MEMORIA

XLII

CONGRESO NACIONAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DEL SUELO

Del 5 al 9 de marzo de 2018

El suelo, elemento clave de la seguridad alimentaria

COLEGIO DE POSTGRADUADOS
Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México.

- Conferencias Magistrales
- Recorridos Turísticos
- Simposios
- Cursos-Talleres
- Recorridos de Campo
- Exposición Comercial
- Eventos Culturales
- Presentaciones Orales y en Poster

www.smcsmx.org | 42smcs@gmail.com

inifap · CONACYT · Subdirección de ECOLOGÍA · CIB Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste · intagri · H. Ayuntamiento TEXCOCO 2016-2018 · Facultad de Agronomía · LICEO Universidad Pedro de Gante Campus Texcoco

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

COMITÉ ORGANIZADOR DEL XLII CONGRESO NACIONAL

Presidente Honorífico	Dr. Jesús Moncada de la Fuente Director General del Colegio de Postgraduados
Presidente	Dr. David Espinosa-Victoria
Secretario	Dr. Javier Z. Castellanos Ramos
Vocales	Dr. Jorge D. Etchevers Barra Dra. Claudia Hidalgo Moreno Dr. José Cueto Wong Dra. Lucía López Reyes M.C. Moisés Carcaño Montiel Dr. Enrique Troyo Diéguez Dr. Juan Pedro Flores Marges Dra. Christina Siebe Dra. Silke Cram Heydrich

COMISIONES

Logística General	C. Irene Osorio Alvarado
Informática y Estadística	Lic. A. Cristopher Escalera de la Rosa Lic. Amalia Sosa Galán C. Jahaziel Isai Rendón Montiel
Diseño y Difusión	D.G. Alfonso Nares Valle
Coordinación General Carteles	Dr. David Espinosa-Victoria Lic. Amalia Sosa Galán C. Jahaziel Isai Rendón Montiel
Coordinación General de *Symposia*	Dr. Dr. Javier Z. Castellanos Ramos C. Patricia Isabel Sánchez Rodríguez
Coordinadora General de Cursos	Dra. Catarina Loredo Osti
Coordinación de Recorrido de Campo	Lic. Luis Daniel Olivares Martínez M.C. Patricio Sánchez Guzmán Dra. Ma. Carmen Gutiérrez Castorena
Coordinación de Actividades Culturales	Dra. Elizabeth Hernández Acosta
Exposición Comercial	C. Irene Osorio Alvarado
Acreditación e Inscripción	Lic. Amalia Sosa Galán

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. David Espinosa-Victoria	Dr. Javier Z. Castellanos Ramos
Dr. Jorge Etchevers Barra	Dr. Enrique Troyo Diéguez

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

MESA DIRECTIVA
SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DEL SUELO, A. C.
(2016-2017)

Dr. Enrique Troyo Diéguez
Presidente

Dr. Juan Pedro Flores Margez
Vicepresidente

Dra. Norma E. García Calderón
Tesorera

Dr. Félix A. Beltrán Morales
Secretario General

Dr. Juan Manuel Covarrubias Ramírez
Secretario de Relaciones Públicas

Dr. Juan Manuel Cortés Jiménez
Secretario Técnico

M. en C. Baltazar Corral Díaz
Secretario de Eventos Nacionales e Internacionales

Dra. Claudia Hidalgo Moreno
Primer Vocal

Dr. Armando Guerrero Peña
Segundo Vocal

Dra. Mariela H. Fuentes Ponce
Editora Revista *Terra Latinoamericana*

Dr. David Espinosa-Victoria
Editor Adjunto Revista *Terra Latinoamericana*

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

INTRODUCCIÓN

El suelo es tan antiguo como la vida misma, *"…y separó las aguas de lo seco y llamó a lo seco tierra…. y produjo pues la tierra hierba verde, hierba que da semilla, y árbol que da fruto*".

Muy buenos días a todos. Hoy es un día muy especial, porque los estudiosos del suelo nos reunimos nuevamente, después de más de un año, para compartir, analizar y resolver asuntos relacionados con el recurso suelo.

La Sociedad Mexicana de la Ciencias del Suelo (SMCS), A.C, es una de las sociedades científicas más antiguas de México, que fue fundada en 1962. Nuestra sociedad llevó a cabo su primer Congreso Nacional en 1963, en el otrora Distrito Federal, y a partir de esa fecha, ininterrumpidamente, ha celebrado congresos bianual y anualmente.

Los anales de la sociedad dan constancia de que en 1989 (hace 28 años), el Colegio de Postgraduados fue sede del XXII Congreso Nacional. Recientemente, en 2016, en la Ciudad de León, Guanajuato, la SMCS acordó conceder al Colegio de Postgraduados, nuevamente, la organización del XLII Congreso Nacional.

Como es por todos ustedes conocido, la celebración del XLII Congreso fue programada para los días 6-10 de noviembre de 2017. Sin embargo, como resultado de los sismos de septiembre de ese año, particularmente el del día 19, la estructura de la Unidad de Congresos del Campus Montecillo del Colegio de Postgraduados, se vio afectada, imposibilitando su uso.

Al no existir sedes alternas disponibles en el oriente del Estado de México debido a los estragos causados por los sismos en las estructuras de los recintos de diferentes instituciones, el Comité Organizador tomó la no fácil decisión de posponer el XLII Congreso Nacional para los días 5 al 9 de marzo de 2018.

Primeramente, quiero expresar un sentido agradecimiento a todos los estudiosos del suelo que habiendo sometido sus contribuciones antes de los sismos de septiembre, y sabiendo del cambio de fecha del XLII Congreso, no echaron marcha atrás cancelando su participación o solicitando el reembolso de su inscripción. Sin duda, esta actitud solidaria fue muy estimulante para el Comité Organizador, quien se dio a la tarea de reorganizar el Congreso en medio de la psicosis que provocaron los sismos de septiembre de 2017.

A inicios de enero de 2018, las autoridades de Protección Civil dieron su anuencia para el uso de la Unidad de Congresos. En este contexto, los doctores Jesús Moncada de la Fuente y Javier Hernández Morales, Director General del Colegio de Postgraduados y Director del Campus Montecillo, respectivamente, brindaron todo su apoyo para la consecución de este evento científico.

No quiero dejar de mencionar que, el Dr. Jesús Moncada de la Fuente es "suelero" de formación y que además tiene la fortuna de ser uno de los fundadores de la

SMCS, AC. En este sentido, fue uno de los firmantes del Acta Constitutiva en 1962 y cinco décadas después, en Zacatecas, siendo su servidor presidente de la SMCS, nos hizo el honor de firmar el Acta Conmemorativa del Cincuentenario. Qué personaje tan privilegiado tenemos entre nosotros el día de hoy.

Es justo mencionar aquí, el invaluable apoyo de la Universidad Autónoma Chapingo, que a través del Geol. Luis Velázquez Ramírez, Jefe del Departamento de Suelos, hacen posible la realización del recorrido de campo, el concurso de descripción de perfiles de suelo, el transporte de los congresistas de la ciudad de Texcoco a las instalaciones del campus Montecillo y el tour a la zona arqueológica de Teotihuacán.

Igualmente, expresamos nuestro profundo agradecimiento a la C. María Elisa Martínez Miranda, presidenta honoraria del DIF Texcoco y a la Profa. Margarita Ramírez Espinosa, Directora de Desarrollo Urbano y Ecología del H. Ayuntamiento de Texcoco, por su generoso apoyo.

No menos importante resulta mencionar la invaluable participación de las autoridades de la Escuela Primaria "Fray Pedro de Gante", de la comunidad de San Diego, Texcoco, que con mucho entusiasmo pusieron a la disposición del Comité Organizador su Banda de Guerra "*Tigres*" y escolta, que participaron en los honores a la bandera. Resaltamos, el entusiasmo y profesionalismo de los grupos musicales "*Khalanta"* y "*Santa Perica*" que participarán en la inauguración y clausura de este evento científico, respectivamente.

Finalmente, vaya un sincero agradecimiento a todos los académicos, personal administrativo y estudiantes que directa o indirectamente se involucraron en la logística para llevar a cabo el XLII Congreso Nacional de la SMCS, AC.

El Colegio de Postgraduados se complace en albergar y dar la más cordial bienvenida a los estudiosos del recurso suelo que se reúnen en su XLII Congreso Nacional. Deseamos que su estancia en el Campus Montecillo sea placentera y que los extensos jardines del campus y la quietud de los mismos, propicien la atmosfera académica idónea para la discusión e intercambio de ideas alrededor del suelo.

En hora buena. Que esta reunión científica sea muy productiva y promueva acuerdos y acciones tendientes a preservar y dar un uso sustentable a este invaluable recurso de vida, el suelo.

Terra et nos unum sumus
(La tierra y nosotros somos uno)

David Espinosa-Victoria PhD
Presidente del Comité Organizador
XLII Congreso Nacional
SMCS, AC

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

PRESENTACIÓN DE LA MEMORIA DEL XLII CONGRESO NACIONAL

Tradicionalmente, la SMCS, AC recibe contribuciones en cuatro Divisiones:

DIVISIÓN I. Diagnóstico, metodología y evaluación del recurso suelo
1. Génesis, morfología y clasificación de suelos
2. Física de suelos
3. Química de suelos
4. Contaminación

DIVISIÓN II. Relación suelo-clima-biota
1. Nutrición vegetal
2. Relación agua-suelo- planta-atmósfera
3. Biología del suelo
4. Uso y manejo del agua

DIVISIÓN III. Aprovechamiento del recurso suelo
1. Conservación del suelo
2. Drenaje y recuperación
3. Fertilidad
4. Productividad de agrosistemas

DIVISIÓN IV. Educación y asistencia técnica
1. Educación
2. Crédito y asistencia técnica

Se recibieron un total de 281 contribuciones en la Modalidad de Cartel: 94 en la División I, 97 en la División II, 90 en la División III y 0 en la División IV (Figura 1). Como ha ocurrido históricamente, la División de Educación y Asistencia técnica ha sido objeto de muy pocas contribuciones. Es claro que esta reiterada situación requiere de un análisis serio por parte de los miembros de la SMCS, AC, con la idea de tomar acciones para enriquecer esta División de la Ciencia del Suelo. La misma situación se replica con el número contribuciones sobre Educación y asistencia técnica recibidas para publicación en la Revista *Terra Latinoamericana*, órgano oficial de divulgación científica de nuestra sociedad.

Un total de 49 instituciones enviaron contribuciones en la modalidad de cartel. En el Cuadro 1 se muestran las ocho instituciones que sometieron el mayor número de carteles, que representaron el 64.8 % del total de carteles registrados. Es importante destacar la participación de instituciones privadas como Grupo la Norteñita**,** Manejo Integral de Cuencas, S.A. de C.V, Nutrilite S.A. de R.L. de CV y Universidad la Salle.
No menos importante resulta mencionar la participación de instituciones extranjeras, particularmente de Colombia, Perú, Brasil y Costa Rica, que en conjunto presentaron 8 carteles.

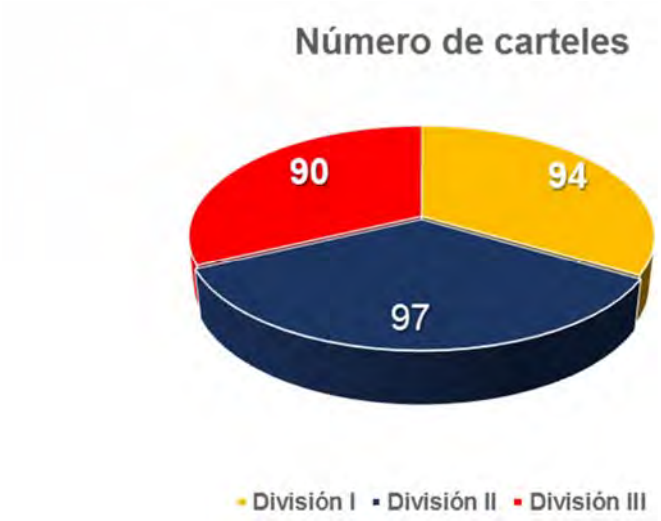


Figura 1. Número de contribuciones en modalidad de cartel del XLII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana del Ciencia de Suelo, AC. División I: Diagnóstico, metodología y evaluación del recurso suelo, División II: Relación suelo-clima-biota y III: Aprovechamiento del recurso suelo.

Se organizaron 16 *symposia*. En el Cuadro 2 se muestra la temática así como los Coordinadores de cada *symposium*. Los *symposia* fueron coordinados por investigadores de 10 diferentes instituciones: INIFAP, COLPOS, UAAAN, INEGI, UNAM, PMC, BUAP, UAM, CIBNOR y UJED.

Fueron 38 las instituciones que participaron en los *symposia*. En total se presentaron 91 ponencias orales (Cuadro 3). El Colegio de Postgraduados, la UNAM y el INIFAP participaron con el mayor número de presentaciones: 24, 14 y 12, respectivamente, las que representan el 54.9 % del total de ponencias.

Cuadro 1. Instituciones que sometieron el mayor número de contribuciones en la modalidad de cartel al XLII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, AC.

No.	Institución	Número de Carteles
1	Universidad Nacional Autónoma de México	51
2	Colegio de Postgraduados	51
3	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	19
4	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	17
5	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	14
6	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	11
7	Universidad Autónoma Metropolitana	10
8	Universidad Autónoma Chapingo	9

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Cuadro 2. *Symposia* organizados en el XLII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

No.	Título del *Symposium*	Coordinadores
1	Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF)	Antonio Turrent Fernández-INIFAP
2	Contaminantes emergentes en suelos, lodos de depuradoras y aguas en México	Rosa Ma. López Romero, COLPOS- Montecillo Mario García Carrillo, UAAAN-Unidad Laguna
3	Cartografía digital de suelos	Carlos O. Cruz Gaistardo-INEGI Dr. Víctor M. Rodríguez Moreno-INIFAP
4	Control de Calidad en el Análisis de Suelos. Programa de Calidad e Inter-comparación de Análisis de Suelo y Planta	Armando Guerrero, COLPOS-Tabasco
5	Uso seguro de las aguas residuales domésticas para riego agrícola	Christina Siebe-UNAM
6	Avances en Fertilidad de Suelos en México	Vinisa Saynes, COLPOS-Montecillo Rosa Minerva Cuevas Corona-PMC
7	Avances en la reconversión productiva de suelos ácidos	Robertony Camas Gómez-INIFAP Juliana Padilla Cuevas, COLPOS-Montecillo
8	Innovación en la nutrición de cultivos: avances y visiones futuras	Libia I. Trejo-Téllez, COLPOS-Montecillo
9	Suelos en áreas urbanas, industriales, vías de comunicación y mineras	Silke Cram Heydrich-UNAM
10	Participación de las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR), en el desarrollo de las plantas	Lucia López Reyes-BUAP Moisés Carcaño Montiel-BUAP
11	Procesos en la zona critica de los agro ecosistemas	Blanca Prado-UNAM
12	Potencial de secuestro de carbón orgánico en los suelos agrícolas y de agostadero de México	Mariela Fuentes, UAM-X y PMC Bertha P. Zamora-INIFAP
13	Hongos ectomicorrízicos comestibles, cambio climático y desarrollo forestal	Jesús Pérez Moreno, COLPOS-Montecillo Magdalena Martínez-Reyes
14	Captación y aprovechamiento del agua de lluvia en América Latina y El Caribe, experiencias de siete países	Manuel Anaya Garduño, COLPOS-Montecillo Aurora Pérez Hernández,
15	Degradación y recuperación de los recursos suelo y agua en cuencas	Enrique Troyo-CIBNOR Ignacio Orona-UJED Juan M. Cortes-INIFAP
16	Avances sobre Tecnologías de Fertirrigación en México	Horacio Mata Vázquez, INIFAP Manuel Mora Gutiérrez, INIFAP Mario Tapia Vargas, INIFAP

Cuadro 3. Número de presentaciones orales en los 16 *symposia* del XLII Congreso Nacional de la SMCS, AC llevado a cabo en el *campus* Montecillo del Colegio de Postgraduados en 2018

No.	Institución	Número de conferencias
1	Universidad de Guanajuato	1
2	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	2
3	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco	1
4	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C.	1
5	Colegio de la Frontera Sur	1
6	Colegio de Postgraduados	24
7	Coordinación de Planeación para el uso de la Biodiversidad CONABIO	1
8	Comisión Nacional Forestal	2
9	Comisión Nacional del Agua	1
10	El Colegio de Michoacán A. C.	1
11	Food and Agriculture Organization	1
12	Fideicomiso de Infraestructura Ambiental de los Valles de Hidalgo	1
13	Greenpeace	1
14	Grupo INTAGRI	1
15	Instituto Mexicano de la Tecnología del Agua	1
16	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática	1
17	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	12
18	Instituto Nacional de Salud Pública	1
19	Instituto de Ecología, A.C	1
20	Instituto Estatal de Ecología del Estado de Guanajuato	1
21	Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.	1
22	Instituto Tecnológico del Valle de Morelia	1
23	Iowa State University	1
24	Instituto Politécnico Nacional	1
25	Laboratorio FERTILAB, Fertilidad de Suelos S. de R.L	1
26	Nutrient Recovery and Upcycling LLC	1
27	Universidad Autónoma de Aguascalientes	1
28	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	2
29	Universidad Autónoma Chapingo	1
30	Universidad Autónoma del Estado de México	2
31	Universidad Juárez del Estado de Durango	1
32	Universidad Autónoma Metropolitana	2
33	Universidad Autónoma de Zacatecas	1
34	Universidad Autónoma de la Ciudad de México	1
35	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	2
36	Universidad Nacional Autónoma de México	14
37	Universidad Intercultural del Estado de México	1
38	Universidad Veracruzana	1
	Total	91

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

SYMPOSIA

SYMPOSIUM 1. MILPA INTERCALADA CON ÁRBOLES FRUTALES (MIAF)

- MASAGRO O MIAF ¿CUÁL ES LA OPCIÓN PARA MODERNIZAR SUSTENTABLEMENTE LA AGRICULTURA TRADICIONAL DE MÉXICO?.....1
- DESEMPEÑO AGRONÓMICO Y ECONÓMICO DEL MANZANO EN PUNTA DE RIEGO DURANTE SIETE AÑOS DE PRODUCCIÓN CON MANEJO MIAF EN UN ENTISOL DEL VALLE DE PUEBLA……...2
- MIAF: REVITALIZACIÓN SUSTENTABLE DE LA AGRICULTURA TRADICIONAL DE MEXICO…….3
- RESPUESTA DEL MAÍZ RAZA OLOTÓN Y DEL DURAZNO CP 2005 AL MANEJO MIAF BAJO TEMPORAL EN UN ACRISOL FUERTEMENTE ÁCIDO DURANTE SEIS AÑOS EN UNA LADERA CON PENDIENTE PRONUNCIADA……4
- RESPUESTA HIDROLÓGICA Y DE CONSERVACIÓN DE SUELOS EN MIAF……...5
- APROVECHAMIENTO DE LA RADIACIÓN SOLAR Y DEL ESPACIO SUBTERRÁNEO DEL MAÍZ Y FRIJOL ARBUSTIVO INTERCALADOS EN MIAF, EN EL ALTIPLANO CENTRAL……6

SYMPOSIUM 2. CONTAMINANTES EMERGENTES EN SUELOS, LODOS DE DEPURADORAS Y AGUAS EN MÉXICO

- POBLACIONES DE BACTERIAS, HONGOS Y COLÉMBOLOS DURANTE LA FITORREMEDIACIÓN DE SUELO CONTAMINADO CON HIDROCARBUROS……..7
- IMPACTO DEL AGUA TRATADA EN LA CALIDAD QUÍMICA DEL SUELO DEL MODULO III DEL DISTRITO DE RIEGO 052 DE DURANGO……..8
- DOS DECADAS DE INVESTIGACION EN BIOSOLIDOS Y SU USO EN SUELOS AGRICOLAS DEL NORTE DE MEXICO……...9
- CONTAMINACION DE SUELOS POR PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS EN LA COMARCA LAGUNERA, MEXICO……10
- METODOLOGÍAS PARA LA DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS EMERGENTES EN AGUA. MEXICO…11
- CONTAMINANTES EMERGENTES EN MATRICES AMBIENTALES: AGUA, SUELO, SEDIMENTO, VEGETALES Y ORGANISMOS ACUÁTICOS……..12

SYMPOSIUM 3. CARTOGRAFÍA DE SUELOS ESTRATEGIAS PARA REDUCIR TIEMPOS DE RESPUESTA ERRORES E INCERTIDUMBRE DE LA INFORMACIÓN

- CUANTIFICACIÓN DE INCERTIDUMBRES EN LA ESTIMACIÓN DEL CARBONO EN MANTILLO Y SUELOS USANDO DATOS DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS (INFyS) DURANTE EL PERIODO 2012-2016……13
- EL MUESTREO DE CAMPO Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL DE CERTIDUMBRE DE LA CARTOGRAFÍA DE RECURSOS NATURALES EN MÉXICO ESCALA 1:250,000……14
- LA ARMONIZACIÓN DE PROTOCOLOS EN LA RED NACIONAL DE LABORATORIOS COMO MECANISMO PARA LA REDUCCIÓN DE LA INCERTIDUMBRE EN LA INFORMACIÓN DE SUELOS……15
- APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE CARTOGRAFÍA DIGITAL EN LA MODELACIÓN DE LAS PROPIEDADES Y FUNCIONES DE LOS SUELOS EN MÉXICO……16
- MODELO DE INTEGRACIÓN DE DATOS DIRECTOS E INDIRECTOS (CLIMA, TOPOGRAFÍA Y SUELO) PARA EL DESARROLLO DE ALERTAS TEMPRANAS POR RIESGOS ASOCIADOS A VARIACIONES UMBRALES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD……...17
- EL FORTALECIMIENTO DE LA INFORMACIÓN SOBRE LOS ECOSISTEMAS PARA LA GENERACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE ADAPTACIÓN CLIMÁTICA Y ABSORCIÓN DE CARBONO ……...18

- RETOS PARA EL ACCESO A LA INFORMACIÓN SOBRE LA PRESENCIA DE CONTAMINANTES EN EL SUELO DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA INDUSTRIAL……...19
- DESARROLLO HISTÓRICO DE LA CARTOGRAFÍA DE SUELOS EN MÉXICO……...20

SYMPOSIUM 4. CONTROL DE CALIDAD EN EL ANÁLISIS DE SUELOS. PROGRAMA DE CALIDAD E INTER-COMPARACIÓN DE ANÁLISIS DE SUELO Y PLANTA

- EL CONTENIDO DE CARBONATOS COMO CRITERIO DE SELECCIÓN DEL MÉTODO DE DIAGNÓSTICO DE FÓSFORO DISPONIBLE, BRAY 1 U OLSEN……21
- MODELOS DE CALIBRACIÓN PARA LA CUANTIFICACIÓN ESPECTROMÉTRICA DE HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETRÓLEO EN SUELO……22
- ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICO ELEMENTAL DE MUESTRAS DE TEJIDO VEGETAL POR MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO, ALTERNATIVA A SER VALIDADA……23
- ANÁLISIS DE NITRÓGENO TOTAL EN SUELOS POR ESPECTROSCOPIA DE INFRAROJO CERCANO (NIRS) Y QUIMIOMETRÍA……24

SYMPOSIUM 5. USO SEGURO DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS PARA RIEGO AGRÍCOLA

- EFECTO DE LA TRANSFORMACIÓN DE MATORRAL XERÓFILO Y DE LA CALIDAD DE AGUA DE RIEGO EN LA COMUNIDAD BACTERIANA DEL SUELO EN EL VALLE MEZQUITAL, MÉXICO……25
- EL REUSO SEGURO DEL AGUA RESIDUAL TRATADA EN LA AGRICULTURA: UNA OPCIÓN, UN ACTO DE CONCIENCIA, UN RETO PROFESIONAL……..26
- EL REÚSO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA AGRICULTURA EN MÉXICO……27
- INCIDENCIA DE ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS RESIDENTES DEL VALLE DEL MEZQUITAL……..28
- DISEMINACIÓN DE RESISTANCIA MICROBIANA POR EL REÚSO DE AGUAS RESIDUALES EN LA AGRICULTURA EN EL VALLE DEL MEZQUITAL……29
- RIESGOS MICROBIOLOGICOS Y QUIMICOS DETECTADOS EN AGUAS RESIDUALES DEL NORTE DE MEXICO……30

SYMPOSIUM 6. AVANCES EN FERTILIDAD DE SUELOS EN MÉXICO

- DIVERSIDAD FUNCIONAL DE LA MICROBIOTA DEL SUELO: EL EFECTO DE LA BIOGEOQUÍMICA Y EL CAMBIO DE USO DEL SUELO……..31
- DINÁMICA DE LA CALIDAD DE STIO A TRAVÉS DE UNA CRONOSECUENCIA VOLCÁNICA Y SUS IMPLICACIONES PARA LA PRODUCTIVIDAD FORESTAL……32
- EL PAPEL DEL MANEJO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO EN LA SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA……33
- REFLEXIONES SOBRE LA FERTILIDAD DE LOS SUELOS FORESTALES Y FERTILIZACIÓN EN PROYECTOS FORESTALES……34
- LA ALIANZA MUNDIAL POR EL SUELO……..34

SYMPOSIUM 7. AVANCES EN LA RECONVERSIÓN PRODUCTIVA DE SUELOS ÁCIDOS

- TRATAMIENTO PRESIEMBRA: UNA ALTERNATIVA PARA MEJORAR LA FERTILIDAD DE LOS SUELOS ÁCIDOS CULTIVADOS CON PIÑA EN MÉXICO……35
- NUEVOS MÉTODOS PARA DETERMINAR LA NECESIDAD DE ENCALADO EN SUELOS TROPICALES Y LA EVALUACIÓN DE CALIDAD Y VALOR AGRONÓMICO DE MATERIALES ENCALANTES MODERNOS. ……..36
- FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS DE LA QUÍMICA DE LA ACIDEZ EN EL SUELO Y DEL ENCALADO: EXPERIENCIAS DE CORRECCIÓN DE LA ACIDEZ EN ALGUNOS SUELOS DEL MUNDO……37
- NECESIDADES DE ENCALADO ESTIMADAS POR EL MÉTODO DE MEHLICH Y LA RESPUESTA A LA APLICACIÓN DE CAL EN SUELOS ÁCIDOS DE CHIAPAS……..…38
- EXPERIENCIAS DE LA APLICACIÓN DE ENMIENDAS PARA CORRECCIÓN DE LA ACIDEZ DEL SUELO EN LA FRAILESCA, CHIAPAS……..39

SYMPOSIUM 8. INNOVACIÓN EN LA NUTRICIÓN DE CULTIVOS: AVANCES Y VISIONES FUTURAS

- ELEMENTOS BENÉFICOS COMO BIOESTIMULANTES EN CAÑA DE AZÚCAR……..…40
- RENDIMIENTO Y CALIDAD DE TOMATE CON DISTINTOS DRENAJES DE SOLUCIÓN NUTRITIVA EN HIDROPONÍA……..41
- DEFICIENCIAS DE ZINC EN DURAZNERO (Prunus persica) EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO Y SUS POSIBLES CAUSAS……..42
- SÍNTESIS Y EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE UN NANOFERTILIZANTE FUENTE DE FÓSFORO…….43
- REDUCCIÓN PROGRESIVA DE LA CONCENTRACIÓN DE LA SOLUCIÓN NUTRITIVA PARA SOSTENER EL RENDIMIENTO EN TOMATE SUBIRRIGADO……..…44
- EXPRESIÓN DE FACTORES DE TRANSCRIPCIÓN NAC EN RESPUESTA A ESTRÉS OSMÓTICO Y A ALUMINIO COMO ELEMENTO BENÉFICO……...……45

SYMPOSIUM 9. SUELOS EN ÁREAS URBANAS, INDUSTRIALES, VÍAS DE COMUNICACIÓN Y MINERAS

- SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE OFRECEN LOS SUELOS URBANOS……46
- SUELOS Y ÁRBOLES URBANOS, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS……...47
- TECNOSOLES A LA MEDIDA. UNA ALTERNATIVA PARA EL CULTIVO DE PLANTAS COMESTIBLES……...48
- VALORES DE LA AGRICULTURA URBANA EN LA CIUDAD DE MÉXICO……49

SYMPOSIUM 10. PARTICIPACIÓN DE LAS RIZOBACTERIAS PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO VEGETAL (PGPR), EN EL DESARROLLO DE LAS PLANTAS

- PARTICIPACIÓN DE LAS RIZOBACTERIAS AUXILIADORAS DE LA ECTOMICORRIZACIÓN DE ESPECIES FORESTALES, EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO GLOBAL……50
- PLANTAS NATIVAS DEL DESIERTO: RESERVORIOS DE MICROORGANISMOS CON APLICACIONES PARA RESTAURACIÓN Y LA BIOFERTILIZACIÓN……52
- PGPR´S PATÓGENAS DE PLANTAS, ANIMALES Y SERES HUMANOS: ¿SUBESTIMACIÓN O EXAGERACIÓN?……..54

- RIZOBACTERIAS PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO VEGETAL COMO AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO……56
- APLICACIÓN DE RIZOBACTERIAS PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO VEGETAL EN DIFERENTES CULTIVOS……...58

SYMPOSIUM 11. PROCESOS EN LA ZONA CRÍTICA DE LOS AGRO ECOSISTEMAS

- APROXIMACIÓN HOLÍSTICA EN ESTUDIOS DE LA ZONA CRÍTICA: AGROECOSISTEMAS RIPARIOS DEL AMACUZAC, MORELOS, MÉXICO……60
- ENTENDIMIENTO DEL MOVIMIENTO DEL AGUA, LA DINÁMICA DEL NITRÓGENO Y EL DESTINO AMBIENTAL DEL HERBICIDA ATRAZINA EN LA ZONA VADOSA DE UN OBSERVATORIO DE LA ZONA CRÍTICA REGADO CON AGUA RESIDUAL……...61
- USO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS EN LA PRODUCCIÓN DE CEREALES Y LAS EMISIONES DE ÓXIDO NITROSO ……...62
- EXPERIENCIAS EN OAXACA SOBRE LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN COMO BASE PARA PROMOVER UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE……62
- GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA ORIENTADA A LA GOBERNANZA DEL AGUA ……63
- EL IMPACTO DE LAS DEPRESIONES TOPOGRÁFICAS EN LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ZONA CRÍTICA DE LOS AGROECOSISTEMAS……..64

SYMPOSIUM 12. POTENCIAL DE SECUESTRO DE CARBÓN ORGÁNICO EN LOS SUELOS AGRÍCOLAS Y DE AGOSTADERO DE MÉXICO

- ESTADO ACTUAL DE LA DISTRIBUCIÓN DEL CARBONO ORGÁNICO EN LOS SUELOS AGRÍCOLAS Y DE AGOSTADEROS DE MÉXICO: OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO DE POLÍTICAS PÚBLICAS……65
- CARBONO ORGÁNICO Y FERTILIDAD DE LOS SUELOS DE CAFETALES BAJO SOMBRA EN LA SIERRA MADRE DE CHIAPAS……66
- EL INIFAP EN EL ESTUDIO DE LA CONSERVACIÓN DE CARBONO EN EL SUELO……...67
- CAPTURA DE CARBONO EN EL SUELO CON AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN EN EL ALTIPLANO DE SAN LUIS POTOSÍ……68
- CARBONO ORGÁNICO SEPULTADO EN CULTIVARES DE FRESA, MICHOACÁN, MÉXICO……69
- ALMACENAMIENTO DE CARBONO EN LA ZONA ÁRIDA DEL ORIENTE DE AGUASCALIENTES, MÉXICO……70
- ANÁLISIS ESPACIAL DE CARBONO Y EMISIONES POTENCIALES DE CO2 EN UN PASTIZAL DEL NORTE DE MÉXICO……71

SYMPOSIUM 13. HONGOS ECTOMICORRÍZICOS COMESTIBLES, CAMBIO CLIMÁTICO Y DESARROLLO FORESTAL

- DIVERSIDAD MOLECULAR DE HONGOS DEL SUELO EN EL NEOTRÓPICO MEXICANO; COMPLEMENTARIEDAD ENTRE SU ESTUDIO CON SECUENCIACIÓN POR ELECTROFORESIS CAPILAR Y POR SECUENCIACIÓN ILLUMINA……73
- AVANCES EN LA PRODUCCIÓN DE INÓCULO Y CONSERVACIÓN DE CEPAS DE HONGOS COMESTIBLES ECTOMICORRÍZICOS A NIVEL LABORATORIO……..75
- IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD DE LOS HONGOS ECTOMICORRÍZICOS EN MÉXICO: EL CASO DE LOS ASCOMICETOS……..77
- PERSPECTIVAS EN LA UTILIZACIÓN DE LOS HONGOS COMESTIBLES ECTOMICORRÍZICOS EN LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL ……79
- ECOLOGÍA DE LA MESOFAUNA Y DE LOS HONGOS COMESTIBLES ECTOMICORRÍZICOS EN EL DESARROLLO FORESTAL……..81
- HONGOS COMESTIBLES ECTOMICORRÍZICOS Y DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE……..83

SYMPOSIUM 14. CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA DE LLUVIA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, EXPERIENCIAS DE SIETE PAÍSES

- RETROSPECTIVA Y PERSPECTIVA DE LOS SCALL……..84
- BALANCE HÍDRICO EN LOS SCALL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO……..85
- CALIDAD Y TRATAMIENTO DEL AGUA DE LLUVIA PARA DIVERSOS USOS……...86
- SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA Y LA GENERACION DE CONCIENCIA AMBIENTAL EN LA COMUNIDAD MAZAHUA, ESTADO DE MÉXICO……87
- EJECUCÍON DE PROYECTOS SCALL EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE……..88
- LOGROS E IMPACTO INTERNACIONAL DEL PROGRAMA DE CAPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA DEL COLPOS……..89

SYMPOSIUM 15. DEGRADACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS RECURSOS SUELO Y AGUA EN CUENCAS

- ESTUDIOS SOBRE RECUPERACIÓN DE LOS RECURSOS SUELO Y AGUA EN ZONAS ÁRIDAS……..90
- PRIMER IMPULSO DE RECARGA AJUSTANDO LA PERCOLACIÓN PROFUNDA EN UN CULTIVO DE TRIGO……..91
- CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y CUANTIFICACIÓN DEL ESPACIO POROSO EN LA SECUENCIA DE TEPETATES DE TLAXCALA……..92
- TENDENCIAS Y FRECUENCIAS IMPORTANTES EN SERIES DE PRECIPITACIÓN Y EVAPORACIÓN EN ZACATECAS……..93
- ESCENARIOS DE AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS AGUA Y SUELO EN LA CUENCA Y ACUÍFERO DE SAN JOSÉ DEL CABO, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO……..94
- ESTUDIO COMPARATIVO DE PROPIEDADES EDÁFICAS DE UN SUELO CON HIDROCARBUROS SOMETIDO A ELECTRORREMEDIACIÓN……..95

SYMPOSIUM 16. AVANCES SOBRE TECNOLOGÍAS DE FERTIRRIGACIÓN EN MÉXICO

- RIEGO POR GOTEO SUBSUPERFICIAL EN MAIZ EN UN FEOZEM DEL ESTADO DE QUERETARO……..96
- FERTIRRIGACIÓN DE TOMATE ROJO, ARÁNDANO Y FRESA……97
- MANEJO DEL FERTIRIEGO EN LÍNEA Y TIEMPO REAL EN AGUACATE DEL ESTADO DE MICHOACÁN……..98
- PROGRAMA DE FERTIRRIGACIÓN EN FRUTALES CADUCIFOLIOS, CICLICOS Y HORTALIZAS……..99
- EFECTO DE LA FERTIRRIGACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO DE CAÑA DE AZÚCAR EN UN VERTISOL EN EL SUR DE TAMAULIPAS……100

CARTELES

DIVISIÓN I

DIAGNÓSTICO, METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN DEL RECURSO SUELO

- ANÁLISIS DE LA PEDODIVERSIDAD EN LA CUENCA DEL RÍO PIRICUA, TUXPAN, MICH……....102
- ANALISIS ESPECTRAL EN MICROFOTOGRAFIAS DE MATERIALES ORGANICOS TRANSFORMADOS EN PROCESOS DE LOMBRICOMPOSTA……103
- ANÁLISIS GEOESPACIAL DE LOS SUELOS URBANOS DEL PARQUE CUITLÁHUAC, IZTAPALAPA……..104
- BIOSÓLIDOS DE ORIGEN URBANO COMO MEJORADORES DE SUELOS AGRÍCOLAS EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA……105
- CALIDAD DE VERMICOMPOSTAS PRODUCIDAS A PARTIR DE CINCO SUSTRATOS ORGÁNICOS EN CONDICIONES TROPICALES……..106
- CAPACIDAD DE ADSORCIÓN-PRECIPITACIÓN DE PLOMO EN UN ANDOSOL……107
- CARACTERIZACIÓN DE LOS TECNOSUELOS DEL PARQUE ECOLÓGICO CUITLÁHUAC……108
- CARACTERIZACIÓN DE SUELOS EN LAS COMUNIDADES DE Pinus spp. y Quercus spp., EN EL PARQUE ESTATAL "EL FARO", TLALMANALCO, ESTADO DE MÉXICO……..109
- CARACTERIZACION DE TEMPERATURA EN PILAS DE ABONOS ORGANICOS SOLARIZADAS……110
- CARACTERIZACIÓN EDÁFICA DE SUELOS IRRIGADOS CON AGUAS RESIDUALES DE LA ACUICULTURA……...111
- CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE LOS SUELOS EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN EL PARQUE NACIONAL PICO DE ORIZABA, VERACRUZ, MÉXICO……112
- CARBONO ORGÁNICO MINERALIZABLE Y ESTABLE EN ANDOSOLES……113
- CARBONO EN AGREGADOS DE SUELOS DE SISTEMAS AGROFORESTALES DE CACAO EN TABASCO, MÉXICO……114
- CLASIFICACIÓN DE ANDOSOLES EN ZONAS DE DESLIZAMIENTO……...115
- CLASIFICACIÓN DIGITAL DE SUELOS A TRAVÉS DE COVARIABLES AMBIENTALES DE LA CUENCA DEL RÍO MIXTECO……116
- COMPARACIÓN DE TRES BIOTECNOLOGÍAS PARA LA REMOCIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO……117
- CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL HOLOCENO TARDÍO EN LA PLAYA, SONORA. RECONSTRUCCIÓN A PARTIR DE EVIDENCIAS PALEOPEDOLÓGICAS Y SU AFECTACIÓN POR LA ACTIVIDAD HUMANA……118
- CONTAMINACIÓN POR Cd, Ni, Zn, Pb Y Cu EN SUELOS AGRÍCOLAS IRRIGADOS CON AGUAS RESIDUALES, CASO: TEHUACÁN, PUEBLA……119

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

- CONTROL PEDOLÓGICO EN LA CONFIGURACIÓN DEL RELIEVE ACTUAL DEL ABANICO ALUVIAL DE LA PLAYA, SONORA……..120
- CORRELACION ENTRE pH Y MICRO-ELEMENTOS DEL SUELO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS……..121
- CRECIMIENTO DE S. pilosa Y S. tomentosa BAJO DIFERENTES CONDICIONES EDÁFICAS……..122
- CUANTIFICACIÓN DE CARBONO ORGÁNICO DE LOS SUELOS DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA MARIPOSA MONARCA……..123
- DEGRADABILIDAD DE PELÍCULAS EN INCUBACIONES AEROBIAS DE SUELO Y COMPOST……..124
- DEGRADACIÓN HÍDRICA DE SUELOS POR CAMBIOS DE DENSIDAD Y FALTA DE RESISTENCIA MECÁNICA……..125
- DETERMINACIÓN DE BROMO EN SUELO DE CAMPOS DE CULTIVO DE SÁBILA (Aloe vera) EN TAMAULIPAS……..126
- DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES HIDRÁULICAS DEL SUELO EN UNA RESERVA ECOLÓGICA EN LA CIUDAD DE PUEBLA A PARTIR DE UN SOFTWARE DE SIMULACIÓN……...127
- DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO EN AREA URBANA DURANTE TOLVANERAS DE SUELOS DEL DESIERTO……..128
- DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS EN MEDIOS POROSOS NATURALES POR MEDIO DE PORTABLE DRIP INTROMETER (PDI) ……129
- DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO DE UNA RESERVA ECOLÓGICA EN LA CIUDAD DE PUEBLA……131
- DINAMICA ESTACIONAL DE MICORRIZAS ARBUSCULARES Y HONGOS SEPTADOS ENDÓFITOS EN ASOCIACION CON RAÍCES DE PLANTAS SILVESTRES……132
- DISEÑO DE SUSTRATOS A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS CON USO POTENCIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE AZOTEAS VERDES……133
- DISMINUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PLOMO EN UN SUELO ELECTROREMEDIADO EN UNA CELDA……..134
- DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS TRAZA EN SUELOS Y PLANTAS ASOCIADOS A RESIDUOS MINEROS EN XICHÚ, GUANAJUATO……135
- DISTRIBUCIÓN DE Euphorbia antisyphilitica MEDIANTE VARIABLES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO EN CUATRO CIÉNEGAS……136
- EFECTO DE LA ACLIMATACIÓN DE HONGOS HIDROCARBUROCLASTAS EN LA MICORREMEDIACIÓN EXÓGENA DE SUELO AGRÍCOLA CONTAMINADO CON HIDROCARBUROS FRACCIÓN PESADA…….137
- EFECTO DE LA APLICACIÓN DE VINAZA EN LA MOVILIDAD DE PARAQUAT EN UN FLUVISOL……..138
- EFECTO DE LA BIODEGRADACIÓN DE ATRAZINA SOBRE SU MOVILIDAD EN COLUMNAS INALTERADAS DE SUELOS SUJETOS A DIFERENTES REGÍMENES DE RIEGO……..139
- EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN PARCELAS AGRÍCOLAS REGADAS CON AGUA RESIDUAL EN EL VALLE DEL MEZQUITAL……..140
- ESPECIACIÓN QUÍMICA DE SUELOS CONTAMINADOS CON ARSÉNICO POR ACTIVIDADES MINERAS……141
- ESTABILIZACIÓN DE JALES MINEROS UTILIZANDO BIOCARBÓN Y COMPOSTA PARA PROMOVER EL CRECIMIENTO DE PASTOS E INMOVILIZAR ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS……142
- ESTIMACIÓN DE LA EROSIÓN HÍDRICA EN EL PARQUE NACIONAL IZTACCIHUATL-POPOCATÉPETL……143
- ESTIMACIÓN DEL CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO EN MANGLARES DE "LA ENCRUCIJADA", CHIAPAS……..144
- ESTIMACIÓN DEL ESCURRIMIENTO EN EL PARQUE NACIONAL IZTACCIHUATL-POPOCATÉPETL……145
- ESTIMACIÓN DEL SECUESTRO DE CARBONO EN SUELOS VOLCÁNICOS SEGÚN REGÍMENES DE HUMEDAD Y TEMPERATURA CON MODELOS DE REGRESIÓN FLEXIBLES……..146

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

- ESTUDIO MICROMORFOLÓGICO DE LA INTERACCIÓN DE LOS FLUVISOLES CÁLCICOS Y LA SOLUCIÓN ÁCIDA FERRO CUPRÍFERA EN CANANEA, SONORA……147
- EVALUACIÓN DE CUATRO ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO DE PARTÍCULAS DE CIUDAD JUÁREZ……148
- EVALUACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD Y TOXICIDAD EN SUELOS CONTAMINADOS CON RESIDUOS MINEROS……149
- FORMACIÓN DE AGREGADOS EN LA INTERACCIÓN SUELO–HONGO MICORRÍZICO ARBUSCULAR: MICROMORFOLOGÍA Y ANÁLISIS DE IMÁGENES……150
- FORMAS DE CARBONO ORGÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO EN LA PRODUCCIÓN DE TIFTON 85 FERTILIZADO CON UREA Y ESTIÉRCOL BOVINO……151
- GÉNESIS Y DIVERSIDAD DE SUELOS EN EL VALLE DE MEXICALI……152
- GIPSIFICACIÓN DE SUELOS IRRIGADOS CON AGUA SULFATADA……153
- IDENTIFICACIÓN DE CAPAS DEL SUELO Y SU IMPORTANCIA EN EL FUNCIONAMIENTO HIDROLÓGICO FORESTAL……154
- IMPACTOS CAUSADOS POR PECARÍES DE LABIOS BLANCOS EN LOS SUELOS DE LA RESERVA ECOLÓGICA "LA OTRA OPCIÓN" EN VERACRUZ, MÉXICO……155
- ÍNDICE DE CALIDAD CON PARAMETROS DE SALINIDAD Y EVOLUCIÓN DEL HUMUS EN SUELOS DE CHINAMPA……156
- LA DESCOMPOSICIÓN DE LAS RAÍCES Y SU RELACIÓN CON LA ESTRUCTURA DEL SUELO: ANÁLISIS In situ Y MOSAICOS DE ALTA RESOLUCIÓN DE SECCIONES DELGADAS……157
- LA MEZCLA DE COMPOSTA EN EL SUSTRATO PEATMOSS® FAVORECE EL DESARROLLO DE PLÁNTULAS DE TOMATE (Lycopersicon esculentum MILL) PARA TRANSPLANTE……158
- LAS CLASES CAMPESINAS DE TIERRA EN SAN PEDRO CHIAUTZINGO, TEPETLAOXTOC, MÉXICO……159
- LOS PALEOSUELOS DEL SISTEMA KÁRSTICO DE YUCATÁN: UN ACERCAMIENTO A LA CUBIERTA EDÁFICA PERDIDA……160
- MAPAS DE BACTERIAS EN ROCAS SEDIMENTARIAS: DISTRIBUCIÓN Y FRECUENCIA Y ANALISIS DE IMÁGENES……161
- MAPEO DIGITAL DE LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATÍONICO Y EL CONTENIDO DE CALCIO DEL SUELO EN DOS ZONAS DE COSTA RICA……162
- MATERIA ORGÁNICA Y DIVERSIDAD BIOLÓGICA DEL SUELO BAJO DIFERENTES TIPOS DE AGROECOSISTEMA Y APLICACIONES DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN LAS CHINAMPAS DEL VALLE DE MÉXICO……163
- METALES PESADOS EN GRANO DE TRIGO CULTIVADO EN SUELOS CON BIOSOLIDOS Y AGUAS RESIDUALES ……164
- MICROCARTOGRAFÍA DE LA DISTRIBUCIÓN DE Pseudomonas tolaasii EN LA RIZÓSFERA DE PIMIENTO MORRÓN Y PEPINO UTILIZANDO MOSAICOS DE IMÁGENES DIGITALES DE SECCIONES DELGADAS……169
- MICROMORFOLOGÍA DE SUELOS Y CARBONATOS DEL VALLE DE TEOTIHUACÁN, SUS IMPLICACIONES PALEOAMBIENTALES……170
- MINERALOGÍA DE TEPETATES BAJO VEGETACIÓN AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, TEXCOCO, MEXICO……171
- MINERALOGÍA POSTINCENDIO EN ANDOSOLS DE TRES ESPECIES ARBÓREAS……172
- MONITOREO ELECTRÓNICO DE LA HUMEDAD DEL SUELO CON SENSORES DE CAPACITANCIA DE BAJO COSTO……177
- ORIGEN DE LAS ESMECTITAS Y GRADO DE PEDOGÉNESIS DE UNA SECUENCIA EDAFOSEDIMENTARIA DEL ARROYO TINAJAS, CANANEA, SONORA……178

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

- PLOMO EN LA IMBIBICIÓN, GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE Parkinsonia aculeata L. ……..179
- PREDICTING GREENHOUSE GAS EMISSIONS AND SOIL CARBON BY EFFECT OF LIME AND NPK FERTILIZATION ON Brachiaria decumbens……180
- PRODUCCIÓN DE ALTA FESCUE Y REMEDIACIÓN DE RESIDUOS MINEROS ÁCIDOS: CAL, FOSFATOS Y BIOCHAR……181
- PROGRAMACIÓN DE RIEGOS CON SONDAS DE CAPACITANCIA EN HUERTOS DE MANZANO CON ACOLCHADO ORGÁNICO: ESTRATEGIAS PARA MITIGAR ABATIMIENTO DEL ACUÍFERO CUAUHTÉMOC……..182
- PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS SUELOS DE UN SITIO AGRÍCOLA Y OTRO FORESTAL EN EL CIVS SAN CAYETANO, EDO. DE MÉXICO……..183
- PROTOCOLO PARA LA GESTIÓN DE DATOS DEL MAPA DIGITAL DE SUELOS DE COSTA RICA……..184
- RADIOSENSIBILIDAD DE LA SOYA H102416 Y HUASTECA 400 A LOS RAYOS GAMMA BAJO CONDICIONES DE CAMPO……..185
- RECUPERACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE PROTOZOOS DESPUÉS DE UNA CONTAMINACIÓN POR PETRÓLEO……..186
- RELACIÓN DEL AGUA RESIDUAL CRUDA, TRATADA Y MEZCLADA Y LA PRESENCIA DE METALES PESADOS EN EL SUELO Y EL CULTIVO DE LA ALFALFA (Medicago sativa) ……187
- RELACIONES SUELO-AGUA-VEGETACIÓN RIBEREÑA EN UNA BIOSECUENCIA ALTITUDINAL DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA LOS VOLCANES……188
- ROAD EFFECT ZONE, CONTAMINACIÓN DE SUELOS POR METALES EN LA AUTOPISTA FEDERAL 95D……189
- SOLUBILIZACIÓN DE FOSFATOS DE BACTERIAS AISLADAS DE LA RIZOSFERA DE CULTIVOS EN ANTHROSOLS IRRIGADOS CON AGUAS RESIDUALES……190
- SUSTANCIAS HÚMICAS Y METALES EN UN SUELO DEL SITIO RAMSAR 1363……..191
- TAMAÑO DE PARTÍCULA Y DISTRIBUCIÓN DE NUTRIMENTOS EN CUATRO DIFERENTES COMPOSTAS……..192
- TEXTURA DE SUELO Y DOSIS DE BIOSÓLIDO COMO FACTORES DECISIVOS EN LA MINERALIZACIÓN DE NITROGENO……...193
- TRANSFERENCIA DE METALES EN CULTIVOS DE UN HUERTO URBANO DE LA CIUDAD DE MÉXICO……198
- UTILIZACIÓN DE LOS PAISAJES GEOMORFOLÓGICOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS EN LA SIERRA DE TABASCO……...199
- UTILIZACIÓN DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES Y BIOMASA SECA DE HUMEDALES COMO ALTERNATIVA PARA LA BIORREMEDIACIÓN DE HIDROCARBUROS FRACCIÓN PESADA EN UN SUELO AGRÍCOLA……...200
- VENTAJAS Y LIMITACIONES DE TECNOLOGÍAS PROSOSTENIBLES: TERRAZAS DE MURO VIVO Y MILPA INTERCALADA EN ÁRBOLES FRUTALES……201
- VIABILIDAD DE EMPLEAR RESIDUOS URBANOS (ORGÁNICOS E INORGÁNICOS) EN LA ELABORACIÓN DE SUELOS ARTIFICIALES QUE PERMITAN EL CULTIVO DE PLANTAS COMESTIBLES……..202
- ANÁLISIS ESPACIAL DEL AMORTIGUAMIENTO A LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS URBANOS EN MORELIA……203
- MÉTODOS Y ÉPOCAS DE APLICACIÓN DE ZINC EN MAÍZ Y SU EFECTO EN LA ABSORCIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN LA PLANTA……..204
- NORMAS DE NUTRIMENTALES PARA UN CULTIVAR CRIOLLO DE C annuum OBTENIDAS EN BASE A LA TECNICA DE DIAGNÓSTICO DE NUTRIMENTO COMPUESTO EN LA COMARCA LAGUNERA……205

- EFECTO DEL RIEGO CON AGUA RESIDUAL NO TRATADA SOBRE LAS ARCILLAS MINERALES DEL SUELO……206
- CARACTERIZACIÓN DE ENMIENDAS PARA LA REMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS USANDO ESPECTROMETRÍA DE INFRARROJO (FTIR) ……207

DIVISIÓN II
RELACIÓN SUELO-CLIMA-BIOTA

- ABSORCIÓN DE NUTRIMENTOS EN VIVERO DE PALMA ACEITERA VARIEDAD COMPACTA X GHANA……..209
- ÁCIDO GIBERELICO Y SU EFECTO SOBRE LA GERMINACIÓN DE SEMILLA DE STEVIA (Rebaudiana spp)……..210
- ACTIVIDAD ENZIMÁTICA EN SUELOS CULTIVADOS CON REMOCIÓN DE PUMICITA……211
- AISLAMIENTO DE RIZOBACTERIAS PROMOTORAS DE CRECIMIENTO VEGETAL DEL MAÍZ……212
- AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE MICROORGANISMOS HIDROCARBONOCLASTAS FIJADORES DE NITRÓGENO EN SUELOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS DEL PETRÓLEO……..213
- APLICACIÓN FOLIAR DE ÁCIDO SALICÍLICO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE PEPINO……214
- ASOCIACIÓN DE NEMATODOS FILIFORMES AL CULTIVO ORGÁNICO DE XOCONOSTLE (Opuntia matudae Scheinvar) ……215
- ASOCIACIONES MICORRÍZICAS DE ÁRBOLES DE BOSQUE TROPICAL SECO EN OAXACA, MÉXICO……216
- AVANCES EN NUTRICIÓN DE HIERRO Y ZINC EN CÍTRICOS DE TAMAULIPAS……217
- BACTERIAS DE VIDA LIBRE FIJADORAS DE NITRÓGENO EN UNA EDAFO-SECUENCIA DE AMBIENTES RIBEREÑOS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA LOS VOLCANES……218
- BACTERIAS DEGRADADORAS DE RESIDUOS ORGÁNICOS DOMÉSTICOS ACELERADORAS DEL PROCESO DE FORMACIÓN DE COMPOSTA……219
- BACTERIAS RESISTENTES A ARSÉNICO AISLADAS DE LA CIENEGA DE CHAPALA, MICHOACÁN……220
- BIODISPONIBILIDAD DEL FÓSFORO EDÁFICO A TRAVÉS DE BACTERIAS SOLUBILIZADORAS DE FOSFATO EN EL CULTIVO MIXTO MAÍZ (Zea mays L.) – HABA (Vicia faba L.) ……221
- BIOFERTILIZACIÓN CON HONGOS FORMADORES DE MICORRIZAS ARBUSCULARES (HFMA) EN PLANTAS DE CAÑA PARA PANELA BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO……222
- BIOFERTIRRIGACIÓN DE CHILE SERRANO CON RIEGO POR GOTEO EN EL SUR DE TAMAULIPAS……223
- BIOSORCIÓN DE ARSENATO POR Cryptococcus laurentii……224
- CÁLCULO DE LA DOSIS A APLICAR DE DISTINTAS ENMIENDAS ORGÁNICAS PRODUCIDAS A PARTIR DE RESIDUOS URBANOS Y AGROINDUSTRIALES……225
- CAMBIO CLIMÁTICO MICROREGIONAL. CASO DE HUICHAPAN, HIDALGO……226
- CARACTERIZACIÓN DE FRUTOS DE PISTACHE (Pistacia vera L) DEL VALLE DE JUÁREZ, CHIHUAHUA……227
- CARACTERIZACIÓN DE HONGOS MICROSCÓPICOS EN UN SUELO FORESTAL, PERTURBADO POR INCENDIO EN EL PARQUE ESTATAL "EL FARO" EN TLALMANALCO, ESTADO DE MÉXICO……228
- CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE PROTEÍNA EN DIFERENTES VARIEDADES DE FRIJOL CULTIVADAS EN MÉXICO……229
- CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO EN CAFETALES BAJO SOMBRA DE IXHUATLÁN DEL CAFÉ, VERACRUZ……230
- CIANOBACTERIAS COMO BIOFERTILIZANTES DE SUELOS AGRÍCOLAS……231
- CIANOBACTERIAS COMO BIOFERTILIZANTES PARA CULTIVO DE MAÍZ (Zea mays L.) ……232

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

- COMPARACIÓN DE LA BIOAUMENTACIÓN EXÓGENA DE BACTERIAS ACLIMATADAS Y NO ACLIMATADAS PARA LA REMEDIACIÓN DE HIDROCARBUROS FRACCIÓN PESADA EN SUELO…….233
- COMUNIDADES BACTERIANAS DE LA RIZOSFERA DE Coffea arabica L., EN SISTEMAS AGROFORESTALES CONTRASTANTES DE COATEPEC, VER. ……..234
- COMUNIDADES MICROBIANAS DE LA FILÓSFERA DE Coffea arabica ……..235
- CONDICIONES FERMENTATIVAS EN LA ELABORACIÓN DE LACTOFERMENTOS CON CEPAS LÁCTICAS ……236
- CONTENIDO DE CALCIO EN FRUTA DE MANZANA Y SEVERIDAD DE P. expansum……..237
- CURVAS DE EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES EN MAÍZ DULCE (Zea Mays L.) VAR. OVERLAND……..238
- DECOLORACIÓN DE AZUL ÍNDIGO POR Lolium perenne L. Y HONGOS DEL GÉNERO Trichoderma Y Fusarium……239
- DECOLORACIÓN DEL CONTAMINANTE DE CUERPOS DE AGUA AZUL ÍNDIGO POR Candida orthopsilosis Y Sphingomonas sp……240
- DEGRADACIÓN DEL COLORANTE AZÓICO (R40) POR Pleurotus ostreatus INOCULADO EN SEMILLA DE TRIGO……241
- DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD FÚNGICA DE Pinus patula DE TETELA DE OCAMPO, PUEBLA Y PROPUESTA DE BIOCONTROL……242
- DINÁMICA DE CRECIMIENTO DE RIZOBACTERIAS CON POTENCIAL PARA EL USO DE BIOFERTILIZANTES……..243
- DIVERSIDAD DE HONGOS DE MICORRIZA ARBUSCULAR EN PARCELAS DE MAÍZ DE ZONAS CON ESTRÉS HÍDRICO……244
- EFECTO DE BACTERIAS PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ FORRAJERO……..245
- EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LIXIVIADOS Y COMPOSTA EN EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL GIRASOL……246
- EFECTO DE LA INOCULACIÓN DE UN HONGO ECTOMICORRÍZICO COMESTIBLE EN EL CRECIMIENTO Y FISIOLOGÍA DE Pinus hartwegii……247
- EFECTO DE LA LUZ Y NUTRICIÓN ORGÁNICA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SEMILLA DE Salvia hispanica L. ……248
- EFECTO DE LA RELACIÓN K/Ca EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL TOMATE EN TRES ETAPAS DE FRUCTIFICACIÓN……249
- EFECTO DE LA SALINIDAD DURANTE LA GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO INICIAL DE VERDOLAGA……..250
- EFECTO DE LA SALINIDAD SOBRE EL CONTENIDO RELATIVO DE AGUA EN EPAZOTE Chenopodium ambrosioides L. CULTIVADO EN HIDROPONIA……251
- EFECTO DE Serratia liquefaciens SOBRE EL CRECIMIENTO DE Solanum lycopersicum L. EN INVERNADERO……252
- EFECTO DEL pH EN LA ABSORCIÓN DE FÓSFORO Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE TOMATE EN ACUAPONÍA……253
- EFECTO DEL pH, CALCIO, CARBÓN ACTIVADO Y REGULADORES DEL CRECIMIENTO EN LA PROPAGACIÓN CLONAL in vitro DE UN CACTUS AMENAZADO EN EL DESIERTO CHIHUAHUENSE……..254
- EFECTO DEL POTASIO SOBRE EL RENDIMIENTO DE PIMIENTO MORRON……255
- EFECTO DEL RIEGO CON AGUA RESIDUAL SOBRE LA EFICIENCIA DE LA SIMBIOSIS Sinorhizobium sp.-ALFALFA (Medicago sativa) ……256
- EFECTO DEL SUELO EN LA COMPOSICIÓN DE METABOLITOS ACTIVOS EN LA PLANTA Larrea tridentata DEL ESTADO DE CHIHUAHUA……257
- EL CERIO ESTIMULA EL CRECIMIENTO TEMPRANO DE PLÁNTULAS DE TOMATE……..258

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

- EL CERIO MEJORA LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE TOMATE (Solanum lycopersicum L.)……259
- EL EFECTO DE MICROOGANISMOS PROMOTORES DEL CRECIMIENTO SOBRE EL RENDIMIENTO EN MANZANO VARIEDAD 'STARKRIMSON' ES LIMITADO POR EL AÑO……260
- EL FOSFITO ESTIMULA EL CRECIMIENTO Y AUMENTA EL NÚMERO DE FLORES DE ALCATRAZ VAR. GARNET GLOW……261
- EL LANTANO MEJORA LA CALIDAD DE TALLOS DE ALCATRAZ VAR. GOLD FEVER……262
- EL POTASIO EN LA CALIDAD NUTRACÉUTICA DE FRUTOS DE PEPINO……263
- EL SILICIO DISMINUYE EL ESTRÉS POR SALINIDAD EN PLÁNTULAS DE MAÍZ……264
- EL SILICIO MITIGA EL ESTRÉS POR SALINIDAD DURANTE LA GERMINACIÓN DE MAÍZ……265
- ENDEMISMO EDÁFICO DE TRES ESPECIES DEL GÉNERO Mammillaria (cactaceae) ……266
- ESPECTROSCOPÍA DEL INFRARROJO CERCANO (NIRS) PARA EL ANÁLISIS QUÍMICO DEL JUGO DE CAÑA DE AZUCAR EN EL CONTROL DE MADUREZ……267
- EVALUACION DE CULTIVOS MIXTOS BACTERIANOS PARA LA BIORREMEDIACION DE SUELOS CONTAMINADOS CON DIESEL……268
- EVALUACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES MEDIANTE EL USO DE RESINAS DE INTERCAMBIO IÓNICO EN UN PERIODO ESTACIONAL EN LA CUENCA DEL RÍO CUCHUJAQUI……269
- EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES DE BACTERIAS Y HONGOS EN LEPTOSOLS DE YUCATÁN, MÉXICO……270
- FITOEXTRACCIÓN DE METALES EN SUELOS AGRÍCOLAS EN LA REGIÓN ATLIXCO, PUEBLA……271
- HONGOS FITOPATOGENOS EN SEMILLAS DE Pinus patula Y Pinus pseudostrobus……272
- HONGOS FORMADORES DE MICORRIZA ARBUSCULAR (HFMA) COMO ESTRATEGIA PARA REDUCIR LA ABSORCIÓN DE CADMIO (Cd) EN PLANTAS DE CACAO (Theobroma cacao) ……273
- HONGOS MICROSCÓPICOS DE SUELO INCREMENTAN LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA LIGNINOLÍTICA EN BASIDIOMICETOS Y NO LA DEGRADACIÓN DEL AZUL METILENO……274
- IDENTIFICACIÓN DE ENTEROBACTERIAS EN SUELOS ALEDAÑOS DE LA EXFÁBRICA TEXTIL MAYORAZGO PUEBLA……275
- IMPACTO DE LA TENDENCIA CLIMÁTICA A LARGO PLAZO SOBRE EL SUELO POR ESTRÉS HÍDRICO Y POR TEMPERATURA……276
- IMPORTANCIA DE LA RELACIÓN HIERRO/ZINC EN DIFERENTES VARIEDADES DE FRIJOL CULTIVADAS EN MÉXICO CON POTENCIAL A SER BIOFORTIFICADAS……277
- INCIDENCIA DE LA RESISTENCIA BACTERIANA A METALES Y ANTIBIÓTICOS……278
- INFLUENCIA DEL NaCl EN LA EMERGENCIA Y CRECIMIENTO INICIAL DE CUATRO LEGUMINOSAS UTILIZADAS COMO ABONO VERDE……279
- LA CONCENTRACIÓN DE LA SOLUCIÓN NUTRITIVA EN SUBIRRIGACIÓN AFECTA EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE TOMATE……280
- LA MACROFAUNA Y MESOFAUNA DE SUELO CONTAMINADO POR EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO….281
- LA RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE HONGOS MICORRIZÓGENOS ARBUSCULARES Y SU RELACIÓN CON LAS PROPIEDADES DEL SUELO EN Agave angustifolia Haw. Y A. karwinskii Zucc. DE OAXACA, MÉXICO……282
- LEVADURAS RESISTENTES A ARSÉNICO: POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO……283
- METABOLISMO BACTERIANO DE Acidithiobacillus thioooxidans ASOCIADO A LA DISMINUCIÓN DE SALINIDAD EN COMPOSTA……284
- MICRONUTRIMENTOS EN EL DESARROLLO MORFOLÓGICO DE TRES ESPECIES DE Rhynchosteles EN SU HÁBITAT NATURAL……285
- NANOPARTÍCULAS DE PLATA COMO PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO INICIAL EN ARROZ (Oryza sativa L.) CV. MORELOS A-98……286
- NANOPARTÍCULAS DE PLATA EN GERMINACIÓN DE ARROZ (Oryza sativa L.) CV. MORELOS A-98….287

- NEMATOFAUNA EDÁFICA BACTERIÓFAGA ASOCIADA A TRES ESPECIES DE CACTÁCEAS COLUMNARES ……..288
- NUTRICIÓN INORGÁNICA DE ROSAL (Rosa spp) Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE ÁCAROS (Tetranychus urticae KOCH) ……..289
- POTENCIAL ALELOPÁTICO DE Ipomoea purpurea (L.) ROTH EN SOYA (Glycine max (L.) MERR.) INOCULADA CON Bradyrhizobium japonicum USDA110……..290
- PRESENCIA DE RIZOBIOS EN MUESTRAS DE SUELO DEL CERRO ELTOSCANO DE SAHUAYO, MICHOACÁN……..291
- PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS BAJO SISTEMA ORGANOPÓNICO EN TABASCO……292
- PRODUCCIÓN DE TENSODEPRESORES POR BACTERIAS AISLADAS DE SUELOS CONTAMINADOS POR HIDROCARBUROS……293
- RECUPERACIÓN DE Cu Y Pb DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESO POR HONGOS FILAMENTOSOS AISLADOS DE SUELO CONTAMINADO CON RESIDUOS ELECTRÓNICOS……294
- REESTRUCTURACION DE LOS GRUPOS TROFICOS DE LA COMUNIDAD DE NEMATODOS EN MESOCOSMOS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE HIDROCARBURO……295
- RESPUESTA DE LA CAÑA DE AZÚCAR A TRES RELACIONES MACRONUTRIMENTALES EN LA SOLUCIÓN NUTRITIVA……296
- RESPUESTA FISIOLÓGICA DE LA VERDOLAGA (Portulaca oleracea L.) A CONDICIONES SALINAS……297
- RESPUESTA MICROBIANA A LA ADICIÓN DE ENMIENDAS ORGÁNICAS EN SUSTRATOS ÁCIDOS DERIVADOS DE ACTIVIDAD MINERA……298
- TOXICIDAD DE NÍQUEL Y VANADIO EN MICROORGANISMOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO VEGETAL……299
- TRANSFORMACION DE ARSÉNICO POR Cryptococcus laurentii EN DIFERENTES FUENTES DE CARBONO……..300
- TRATAMIENTOS CON FUNGICIDAS A LA SEMILLA DE TRIGO Y SU EFECTO SOBRE LAS POBLACIONES FÚNGICAS DEL SUELO ……..301
- EFECTO DE LA INOCULACIÓN DE Laccaria proxima Y UNA BACTERIA AUXILIADORA DE LA MICORRIZA EN Pinus cembroides……302
- FLUJOS DE CO2 EN ECOSISTEMAS MONTAÑOSOS DEL MONTE TLÁLOC, SIERRA NEVADA……..303
- INTERACCIÓN DE UNA PLANTA CON POTENCIAL ALELOPÁTICO (IPOMOEA PURPUREA (L.) ROTH) CON FRIJOL (PHASEOLUS VULGARIS L.) INOCULADO CON RHIZOBIUM TROPICI CIAT899……304
- SECUENCIACIÓN MASIVA DEL GEN 16S rDNA EN TRES VERTEDEROS DE DETRITUS DE Atta mexicana (Smith) Y DOS DE SUELOS CONTROL……..305

DIVISIÓN III
APROVECHAMIENTO DEL RECURSO SUELO

- ALGODÓN (Gossypium hirsutum L.) EN SURCOS ESTRECHOS CON ESTIÉRCOL SOLARIZADO Y RIEGO POR CINTILLA……307
- APLICACIÓN DE UN EXTRACTO LIQUIDO DE COMPOSTA PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE AZÚCARES REDUCTORES TOTALES EN PLANTAS DE Agave tequilana Weber Cv. AZUL, EN TEQUILA, JALISCO……308
- BIOFERTILIZANTE COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES EN LA PRODUCCIÓN DE GIRASOL……309
- BIOMASA MICROBIANA EN SUELOS DEGRADADOS REFORESTADOS CON SHIHUAHUACO Y TRATADOS CON BIOFERTILIZANTES, EN CAMPO VERDE, HUÁNUCO, PERÚ……310

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

- CALIDAD DE SUELOS AGRÍCOLAS BAJO PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN EN LA SUBCUENCA DE AMANALCO-VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO…….311
- CALIDAD DEL AGUA EN UN PIEDEMONTE REGADO CON AGUA RESIDUAL……...312
- CALIDAD DEL AGUA PARA RIEGO EN UNA ZONA NOGALERA DEL ESTADO DE CHIHUAHUA……..313
- CALIDAD DEL SUELO Y DIALÓGO DE SABERES: INDICADORES LOCALES EN MIXTECA OAXAQUEÑA Y TODOS SANTOS GUATEMALA……314
- CAMBIO DE USO DE SUELO E IMPACTO EN LA CUENCA DEL RÍO GRANDE, MONTEBELLO, CHIAPAS……315
- COBERTURA CON ESQUILMOS Y LABRANZA MINIMA EN PROPIEDADES QUÍMICAS Y FÍSICAS DEL SUELO……316
- COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL SISTEMA AGRÍCOLA MILPA INTERCALADA EN ÁRBOLES FRUTALES (MIAF)-DURAZNO……..317
- COMPOSTAJE DE ESTIÉRCOL BOVINO COMBINADO CON DESECHOS DE CÍTRICOS……318
- CONTROL DE EROSIÓN MEDIANTE EL EMPLEO DE TÉCNICAS DE BIOINGENIERÍA……319
- CRECIMIENTO DE TOMATE (Lycopersicon esculentum Mill) Y DOSIS DE GUANO DE AVES MARINAS……...320
- CULTIVO ORGÁNICO EN SISTEMA VERTICAL DE TRES ESPECIES MEDICINALES……...321
- DINÁMICA DE TEMPERATURA DE UN SUELO YERMOSOL HÁPLICO CON TRES SISTEMAS DE RIEGO……322
- DISTRIBUCIÓN DE CARBONO EN BIOMASA DE QUINUA (Chenopodiun quinoa WILLD.) Y SU APORTE AL SUELO……323
- EFECTO DE ABONOS ORGÁNICOS EN EL CRECIMIENTO DE LA PLANTA DE MELÓN……324
- EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZANTE NITROGENADO EN LA NODULACIÓN DE RAÍCES DE FRIJOL……325
- EFECTO DE LA APLICACIÓN DE MICORRIZAS Glomus intraradices, EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ DE GRANO EN BAJA CALIFORNIA SUR……...326
- EFECTO DE LA BIOFERTILIZACIÓN Y FERTILIZACIÓN QUÍMICA COMO ARRANCADOR EN SORGO……..327
- EFECTO DE LA FERTIRRIGACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO DE CAÑA DE AZÚCAR EN UN VERTISOL EN EL SUR DE TAMAULIPAS……...328
- EFECTO DE LA VARIABILIDAD DEL SUELO Y LA FERTILIZACIÓN EN EL RENDIMIENTO DE MAÍZ……329
- EFECTO DE TRES ABONOS VERDES EN ALGUNAS PROPIEDADES EDÁFICAS DE UNA PARCELA AGRÍCOLA EN ZAPOPAN, JALISCO……..330
- EFECTO DEL USO DE SUELO SOBRE LAS FORMAS DE FÓSFORO EN UN ANDISOL MARCADO CON 32P……..331
- EFECTOS EN LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS SILVESTRES DE CACAO (Theobroma cacao L.), UTILIZANDO DIFERENTES SUSTRATOS EN TEZONAPA, VER. ……...332
- EL EXTRACTO ACUOSO DE LOMBRICOMPOSTA: ALTERNATIVA PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE LA ROYA DEL CAFÉ……..333
- ENMIENDAS PARA LA REMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS: UN ESTUDIO DE INFRARROJO FTIR……334
- ESTABILIDAD PRODUCTIVA DE LINEAS AVANZADAS DE ARROZ DE GRANO LARGO DELGADO EN MICHOACAN, MÉXICO……..335
- ESTIÉRCOL DE OVINO COMBINADO CON FERTILIZACIÓN QUÍMICA GENERAN MAYOR RENDIMIENTO EN CHILE POBLANO……..336
- ESTIMACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE NITRÓGENO EN ESTIÉRCOL DE BOVINO LECHERO, OBTENIDO DE CORRAL Y DE SEPARADOR DE SÓLIDOS, EVALUADO EN MAÍZ FORRAJERO……..337

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

- ESTUDIO DE ERODABILIDAD DE SUELOS REMOLDEADOS POR IMPACTO DE CHORRO LIBRE NO SUMERGIDO EN LABORATORIO. PRIMEROS RESULTADOS……338
- ESTUDIO DE LA DEGRADACIÓN DEL SUELO OCASIONADA POR EL CAMBIO DE USO EN LA COMUNIDAD RURAL DE DEXCANÍ, ESTADO DE MÉXICO……..339
- EVALUACION DE COMPUESTOS DE HIERRO Y ZINC EN LIMÓN ITALIANO (Citrus lemon) EN SUELOS CALCAREOS……340
- EVALUACIÓN DE LA DEGRADACIÓN DE TIERRAS EN LA SUBCUENCA HUATUSCO, VERACRUZ……341
- EVALUACIÓN DE PROFUNDIDADES DE EXCAVACIÓN DEL SUELO EN CULTIVO BIOINTENSIVO DE RABANITO Raphanus sativus L. Y ACELGA Beta vulgaris L. ……342
- EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DEL HÍBRIDO TSÍRI PUMA, CON DIFERENTES DENSIDADES DE POBLACIÓN Y DOSIS DE FERTILIZACIÓN……..343
- EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE Solanum lycopersicum L., APLICANDO ABONOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN CASA SOMBRA……344
- EVALUACIÓN DEL CULTIVO BIOINTENSIVO EN CHILE HABANERO Capsicum chinense ASOCIADO CON ZANAHORIA Daucus carota……...352
- EVALUACIÓN DEL SISTEMAS DE LABRANZA DE CONSERVACIÓN Y MECANIZACIÓN INTENSIVA POR MICROMORFOMETRÍA Y DENSITOMETRÍA……353
- FERTILIDAD EN SUELOS CULTIVADOS CON GUAYABO EN CALVILLO, AGUASCALIENTES, MÉXICO……354
- FERTILIZACIÓN COMBINADA ORGÁNICA E INORGÁNICA: HERRAMIENTA PARA CONSERVAR LAS PROPIEDADES DEL SUELO Y EL RENDIMIENTO DE TOMATE (Solanum lycopersicum L.) ……355
- FERTILIZACIÓN POTÁSICA DE CHAYOTE (Sechiumm edule Shawrtz) EN SUELOS ÁCIDOS DE VERACRUZ……...356
- FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA EN CHÍA (Salvia hispánica L.) EN DOS SUELOS DE ATLIXCO, PUEBLA……357
- FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO Y AGRONÓMICAS DEL TRIGO……358
- HEMEROBIA Y RESILIENCIA DEL SUELO: ESTUDIO ELEMENTAL PARA LA RECUPERACIÓN DE SUELOS……359
- IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS COSTERAS CON SUELOS SALINOS POTENCIALES PARA EL ESTABLECIMIENTO Y CULTIVO DE LA HALÓFITA Salicornia bigelovii Torr. ……...360
- IMPACTOS DE LA COSECHA DE MADERA SOBRE LOS ALMACENES DE CARBONO, NITRÓGENO Y FÓSFORO AÉREOS Y SUBTERRÁNEOS EN ECOSISTEMAS FORESTALES TEMPLADOS……361
- INDICADORES DE FERTILIDAD DEL SUELO EN EL CULTIVO ORGÁNICO Y CONVENCIONAL DE FRESA EN CINCO REGIONES DE MÉXICO……362
- INFLUENCIA DE LA PROFUNDIDAD Y FECHA DE SIEMBRA EN EL PORCENTAJE DE EMERGENCIA DEL GIRASOL……..363
- INFLUENCIA DEL SUSTRATO EN EL CRECIMIENTO DE PLANTAS DE HIGUERA Ficus carica L……..364
- INFLUENCIA DEL USO DE SUELO EN LAS PROPIEDADES EDÁFICAS DE SISTEMAS RIBEREÑOS DE MONTAÑA……365
- INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA DE LA CUENCA BAJA DEL ARROYO MICHAPAN, VERACRUZ Y SU RELACIÓN CON EL USO, TIPO DE SUELO Y VEGETACIÓN……366
- LA FERTILIZACIÓN POTÁSICA Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE MAÍZ (Zea mays L.) EN LA FRAILESCA, CHIAPAS, MÉXICO……367
- LABRANZA DE CONSERVACIÓN EN SUELOS DEL NORTE DE TAMAULIPAS……..368
- LOS MANEJOS REDUCCIONISTAS PERPETUAN LA INFERTILIDAD Y DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS AGRICOLAS……..369

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

- MODELACIÓN DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS TASAS DE EROSIÓN EN EL CENTRO DE MÉXICO……..370
- MOVILIZACIÓN DE CARBONO ORGÁNICO POR PROCESOS EROSIVOS EN EL SITIO RAMSAR "PRESA MANUEL ÁVILA CAMACHO"……371
- PATRONES EDÁFICOS Y CLIMÁTICOS ASOCIADOS AL CULTIVO DEL MAÍZ EN EL ESTADO DE TLAXCALA, MEXICO……..372
- PÉRDIDA DE NUTRIENTES EN SUELOS BAJO DIFERENTES USOS AGRÍCOLAS DE UNA MICROCUENCA EN LA ZONA PERIURBANA DE LA CIUDAD DE PUEBLA, MÉXICO……373
- PLANTAS ÚTILES EN LA REHABILITACIÓN DE CÁRCAVAS DE LA CUENCA DE COINTZIO, MICHOACÁN……374
- PRODUCCIÓN DE SIETE HÍBRIDOS VARIETALES DE MAÍZ GRANO AMARILLO EN VALLES ALTOS DE MÉXICO……375
- PRODUCCIÓN DE TOMATE (Lycopersicum esculentum Mill.) ABONADO CON ESTIÉRCOL BOVINO SOLARIZADO Y FERTILIZACIÓN QUÍMICA……..376
- PRODUCTIVIDAD PRIMARIA EN UN ECOSISTEMA FORESTAL FRAGMENTADO UTILIZANDO COMO INDICADOR LA ACTIVIDAD FOTOSINTETICA……377
- PROGRAMACIÓN DE RIEGO UTILIZANDO UN ÍNDICE TÉRMICO Y SU EFECTO SOBRE EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL MAIZ (Zea mays L.) ……..378
- PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO Y SU RELACIÓN CON LA PLASTICIDAD EN UN SISTEMA BAJO LABRANZA TRADICIONAL Y NO LABRANZA……...379
- REHABILITACIÓN DE SUELOS SALINOS-SÓDICOS……380
- RELACIONES NITRATO : AMONIO SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRESA PRODUCIDA EN UN VERTISOL……381
- RENDIMIENTO DE DIEZ HÍBRIDOS DE MAÍZ GRANO BLANCO EN VALLES ALTOS DE MÉXICO……382
- RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (Ts) DE RAÍCES DE ESPECIES NATIVAS DEL NORESTE MEXICANO PARA LA ESTABILIDAD DE LADERAS EN LA PREVENCIÓN DE DESASTRES……383
- RESPUESTA DE CUATRO CULTIVARES DE CHÍA (Salvia hispanica L.) A LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL PETACAL, JALISCO, MÉXICO……...384
- RESPUESTA DE VARIEDADES DE TRIGO HARINERO EN TRES TIPOS DE SUELO DEL NOROESTE DE CHIHUAHUA……385
- RIEGO POR GOTEO SUBSUPERFICIAL EN MAIZ EN UN FEOZEM DEL ESTADO DE QUERETARO…...386
- RIESGO A DESLIZAMIENTOS EN LA MICROCUENCA EL CHARCO, MICHOACÁN……...387
- RIZOBACTERIAS EN FORMULACIÓN DE MELAZA Y SU EFECTO EN PLÁNTULAS DE CHILE SERRANO (Capsicum annuum L.) ……388
- SISTEMA DE CULTIVO DEL DURAZNERO EN CEPA–ZANJA COMO ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN EN ALTZAYANCA, TLAXCALA……389
- SUELOS DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA DEGRADADOS POR ACTIVIDADES DE CAMBIOS DE USO……390
- TIPIFICACIÒN DE HUERTOS DE NOGAL PECANERO (Carya illinoensis L.) EN LA COMARCA LAGUNERA……...391
- TRATAMIENTO PRESIEMBRA: UNA ALTERNATIVA PARA MEJORAR LA FERTILIDAD DE LOS SUELOS ÁCIDOS CULTIVADOS CON PIÑA EN MÉXICO……...392
- UNA EXPERIENCIA DE FERTILIZACIÓN MIXTA PARA LA PRODUCCIÓN SOSTENIDA DE MAÍZ DE TEMPORAL……...393
- USO DE ARCILLA Y RESIDUOS AGRICOLAS PARA LA PREPARACIÓN DE ZEOLITAS SINTÉTICAS PARA USO EN TRATAMIENTO DE AGUAS……...394
- USO DE VERMICOMPOST EN GERMINACIÓN Y DESARROLLO INICIAL DE DOS TIPOS DE MARACUYÁ (Passiflora edulis f. flavicarpa) ……..395

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

- VARIABILIDAD ESPACIAL DE LA LLUVIA SOBRE EL CRECIMIENTO INICIAL DEL CEDRO Cedrela odorata L. ……396
- VARIABILIDAD ESPACIAL DE PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE UN SUELO SOMETIDO A UN MANEJO CONVENCIONAL DURANTE TRES PERÍODOS AGRÍCOLAS……397
- VARIABLES DE SUELO Y CALIDAD DE SITIO EN Pinus patula DEL SUR DE MÉXICO……398
- VARIACIÓN ESPACIAL DE LA CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA DEL SUELO EN LADERAS DE MONTAÑA A DISTINTAS ESCALAS EN BOSQUE MESÓFILO SECUNDARIO Y CAFETALES DE SOMBRA DEL CENTRO DE VERACRUZ……..399
- ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE LA PALMA DE ACEITE (Elaeis guineensis Jack) EN EL SOCONUSCO, CHIAPAS……...400
- EVALUACION DE FERTILIZANTES CON INHIBIDORES DE LA NITRIFICAIÓN (DMPP) EN MAIZ FORRAJERO EN LA COMARCA LAGUNERA……...401
- FERTILIZACIÓN DE MAÍZ EN EL VALLE DE PUEBLA……402
- ESTRATEGIAS BIOLÓGICAS QUE OPTIMIZAN LA EFICIENCIA EN EL USO DE FÓSFORO Y PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA EN SUELOS ÁCIDOS……..403

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

MASAGRO O MIAF ¿CUÁL ES LA OPCIÓN PARA MODERNIZAR SUSTENTABLEMENTE LA AGRICULTURA TRADICIONAL DE MÉXICO?

Turrent Fernández, A.[1*], José I. Cortés Flores[2], Ernesto Hernández Romero[2], Juan Pablo Torres Zambrano[2], Robertony Camas Gómez[1] y Andrés Zambada Martínez[1]

[1] Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, km 13.5, carretera Los Reyes Texcoco, Coatlinchán, Texcoco, edo. de México; [2]Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Montecillo edo. de México.

* Autor correspondente turrent.antonio@inifap.gob.mx tel. 01 800 088 2222 ext. 585362

Resumen

La agricultura tradicional de México enfrenta retos económicos, sociales y ecológicos agudos, ya en camino del desastre, debido al cambio climático. Pero a la vez, ella es importante productora de alimentos y es la mayordoma de la agro-biodiversidad del país. Su universo es el de pequeñas unidades de producción bajo temporal (menos de 5 ha) y ocurre frecuentemente en laderas, típicamente desprotegidas de la erosión hídrica. Para corregir este síndrome y para incrementar significativamente la producción de maíz y de trigo, la Sagarpa y el Cimmyt iniciaron el programa MasAgro en abril de 2011 con duración de diez años. Entre otros objetivos, MasAgro persigue incrementar la producción anual de maíz del sector tradicional de temporal en 5 a 9 millones de toneladas anuales y su rendimiento hasta el orden de 3.7 a 4.5 toneladas por hectárea. Sin embargo, las estadísticas agropecuarias oficiales de los últimos 35 años sugieren que el avance en el objetivo de MasAgro de incrementar la producción de maíz de temporal y su rendimiento a escala nacional es inapreciable. Los autores de este ensayo calificamos como poco probable que tales objetivos sean alcanzados en los cuatro años que restan del programa. Se discute en este ensayo al sistema tecnológico Milpa Intercalada en Árboles Frutales (MIAF) como alternativa a MasAgro, para hacer más productiva y sustentable la agricultura tradicional de México. El MIAF ha sido desarrollado por el INIFAP y el CP en más de 30 años de colaboración. Su diseño persigue la intensificación del paradigma de la agricultura tradicional en pequeño. Retiene ventajas clave de la milpa histórica como a) resiliencia apoyada en la biodiversidad y b) eficiencia relativa de la tierra superior a la unidad. También aprovecha la tecnología de la terraza de muro vivo formada con árboles frutales, para la protección del suelo contra la erosión y para acrecentar el ingreso y empleo familiares. Se concluye que MIAF es la tecnología indicada para modernizar la agricultura tradicional en pequeño de México.

Palabras clave: Agricultura tradicional en ladera, MasAgro, MIAF, sustentabilidad, milpa histórica, agrobiodiversidad, ingreso familar, eficiencia relativa de la tierra.

Desempeño agronómico y económico del manzano en punta de riego durante siete años de producción con manejo MIAF en un Entisol del Valle de Puebla

Hernández-Romero, E[1*]; Cortés-Flores, J. I.[2]; Turrent-Fernández, A[3]; Mendoza-Robles, R[1]; Hernández-Rojano, R.[4]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, [2]Campus Montecillo, México.
[3]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle de México, Coatlinchan, Texcoco, Estado de México, México.
[4] Prestadora de Servicios Profesionales.
1*. Autor responsable *eromero93@hotmail.com*. Km. 125.5 carretera federal México-Puebla (actualmente Boulevard Forjadores de Puebla), C.P. 72760, Puebla, Puebla, México. Teléfonos: (222) 285 07 38

Resumen

En Huejotzingo, Puebla se estableció una parcela experimental-demostrativa con el sistema MIAF que involucro al manzano y a la asociación maíz-frijol. La variedad de manzano fue 'Agua Nueva II mejorada' en la cual se estudió la respuesta durante siete años de producción a diferentes niveles de nitrógeno, fosforo, potasio y densidad de plantación en un diseño central compuesto. Análisis de regresión, de optimización y económicos fueron realizados. El rendimiento medio durante este periodo fue de 11.7 t ha^{-1} en donde los árboles ocuparon solamente el 33% de la superficie total y la eficiencia relativa de la tierra fue de 0.53. En general el manzano en el sistema MIAF produjo un 20% más que los del cultivo simple. El año de máxima producción con 29.5 t ha^{-1} fue en el 2016 asociado con lluvias invernales durante el periodo de floración que favorecieron un alto amarre de frutos. El 2011 fue el de menor rendimiento con 2.9 t ha^{-1} relacionado con daño por bajas temperaturas en marzo que provocaron una reducción severa en el número de frutos por árbol. Durante estos siete años de producción de acuerdo con el análisis de regresión, los niveles altos de 160 g de N y de K_2O asociados con el nivel de 20 g de P_2O_5 por árbol y 604 árboles/ha produjeron los mejores rendimientos de fruta fresca. La tendencia fue similar para la eficiencia relativa de tierra. El análisis económico (12 años) desde la plantación hasta la fase de producción reporto que los manzanos funcionaron como el motor económico en el sistema MIAF al contribuir con alrededor de 4 salarios mínimos y obteniendo una relación beneficio/costo de 2.3.

Palabras clave:

Manzano; Eficiencia relativa de la tierra; N, P, K y Densidad;

MIAF: REVITALIZACIÓN SUSTENTABLE DE LA AGRICULTURA TRADICIONAL DE MEXICO

Cortés-Flores, J.I.[1*]; Turrent-Fernández, A.[2]; Hernández-Romero, E.[3]; Torres-Zambrano, J.P.[1]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.
[2]Campo Experimental Valle de México-INIFAP. Carretera Los Reyes-Texcoco, km 13.5, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México. CP 56250
[3]Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, Puebla, México
*Autor responsable: jicortes@colpos.mx; Carretera México-Texcoco, km. 36.5, Texcoco, Estado de México, México, CP. 56230. Tel. +52(595) 95-20200 ext.1216.

Resumen
La agricultura tradicional, importante en la producción de alimentos básicos dejó de ser sustentable. Su sistema agrícola la milpa histórica, un policultivo resiliente y persistente, en un entorno de una población en constante crecimiento y de cambio climático inminente no es suficiente para un ingreso neto digno y el control de la erosión hídrica del suelo. Esto significa soberanía y seguridad alimentaria seriamente comprometida. Se han propuesto distintas alternativas para la agricultura tradicional, destacando la modernización hacia la agricultura empresarial. El grupo de trabajo integrado por el Colegio de Postgraduados e INIFAP, ha propuesto que la intensificación de la milpa histórica mediante el manejo agronómico de su agro-biodiversidad que incluye plantas C_3 y C_4 es la alternativa para revitalizarla sustentablemente. Para ello, desde hace 30 años el grupo de trabajo ha venido desarrollando el sistema milpa intercalada en árboles frutales (MIAF). Su diseño integra los saberes de campesinos del valle de Puebla con su sistema "maíz-frijol-árboles frutales caducifolios intercalados en franjas", para amortiguar los riesgos del clima y mercado, en la producción de alimentos básicos y el ingreso neto durante el año. Así mismo, integra la tecnología de la terraza de muro vivo (TMV) desarrollada por el INIFAP para el control de la erosión hídrica del suelo en las laderas agrícolas. Las ponencias en este simposio presentan los resultados que demuestran la viabilidad del sistema MIAF para revitalizar sustentablemente la agricultura tradicional, garantizar la soberanía alimentaria y mejorar el nivel de vida de las familias campesinas; siempre y cuando se cumplan los siguientes supuestos: a) acceso a la asesoría técnica especializada y permanente, b) acceso al mercado de fruta fresca, c) disponibilidad de tecnología que resuelva la alta inversión inicial para su establecimiento, y d) la selección adecuada del árbol frutal de acuerdo al agrosistema.

Palabras clave:

MIAF; Agricultura tradicional; Erosión del suelo; Seguridad Alimentaria; Sustentabilidad

RESPUESTA DEL MAÍZ RAZA OLOTÓN Y DEL DURAZNO CP 2005 AL MANEJO MIAF BAJO TEMPORAL EN UN ACRISOL FUERTEMENTE ÁCIDO DURANTE SEIS AÑOS EN UNA LADERA CON PENDIENTE PRONUNCIADA

Torres-Zambrano, J.P.[1*]; Cortés-Flores, J.I.[1]; Turrent-Fernández, A.[2]; Volke-Haller, V.[1]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.
[2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle de México, Coatlinchan, Texcoco, Estado de México, México.

*Autor Responsable: jp7812@hotmail.com; Carretera México-Texcoco Km.36.5, Montecillo, Texcoco, C.P. 56230, Estado de México, México. Tel. +52 1 595 114 9246

Resumen

El sistema milpa intercalada con árboles frutales (MIAF) en laderas, es una alternativa multiobjetivo viable para resolver la problemática de la pequeña unidad de producción. La fertilización de acuerdo a la posición del surco en una ladera cultivada en el sistema MIAF, es clave para maximizar la eficiencia de la producción de maíz. La primera parte del estudio evaluó el rendimiento y la eficiencia relativa de la tierra (ERT) del maíz a la respuesta de N, P, K y D en función de la posición del surco respecto a la hilera de los árboles de durazno; y la segunda, determinó la dosis óptima económica (DOE) del maíz por posición de surco y del duraznero. El experimento con el sistema MIAF incluyó por módulo: al maíz Olotón en cuatro surcos (S1, S2, S3 y S4) alternos con micro-rotación anual con otros cuatro de leguminosas, se estudiaron 26 tratamientos usando un diseño experimental de parcelas divididas con dos repeticiones; y al duraznero CP 2005, se estudiaron 26 tratamientos con dos repeticiones en un diseño de bloques completos aleatorizados. El efecto de la posición del surco del maíz y la interacción P x D a través de los seis años, indicó que el rendimiento de grano de maíz estuvo limitado por la disponibilidad de P a todos los niveles de D en los cuatro surcos. Los surcos S1, S2 y S4 tuvieron mayor rendimiento que S3. La ERT del maíz en el año 2007, promedió 0.63; y para el año 2012 de 1.05. La DOE de maíz en S1 fue con 140-125 kg de N-P_2O_5 y 80 mil plantas ha^{-1} y para los tres surcos restantes con 130-150 kg de N-P_2O_5 y 80 mil plantas ha^{-1}; la DOE para el duraznero al quinto año de edad fue 130-20-51 g de N-P_2O_5-K_2O.

Palabras clave:

Eficiencia relativa de la tierra; Dosis óptima económica; Pequeña unidad de producción; Maíz y árboles frutales intercalados.

RESPUESTA HIDROLÓGICA Y DE CONSERVACIÓN DE SUELOS EN MIAF.

Martínez-Menez, M.R.[1*],; Camas-Gómez, R.[2]; Salinas-Sánchez, R,[1]; Ríos-Berber, J.D.[1]: Zetina-Lezama, R.[2]; Uribe-Gómez, S.[2]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.
[2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícola y Pecuarias, Campo Experimental Centro de Chiapas, INIFAP.
[3]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícola y Pecuarias, Campo Experimental Cotaxtla, Veracruz.

*Autor responsable: mmario@colpos.mx. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México. CP: 56230. Tel: 595108 1118

Resumen

La agricultura tradicional en terrenos de ladera con fuertes pendientes en las zonas tropicales y subtropicales, ha provocado que los suelos presenten problemas de erosión, bajos contenidos de nutrimentos y materia orgánica disminuyendo su capacidad productiva y provocando bajos rendimientos e ingresos. El Sistema Milpa Intercalado con Árboles Frutales (MIAF) es una alternativa para mejorar la producción, disminuir la longitud de la pendiente, reducir los escurrimientos, aumentar la capacidad de retención del agua en el suelo, reducir la erosión y mejorar las propiedades físicas y químicas de los mismos. El MIAF se ha utilizado en diferentes regiones del país y se ha evaluado a nivel de sitios de muestreo. Los resultados obtenido con el MIAF, en Oaxaca, con durazno, muestran que la pendiente del terreno se reduce de 36 a 31% conformando terrazas de 50 cm de profundidad y 5 m de ancho, retienen 1.02 toneladas de azolves por metro lineal, 1,020 t ha^{-1} en 5 años y 204 t ha^{-1} $año^{-1}$ (15.22 mm $año^{-1}$), mejoran el pH y los contenidos de materia orgánica (MO), nitrógeno total, fosforo, potasio, y no muestran diferencias en las propiedades hidrológicas de los suelos en la zona receptora en comparación con la donadora. El sistema MIAF en Veracruz después de 14 años, reportó cambios en la pendiente del terreno, formación de terrazas (0.94 a 0.5 m de profundidad y 4 a 5 m de ancho) y retención de suelo de 120 t ha^{-1} $año^{-1}$ a 81.5 t ha^{-1} $año^{-1}$. Los suelos con el MIAF reportaron contenidos de MO de 5.42% y una capacidad de retención de agua en el suelo (CRAS) de 19.2 cm/m de profundidad mayores que el 2.86% de MO y 10.89 cm/m profundidad reportados en los suelos con maíz tradicional.

Palabras clave:

Erosión del suelo; Materia orgánica; Pérdida de nutrimentos; Topografía

APROVECHAMIENTO DE LA RADIACIÓN SOLAR Y DEL ESPACIO SUBTERRÁNEO DEL MAÍZ Y FRIJOL ARBUSTIVO INTERCALADOS EN MIAF, EN EL ALTIPLANO CENTRAL

Albino-Garduño, R.[1*]; Turrent- Fernández, A.[2]; Isabel-Cortés, F.[3]; Santiago-Mejía, H.[1]

[1]Universidad Intercultural del Estado de México, Estado de México
[2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Estado de México
[3] Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México

* Autor responsable: rocio.albino@uiem.edu.mx; Libramiento Francisco Villa S/N. San Felipe del Progreso Estado de México C.P. 50640.

Resumen

La Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF), muestra mayor rendimiento de las especies que la componen en comparación con los cultivos simples, esto se atribuye a su complementariedad fisiológica y a su eficiencia en el uso de los recursos. Para conocer sobre el aprovechamiento de la radiación fotosintéticamente activa (RFA) y recursos del suelo de la asociación maíz (*Zea mays* L. 'H-155') y frijol (*Phaseolus vulgaris* L. 'Negro 8025') en MIAF, se analizó el efecto del arreglo espacial en la distribución radical, en la RFA en el dosel de las plantas y en la producción de grano de ambas especies. El experimento se realizó en 2012, en el campo experimental Valle de México. Los arreglos fueron maíz (MM) y frijol (FF) en cultivos simples, dos surcos de maíz intercalados con dos de frijol (MMFF) y un surco alterno de cada especie (MFMF), cultivados bajo riego. Con los datos se hizo ANDEVA y comparación de medias (DMS; $p \leq 0.05$) con el programa SAS® versión 9.00. El rendimiento mayor de maíz ($p=0.014$) se presentó cuando estaba intercalado, y en MFMF hubo más área de exploración con presencia de raíces (7861 cm^2) y lateral (186 cm^2). En MM hubo menos rendimiento del grano de maíz ($p \leq 0.05$) respecto de los intercalados, las raíces presentaron menos exploración lateral y el traslape entre raíces del maíz de surcos contiguos (20%) fue mayor que intercalado en MMFF (9 %) y MFMF (13%). El frijol en MMFF incrementó su biomasa y rendimiento del grano pues las hojas basales recibieron más RFA. El incremento en el rendimiento se atribuyó a la distribución radical de las especies que disminuyó la competencia interespecífica respecto del cultivo simple; además, al intercalar especies de porte alto y bajo se generan espacios para la entrada RFA a hojas basales.

Palabras clave:

Milpa; arreglo topológico; *Zea mays* L.; *Phaseolus vulgaris* L.

POBLACIONES DE BACTERIAS, HONGOS Y COLÉMBOLOS DURANTE LA FITORREMEDIACIÓN DE SUELO CONTAMINADO CON HIDROCARBUROS

Guerrero-Chávez, A.C.*[1]; Alarcon, A. [1]; Ferrera-Cerrato, R. [1], Díaz-Aguilar, I. [1]; Larsen, J. [2]

[1]Colegio de Postgraduados. Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Campus Montecillo; [2]Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad-UNAM Campus Morelia.

*guerrero.ana@colpos.mx

Resumen

SEMARNAT reportó 4 078 sitios contaminados con hidrocarburos en México. Estos compuestos alteran las propiedades físicas, químicas y biológicas de los sistemas, disminuyendo su productividad. La fitorremediación aprovecha la capacidad de las plantas de liberar compuestos al suelo incrementando la densidad, diversidad y actividad de microorganismos como hongos, bacterias y mesofauna, lo que acelera la remediación. Por lo anterior, se planteó la pregunta: ¿Cómo cambia la población de hongos, bacterias y colémbolos durante la fitorremediación de suelos con hidrocarburos? Se usaron 6 tratamientos; suelo con 10 000 mg/kg^{-1} y 20 000 mg/kg^{-1} de diésel; se sembró *Medicago sativa*, además de un control sin diésel y uno de *M. sativa*. Se obtuvieron perfiles de ácidos grasos y la comunidad de colémbolos 4 y 8 meses después de la contaminación. Comparación los ácidos grasos de los diferentes microorganismos, se observa que las bacterias Gram + y Gram – tienen un comportamiento similar; hay mayor abundancia en los suelos con mayor concentración de hidrocarburos y una mayor concentración de ácidos grasos en los tratamientos con planta. Esta abundancia disminuye en ambos a los 8 meses. Los hongos tienen mayor concentración de ácidos grasos a los 4 meses en los tratamientos con planta y conforme aumenta el nivel de contaminación aumenta la abundancia de éstos, disminuyendo a los 8 meses. Los hongos micorrízicos arbusculares mostraron sensibilidad al diésel ya que a los 4 meses no se detectaron en los suelos contaminados, incluso con la presencia de la planta. A los 8 meses se encontró la mayor concentración de HMA en *M. sativa* con la mayor concentración de diésel. La población de colémbolos en el suelo con planta sin hidrocarburos también aumentó a los 4 meses y disminuyó a los 8. Los cambios en las poblaciones de estos organismos sirven como indicador de la recuperación del sistema.

Palabras clave: Fitorremediación; Diésel; Microorganismos rizosféricos; Colémbolos; Alfalfa

IMPACTO DEL AGUA TRATADA EN LA CALIDAD QUÍMICA DEL SUELO DEL MODULO III DEL DISTRITO DE RIEGO 052 DE DURANGO

Vicencio-de la Rosa, M. G. [1]*; Amador Sierra, J.[1]; Irigoyen Aranda, O.[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Durango, Durango, Dgo.

[2]Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Durango, Durango, Dgo.

*Autor responsable: vicenciog@yahoo.com; Sigma 119, Frac. 20 de Noviembre II, Durango, Dgo. CP:34234. Tel. 01(618) 8144540

Resumen

En el Módulo III Guadalupe Victoria del Distrito de Riego 052 del municipio de Durango, Dgo. se empezó en el 2000 a regar 1873 ha con agua residual tratada de la planta oriente de la ciudad, después de 11 años otras 262 ha se empezaron a regar con el agua residual tratada de otra planta. Sin embargo, en un proyecto de irrigación, además de considerar la disponibilidad de agua, se debe tomar en cuenta la calidad de ésta, las prácticas de riego y el drenaje del suelo para evitar problemas de salinidad, por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad química del agua residual tratada y la del suelo regado para determinar su impacto. Para tal fin se tomaron 27 muestras compuestas de suelo de 0 a 20 cm y 2 muestras de agua tratada por planta, las muestras fueron analizadas de acuerdo a la NOM-021-SEMARNAT-2000 y la NOM-001-SEMARNAT-1996, respectivamente. Los resultados mostraron que el agua tratada de la planta oriente no cumplía con coliformes fecales, tenía una conductividad eléctrica de 0.87 $dS.m^{-1}$ y 75.1 mg/L de Na^+, ion toxico para cultivos sensibles. Y al revisar el suelo regado con esta agua se encontró que el 22.2 % de los sitios estaban afectados por sales, con valores promedio de CE de 4.6 ± 0.2 $dS.m^{-1}$, pH de 8 ± 0.3 y PSI de 11 ± 4.3, habiendo acumulación de Na^+ en el 16.7% de los sitios de1.9 ± 0.2 a 33 ± 7.8 $mmoles.L^{-1}$. En el análisis de fertilidad del suelo se observó que se ha incorporado Nitrógeno (0.05 ± 0.001 a 0.09 ± 0.03%) y PO_4^{-3} (18.2 ± 6.8 a 39.4 ± 21.9 $mg.kg^{-1}$). La salinidad y acumulación de Na^+ se puede corregir si se mejoran las prácticas de riego y de manejo del suelo.

Palabras clave:

Agua tratada; Salinidad; Sódio; Fertilidad.

DOS DECADAS DE INVESTIGACION EN BIOSOLIDOS Y SU USO EN SUELOS AGRICOLAS DEL NORTE DE MEXICO

Flores-Margez, J.P.[1*]; Corral-Díaz, B.[1]; Osuna-Ávila, P.[1]; Figueroa-Viramontes, U.[2]

[1] Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.
[2] INIFAP, CIRNOC, Campo Experimental La Laguna, Torreón, Coahuila.

[*] Autor para correspondencia: Juflores@uacj.mx; Av. Plutarco Elías Calles 1210, Fovissste Chamizal, Ciudad Juárez, Chihuahua, CP. 32310, Tel. +52 (656) 395-9420.

Resumen

La producción de agua residual tratada en la república mexicana es de 106 m^3 s^{-1}, ha tenido como resultado una estimación de 660 mil t biosolidos en base húmedo por año. Dado que este volumen es creciente por efecto poblacional, la investigación sobre estos residuos se ha mantenido permanente con el enfoque de abono orgánico en suelos del norte del País. El objetivo de este trabajo fue compilar los resultados de dos décadas de investigación en el Valle de Juárez, Chihuahua para analizar los avances y sugerir una reorientación en los estudios y su transferencia tecnológica hasta la adopción en la producción agrícola y participación ciudadana de zonas urbanas y rurales. Los estudios iniciaron desde 1998 cuando se activaron las plantas de tratamiento en Ciudad Juárez, la evaluación se enfocó a nivel comercial para comprobar la efectividad de estos materiales en suelos salinos en algodonero y así, promover un programa de aplicación por los agricultores y comenzar una reutilización de los biosólidos en lugar de su disposición en el relleno sanitario. A partir del 2000 aumentó la producción de lodos residuales estabilizados con cal, pero años después el tratamiento cambio a lodos digeridos hasta generar 105 mil t por año en 2016. Las evaluaciones tipo validación comercial continuaron exitosas en parcelas comerciales con algodonero, sorgo forrajero, avena forrajera y praderas de riego. En forma paralela se realizaron experimentos para evaluar la tasa de mineralización de nitrógeno orgánico de los biosolidos mediante técnicas de cilindros en campo incubados por periodos de hasta seis meses en verano e invierno. Se utilizaron resinas sintéticas de intercambio iónico y dosis creciente de biosólidos para la medición de nitratos y amonio liberado en el suelo en diferente textura de suelo, así como la disponibilidad de fosforo, materia orgánica, alcalinidad y salinidad, entre otros. La contribución de este trabajo a la comunidad científica, sin duda, le permitirá participar en un análisis estratégico para su aplicación en los estudios de suelos, abonos orgánicos, aguas residuales y en la producción de alimentos tanto en visión nacional como mundial.

Palabras clave:

Lodos Residuales; Agua Residual; Mineralizacion de Nitrogeno; Modelos Exponenciales.

CONTAMINACION DE SUELOS POR PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS EN LA COMARCA LAGUNERA, MEXICO

García Carrillo M.[1*]; Luna Ortega J. G.[2], González Torres A.[1]

[1]Departamento de suelos. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna.
[2]Universidad Politécnica de la Región Laguna.

*Autor responsable: mgc570118@hotmail.com. División de Agronomía. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, Periférico Raúl López Sánchez S/N, Colonia Valle Verde, CP 27054. Torreón Coahuila, México. Telf. + 52(871) 7297677

Resumen

Recientemente se han reportado residuos de plaguicidas en el ambiente como resultado de las aplicaciones de estos productos durante varias décadas. A nivel mundial se presentan problemas atribuidos a los efectos de la contaminación por plaguicidas sobre los recursos naturales; sin embargo, en México, no existen suficientes estudios de contaminación por plaguicidas. El objetivo fue evaluar la presencia de plaguicidas en suelos de siete localidades de cinco Municipios de la Comarca Lagunera en el estado de Coahuila; se realizó un muestreo de suelos a cinco profundidades (0-8, 8-23, 23-38, 38-53 y 53-68 cm) a razón de una muestra compuesta por hectárea para determinar el grado de contaminación del suelo por plaguicidas. Se utilizó el método soxhlet para la extracción de plaguicidas en la muestra y un Kuderna Danish, para la concentración. Se utilizó un Cromatografó de gases. Se encontró que el díeldrin fue el único plaguicida organoclorado presente en los suelos estudiados; las capas superficiales del suelo (0-8 y 8-23 cm) mostraron las mayores concentraciones de díeldrin. El contenido de materia orgánica, el porcentaje de arcilla y el pH del suelo fueron las características que más influencia tuvieron sobre la concentración del díeldrin en el suelo, presentando los coeficientes de determinación más altos (r^2 = 0.99, 0.84 y 0.96, respectivamente). En los suelos de los predios particulares estudiados, se observaron las mayores concentraciones de díeldrin en la capa superficial (0-23 cm), esto en relación con los ejidos evaluados; estos valores fueron del orden de 2.57 y 1.22 ng g^{-1}, respectivamente.

Palabras clave:

Materia Orgánica; Dieldrin; Profundidad.

METODOLOGÍAS PARA LA DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS EMERGENTES EN AGUA. MEXICO

Avilés Flores M.[1*]; Sánchez Zarza M.[2]

[1]**Instituto Mexicano de Tecnología del Agua**

*Autor responsable maviles@ tlaloc.imta.mx Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Paseo Cuauhnáhuac 8532, Colonia Progreso, Jiutepec Morelos C.P. 62550 México Telf 52 (777) 3293600.

Resumen

La presencia de contaminantes emergentes en aguas superficiales y aguas subterráneas es actualmente un riesgo ambiental de salud pública. Estos compuestos emergentes comprenden los productos farmacéuticos, de cuidado personal, surfactantes, aditivos industriales, plastificantes, plaguicidas y una gran diversidad de compuestos químicos que aunque se encuentran en concentraciones traza ($\mu g \cdot L^{-1}$ y $ng \cdot L^{-1}$) pueden alterar las funciones endocrinas. Los contaminantes emergentes son de gran interés-científico, ya que sus emisiones en el medio ambiente pueden aumentar la presencia de bacterias resistentes, además debido a sus propiedades físico-químicas son capaces de llegar a cualquier medio natural y representar un grave riesgo para el consumo de agua potable. En México no se cuenta con información suficiente de la presencia y destino de fármacos presentes en el medio ambiente, específicamente en fuentes de abastecimiento, considerando esta problemática es esencial desarrollar métodos analíticos para cuantificar fármacos en agua. El objetivo de este trabajo es evaluar la presencia de siete contaminantes emergentes, en agua de río y agua residual tratada de dos municipios del estado de Morelos. Para ello se desarrollaron y validaron las metodologías analíticas para los compuestos metoprolol, propanolol, betaxolol, antipirina, sulfametoxazol, ifosfamida y atenolol. El método analítico se realizó por cromatografía de líquidos - espectrometría de masas triple cuadrupolo, la identificación de los analitos se realizó en base al tiempo de retención, la masa del ion del analito (ion molecular) y las masas de los iones producto. El método implica extracción en fase sólida (SPE) del principio activo, la separación se realizó en una columna C18. . Los porcentajes de recuperación obtenidos se encontraron en el intervalo de 90 a 103%, el método se comprobó cuantificando muestras reales de agua. En las muestras de agua de río no se detectó la presencia de los fármacos estudiados; solamente en agua residual tratada se identificaron los contaminantes metoprolol (26-40 $\mu g \cdot L^{-1}$), atenolol (7-9 $\mu g \cdot L^{-1}$), propanolol (3-6 $\mu g \cdot L^{-1}$) y sulfametoxazol (87-136 $\mu g \cdot L^{-1}$).

Palabras clave:

Contaminantes emergentes, iones moleculares, extracción en fase sólida

CONTAMINANTES EMERGENTES EN MATRICES AMBIENTALES: AGUA, SUELO, SEDIMENTO, VEGETALES Y ORGANISMOS ACUÁTICOS

Peña Álvarez Araceli Patricia

Departamento de Química analítica. Universidad Nacional Autónoma de México

arpeal@unam.mx. Depto. Química Analítica, Facultad de Química. Av. Universidad nº 3000, Universidad Nacional Autónoma de México, C.U., CP 04510. Tel. **56223794**

Resumen

Anteriormente, los estudios ambientales se centraron en los contaminantes orgánicos persistentes (POPs), los cuales incluyen compuestos tóxicos capaces de bioacumularse, como hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH), metales, bifenilos policlorados (PCB), dioxinas y pesticidas. Muchos de ellos han sido reconocidos como contaminantes prioritarios y se encuentran regulados. Sin embargo, en las últimas décadas, el desarrollo de técnicas analíticas nuevas y sensibles ha evidenciado la presencia de un número mayor de compuestos potencialmente peligrosos, los cuáles son conocidos como contaminantes emergentes. Estos contaminantes son compuestos naturales o sintéticos de uso industrial y doméstico, por su introducción continua en el ambiente son considerados como pseudo-persistentes y pueden causar la misma exposición potencial de los contaminantes persistentes, por lo que pueden ser candidatos a futuras regulaciones, dependiendo de investigaciones sobre sus efectos potenciales a la salud y los datos de monitoreo de su incidencia. Los contaminantes emergentes incluyen fármacos (analgésicos, antibióticos, anti hipertensivos, hormonas, anti-inflamatorios, etc), productos de cuidado personal (antioxidantes, filtros UV, retardantes de llama, desinfectantes, fragancias, parabenos, etc), compuestos perfluorados, nanomateriales y edulcorantes, entre otros. El primer contacto con el ambiente de estos contaminantes probablemente es el agua posteriormente el suelo, sedimento y biota. Las plantas de tratamiento de agua son efectivas parcialmente en su remoción o degradación, así que sus descargas son la principal vía de entrada al medio ambiente. Para aumentar la complejidad del estudio de los contaminantes emergentes, algunos de ellos sufren degradación química y biológica, por lo que sus productos de transformación y metabolitos también deben ser considerados.

Palabras clave:

Contaminantes emergentes; agua; sedimento; biota; GC-MS

Cuantificación de incertidumbres en la estimación del Carbono en Mantillo y Suelos usando datos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) durante el periodo 2012-2016

Carrillo - Negrete, O.[1*]

[1]Comisión Nacional Forestal.
1*. Autor responsable ocarrillo.ute@conafor.gob.mx. Anillo Perif. Nte. Manuel Gómez Morin 5360, San Juan de Ocotán, Zapopan 45019, Jalisco. Teléfonos: 01 33 3777 7000

Resumen

México tiene el compromiso ante la Convención Marco de las Naciones Unidad contra el Cambio Climático el "Elaborar, actualizar periódicamente, publicar y facilitar a la Conferencia de las Partes, inventarios nacionales de las emisiones antropogénicas, utilizando metodologías comparables que habrán de ser acordadas por la Conferencia de las Partes". En este contexto, durante 2017, la CONAFOR, el INECC y el INEGI elaboraron de manera conjunta el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGYCEI) en el sector de Uso de Suelo y Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS) para la 6ta Comunicación Nacional. En particular, este inventario de gases fue desarrollado siguiendo las directrices del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) 2006; que indican que el proceso de elaboración del INEGYCEI debe considerar tanto la cuantificación de las emisiones/absorciones como la estimación de incertidumbres. En particular, las directrices del IPCC (2006) establecen que en el desarrollo del INEGYCEI-USCUSS se deben incluir las emisiones del carbono de la biomasa aérea, subterránea, madera muerta, hojarasca y el Carbono Orgánico en Suelos (COS). Por lo tanto, para cumplir con este requerimiento, México aprovecho la información generada en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos con la finalidad de estimar el carbono almacenado y emitido por estos cinco reservorios; con lo cual, por primera ocasión el país reportará emisiones (y sus incertidumbres) de CO2 debidas la oxidación del mantillo y del COS utilizando información levantada y analizada en el periodo 2012 y 2016. Si bien este alcance representa un gran logro en términos de un reporte de alcance nacional; aún es necesario continuar mejorando la calidad y cantidad de información; además de fortalecer los procesos de análisis de los datos.

Palabras clave:

INEGYCEI; Mantillo, COS

El muestreo de campo y su relación con el nivel de certidumbre de la Cartografía de Recursos Naturales en México escala 1:250,000.

Ornelas-De Anda, J.[1*]

[1]Instituto Nacional de Estadística y Geografía
1*. Autor responsable *jose.ornelas@inegi.org.mx.* Av. Héroe de Bacozari Sur 2301 Fracc Jardines del Parque. Teléfonos: (449) 9105300

Resumen

La información de suelos en México está constituida por 64,800 perfiles de suelo y 3 series de mapas taxonómicos de cobertura nacional, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) mediante protocolos mundiales como son la Leyenda FAO (1968-1983), FAO-UNESCO-ISRIC (1984-1995) y la Base Referencial Mundial (1996-2018). Los datos representados en la cartografía nacional tienen como objetivo implementar medidas para solucionar problemas relacionados con la seguridad alimentaria, conservación de la biodiversidad y adaptación socio-ecológica al cambio climático, alineándose de forma continua al nuevo contexto científico, tecnológico y político a nivel mundial. Para cumplir con este objetivo el INEGI realiza la estimación de la incertidumbre asociada a los datos de suelos a partir de la evaluación de la completitud, comparabilidad, precisión y exactitud en todos los protocolos de campo y laboratorio y los procesos relacionados con la transferencia de información, con el fin de pasar de un enfoque de errores a un enfoque de incertidumbre en la información. Se ha cuantificado que el conjunto nacional de datos ha disminuido su nivel de incertidumbre total de 67.2% a 59.8% en los últimos diez años de producción. La mayor parte de esta reducción se debe principalmente a tres procesos fundamentales: el análisis geo-estadístico de los datos (3.2%), el análisis de los factores y procesos del suelo durante la interpretación espacial (4.6%) y la armonización de los procesos analíticos de los laboratorios participantes (0.9%).

Palabras clave:

Suelo; Incertidumbre; WRB

La armonización de protocolos en la Red Nacional de Laboratorios como mecanismo para la reducción de la incertidumbre en la información de suelos.

Etchevers-Barra, J.[1*]

[1]Colegio de Postgraduados. SAGARPA.
1*. Autor responsable *jetchev@colpos.mx.* Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México. Teléfonos: (449) 9105300

Resumen

Uno de los mayores problemas que se evidencia y constituye materia de preocupación técnica y científica es la escasez de concordancia que se observa en los resultados de los análisis químicos de una misma muestra emanados de diferentes instancias analíticas. Esta dificultad llevó primero a organizar en la década de los 90 una red de para intercomparar los resultados de laboratorios interesados en mejorar la calidad de sus resultados. Esta red evolucionó con el tiempo, tanto por necesidades prácticas y de responsabilidad científica, a la Formación de la RED NACIONAL DE LABORATORIOS PAR EL ANÁLISIS, USO, CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL SUELO DEL sistema CONACYT. Una de sus primeras tareas fue organizarse para armonizar las técnicas de muestreo, preparación y análisis, particularmente de carbono y material vegetal que se deposita sobre el suelo. Para ello e ha contado con el apoyo de CONACYT, CONAFOR, FAO y el Gobierno de Noruega. Como primera instancia se estableció un programa de capacitación de los profesionales que pertenecían a la red y un mecanismo eficiente para generar una muestra patrón de suelo que sirviese de referencia a todos los laboratorios participantes. También se instauró un modelo para normalizar las prácticas analíticas, un programa de intercomparación y diversas otras actividades de carácter analítico (comparación de métodos de análisis de carbono y nitrógeno en el suelo), que se espera lleven a una reducción de la incertidumbre de los datos, inicialmente de carbono y nitrógeno total que se generan, mediante el empleo de técnicas automatizadas, que deben servir como referencias para aquellos laboratorios que no tengan la posibilidad de adquirir ese tipo de equipos. Hasta el momento se ha visto una reducción de la incertidumbre de los resultados, peor aún queda mucho camino por recorrer, especialmente en la instrumentación y la incorporación de nuevas instancias analíticas al programa.

Palabras clave:

REDLABS; Intercomparación; Carbono

APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE CARTOGRAFÍA DIGITAL EN LA MODELACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS SUELOS EN MÉXICO

Rodríguez-Rodríguez, J.*[1]; Arroyo-Cruz, C.E.[1]; Larson-Guerra, J.[1]

[1] Coordinación de Planeación para el Uso de la Biodiversidad, CONABIO.
Correspondencia: jrodriguezr@conabio.gob.mx.

Resumen

El desarrollo de la cartografía digital de suelos (CDS) empleando el modelo conceptual de Jenny (1941) y traducido al modelo matemático SCORPAN+*e* propuesto por McBratney (2003) en contexto del proyecto G*lobalSoilMap.net* inaugurado en 2009, impulsó en CONABIO el desarrollo de un sistema de inferencia espacial que utiliza información patrimonial de suelos del INEGI (~8500 perfiles) mediante el cual se han producido mapas de propiedades del suelo a 1 Km de resolución espacial (*GlobalSoilMap*, 2013) y a diferentes profundidades (*GlobalSoilMap*, 2017) empleando dos teorías principales de modelación: geoestadística (*Kriging*) y minería de datos (p.e. máquinas de soporte vectorial, árboles aleatorios, *Cubist*, *K*-vecinos más cercanos, modelos lineales generalizados) con resultados prometedores (r=~0.7). Debido a que no existe un modelo único que explique la variación de todas las propiedades del suelo en todos los ambientes de formación, se propuso una metodología que incorpora los conceptos de multimodelo y multiescala. El método consiste en el ensamble estadístico de modelos que a su vez permite estimar un *proxy* de incertidumbre del mapa final. Sin embargo, la CDS dentro de la coordinación no es un objetivo en sí mismo, resulta un insumo clave para generar otros modelos por ejemplo, de aptitud para diversos cultivos (*GlobalSoilMap*, 2017). A pesar de que México es un país rico en datos, su complejidad ambiental sugiere que la información disponible no es suficiente para representar la variabilidad de los suelos, aún así, es importante comunicarla a los productores rurales en formatos innovadores. Ante la falta de información, se utilizan nuevas tecnologías para la colección de datos (diseños de muestreo estadísticos *ad hoc* a la CDS) y técnicas de interpolación espacial disponibles. Es importante concretar un diseño de colaboración institucional para el intercambio de datos, información y conocimiento, así como de capacidades técnicas, que incorpore al sector académico, organizaciones sociales y entidades gubernamentales.

Palabras clave:

Cartografía Digital de Suelos; Sistema de Inferencia Espacial; Geoestadística; Minería de datos.

Modelo de Integración de datos directos e indirectos (clima, topografía y suelo) para el desarrollo de alertas tempranas por riesgos asociados a variaciones umbrales de temperatura y humedad.

Rodriguez-Moreno, V.[1*]

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
1*. Autor responsable *rodriguez.victor@inifap.gob.mx.* Km 32.5 Carretera Aguascalientes – Zacatecas Pabellón de Arteaga, Ags. C.P. 20660.

Resumen

El avance tecnológico e investigativo está fuertemente ligado con investigación básica, investigación aplicada y el desarrollo tecnológico. Las tecnologías de Información y Comunicación y las Tecnologías de Información Geográfica son el concepto a través del cual se generan herramientas que conjuntan técnicas de análisis por minería de datos que orientadas a la toma de decisiones son de gran utilidad para la prevención de afectaciones fitosanitarias a los sistemas de producción. Esto per se constituye un ejemplo contemporáneo de como la investigación aplicada ha generado un conocimiento técnico y cuyo desarrollo y promoción es sujeto a propiedad intelectual (patente). Un modelo de integración de datos asimilados potencia las precisiones por separado de los conjuntos de datos y mejora la precisión de las salidas. Aquí confluyen, por ejemplo, los umbrales de temperatura (máximo y mínimo) de organismos potencialmente dañinos, datos meteorológicos en tiempo cercano al real de donde se obtiene su biocurva, y datos de la fenología del cultivo (hospedero potencial). Estos conjuntos de datos son los insumos básicos para aplicar técnicas de minería de datos en las que se sustentan las salidas de escenarios probabilísticos de riesgo de probabilidades de ocurrencia. Medir la precisión de este riesgo está en función de la escala y de los productos derivados. Si se pretende que la escala sea tan fina como el predio de un productor promedio (2 ha, por ejemplo) se deben incorporar a la minería de análisis tantos conjuntos de datos adicionales como sean necesarios. Si se requiere medir la condición de humedad disponible en el suelo, se debe derivar un mapa de rugosidad del terreno ó monitorear el estado hídrico y nutricional del follaje. Cuando el estudio amplía su escala (por ej., región agrícola (DDR ó CADER), Municipio, Estado o mayor, necesariamente deben recurrirse a modelos de análisis con capacidad de manejo de grandes volúmenes de datos. En este concepto, la incorporación de insumos teledetectados y la calibración de los índices espectrales derivados juegan un papel relevante. Así entonces, la escala del estudio y las herramientas informáticas de análisis donde se sustenta el desarrollo del sistema de alertamiento, determinan el tamaño y número de conjuntos de bases de datos a incorporar al método de análisis. La premisa asociada a estos sistemas es que las salidas del modelo estén disponibles, sean de fácil acceso, tengan la precisión que demanda su importancia, y que sea programado en una arquitectura robusta.

Palabras clave:

Riesgos; Datos; Alertas

El fortalecimiento de la información sobre los ecosistemas para la generación de políticas públicas de adaptación climática y absorción de carbono.

Carmona-Velásquez, A.[1*]

[1]Instituto Estatal de Ecología del Estado de Guanajuato
1*. Autor responsable *acarmona@guanajuato.gob.mx.* Aldana 12, esq. República Mexicana Col. Pueblito de Rocha. Teléfonos: (473) 7352600

Resumen

La información de suelos está relacionada directamente con el desarrollo de la política nacional de cambio climático, especialmente con los mecanismos de medición-reporte-verificación y monitoreo-evaluación de las iniciativas emprendidas en materia de mitigación y adaptación al cambio climático. Para generar transparencia y certidumbre de las acciones emprendidas es necesario garantizar la integridad ambiental, comparabilidad, consistencia, transparencia y precisión de los datos ambientales y socioeconómicos. En el caso del suelo la alta calidad en el trabajo de campo, laboratorio y cartográfico emprendido por los expertos a nivel nacional permitirá evaluar y retroalimentar el diseño de las políticas de cambio climático, promoviendo su eficiencia e impacto. Algunas de las iniciativas formuladas en el Programa Estatal de Acción Climática del Estado de Guanajuato 2017 están relacionadas con la captación de agua de lluvia, la reforestación y restauración de suelos erosionados, así como la prevención ante riesgos de desastres como sequías e inundaciones. Los modelos de circulación global sobre clima indican que a mediano plazo (2018-2039) se resentirán reducciones drásticas en la precipitación, principalmente en los meses invernales (noviembre-marzo) y por el contrario aumentos significativos del agua de lluvia en el mes de septiembre. Para reducir la vulnerabilidad y exposición se evalúan acciones relacionadas con el mejor uso del agua agrícola y con nuevas zonas de amortiguamiento ante inundaciones. En este proceso es imperante considerar las propiedades físicas y químicas del recurso suelo para lograr los objetivos.

Palabras clave:

Adaptación; Mitigación; Ecosistemas

Retos para el acceso a la información sobre la presencia de contaminantes en el suelo derivados de la actividad agrícola industrial.

Laso, S.[1*]

[1]Greenpeace
1*. Autor responsable *sandra.laso@greenpeace.org.* Las Flores 35, col. Los Reyes, Delegación Coyoacán, CP 04330, México, D.F. Teléfonos: +52 (55) 56879595

Resumen

El desarrollo de enfermedades, la desaparición de insectos, la contaminación de nuestras aguas y tierras, la desforestación, la erosión y el calentamiento global son consecuencias negativas del uso de la agricultura industrial y los transgénicos. El modelo de agricultura adoptado actualmente en México es destructivo porque consume muchas cantidades de agua y petróleo, está asociado a la deforestación de los ecosistemas, utiliza excesivamente productos químicos (fertilizantes y plaguicidas) que provocan emisiones de gases de efecto invernadero como N_20 (óxido nitroso), lo que supone la mayor contribución agraria a la emisión de gases y compuestos de efecto invernadero (GyCEI) y perjudica a los pequeños agricultores y productores porque además concentra el control de la agricultura en pocas manos. Uno de los principales retos en México es producir normas técnicas y legales adecuadas y basadas en datos reales, detallados y suficientes que consoliden un nuevo modelo agroecológico basado en una gestión sana de los recursos locales para beneficio de productores y consumidores. Alrededor de todo el mundo existen extensas superficies agrícolas de tipo ecológico que demuestran su capacidad para proveer suficiente alimento, aumentar la seguridad alimentaria y generar mejor calidad de vida para sus agricultores y consumidores. La FAO declaró que los transgénicos son innecesarios para acabar con el hambre en el mundo y que la agricultura ecológica puede lograrlo. ¿Qué podemos hacer nosotros como mexicanos? Contribuir a fomentar la agricultura ecológica, comprando productos locales, de temporada y de origen ecológico. De ese modo ayudarás a los campesinos de bajos recursos en México, a nuestro planeta y proteger nuestra salud.

Palabras clave:

Agroecología; Datos; Contaminación

Desarrollo histórico de la Cartografía de Suelos en México.

Ortiz-Solorio, C.[1*]

[1]Colegio de Postgraduados.
1*. Autor responsable *cortiz@colpos.mx.* Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México. Teléfonos: +52 (55) 56879595

Resumen

En México el desarrollo de la Ciencia del Suelo ha tenido formas y matices muy peculiares que han provocado la existencia de dos grupos antagónicos: uno que busca su reconocimiento formal y el otro, tratando de desaparecerla. La Cartografía de Suelos como parte de esta disciplina no escapa de esa situación. En la época reciente, después de la Revolución Mexicana hasta nuestros días, se puede analizar históricamente a la Cartografía de Suelos a través de las acciones realizadas por las instituciones gubernamentales encargadas de la elaboración de los mapas de suelos. Primero con la Comisión de Gran Irrigación (CNI), después con la Comisión Nacional de Estudios de Territorio Nacional (CETENAL) y más recientemente con la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Todas ellas con aciertos y errores. Para la realización de los primeros levantamientos de suelos, la CNI contrató a técnicos estadounidenses, quienes opinaron que los estudios realizados en ese período son de los mejores del mundo. Organizaron el Colegio Agrológico de Meoquí, Chihuahua en 1928, en donde se propone la creación de la especialidad de suelos, así como de la Sociedad Agrológica Mexicana. Cuando estos trabajos se elaboran por técnicos nacionales se modifican los procedimientos, se tiene la incertidumbre intelectual de continuar con el estudio de los suelos dentro del campo de la Geología o adoptar las nuevas ideas rusas que cambian los paradigmas de investigación, que finalmente se imponen a nivel mundial, para dar paso a la moderna Ciencia del Suelo y conocida en nuestro país después de 1940. La contribución más significativa de la Dirección de Agrología fue la de ser la responsable de la información edáfica que se utilizaría en la elaboración de Mapa Mundial de Suelos. La CETENAL, actualmente Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), al emplear al sistema FAO/Unesco como el oficial para clasificar a los suelos de México, lo convierte en el más popular para el país en los años 1970's. A finales de los 1980's aparece una revisión de este sistema, eliminando a unidades importantes para nuestro medio. Posteriormente desaparece al transformarse en la Base Referencial Mundial de Suelos, conocida por sus siglas en inglés como WRB. Para ello INEGI alteró procedimientos de campo y de laboratorio en la realización de sus Cartas Edafológicas, requiriéndose la evaluación científica de estos cambios. La SEMARNAT por su parte, dentro de su Inventario Nacional Forestal, ha tratado de involucrar a los estudios de suelos. Sin embargo, solo ha aplicado clasificaciones interpretativas y categóricamente se puede indicar que no realizan estudios formales de suelos.

Palabras clave:

Cartografía; Suelos; SEMARNAT

EL CONTENIDO DE CARBONATOS COMO CRITERIO DE SELECCIÓN DEL MÉTODO DE DIAGNÓSTICO DE FÓSFORO DISPONIBLE, BRAY 1 U OLSEN

Maldonado Romero, D.[1]; García Olivares, A.[1]; Castellanos Ramos, J.Z.[1*]

[1]Laboratorio FERTILAB, Fertilidad de Suelos S. de R.L., Celaya, Guanajuato, México.

*Autor responsable: javier.castellanos.ramos@gmail.com; Poniente VI 200, Celaya, Guanajuato, México. CP 38010. Tel. +52(461) 614-5238

Resumen

Los métodos de diagnóstico de fósforo disponible (P) para los suelos en México, Bray 1 y Olsen, definidos en la NOM-021-SEMARNAT-2000, describen su aplicación para suelos ácidos-neutros y neutros-alcalinos respectivamente, sin embargo, no hay un criterio claro que indiqué cuándo los métodos pierden efectividad y como elegir el adecuado. Sims sugiere utilizar el método Olsen en suelos con concentraciones de carbonatos mayores a 20 g kg^{-1} (Sims, 2000) y Ebeling reporta que en suelos de Iowa y Kansas hay una diminución del coeficiente de correlación entre ambos métodos a partir de carbonatos mayores a 5 g kg^{-1}, también comenta que la medición del pH en los extractos de P Bray 1 puede ser una alternativa para verificar si se ha neutralizado la solución (Ebeling, 2008). El objetivo de esta investigación es definir un criterio para elegir el método apropiado para la determinación de fósforo disponible en relación al contenido de carbonatos, evaluando su relación con el pH en los suelos mexicanos. Fueron analizados 1945 suelos de todo el país por los métodos AS-11 (Bray 1), AS-10 (Olsen), AS-29 (carbonato de calcio equivalente) y AS-02 (pH en agua 1:2) descritos en la NOM-021-SEMARNAT-2000. Obtuvimos una correlación promedio entre métodos de 0.9725 en suelo con contenido de 0 hasta 30 g kg^{-1} con una pendiente de 0.70 y en concentraciones mayores a 30 g kg^{-1} la correlación cayó continuamente hasta 0.4466 y aumentó la pendiente hasta 2.56, indicando que la solución extractora de Bray 1 perdió efectividad en concentraciones mayores. No se encontró correlación entre el pH de las muestras y el contenido de fósforo disponible Bray 1 u Olsen. Nuestro trabajo muestra que es el contenido de carbonato de calcio y no el pH lo que debe determinar el criterio de elección del método de análisis de fósforo disponible en suelo.

Palabras clave:

Fósforo disponible; Fertilidad de suelos; Carbonatos; Bray-Kurtz 1; Olsen.

MODELOS DE CALIBRACIÓN PARA LA CUANTIFICACIÓN ESPECTROMÉTRICA DE HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETRÓLEO EN SUELO

Arguijo-Portillo N. V., Guerrero-Peña, A.*, Domínguez-Rodríguez V. I., Carrillo-Ávila E., Zavala-Cruz J.

*Autor responsable: garmando@colpos.mx; perif. Carlos A. Molina s/n. carr. Cárdenas-Huimanguillo. km 3.5. CP 86500. H. Cárdenas, Tabasco, México. 938 3722386.

Resumen

Los modelos de calibración usados en química analítica deben ser validados para cumplir con su objetivo; y se hace generalmente mediante los parámetros estadísticos del análisis de regresión. El objetivo del trabajo es una propuesta de una estrategia para la validación interna y externa de modelos de calibración para la cuantificación de hidrocarburos totales del petróleo (HTP). La validación interna de los modelos se determinó mediante el cálculo del coeficiente de determinación (R^2), el análisis de varianza (ANOVA) de la regresión, los residuales y el error absoluto medio (EAM). Se propone utilizar el grado de asociación (r) y una prueba t de Student para datos apareados, entre las concentraciones estimadas por dichos modelos y el conjunto de concentraciones de referencia correspondientes para medir su precisión. Y en la validación externa, se calculó el valor de r y el estadístico t de Student para datos apareados para establecer el grado de asociación entre las concentraciones estimadas y las concentraciones de referencia del set de muestras no consideradas en la construcción del modelo. También fueron calculados los límites de detección y los límites de cuantificación de cada modelo. Se construyeron y validaron cuatro modelos de calibración lineal simple (MCLS) para determinar HTP mediante espectrometría UV-Vis; demostrando en todos los casos la linealidad y robustez de los MCLS en el rango estudiado, de acuerdo con los parámetros de validación interna y externa empleados. Los cuatro MCLS son adecuados para su aplicación en la cuantificación espectrométrica de HTP extractado con diferentes solventes de suelo o agua, en cantidades menores a los límites máximos permitidos en la normativa mexicana.

En los calibrados se identificó el efecto matricial dado por el tipo de solvente usado para extraer los hidrocarburos así como por el tipo de hidrocarburo, hecho que influyó en los límites de detección y cuantificación.

Palabras clave:

Modelo de calibración lineal, espectrometría UV-Vis, validación, hidrocarburos del petróleo, suelo.

ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICO ELEMENTAL DE MUESTRAS DE TEJIDO VEGETAL POR MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO, ALTERNATIVA A SER VALIDADA.

Vivanco-Estrada, R.[1*], Sánchez-Rodríguez, E.

[1]Laboratorio de Análisis y Diagnóstico del Patrimonio, LADiPA, El Colegio de Michoacán A. C. La Piedad, Michoacán. México.

*Autor responsable: ravivanco@hotmail.com; Calle Cerro de Nahuatzen Núm. 85, Col. Fraccionamiento Jardines del Cerro Grande, La Piedad, Michoacán. México. CP 59370; Tel. +52(55)-1397-1248.

Resumen

Los métodos utilizados en un laboratorio de análisis químicos han de ser evaluados y sometidos a prueba para asegurarse de que producen resultados válidos y coherentes con el objetivo previsto, es decir, han de ser validados. El objetivo del presente trabajo consistió en determinar la viabilidad del uso de SEM-EDS (Microscopio electrónico de barrido) adosado a una sonda de energía dispersiva (EDS) para el análisis de la Composición Químico Elemental (CQE) de muestras de Tejido Vegetal con fines de diagnóstico. El procedimiento de análisis empleado en LADiPA tiene como característica ser no destructivo cumple con las condiciones de incertidumbre que señala la guía de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC, 2008), para considerar a un método y/o procedimiento de análisis confiable ya que cubre con la incertidumbre del método a un nivel de confianza del 95%, para los analitos P, K, Ca, Mg y S. Para N la incertidumbre del método calculada no cumple con la condición señalada, un posible factor que determina el resultado del análisis es el no contar con un estándar interno en el microscopio electrónico de barrido, para este elemento en particular se debe de considerar como factor de corrección 4.6, producto de la diferencia entre el procedimiento estándar y el valor de referencia de SEM-EDS.

Palabras clave:

Tejido vegetal; Microscopio Electronico de Barrido SEM; Validación.

ANÁLISIS DE NITRÓGENO TOTAL EN SUELOS POR ESPECTROSCOPIA DE INFRARROJO CERCANO (NIRS) Y QUIMIOMETRÍA

Jarquín Sánchez, Aaron

La espectroscopia de infrarrojo cercano tiene aplicaciones en análisis cualitativo y cuantitativo, su principal utilización ha sido la identificación de compuestos orgánicos y, además se emplea en el análisis cuantitativo. En estos casos su ventaja reside en la gran selectividad, lo que posibilita a veces la cuantificación de una sustancia en una mezcla compleja sin realización de mucho trabajo previo de separación. El análisis por infrarrojo puede realizar análisis de materia orgánica y nitrógeno total en minutos en suelos de diferente naturaleza, sin embargo, presenta la dificultad de que el espectro de las muestras está conformado por una gran cantidad de variables lo que vuelve difícil su interpretación y manipulación, razón por la que es necesario hacer uso de la quimiometría para solventar este problema. Al conjuntar la espectroscopia por infrarrojo cercano y la quimiometría es posible predecir los contenidos de materia orgánica y nitrógeno en mezclas complejas como el suelo.

Efecto de la transformación de matorral xerófilo y de la calidad de agua de riego en la comunidad bacteriana del suelo en el Valle Mezquital, México

Lüneberg, K.[1*]; Schneider, D.[2]; Daniel, R.[2]; Siebe, C.[1]

[1]Departamento de Edafología, Instituto de Geología, UNAM, Ciudad de México,
[2]Genómica y Microbiología Aplicada, Instituto de Microbiología y Genética, Georg-August-University, Göttingen, Alemania

*Autor responsable: kluneberg@geologia.unam.mx

Resumen

La agricultura en zonas áridas nutre a un tercio de la población mundial, aunque el riego de cultivos es a menudo obligatorio. Como las fuentes de agua dulce son escasas, las aguas residuales tratadas y no tratadas se utilizan cada vez más para el riego. Aquí, investigamos cómo la transformación de matorral xerófilo en agricultura de temporal o bajo riego con agua dulce, residual almacenada o residual no tratada afecta a la composición, diversidad y funcionalidad de la comunidad bacteriana total del suelo (basada en el ADN) y potencialmente activa (basada en ARN). Para ello se recolectaron muestras de suelo durante la estación seca y lluviosa y se aisló ADN y ARN. La humedad del suelo, el contenido de sodio y el pH fueron los impulsores más fuertes de la composición de la comunidad bacteriana. Encontramos adaptaciones de linajes específicos al contenido de humedad y sodio en sistemas particulares de uso de la tierra. Los perfiles de funcionalidad pronosticados revelaron que la abundancia de genes involucrados en los ciclos de nitrógeno, carbono y fósforo difieren entre los sistemas de uso de la tierra y la estación. La comunidad bacteriana en suelo regado con agua dulce es taxonómicamente y funcionalmente susceptible a los cambios ambientales estacionales, mientras que las comunidades de suelos irrigados con agua residual son taxonómicamente susceptibles pero funcionalmente resistentes a los disturbios. Adicionalmente, identificamos patógenos potencialmente dañinos para los humanos y ciertas plantas. El análisis de los genes 16S rRNA, sus transcritos y sus perfiles funcionales proporcionan una comprensión amplia de las respuestas a corto y largo plazo de las comunidades bacterianas asociadas al uso de la tierra, la estacionalidad y la calidad del agua utilizadas para el riego en zonas áridas.

Palabras clave:

Riego con agua residual, matorral, temporal, 16S rRNA, funciones bacterianas, comunidad bacteriana activa, riego con agua dulce.

El reuso seguro del agua residual tratada en la agricultura: una opción, un acto de conciencia, un reto profesional.

Carlos Paillés Bouchot*
Fideicomiso de Infraestructura Ambiental de los Valles de Hidalgo.

*fiavhi@hotmail.com

Resumen
Hace 72 años, nace la Organización Mundial de la Salud e inicia el alertamiento y el impulso de las PTARs. Seis años después, nuestro país establece la Comisión Constructora e Ingeniería Sanitaria, para construir PTARs, con un presupuesto total anual del 1% de la SSA.
Finalmente en 1989, con la creación de la Comisión Nacional del Agua, los ingenieros civiles mexicanos inician oficialmente la construcción de PTARs, para DESCARGAR EN CUERPOS DE AGUA NACIONALES.
Sin embargo ya apareció un primer socio silencioso, el CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL.
El REUSO DEL AGUA RESIDUAL TRATADA EN LA AGRICULTURA se presenta simultáneamente como una opción obligada, un acto de conciencia no diferible y un nuevo reto profesional interdisciplinario.
Este reuso, impulsado globalmente por la OMS, secundado por la FAO y otras organizaciones de las Naciones Unidas consta de los siguientes componentes clave:

- Diseño específico de PTARs para reuso agrícola
- Diversificación funcional y operativa de los sistemas de riego en función de los cultivos a ser atendidos.
- Diversificación funcional y operativa de las tecnologías de riego, priorizando el riego por goteo.
- Consideración del mayor contribuyente al reuso seguro del agua residual tratada en la agricultura: EL SUELO.
- Consideración integrada de las buenas prácticas agrícolas, BPA, del manejo de pos cosechas, de la especificación del mercadeo en el cierre del campo a la boca (Field to Fork)

Para quienes venimos usando el suelo tradicional, histórico y sagrado, como un gran socio silencioso, en el reuso seguro del agua residual tratada, tenemos un reto adicional que el cambio climático global nos coloca, inexcusablemente frente a nuestra capacidad y a nuestra conciencia.

Palabras clave:

Reuso; agua residual; plantas de tratamiento, buenas prácticas.

El reúso de las aguas residuales en la agricultura en México.

Hugo Francisco Parra Tabla[1*]

1 Comisión Nacional de Agua.

***hugo.parra@conagua.gob.mx**

Resumen

La concentración de la población y las actividades económicas altamente demandantes de agua, han propiciado la competencia por la misma entre los distintos usos. El uso ineficiente y la contaminación de los recursos hídricos, han generado la sobreexplotación de cuencas y acuíferos y la disminución de la disponibilidad efectiva. Uno de los más prometedores esfuerzos para frenar la crisis del agua, es la reutilización y reciclaje de aguas residuales.

Por la facilidad de captar la mayoría de los volúmenes generados, las aguas residuales de las localidades urbanas y de la industria, son los que tienen mayores posibilidades para su tratamiento y reúso. Por su parte, los sectores agrícola, industrial y de servicios urbanos son los que menos restricciones tienen para reusar el agua residual tratada.

En nuestro país están concesionados para uso agrícola 65,359 hm^3/año de agua para uso agrícola, que representa el 76.3% del volumen total concesionado de usos consuntivos. De los 13,970 hm^3/año de aguas residuales generadas, se tratan 6,036 hm^3/año (43%) y se reúsan o intercambian 3,564 hm^3/año (26% del volumen generado).

De lo anterior, se desprende que el sector agrícola podría reusar todas las aguas residuales generadas, con lo que éstas pudieran pasar de ser un problema serio de contaminación y degradación del medio ambiente, a convertirse en una fuente alterna de agua para riego. Sin embargo, su utilización representa retos importantes en cuanto a su planeación, aceptación y operación.

Palabras clave:

Reuso; agua residual; México.; uso eficiente del agua.

Incidencia de enfermedades gastrointestinales en niños menores de 5 años residentes del Valle del Mezquital.

Eunice Elizabeth Félix Arellano[1], Sandra Leticia Rodríguez-Dozal[1], Jesse Contreras[2], Rafael Meza[2], Joe Eisenberg[2], Yolanda López-Vidal[3], Horacio Riojas-Rodríguez[1*]

1 Instituto Nacional de Salud Pública, 2 Department of Epidemiology, University of Michigan, School of Public Health, 3 Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.

***hriojas@insp.mx**

Resumen

En el Valle del Mezquital Hidalgo, se descargan casi todas las aguas residuales provenientes de la Ciudad de México. Éstas han sido utilizadas para el riego agrícola de los cultivos alimentarios y forrajeros del Valle desde hace más de 100 años. Estudios previos realizados en la zona han encontrado que el riego con agua residual incrementa la incidencia de enfermedades gastrointestinales. En este trabajo se compara la incidencia de enfermedades gastrointestinales en niños menores de 4 años en dos zonas (riego agrícola con agua residual y riego agrícola con agua de pozo). Para ello se hizo un estudio de cohorte de noviembre de 2016 a noviembre de 2017 en el Valle del Mezquital. Se seleccionaron 880 niños menores de 4 años en dos zonas de estudio (zona A: comunidades que riegan los campos de cultivo con agua residual y zona B: comunidades con agua de pozo). Se realizó un estudio basal y se están realizando las visitas de seguimiento. Los resultados del estudio basal muestran que la prevalencia de diarrea en niños menores de 4 años es mayor en la zona que usan agua residual en los campos de cultivo, que en la zona donde se usa agua de pozo (8% vs 3% p=0.003). Los resultados de la medición basal sugieren que el uso de agua residual en los campos de cultivo es un factor de riesgo para la salud infantil de la zona.

Palabras clave:

Reuso de agua residual; Valle del Mezquital, Hgo.; infecciones gastrointestinales, salud infantil.

Diseminación de resistancia microbiana por el reúso de aguas residuales en la agricultura en el Valle del Mezquital.

Siebe, C.[1*], Jan Siemens [2], Elisabeth Grohmann [3]; P. Dalkmann [2], Melanie Broszat [3]

[1]Departamento de Edafología, Instituto de Geología, UNAM, Ciudad de México,
[2] University of Bonn, Alemania, [3] University of Freiburg, Alemania

* siebe@unam.mx

Resumen

El agua residual contiene entre otros contaminantes emergentes, diversos fármacos, como los antibióticos. Concentraciones subletales de estos agentes microbianos en el ambiente y su diseminación a través del riego pueden contribuir a la generación y diseminación de resisitencia microbiana. En este estudio analizamos las concentraciones de varios antibióticos y de genes de resisitencia a éstos en el agua de riego, en los suelos y en agua subterránea en el Valle del Mezquital. En esta zona las aguas residuales de la zona metropolitana de la Ciudad de México se usan sin tratamiento previo para regar principalmente forrajes y maíz. Encontramos concentraciones en el agua residual similares de antibióticos a las reportadas en Europa y Estados Unidos. También observamos que los antibióticos se acumulan en la capasuperficial de los suelos. Una vez iniciada la práctica de riego también se eleva en tres órdenes de magnitud la presencia de genes de resistencia en comparación con suelos de temporal que nunca han sido regados. En las aguas subterráneas no se detectaron concentraciones de antibióticos, pero sí de algunos desinflamatorios. Este estudio muestra que la diseminación de concentraciones subletales de agentes antimicrobianos promueve la generación de resisitencia en el ambiente.

Palabras clave:

Reúso de agua residual, Valle del Mezquital, antibióticos, genes de resisitencia

RIESGOS MICROBIOLOGICOS Y QUIMICOS DETECTADOS EN AGUAS RESIDUALES DEL NORTE DE MEXICO

Flores-Margez, J.P.[1*]; Ramirez-López, A.[2]; Olivas-Enriquez E.[1]; Agüero-Reyes, L.C.[1]; Lizarraga-Bustamante, G.[3]; Corral-Díaz, B.[1]; y Osuna-Ávila, P.[1]

[1] Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.
[2] Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF), Ciudad Juárez, Chihuahua, México.
[3] Colegio de la Frontera Norte, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

[*] Autor para correspondencia: Juflores@uacj.mx; Av. Plutarco Elías Calles 1210, Fovissste Chamizal, Ciudad Juárez, Chihuahua, CP. 32310, Tel. +52 (656) 395-9420.

Resumen

El Valle de Juarez, Chihuahua, es uno de los distritos de riego agrícola en México que tiene relevancia por su antecedente de 40 años del uso de aguas residuales urbanas provenientes de Ciudad Juarez que irrigan 20 mil ha. El impacto de las obras de infraestructura de drenaje y plantas de tratamiento de agua residual certificadas por la COCEF en esta región, sobre la calidad del agua potable con base en parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, así como la efectividad de estrategias de educación ambiental y encuestas epidemiológicas fueron los temas de este proyecto. El estudio se realizó desde 2012 a 2014 e incluyo 11 poblaciones rurales localizadas a lo largo del canal principal de riego en 100 km. En total se colectaron 98 muestras de agua potable para caracterización fisicoquímica y se analizaron los parásitos *Cryptosporidium y Giardia* en agua potable y agua residual, así como la prevalencia de parásitos intestinales en los pobladores de las comunidades indicadas. Además, una encuesta epidemiológica fue aplicada a 279 viviendas para determinar la prevalencia de enfermedades diarreicas y obtener información sobre la percepción de las obras de infraestructura sanitaria realizadas en la región. Los resultados del estudio permitieron detectar indicadores para contestar si las actividades educativas y las acciones de infraestructura certificadas tuvieron efecto en una disminución de la incidencia de enfermedades gastrointestinales, así como la cantidad de entero-parásitos *Cryptosporidium y Giardia* detectados en agua de la llave y en suelo de patios de casas, detectar si la cloración del agua de consumo doméstico sigue siendo efectiva y si la calidad del agua potable reúne los límites permisibles de la NOM-127-SSA1-1994 con respecto a microbiológicos y fisicoquímicos, en complemento se analizó la opinión de los actores sociales con respecto a las obras de saneamiento realizadas en el Valle.

Palabras clave:

Cloracion, Parasitos, Encuestas, Metales pesados.

DIVERSIDAD FUNCIONAL DE LA MICROBIOTA DEL SUELO: EL EFECTO DE LA BIOGEOQUÍMICA Y EL CAMBIO DE USO DEL SUELO

Álvarez-Sánchez, J.* y Sánchez-Gallen, I.

Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

Circuito Exterior, Ciudad Universitaria S/N, Coyoacán 04510 Ciudad de México. javier.alvarez@ciencias.unam.mx

Resumen

El cambio de uso del suelo tiene efectos importantes en la comunidad microbiana (CM) del suelo, principalmente en diversidad y funcionalidad. Los ecosistemas tropicales, debido a las actividades humanas, ofrecen un marco interesante para analizar el efecto del cambio de uso del suelo en las CM junto con su variación estacional. Analizamos la producción micelio externo (ME) de Hongos Micorrizógenos Arbusculares (HMA) en varios tipos de vegetación, así como los ácidos grasos totales (AGT) de la CM en cuatro usos del suelo: selva, acahual, potrero y cultivos en dos temporadas, secas y lluvias, considerando las propiedades físico-químicas del suelo. El ME fue significativamente más alto en el matorral y en el pastizal, mostrando efectos de la estacionalidad de la lluvia. En el caso del uso del suelo, la mayor producción correspondió a la temporada de secas y al potrero, mientras que la interacción uso × temporada fue significativa siendo el potrero en lluvias el de mayor producción. Usando cromatografía de gases, se extrajeron 28 AGT de la CM, encontrándose un efecto del uso del suelo y en la interacción con la temporada. Las propiedades físico-químicas estuvieron altamente correlacionadas con el ensamblaje de la CM, siendo en la temporada de secas el pH el que tuvo los coeficientes de correlación más altos, mientras que en las lluvias fueron los nitratos, MO y P disponible los que tuvieron los valores más altos. La CM de los cultivos y potreros estuvo modificada por la estacionalidad, indicando que puede ser altamente sensible al cambio de uso del suelo en el paisaje junto con la estacionalidad de la lluvia. La CM en la selva primaria y los acahuales mostró un ensamblaje parecido. Concluimos que existe una alta capacidad de recuperación de las funciones del suelo a través de la regeneración natural de la selva.

Palabras clave:

Microbiota; hongos micorrizogenos; ecologia; biogeoquímica del suelo.

DINÁMICA DE LA CALIDAD DE STIO A TRAVÉS DE UNA CRONOSECUENCIA VOLCÁNICA Y SUS IMPLICACIONES PARA LA PRODUCTIVIDAD FORESTAL

***Peña Ramírez V. M. y Siebe Ch.**

Instituto de Geología, UNAM

Autor correspondiente: 29victorp@gmail.com

Resumen

En este estudio se analiza la duración de las distintas etapas evolutivas por las que pasan los suelos formados de tefras volcánicas, a través de una cronosecuencia fechada con ^{14}C. Además, se relacionan indicadores de la calidad de sitio con las tasas de crecimiento de *Pinus montezumae*. En 11 sitios del centro de la Faja Volcánica Transmexicana a altitudes entre 3,100 y 3,200 msnm se distinguieron cuatro etapas evolutivas: 1) Leptosol Hiperesquelético (1,835 años A.P.), 2) Andosol Vítrico (1,000 a 3,800 años A.P.), 3) Andosol Silándico (6,200 a 100,000 años A.P.), y 4) Feozem Háplico (30,500 años A.P.). A 2,600 m, sobre tefras de 100,000 años, se desarrollan Lixisoles Cutánicos. En cada sitio se realizó un perfil y recolectaron todos los horizontes. En el laboratorio se analizaron indicadores edáficos que determinan la calidad de sitio. Ésta se evaluó en cada estadio evolutivo por medio del tamaño y crecimiento de 25 árboles. En cinco árboles por sitio se analizaron los nutrimentos foliares. Los cambios pedogenéticos que se presentan a lo largo de la cronosecuencia repercuten en la calidad de sitio y ésta en el crecimiento de los árboles y la productividad forestal. Los árboles crecieron menos sobre suelos jóvenes (1 y 2 etapa): biomasa, 51-64%; que los árboles desarrollados sobre suelos más evolucionados (3 y 4 etapa). Sin embargo, no se detectaron deficiencias evidentes de nutrimentos foliares. Conforme aumenta la capacidad de retención de agua disponible del suelo (dCC), se incrementa la amplitud de los anillos de crecimiento de los árboles hasta el sitio de 6200 años (Tláloc) con un incremento del tronco de 0.24 mm año^{-1} y una dCC de 531 L·m^{-2}. La escasa disponibilidad de agua durante el estiaje (6-8 meses), resulta ser el factor que más limita el crecimiento de estos árboles a lo largo de la cronosecuencia.

El papel del manejo de la fertilidad del suelo en la seguridad y soberanía alimentaria

Javier Z. Castellanos R [1*] ,

[1] Grupo Intagri

* Autor correspondente javier.castellanos.ramos@gmail.com tel. 01 461 614 5238

Resumen

México se ha convertido en un importador de alimentos básicos con una grave tendencia de incremento. Importamos más de 23 millones de toneladas de granos lo que nos cuesta casi 8 mil millones de dólares en pago de divisas cada año. Esto no sólo es grave por el elevado costo de la importación sino por la grave dependencia que tenemos de los Estados Unidos, un país que ha tomado decisiones muy radicales y que afectan gravemente a la economía de nuestro país. Ante esta circunstancia la transferencia de tecnología se presenta como una gran oportunidad para conseguir al menos la autosuficiencia en la producción de maíz lo que significa producir las 13.5 millones de toneladas de maíz amarillo que hoy importamos, conseguir esta producción adicional requeriría de incrementar el rendimiento medio en áreas de riego de 7.5 toneladas por hectárea que hoy se cosechan a 15 toneladas por hectárea y además incrementar un 30% de rendimiento en áreas de buen temporal. Esto sería perfectamente factible de conseguir en un período de 5 a 6 años con un profesional equipo de extensionistas agrícolas de alto desempeño. Tecnológicamente hablando, el manejo de la fertilidad de suelo mediante diagnóstico de la fertilidad es la estrategia de mayor impacto, este último tema se discutirá sobre la presentación.

Reflexiones sobre la fertilidad de los suelos forestales y fertilización en proyectos forestales

Jacinto García-Carreón[1*];

[1]Comisión Nacional Forestal, Gerencia de Restauración Forestal Periférico Poniente 5360, Colonia San Juan de Ocotán. C.P. 45019. Zapopan, Jalisco.

*Autor para correspondencia: jgarcia@conafor.gob.mx; Periférico Poniente 5360, Colonia San Juan de Ocotán. C.P. 45019. Zapopan, Jalisco. Tel: (33) 3777 7000 Ext. 2603.

Resumen

La fertilidad del suelo es sin duda uno de los factores fundamentales que impactan en la productividad de un sitio, sin menoscabo de lo anterior, la fertilidad química del suelo requiere de aspectos físicos como la profundidad, la porosidad y la textura; propiedades que tienen una gran influencia en la retención de humedad y con ello en la difusión y flujo de masas de los nutrimentos del suelo hacia las raíces de las plantas.

La fertilidad de los suelos forestales y la fertilización de árboles forestales, no son temas de los que se tengan avances importantes en México, de hecho la mayoría de las dosis de fertilización de árboles forestales es sólo en la etapa de vivero y es prácticamente desconocida la fertilidad de los suelos forestales.

En el presente artículo se hace una revisión sobre la situación de la fertilización de árboles forestales y se destacan algunas de las acciones que realiza la CONAFOR en el inventario nacional forestal, que podrían tener impacto en el cálculo de la fertilidad de los suelos forestales y derivar en posibles recomendaciones de fertilización de proyectos de plantaciones forestales o de restauración forestal.

Palabras Clave: Inventario, Carbono Orgánico del Suelo, Suelo, Muestreo.

TRATAMIENTO PRESIEMBRA: Una alternativa para mejorar la fertilidad de los suelos ácidos cultivados con piña en México

Zetina-Lezama Rigoberto[1*], Uriza-Avila Daniel E.[1] y Vásquez-Hernández Andrés[1]

[1] investigadores del INIFAP-Campo Experimental Cotaxtla

*Autor responsable: zetina.rigoberto@inifap.gob.mx; Carretera federal Veracruz-Córdoba Km. 34.4, Medellín de Bravo, Veracruz, México. C.P. 94270. Tel. 01-800-088-22-22 Ext. 87321

Resumen

En México, 90% del área cultivada con piña experimenta un fuerte proceso de deterioro en su fertilidad, lo que ha incrementado las dosis de fertilizantes y otros insumos, para hacer rentable un sistema intensivo de producción fundamentado en el monocultivo, quema de residuos de cosecha, dosis altas de fertilizantes nitrogenados y labranza excesiva. Para resolver este problema el INIFAP diseñó la tecnología "Tratamiento pre-siembra", que consiste en la incorporación de residuos de cosecha, cal dolomítica y *Crotalaria juncea* L., como abono verde, antes de establecer la piña, para revertir el deterioro de la fertilidad del suelo, asociado a valores de pH extremadamente ácidos (<4.5) contenido pobre de materia orgánica (<1%) y de bases cambiables. En parcelas de validación y comerciales se ha observado que, a corto plazo, el encalado dolomítico aumenta el pH edáfico a valores óptimos para la piña (4.5 a 5.0), con incremento de 20 a 75% en la saturación de Ca y Mg. La incorporación de plantas de piña y *C. juncea* suministra hasta 40 t ha^{-1} de materia seca, con incremento de materia orgánica en la capa arable a valores mayores a 2% en cinco a 10 años. Los beneficios en el agrosistema se han reflejado en incrementos de rendimiento (10%) y calidad de las frutas (hasta 40% menos frutas con corona múltiple) y una mayor eficiencia de los fertilizantes y otros insumos lo que reduce costos de producción y la afectación a otros componentes del sistema. Adicionalmente, *C. juncea* reduce poblaciones de nematodos, sinfílidos y maleza.

Palabras clave:

Encalado; ananás; crotalaria; abonos verdes

NUEVOS MÉTODOS PARA DETERMINAR LA NECESIDAD DE ENCALADO EN SUELOS TROPICALES Y LA EVALUACIÓN DE CALIDAD Y VALOR AGRONÓMICO DE MATERIALES ENCALANTES MODERNOS

Avila-Segura, M.1*

1Nutrient Recovery and Upcycling LLC

Autor de correspondencia: 1* Mauricio Avila Segura, mavila@nrutech.com

En suelos ácidos, el sistema suelo-cultivo dicta si existe necesidad de encalar, pero la determinación cuantitativa de dicha necesidad requiere análisis químicos de laboratorio. Po 100+ años la determinación de acidez extractable con soluciones salinas ha dominado mundialmente y la extracción con KCl 1M es la más usada en suelos tropicales. Midiendo acidez extractable es posible calcular la dosis de cal necesaria para encalar un suelo y típicamente 1 cmol(+) kg-1 suelo equivale a 1TM de CaCO3 (PRNT 100) para 1 ha de terreno a 20 cm de profundidad. Sin embargo, en suelos tropicales ácidos este método a menudo falla debido a altos contenidos de acidez no extractable o residual.

El método propuesto extrae la acidez residual al generar una "curva de encalado" con adiciones de hidróxido en un proceso de neutralización compulsiva de la acidez activa en una matriz salina. El método utiliza una matriz de KCl 1M con dosis crecientes de NH4OH como encalante. La reacción del hidróxido con iones hidronio (H3O+) y aluminio (Al(OH)x3-x) produce un equilibrio químico que permite cuantificar la acidez residual.
Los resultados obtenidos son: a) curvas de pH vs acidez extractable para cada suelo dadas por el equilibrio entre acidez activa, acidez residual, cargas variables y la dosis de alcalinidad; b) curvas de pH y acidez permiten calcular la dosis de alcalinidad necesaria para alcanzar el pH meta y la acidez remanente a dicho pH; y c) la curva permite estimar la necesidad de encalado para alcanzar el pH o acidez extractable deseados con solo medir el pH en KCl.

Luego de estimar la necesidad de encalado es necesario decidir sobre el tipo y calidad de cal a utilizar. Esto implica también mantener el ratio Ca:Mg deseado, decidir entre cales con diversas velocidades de acción ya sea por su composición química (óxidos, hidróxidos, carbonatos) como por su fineza (mesh), y escoger el material más rentable. En esta presentación se propone una herramienta de evaluación del valor agronómico para determinar cuál es la cal más rentable para un suelo en particular. También, se explican las dificultades asociadas con el análisis químico para control de calidad en cales que combinan óxidos, hidróxidos, carbonatos y sulfatos.

Palabras clave: Encalado; Curvas de encalado; Acidez extractable; Requerimiento de cal; pHKCl;

FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS DE LA QUÍMICA DE LA ACIDEZ EL SUELO Y DEL ENCALADO: EXPERIENCIAS DE CORRECCIÓN DE LA ACIDEZ EN ALGUNOS SUELOS DEL MUNDO

Aguirre Gómez, A.

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Departamento de Química, Sección de Química Inorgánica

aag@unam.mx: tel 52-55-56231999; Ext. 39435

Resumen

La reacción del suelo, representada por el pH, la acidez intercambiable y la especiación (geo-)química de elementos como Fe, Al, Si, P, Mn, así como de las especies CO_2, S(-II), NH_4^+, etc., en el medio de crecimiento de los cultivos, ha sido reconocida como una de las principales problemáticas de la productividad agrícola mundial, con significativas repercusiones agrícolas y ambientales. Abordar sus fundamentos, como sus orígenes y planteamientos de solución, resulta esencial, especialmente desde la perspectiva elegida por diferentes países del mundo, dónde estos suelos abundan y varían en tipo. La acidez del suelo, medida en términos de sus parámetros de intensidad (pH) y capacidad reguladora, ANC (del inglés *Acid Neutralizing Capacity*), es el punto de partida para el planteamiento formal del balance ácido-base derivado de los equilibrios químicos relevantes que generan/consumen la acidez natural y antropogénica. Con base en la química de los factores que causan efectos tóxicos o nutrimentales sobre los cultivos, e.g., altos valores de acidez libre (H^+), intercambiable [$Al^{(III)}$+H^+]-int, deficiencia de P, toxicidad por Mn^{2+} soluble y otros metales pesados (Cd, Cu, Pb, Zn) provenientes de la minería, etc., se han establecido métodos de evaluación del requerimiento de encalado, para neutralizar, mitigar o abatir; la intensidad de la acidez (curva de titulación, métodos-SMP-buffer, simple o doble); la acidez total o intercambiable (KCl, potencial de encalado, etc.) o, la fito-disponibilidad de los metales (H_2O, HNO_3, DTPA, etc.). Diferentes regiones/países del mundo (EUA, Sudamérica, África, Australia) han adoptado métodos de evaluación y estrategias de cálculo y aplicación del encalado, que pueden resultar en diferencias significativas en términos de las dosis equivalentes de $CaCO_3$ que aplican. Estas pueden variar entre 1 y 8 ton/ha/mmol(+) de acidez neutralizable, dependiendo de objetivos, tipo y niveles de acidez, y de la cinética de neutralización, no sin consecuencias químicas agrícolas, económicas y/o ambientales.

Palabras clave:

Intensidad de acidez; Capacidad Neutralizadora de Ácido; Aluminio Intercambiable

NECESIDADES DE ENCALADO ESTIMADAS POR EL MÉTODO DE MEHLICH Y LA REPUESTA A LA APLICACIÓN DE CAL EN SUELOS ÁCIDOS DE CHIAPAS

Padilla, C., J[1]*, E. Martínez[1], [1], I. Ortíz-Monasterio[2], L. Guerra[2], R. Camas[4] y J. D. Etchevers[1]
[1]Colegio de Postgraduados, [2]CIMMYT, [3]INIFAP

Autor de correspondencia, [1]* Juliana Padilla Cuevas, jpadic@colpos.mx

Encalar los suelos ácidos es el procedimiento agronómico para ajustar el pH a las necesidades fisiológicas del cultivo. Para decidir las dosis de cal a aplicar se usan varias aproximaciones (laboratorio y campo). En México hay escasa información sobre el uso y efectividad de los mismos. Para probar la efectividad predictiva del método químico de Mehlich se aprovechó la plataforma de experimentos de campo de MasAgro en La Frailesca, Chiapas (45 parcelas). El cultivo indicador fue maíz. Las parcelas se establecieron en 2014 con 0, 2.5, 5.0, 7.5 y 10 Mg ha^{-1} de cal (PRNT 45%) y se midió el pH en agua y en KCl 1N (1:2) así como la acidez intercambiable (KCl 1N) en cada parcela antes de la siembra y después de la cosecha. Se comparó la respuesta al encalado en campo con las predicciones hechas por el método de Mehlich. En 2015 se dividieron las parcelas experimentales y se estudió tanto el efecto residual del encalado en el rendimiento de maíz como la adición de una dosis extra para alcanzar un total de 0, 3.25, 6.5, 9.75 y 13 Mg ha^{-1} de cal (PRNT 84%) aplicada a la mitad de cada parcela original. En el primer año la adición de 2.5 Mg ha^{-1} de cal al suelo redujo la acidez intercambiable del suelo y la adición de 10 Mg ha^{-1}aumentó el rendimiento de maíz desde 2 hasta 8.2 Mg ha^{-1}, sin embargo, no hubo diferencia significativa entre el rendimiento obtenido con encalado de 2.5 a 10 Mg ha^{-1} de cal. El efecto residual de la cal produjo hasta 6.2 Mg ha^{-1} de maíz, pero las dosis adicionales no incrementaron el rendimiento de maíz a pesar de que el PRNT de la cal fue mayor. La predicción de encalado del suelo por el método Mehlich no fue satisfactoria.

Palabras clave: Encalado; Método Mehlich; Suelos Ácidos; Requerimiento de cal

EXPERIENCIAS DE LA APLICACIÓN DE ENMIENDAS PARA CORRECCIÓN DE LA ACIDEZ DEL SUELO EN LA FRAILESCA, CHIAPAS

Camas-Gómez, R.1*; Ortíz-Monasterio-Rosas, J. I.2; Tasistro, A.3; Guerra-Zitlalapa, L.4; Camas-Pereyra, R.5

1 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
2 4Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
3 Director México y América Central, International Plant Nutrition Institute
5 Ingeniero Agrónomo prestador de servicios profesionales.

*Autor responsable: camas.robertony@inifap.gob.mx; Km 3.0 Carretera Ocozocoautla-Cintalapa, Ocozocoautla, de Espinosa, Chiapas, México. CP 29140. Tel. 018000882222

Resumen

En la Frailesca, Chiapas, la acidez del suelo es un factor que limita la producción agrícola en 35,000 hectáreas. En el pasado la corrección del problema se ha centrado sobre el pH, por medio de la incorporación de 1 a 2 t ha-1 de cal en la capa superior del suelo, sin tomar en cuenta la fuente de cal, su Poder Relativo de Neutralización Total y la saturación de aluminio. Se presentan resultados de estudios de cooperación entre el INIFAP, IPNI y CIMMYT, desarrollados desde el año 2013 tanto en parcelas de validación, como experimentales, con el objetivo de coadyuvar a la remediación de la acidez en el suelo y subsuelo, centrándose en la corrección de la toxicidad de Al.

Se ha observado que la aplicación de cal dolomítica incrementa el rendimiento de maíz en 3 a 5 t ha-1 y su residualidad persiste por lo menos cuatro años. Se ha determinado respuesta a la aplicación adicional de 1.25 t ha-1 de yeso cuando hay acidez en el subsuelo, o 120 kg ha-1 de K2O con incrementos de hasta 2 t ha-1 para rendimientos máximos de 8.3 t ha-1. Las aplicaciones de cal y yeso ya sea individualmente o de manera conjunta, disminuye la saturación de Al por abajo del 20%, aumenta el pH y el Ca. En las hojas de maíz los niveles de Ca suben con cal o yeso, y el de S con yeso. En algunos casos la aplicación de cal baja la concentración de Mn.

Es importante monitorear la disponibilidad de otros elementos en virtud del aporte de Ca y Mg por medio de la cal dolomítica o de Ca y S en el yeso agrícola.

Palabras clave: Suelos ácidos; La Frailesca; encalado; yeso

ELEMENTOS BENÉFICOS COMO BIOESTIMULANTES EN CAÑA DE AZÚCAR

Sentíes-Herrera, H.E.[1]; Trejo-Téllez, L.I.[1]; Gómez-Merino, F.C.[2*]; Cadena-Íñiguez, J.[3]; Sánchez-García, P.[1]; Volke-Haller. V.H.[1]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.

[2]Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.

[3]Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí, Salinas Hidalgo, San Luis Potosí, México.

*Autor responsable: fernandg@colpos.mx; Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C. P. 94946. Tels.: +52 (271) 71 6 60 00, 55 y 57.

Resumen

El uso de los elementos benéficos como bioestimulantes en la agricultura se ha incrementado recientemente; sin embargo, es escasa la literatura internacional relacionada con su empleo en la producción de caña de azúcar, cultivo de gran importancia mundial y nacional. Recientemente nuestro grupo de investigación ha evaluado el efecto de Al, La, I, Si, Ti y V, en el crecimiento, desarrollo, maduración, y calidad industrial, así como en el proceso de mejoramiento genético de la caña de azúcar. Los hallazgos más importantes se refieren: Estimulación del crecimiento y desarrollo con la aplicación foliar de Si y V al incrementarse la altura y el diámetro del tallo en la etapa de maduración. Reducción de la floración y formación de médula con la aplicación foliar de I y V; sin embargo, con el I se incrementa la oquedad. Mejora de la calidad industrial de los jugos al uniformizarse los parámetros de éstos cuando se aplica I, Si y V. Por otra parte, en el mejoramiento genético, el empleo de elementos benéficos hace posible la modificación de las condiciones químicas de la solución preservante para los cruzamientos y dado el efecto hormético de estos elementos, es posible observar respuestas tanto positivas como negativas en la producción y germinación de semilla botánica (Fuzz). Hay un incremento considerable en la producción de Fuzz con la aplicación de Al, La, I y Si; mientras que, el porcentaje de germinación se ve favorecido solo con Al y Si. Por el contrario, se puede disminuir la producción y germinación del Fuzz con el uso de Ti. Por lo anterior, el uso de elementos benéficos como bioestimulantes, representa una alternativa para modificar y mejorar el crecimiento y desarrollo, procesos fisiológicos y bioquímicos y, el mejoramiento genético de la caña de azúcar, siempre que se usen a concentraciones adecuadas.

Palabras clave:

Elementos benéficos; Bioestimulantes; *Saccharum* spp.; Hibridación; Fuzz

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

RENDIMIENTO Y CALIDAD DE TOMATE CON DISTINTOS DRENAJES DE SOLUCIÓN NUTRITIVA EN HIDROPONÍA

De la Rosa-Rodríguez, R.[1]; Lara-Herrera, A.[2*]; Padilla-Bernal, L. E.[3]; Avelar-Mejía, J. J.[2]; España-Luna[2], M. P.[2]

[1] Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), Zacatecas, México.

[2] Unidad Académica de Agronomía, UAZ, Zacatecas, México.
[3] Unidad Académica de Contaduría y Administración, UAZ, Zacatecas, México.

*Autor responsable: alara204@hotmail.com

Resumen

Las adversidades de clima presentes en la actualidad y principalmente la limitada disponibilidad de agua que cada vez es más severa a nivel mundial, exigen un uso más eficiente de ella en la producción agrícola. Los sistemas hidropónicos cerrados hacen un uso más eficiente del agua, ya que la solución nutritiva excedente es recuperada, regenerada y reusada en el mismo cultivo. El objetivo de este trabajo de investigación fue conocer los efectos en producción y calidad de frutos de tomate con seis porcentajes de drenaje (%D) (Tratamiento 1: 25%, Tratamiento 2: 30%, Tratamiento 3: 40%, Tratamiento 4: 45%, Tratamiento 5: 55% y Tratamiento 6: 60%) de la solución nutritiva aplicada en el cultivo utilizando la variedad "El Cid". Se usaron macetas con sustrato perlita fina previamente utilizado. La investigación se realizó en el año 2016 en la Unidad Académica de Agronomía de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Se midió el número, tamaño, peso y rendimiento de frutos, productividad del agua y la calidad de los frutos (conductividad eléctrica, potencial de Hidrógeno, sólidos solubles, acidez e índice de madurez en zumo) en dos etapas de la producción. Hubo diferencia significativa en rendimiento y calidad para los tratamientos 3 y 4 y 1 y 2 respectivamente. Con un porcentaje de drenaje de 40% se obtuvo mayor rendimiento, pero con 25% de drenaje se aumentó el contenido de sales y azucares en fruto y se obtiene la mayor productividad con respecto a los demás porcentajes.

Palabras clave:

Lycopersicon esculentum Mill; Riego; Recirculación; Porcentaje de drenaje.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

DEFICIENCIAS DE ZINC EN DURAZNERO (*Prunus persica*) EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO Y SUS POSIBLES CAUSAS

Elías-Román, R. D.[1]; López-Jiménez, A.[2]; Ramírez-Santoyo, L.F.[1*];Guzmán-Mendoza, R.[1]

1 Departamento de Agronomía, División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato.

2 Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX, S.C. Ignacio Zaragoza No 6, Colonia Centro, Coatepec Harinas, Estado de México, C.P. 51700

*Autor responsable: santoyo@ugto.mx ; Carretera Irapuato-Silao Km. 9, Ex Hda. El Copal, Irapuato, Guanajuato, México. CP 56230. Tel. +52(462) 6241889

Resumen

En huertas del sur del Estado de México es común observar árboles de durazno con clorosis intervenal y arrosetamiento de brotes, lo cual ocasiona reducción del crecimiento y del rendimiento de fruta. Algunos fruticultores de esa región, optan por arrancar los árboles y replantar nuevos. El objetivo del presente trabajo fue encontrar y demostrar las posibles causas del problema y proponer estrategias de manejo. El estudio se realizó en tres huertas de durazno cv. Diamante sobre portainjerto Nemaguard; localizadas una en Coatepec Harinas, y dos en Temascaltepec, Estado de México. En cada huerta se seleccionaron cinco árboles con diferente grado de severidad: 1= árboles aparentemente sanos, 2= árboles con clorosis intervenal y 3= árboles con brotes jóvenes, entrenudos cortos, hojas deformes y pequeñas. Se colectaron muestras de hojas y suelos para los respectivos análisis. Otros autores han mencionado que deficiencias de Zn son prevalentes en suelos arenosos y con pH alcalino. Las huertas estudiadas tuvieron suelos de clase textural arcillosa y valores de pH no alcalinos, sin embargo, no se descarta la influencia de otros factores de manejo. En las huertas estudiadas se confirmó con los datos de los análisis, que los signos de clorosis foliar intervenal y arrosetamiento fueron causados principalmente por deficiencias de zinc. Se demostró que el portainjerto Nemaguard es una de las principales causas de las deficiencias. Dentro de las estrategias generadas están: a)Utilizar los datos de análisis de suelo, foliares para realizar metodologías de diagnóstico y recomendación tales como el DRIS Y DOP; para conocer el orden correcto de requerimiento b)Realizar aspersiones foliares con micro elementos, en primavera. y c)No aplicar fertilizante fosfatado, cuando las concentraciones de fósforo en el suelo sean suficientes, debido a que la aplicación puede contribuir a la manifestación de la deficiencia de Zinc.

Palabras clave:

Prunus; microelementos; zinc; DRIS; DOP

SÍNTESIS Y EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE UN NANOFERTILIZANTE FUENTE DE FÓSFORO

Miranda-Villagómez E.[1]; Aguilar-Méndez M.A.[2]; Gómez-Merino F.C.[3]; Sandoval-Villa M. [1]; Sánchez-García, P. [1]; García-Morales, S.[1]; Trejo-Téllez L.I.*

[1] Colegio de Posgraduados. Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.
[2] Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Legaria, Instituto Politécnico Nacional. Del. Miguel Hidalgo, Ciudad de México, México.
[3] Colegio de Posgraduados. Campus Córdoba. Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.

*Autor responsable: tlibia@colpos.mx Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. C. P. 56230

Resumen

Los nanofertilizantes están cobrando relevancia en la agricultura, dado que se ha mostrado que las formulaciones nanoestructuradas incrementan la eficiencia en el uso de los nutrimentos y su tasa de absorción (eficiencia de absorción) desde el suelo; de ahí que los costos de producción y los impactos negativos en el ambiente se reducen. El objetivo de la investigación fue sintetizar nanopartículas biopoliméricas cargadas con fósforo a partir de fosfato monopotásico, su evaluación en el crecimiento, absorción y acumulación de macronutrimentos y parámetros relacionados con fotosíntesis en plantas de arroz (*Oryza sativa* L. ssp. *indica*) cv. Morelos A-2010, bajo condiciones de invernadero. La síntesis de las nanopartículas se realizó mediante la técnica de Nanospray Drying y el tiempo de liberación de P se hizo empleando agua destilada y tripsina. Se obtuvieron partículas *cuasi* esféricas con tamaño promedio de 682 nm. Las plantas de arroz se trataron durante 14 días con concentraciones de P del 50 y 100% de las establecidas en la solución Yoshida, a partir de KH_2PO_4, nano-KH_2PO_4 y nano-KH_2PO_4 con adición de tripsina; adicionalmente se tuvieron dos testigos: agua destilada y el polímero gelatina tipo A sin carga. Las soluciones fueron renovadas cada 7 días. Se observó que las plantas de arroz tuvieron una absorción diferencial de P en función de la fuente de éste. El P suministrado a partir de KH_2PO_4 tuvo una tasa de absorción más alta que el P ofertado a partir de nano-KH_2PO_4, solo o con tripsina. Sin embargo, la oferta de P como nano-KH_2PO_4 promovió una mayor eficiencia fisiológica del vástago y la raíz para P, lo que se tradujo en su mayor acumulación en estos órganos. La concentración de P en vástago, así como su acumulación en vástago y raíces se relacionó positivamente con la tasa fotosintética.

Palabras clave:

Nanotecnología; Nanopartículas; Gelatina tipo A; Prueba de liberación; Eficiencia de absorción de P.

REDUCCIÓN PROGRESIVA DE LA CONCENTRACIÓN DE LA SOLUCIÓN NUTRITIVA PARA SOSTENER EL RENDIMIENTO EN TOMATE SUBIRRIGADO

Valdez-Aguilar, L. A.

Departamento de Horticultura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, Saltillo, Coah., México. 25315.

Autor responsable: luisalonso.valdez@uaaan.mx, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, Saltillo, Coah., México. 25315.

Resumen

La subirrigación es un sistema de riego (SR) que mueve la solución nutritiva (SN) del depósito de almacén hacia una bandeja con plantas en contenedores, manteniendo la SN por un tiempo determinado hasta que ésta ascienda capilarmente hasta la superficie del sustrato. La SN no absorbida regresa al tanque para reutilizarse. La subirrigación se emplea en especies ornamentales de ciclo corto; la acumulación de sales en la capa superficial del sustrato representa un inconveniente para cultivos de ciclo largo. En estos estudios se evaluó la factibilidad de cultivar hortalizas de ciclo largo con la adaptación de esta tecnología manejando la concentración de la SN. En un estudio se evaluaron tres concentraciones de la SN, en tomate cultivado en sustrato; mismas que se aplicaron tanto en subirrigación como en riego por goteo. En otro estudio, se mantuvieron las mismas condiciones pero se empleó una reducción progresiva de la SN (desde 120% hasta 40%) en tres etapas de fructificación. Excepto cuando se irrigó con SN de mayor concentración, el rendimiento máximo se produjo en plantas subirrigadas. El aumento del rendimiento en plantas subirrigadas con SN se asoció al aumento de la CE del sustrato, que incrementó hasta 8 y 9 dS m^{-1} y hasta 19.5 dS m^{-1} en la superficie cuando se empleó la SN de menor y mayor concentración, respectivamente. El rendimiento fluctuó a lo largo del estudio, pero mostró tendencias similares en ambos SR. Durante el primer mes de cosecha, el rendimiento fue mayor en las plantas subirrigadas con SN de mayor concentración; luego, fue mayor con concentraciones más bajas. En las plantas con riego por goteo, el rendimiento fue mayor cuando se empleó la concentración más alta durante todo el estudio. Se concluye que la subirrigación es factible para tomate en sistemas sin suelo siempre que la concentración de la SN se reduzca al 60% de la concentración, sin embargo, para obtener aún mayor beneficio, la concentración puede reducirse gradualmente durante el ciclo de cultivo.

Palabras clave:

Subirrigación; Solución nutritiva; Conductividad eléctrica; *Solanum lycopersicum*

EXPRESIÓN DE FACTORES DE TRANSCRIPCIÓN *NAC* EN RESPUESTA A ESTRÉS OSMÓTICO Y A ALUMINIO COMO ELEMENTO BENÉFICO

García-Morales, S.[1]; Gómez-Merino, F.C.[2*]; Escobar-Sepúlveda, H.F.[2]; Ramírez-Olvera, S.M.[2]; Trejo-Téllez, L.I.[3]; León-Morales, J.M.[1]

[1]CONACYT-Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Zapopan, Jalisco, México
[2]Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.
[3]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.

Autor responsable: fernandg@colpos.mx; Carretera Córdoba-Veracruz km 348, Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C. P. 94946. Tel. +52-2717166055.

Resumen

Los factores de transcripción NAC son proteínas específicas de planta y están involucradas en el crecimiento y desarrollo, así como en respuesta al estrés abiótico. En tanto que, la sequía y la salinidad provocan estrés osmótico, afectando el crecimiento de las plantas; los elementos benéficos, como el aluminio (Al), pueden favorecer el desarrollo de algunas especies vegetales. El objetivo de este trabajo fue determinar la expresión de 57 genes que codifican factores de transcripción de la familia NAC en condiciones de estrés osmótico y aluminio, considerando a este último como elemento benéfico. Los tratamientos evaluados fueron 18.5% de polietilenglicol (PEG) y 100 mM de NaCl para inducir estrés osmótico, y 200 µM de Al. Se usaron plantas de arroz de las variedades Cotaxtla y Tres Ríos. Las semillas se germinaron en medio MS, posteriormente se trasplantaron a solución nutritiva, los experimentos se establecieron en invernadero. Después de una semana de aclimatación, se aplicaron los tratamientos. La expresión de los genes *NAC* se determinó, en hojas, 6 h después de la aplicación del estrés osmótico y 24 h posteriores al suministro de Al. En respuesta a PEG se encontraron dos genes reprimidos en Cotaxtla y dos en Tres Ríos; dos genes inducidos en Cotaxtla y cinco en Tres Ríos. Un mayor número de genes fueron regulados por salinidad, donde se obtuvieron tres genes reprimidos en Cotaxtla y dos en Tres Ríos; además seis genes inducidos en Cotaxtla y 13 en Tres Ríos. Por otro lado, la aplicación de Al, que como elemento benéfico incrementó el crecimiento de las variedades evaluadas, sólo indujo la expresión de los genes *NAC*, sin encontrarse genes reprimidos en hojas de ambas variedades. Se concluye que el estrés osmótico regula diferencialmente la expresión de los factores de transcripción *NAC* y el Al interviene como un regulador positivo.

Palabras clave:

Oryza sativa; Estrés abiótico; Salinidad; Expresión diferencial de genes; qRT-PCR

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE OFRECEN LOS SUELOS URBANOS

Cram H. S.

Instituto de Geografía, UNAM

El suelo en las ciudades es más que una superficie para construir, terrenos baldíos o huecos entre edificios y calles o sitios para tirar basura. Los suelos urbanos como recurso natural cumplen funciones que son muy necesarias para los habitantes de la ciudad, aunque la percepción de la importancia que tiene un suelo sano para mantener a su vez la salud del ser humano es mucho menos reconocida que el del acceso al agua y aire limpios. El tema de los suelos modificados por actividades urbanas ha adquirido tal importancia que ya cuentan con una clasificación en la base referencial mundial que se utiliza para clasificar a los suelos.

Los suelos de la CDMX cubren un amplio intervalo de tipos de suelo, que pueden ordenarse en un gradiente de intensidad de uso y capacidad de sostener vegetación, desde suelos naturales multifuncionales como los que se encuentran en el polígono denominado Suelo de Conservación y en la Reserva del Pedregal de San Ángel, a suelos que son muy similares a los naturales cubiertos por bosques urbanos (Bosque de Tlalpan, Bosque de Chapultepec) o cultivos agrícolas periurbanos en Tlahuac y Milpa Alta, hasta suelos extremadamente modificados, que prácticamente ya no cumplen ninguna función ecológica porque están sellados.

En medio de estos extremos hay toda una gama de suelos que van desde aquellos que se construyeron artificialmente con diversos sustratos naturales para su uso en la agricultura (las chinampas de Xochimilco); o se utilizaron mezclas de sedimentos de azolve, cascajo y suelos extraídos en sitios de construcción para crear jardines, parques y camellones. Hasta aquellos formados en antiguos sitios de disposición de residuos sólidos urbanos (Alameda Norte, Parque Ecológico Cuitláhuac); de residuos del terremoto del 85 (Alameda Oriente, Cantera de la UNAM); o sitios remediados que antiguamente tenían un uso industrial (Parque Bicentenario).

Palabras clave: salud, bienestar, sostenibilidad urbana, biodiversidad.

SUELOS Y ÁRBOLES URBANOS, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

Chacalo, A. Ordaz, V.

UAM-Azcapotzalco, Colegio de Posgraduados

El suelo urbano tiene características muy específicas, diferentes a las del resto de los suelos. Su gran variabilidad en el espacio, la presencia de restos de materiales antrópicos, el sellado debido al uso de pavimentos y de materiales impermeables, así como diversas particularidades son factores necesarios a considerar en el manejo del arbolado urbano. Se presentarán diversas experiencias de manejo sobre el desarrollo de los árboles urbanos.

Palabras clave: Suelo urbano, rizósfera, variabilidad, compactación, mulch

TECNOSOLES A LA MEDIDA. UNA ALTERNATIVA PARA EL CULTIVO DE PLANTAS COMESTIBLES

Peña-Ramírez V. M., Prado-Pano B., Mora Palomino L.

Departamento de Edafología, Instituto de Geología, UNAM

La enorme población que habita en la Ciudad de México ejerce una fuerte presión sobre los recursos naturales. Particularmente, en la zona de conservación anualmente se extraen grandes cantidades de suelo ("tierra negra") y mantillo ("tierra de hoja") que son empleados en la jardinería y la propagación de plantas en vivero (Molla, 2006). Estos aprovechamientos se realizan sin considerar que el suelo es un recurso natural no renovable a corto plazo, si consideramos que aproximadamente se requieren 300 años para formar un centímetro de suelo. Por otra parte, en la ciudad se producen diariamente aproximadamente 2500 toneladas de residuos orgánicos domésticos y de jardinería, y 3000 toneladas de residuos de construcción, demolición y extracción (JICA/GDF, 1999). Los residuos orgánicos junto con el aserrín proveniente de las madererías, son empleados para producir composta y lombricomposta (Rascón, 2002; Herrera et al., 2008). Por otra parte los residuos de construcción pueden ser triturados hasta alcanzar el tamaño de arena o grava. En este estudio se pretende analizar la viabilidad de emplear residuos urbanos orgánicos e inorgánicos, en la elaboración de suelos artificiales que cumplan la función de dar sostén, aporten nutrimentos y retengan suficiente agua disponible. Estás funciones se evaluarán a través de la supervivencia, el crecimiento y la productividad de las especies vegetales que son la base de la milpa tradicional, *Zea mays* (Bonaf.) Alef. (maíz), *Phaseolus vulgaris* L. (frijol) y *Cucurbita pepo* L. (calabaza). Estas especies se desarrollaron en unidades experimentales que constaron de 6 individuos por cada especie. El experimento constó de 7 tratamientos que se distribuyeron de acuerdo al diseño bloques al azar (Sokal y Rohlf, 2012), con 5 repeticiones. Las variables respuesta que se midieron al final del experimento serán analizados por medio de un análisis de varianza anidado (Sokal y Rohlf, 2012). Se mostrarán resultados preliminares.

Palabras clave: Suelos artificiales, composta, lombricomposta, residuos de construcción, milpa

VALORES DE LA AGRICULTURA URBANA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Dieleman, H.

Centro de Estudios Urbanos, UACM

La agricultura urbana proporciona a la Ciudad de México el 20% de su comida y se realiza principalmente en zonas periurbanas y suburbanas de la ciudad. Es una práctica que se remonta a la época mesoamericana de los aztecas y otros pueblos indígenas de México. La agricultura urbana que es reciente, es la que se lleva a cabo en espacios interurbanos realizadas por ciudadanos en los patios traseros y en los techos o paredes de sus casas, y por las instituciones en jardines públicos, en techos de escuelas, edificios gubernamentales y algunas estaciones de metro. La contribución de estas actividades en términos de la producción de alimentos todavía es bastante limitada, pero es un hecho que aportan valores ecológicos, sociales, económicos y simbólicos.

Palabras clave: seguridad alimentaria, infraestructura verde, resiliencia, sostenibilidad.

Participación de las rizobacterias auxiliadoras de la ectomicorrización de especies forestales, en el contexto del cambio global

Pérez-Moreno, J.*; Cardoso-Villanueva, M.R.; Barragán-Soriano, J.L.

Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México

*Autor responsable: jperezm@colpos.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. Tel. 595 9520200

Resumen

En los suelos de ecosistemas forestales naturales existen complejas relaciones simbióticas entre hongos y bacterias. Los hongos ectomicorrízicos establecen relaciones mutualistas con los árboles desarrollando un intercambio nutrimental. A su vez el micelio de dichos hongos, el cual es una estructura de dimensiones cósmicas, establece complejas relaciones con las bacterias del suelo. Existe un conjunto de dichas bacterias que han sido denominadas bacterias auxiliadoras de la micorrización (BAM) dado que se ha demostrado que originan efectos benéficos con los hongos asociados. Dichos efectos incluyen la promoción del desarrollo micelial y la formación de esporomas de hongos ectomicorrízicos, promoción de la germinación esporal y del reconocimiento y contacto hongo-planta. Con técnicas de metagenómica se ha demostrado que el fitobionte afecta la composición del microbioma. De manera similar el micobionte influye en la composición microbiana existente. La composición bacteriana en raíces ectomicorrizadas es distinta de la detectada en la ectomicorizosfera. Al comparar plantas ectomicorrizadas con plantas no ectomicorrizadas existen conspicuas modificaciones en la estructura de comunidades microbianas. Estos estudios han sido efectuados en pinos Neotropicales nativos de México inoculados o no con hongos ectomicorrízicos comestibles. Adicionalmente, se ha demostrado que la inoculación con BAM mejoran el crecimiento, la captura de nutrimentos y la fisiología de fitobiontes nativos de México. Se han encontrado que el contenido de carotenos se incremente cuando se inoculan BAM con hongos ectomicorrízicos. A pesar de que los mecanismos involucrados en la relación entre las denominadas BAM y los hongos ectomicorrízicos se encuentra en su infancia, se ha demostrado que dichas bacterias juegan un importante papel en la simbiosis ectomicorrízica, la cual resulta fundamental para la supervivencia de los árboles con su subsecuente captura de bióxido de carbono, un gas invernadero de enorme importancia en el cambio climático global. Se agradece el apoyo del proyecto CONACyT 246674.

Palabras clave: Pinos neotropicales; diversidad bacteriana; simbiosis ectomicorrízica; metagenómica.

Dr. Jesús Pérez-Moreno

Biólogo de la Universidad Veracruzana, con una Maestría en Ciencias en el Colegio de Postgraduados y un doctorado en la Universidad de Sheffield, Inglaterra. Miembro Regular de la Academia Mexicana de Ciencias y Nivel 3 del Sistema Nacional de Investigadores. Invitado a impartir conferencias a Europa (Inglaterra, Francia y España), Africa (Marruecos), Asia (China y Sri Lanka) y Norte, centro y Sudamérica (Canadá, México, Guatemala, Colombia, Perú y Ecuador) y Australasia (Nueva Zelanda). Profesor Investigador Titular del Colegio de Postgraduados; referencia mundial en Biotecnología de hongos comestibles ectomicorrízicos. Autor de 15 libros, y 55 artículos citados más de dos mil ocasiones por investigadores de más de 50 países.

Plantas nativas del desierto: reservorios de microorganismos con aplicaciones para restauración y la biofertilización

Nguyen Esmeralda López Lozano

Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C. Camino a la Presa San José No. 2055 Colonia Lomas 4ª Sección C.P. San Luis Potosí, México. C.P. 78216. Tel. 444 834 2000 ext. 3203. Email: nguyen.lopez@ipicyt.edu.mx

Resumen

Las plantas de zonas áridas nos resultan fascinantes por sus adaptaciones morfológicas y fisiológicas. Además son un modelo de estudio interesante ya que su microbioma se suma a las características que les permiten vivir en condiciones de estrés ambiental. Se investiga como los factores bióticos y abióticos (clima, propiedades edafológicas, actividades humanas y las interacciones entre organismos, respectivamente) influyen en la estructuración de las comunidades microbianas asociadas a la vegetación de zonas áridas. Se identificaron y caracterizaron microorganismos promotores del crecimiento vegetal con posibles aplicaciones para la agricultura y restauración de zonas áridas y como el uso de plantas nativas del desierto en estrategias de restauración ecológica pueden acelerar la recuperación de la fijación de N llevada a cabo por microorganismos y como este tipo de funciones, tan relevantes a nivel ecosistémico, pueden utilizarse como indicadores de restauración ecológica. También se presentan resultados sobre los factores que estructuran el microbioma rizosférico de Agave lechuguilla, donde observamos que la influencia de la rizósfera puede aminorar los efectos de la fluctuación climática sobre las comunidades microbianas, además a partir de esta especie vegetal se aislaron microorganismos con potencial para el control biológico de patógenos y la adquisición de nutrientes para la planta.

Palabras clave: Plantas nativas; suelos; diversidad bacteriana, PGPR.

Dra. Nyugen Esmeralda López Lozano

Bióloga egresada de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Realizo la Maestría en Ciencias Bioquímicas en el Instituto de Biotecnología de la UNAM. Obtuvo el grado de Doctora en Ciencias en el programa de Ciencias Biomédicas de la UNAM sede Instituto de Ecología. Durante el doctorado realizo una estancia en la Universidad de Groningen en Holanda. Posteriormente hizo una estancia posdoctoral en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Profesora de la asignatura Biología de Procariontes en la Facultad de Ciencias de la UNAM por 5 semestres e impartición de talleres para el análisis de secuencias génicas y metagenomas. Actualmente imparte la materia Ecología Microbiana en el Posgrado en Ciencias Ambientales del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT) desde 2015 a la fecha. Cuenta con ocho artículos en revistas indizadas y un capítulo de libro. Desde 2014 es investigadora cátedra de CONACYT, asignada a la división de Ciencias ambientales, del Instituto Potosino de

PGPR´S patógenas de plantas, animales y seres humanos: ¿Subestimación o exageración?

Espinosa-Victoria, D[1].

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, estado de México, México.

*Autor responsable: despinos@colpos.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. Tel. +52(595) 952-0244

Resumen

El género *Burkholderia* es controversial ya que además de estar presente en diferentes hábitats, establece relaciones simbiótico-patogénicas y simbiótico-mutualistas con plantas, animales y humanos. Son diversas las funciones que realizan estos microorganismos en el ecosistema: patogenicidad en plantas, mutualismo con especies vegetales, control biológico, biorremediación y patogenicidad en humanos. La taxonomía del género ha sido significativamente cambiante en los últimos cinco años. Desde que la bacteria fitopatógena *B. cepacia* fue reportada como oportunista nosocomial, asociada a la fibrosis quística, surgió la preocupación de posibles infecciones en humanos. Originalmente, *Burkholderia* albergó cerca de 100 especies y al complejo *Burkholderia cepacia* (CBC) constituido por diez genomovares. Posteriormente, se detectó la existencia de dos linajes dentro del género *Burkhoderia*: el linaje A que incluía varias especies que se asocian con plantas, así como las saprofitas; y el B que contenía a las especies del CBC (oportunistas patógenas de humanos), el subgrupo de *B. pseudomallei* que incluía patógenos de humanos y animales, y un grupo de especies patógenas de plantas. En su momento, se asignaron los géneros *Paraburkholderia* y *Burkholderia* a los individuos de los linajes A y B, respectivamente. Más tarde, se propuso la existencia de un tercer género: *Caballeronia*. Los estudios acerca de la patogenicidad de las burkholderias fijadoras de nitrógeno y promotoras del crecimiento vegetal no son concluyentes. Los análisis recientes de burkholderias provenientes de humanos y el ambiente, confirman que no existe una subdivisión filogenética que distinga entre cepas benéficas y cepas patogénicas. De ahí la importancia de corroborar la existencia de riesgos para la salud humana antes de emplear algún miembro de este grupo en actividades agrícolas.

Palabras clave:

Burkholderia, *Paraburkholderia*, *Caballeronia*, mutualismo, parasitismo, patogenicidad.

El Dr. David Espinosa-Victoria obtuvo el título de Biólogo en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México en 1986; el grado de Maestro en Ciencias en el Colegio de Postgradudos, México, en 1989; y el grado de Philosophy Doctor (Ph. D.) en el Soil, Water and Climate Department de la University of Minnesota, USA , en 1997.
Sus líneas de investigación son: Ecología Microbiana, Interacción Molecular Planta-Microorganismo, Diversidad Genética de Microorganismos, Interacciones Hongo-Raíz, Macrofauna del Suelo y Biofertilizantes.
Imparte 3 cursos a nivel de postgrado en el Colegio de Postgraduados: *Interacción Molecular Planta-Microorganismo* (Clave EDA-645), *Filosofía de la Ciencia* (Clave EDA-646) y *Seminario de Investigación II* (Clave EDA-681).
Ha graduado 8 estudiantes de doctorado, 16 de maestría y 3 de licenciatura.
Ha publicado más de 50 artículos científicos en revistas especializadas, nacionales e internacionales. Igualmente, ha publicado 3 libros y más de 10 capítulos de libro.
Ha fungido como editor técnico y árbitro en revistas científicas. Es miembro del Registro CONACyT de Evaluadores Acreditados (RCEA) y del Comité de selección de becarios Fulbright-García Robles en el área de Biotecnología de la Comisión México-Estados Unidos (COMEXUS) y Presidente del Comité Organizador del XLII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo (SMCS) A.C. en Montecillo, Edo. México.
Ha desempeñado los siguientes cargos: Subdirector de Investigación del Campus Montecillo del Colegio de Postgraduados (2017-2019), Co-Editor de la Revista *Terra Latinoamericana* (2015-2017), Presidente de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, SMCS (2012-2013); Vocal del Comité Académico del Campus Montecillo del Colegio de Postgraduados (2009-2011); Líder de la Línea Biotecnología Microbiana Vegetal y Animal (2007-2010); Miembro del Consejo General Académico del Colegio de Postgraduados (2005-2006), y Coordinador del Programa de Postgrado en Edafología del Colegio de Postgraduados (2000-2003).
Por su trayectoria científica y académica ha recibido las siguientes distinciones: Beca Fullbright para realizar estudios doctorales en USA, Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel II (2014-2017; 2018-2022); Miembro del Intergovernmental Technical Panel on Soils (IPTS) de la FAO (2013-2015), el "*Premio Nacional de la Ciencia del Suelo Dr. Ramón Fernández González*" otorgado por la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C. en 2015, el "*Premio al Mérito en Biología del Suelo Dr. Jesús Caballero Mellado*" otorgado por la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C. en 2016 y Miembro del grupo de los 100 Académicos Distinguidos del Colegio de Postgraduados (de 2006 a la fecha).

Rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal como agentes de control biológico

López-Reyes, L.*; Carcaño-Montiel, M.G.; Mauricio Gutiérrez, A.; Tapia-Hernández A.

Microbiología de Suelos. Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas. Instituto de Ciencias. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Edificio IC-11. Ciudad Universitaria. Puebla, Puebla. C.P. 72570. Teléfono 01-222-2295500 ext. 2553. *Autor responsable: lucia.lopez@correo.buap.mx

Resumen.

Las Rizobacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal (BPCV) poseen diversas actividades al encontrarse viviendo dentro de la rizósfera como: la promoción del crecimiento a través de la fijación de nitrógeno, solubilización de fosfatos inorgánicos, la descontaminación de compuestos xenobióticos y la producción de sustancias antibióticas contra organismos patógenos.

Las interacciones microbianas se dan en diferentes aspectos, desde las neutrales, benéficas y antagónicas. Siendo éstas últimas de gran interés ya que su conocimiento y aplicación pueden ser una opción viable en el control de enfermedades en los cultivos. Las rizobacterias poseen características de interés que incluyen la producción de sideróforos, antibióticos, compuestos orgánicos volátiles, enzimas líticas y la inducción de la resistencia sistémica inducida de plantas contra virus, bacterias hongos y nematodos. *Azospirillum* ha mostrado efectos en la inhibición ocasionada por hongos patógenos y su efecto se ha atribuido a la producción de sustancias tipo auxinas como el ácido fenil–acético. *Pseudomonas y Burkholderia* son géneros muy efectivos en la actividad antagónica contra hongos patógenos para las plantas y dichos géneros bacterianos han logrado suprimir hongos asociados a cultivos agrícolas y forestales. Sin embargo el uso biotecnológico ha estado relegado a la búsqueda de mayores beneficios ambientales. El control biológico de patógenos mediante el uso de BPCV puede contribuir de manera substancial al desarrollo de una agricultura sustentable de bajos insumos agrícolas. Por otro lado, la presencia de enfermedades que afectan a zonas boscosas con presencia de Pinos está en aumento. Por lo que se realiza investigación sobre problemas de sanidad forestal fúngica, cuyo propósito es generar productos biológicos a base de bacterias para atender la demanda y que surge como consecuencia de la declinación forestal por la creciente defoliación en especies de pino en el estado de Puebla, México. Se concluye que las RPCV son una alternativa en el control biológico de enfermedades en plantas agrícolas y forestales. Sin embargo debe hacerse investigación profunda de las implicaciones benéficas o perjudiciales que dichas bacterias podrían tener en el ambiente.

Palabras clave: Salud Vegetal; Biocontrol; Rizobacterias;

Dra. Lucía López Reyes

Laboratorio de Microbiología de Suelos del Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas de la BUAP.

Doctorado en Ciencias Ambientales en el área de Manejo y Conservación de los Recursos Naturales por ICUAP-BUAP. Maestría en Microbiología opción Suelos por el CICM-BUAP. Licenciatura en Químico Farcacobiólogo, Facultad de Ciencias Químicas. BUAP.

Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel I, posee el perfil deseable para profesores universitarios de tiempo completo PRODEP (antes PROMEP) desde 2000. Es miembro del Padrón de Investigadores BUAP y Consultores CUVYT. Forma parte del Cuerpo Académico Consolidado de Microbiología de Suelos desde 1989. Realiza investigación con bacterias de importancia agrícola y forestal con énfasis en el control biológico de enfermedades en plantas. Forma parte de la planta académica del Posgrado en Ciencias Ambientales. Participa en la impartición de curos a nivel de Licenciatura, Maestría y Doctorado. Cuenta con 29 Tesis de Licenciatura dirigidas y 10 Tesis de Maestría. 22 Publicaciones en revistas científicas indexadas, 15 capítulos de Libros. 2 premios por CONCYTEP-IMPI. Dirección de 15 proyectos de investigación y 18 como colaborador. Se participa en la vinculación en el sector agrícola y forestal con el co-desarrollo de 2 formulaciones biológicas de uso agrícola. Revisor de Terra Latinoamericana, Agrociencia, Revista Internacional de Contaminación Ambiental, Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, Archives of phytopathology and plant protection y Publicaciones BUAP. Coordinadora del libro de biodiversidad en Puebla, Estudio de Estado. Evaluadora de Proyectos CONACYT, CONCYTEP, CECYTE, BUAP. Además es miembro activo de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo A.C.

Aplicación de rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal en diferentes cultivos.

Carcaño-Montiel, M.G.; López-Reyes, L.; Mauricio-Gutiérrez, A.; Tapia-Hernández, A.

Laboratorio de Microbiología de Suelos, Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Edificio IC11, Ciudad Universitaria, Colonia San Manuel, Puebla, Pue. C.P. 72570.Tel. 01 222 2295500 ext. 2548. *Autor responsable: moises.carcano@correo.buap.mx

Resumen

Las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (RPCB) son una alternativa agroecológica para promover el crecimiento de las plantas para una agricultura sustentable, en el suelo se encuentran una gran diversidad de microorganismos, entre ellos tenemos a las bacterias benéficas, las cuales a través de diferentes mecanismos como: la fijación biológica del nitrógeno, producción de sustancias reguladoras del crecimiento vegetal, solubilización de fosfatos y la liberación de sustancias antibióticas, estimulan el crecimiento de las plantas. El uso de microorganismos benéficos es una práctica agrícola que en los últimos 30 años se ha incrementado como alternativa a la utilización intensiva de agroquímicos y de otros insumos, que han afectado la biodiversidad en el suelo. Por otra parte, también se piensa que es imposible tener en el suelo un gran número de microorganismos junto con un sistema de producción de altos rendimientos. La introducción de microorganismos benéficos al suelo a través de formulaciones biológicas a base de bacterias RPCB y buenas prácticas agrícolas ha permitido obtener buenos rendimientos en diferentes cultivos y una disminución en la aplicación de fertilizantes químicos. En México se ha demostrado que la incorporación de los inoculantes en las semillas al momento de la siembra y en cuya composición contengan bacterias fijadoras de nitrógeno, solubilizadoras de fosfatos y productoras de sustancias hormonales, los rendimientos se han incrementado en aproximadamente 30% con un ahorro del 50% por los fertilizantes químicos nitrogenados y fosfatados.

Palabras clave: Rizobacterias; Biofertilizantes: Productividad

M.C. Moisés Graciano Carcaño Montiel

Profesor investigador en el Laboratorio de Microbiología de Suelos del Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas del Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla de 1987, Químico Farmacobiólogo por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Maestría en Edafología por el Colegio de Postgraduados, con perfil PRODEP, Pertenece al Cuerpo Académico Consolidado Microbiología del Suelo (BUAP CA-99), con 27 publicaciones en arbitradas. 14 capítulos de libros, 47 Memorias en extenso, 67 Presentaciones en congresos nacionales e internacionales, 22 Tesis de licenciatura dirigidas de Químico Farmacobiólogo, Ingeniero Químico, Biología, e Ingeniería Agroforestal, 3 Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales, 3 Tesis de Maestría en Edafología, 45 alumnos de servicio social, 30 cursos curriculares impartidos y 60 conferencias impartidas en eventos estatales, nacionales e internacionales: Responsable y colaborador de Proyectos CONACYT, CONACYT-Siza, Fundación Produce y VIEP-BUAP, SEP-PROMEP. Miembro de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, con 6 registro de marcas comerciales y patentes (IMPI) BIOFERTIBUAP-*Zea,* con registro de marca No 751717, BIOFERTIBUAP-*Sorghum*, con registro de marca No BIOFERTIBUAP-Wheat*,* con registro de marca No 1160671 751718, BIOFERTIBUAP-*Hordeum*, con registro de marca No 751719, BIOfosfoBUAP con registro de marca No 1160672, BIOFERTIBUAP-*Leg* Biofertilizante para leguminosas (en trámite). Evaluador de Proyectos de Investigación y de Validación y Transferencia de Tecnología. Fundación Produce Puebla, A.C. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Universidad Autónoma del Estado de México. Vinculación con el sector productivo con Asesoría a diferentes grupos campesinos y empresarios de los estados de Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Guerrero, Sonora, Chihuahua, Durango, Sinaloa, etc. en el manejo de los fertilizantes biológicos producidos en la Universidad Autónoma de Puebla desde 1986 a la fecha.

Aproximación holística en estudios de la zona crítica: agroecosistemas riparios del Amacuzac, Morelos, México

[1] *Reyes-Amaya, J.; [2]Morales-Casique, E.; [2]Prado, B.; [2]Mora, L.; [1]Wehncke, E.

[1]Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Univ. Autónoma del Estado de Morelos

[2]Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

Josué Reyes-Amaya: changosue@gmail.com

Resumen

El usointensivo, no planificado del suelo produce degradación ambiental y diversos conflictos sociales. Debido al incremento de los ultimos añosen México,en la demanda de los recursos naturales,incluido el suelo,es apremiante entender su dinámica desde un enfoque holístico para lograr establecer estrategias de manejo sustentables.Exploramos los patrones en la composición de la vegetación riparia en pie y del banco de semillas del suelo en agroecosistemas de 6 de tributarios al río Amacuzac,inmersos en elbosque seco tropical deMorelos. Utilizamos técnicas de ordenamiento NMDS para evaluar los efectos de factores y variables ambientales clave en atributos de importancia de especies leñosas y en la composición del banco de semillas (árboles y herbáceas).Para las tres mediciones de importancia de la comunidad de árboles en pie encontramos diferenciacion espacial expresada por diferencias significativas entre sitios. No encontramosdiferencias significativas en la composición de la comunidad de leñosas del banco de semillas del suelo en áreas de cultivo y vegetación natural, pero si en la composición de especies herbáceas.La heterogeneidad espacial en los ensambles de especies vegetales es un factor constante que aparece implicado en la cuenca. En particular, la composición de las comuindades vegetales de uno de los tributarios (Agua Salada), dependiente de agua subterránea,se separó del resto de las comunidades en los análisis.En este sitio evaluamos la dinámica del ciclo de nutrientes en la zona agrícola, cuantificando entradas de N agregadas por agricultores locales y el N residual lixiviado después de un ciclo de cultivo. En general, los suelos se caracterizan por tener poco desarrollo debido al aporte constante de sedimentos. Eluso agrícola en esta árease evidencia en la calidad del agua superficial y subterránea, y en la dinámica del ciclo de nutrientes en el suelo por la fertilización. El sitioagrícola aporta N al sistema en forma de amonio disuelto por escurrimiento superficial y particulado por erosión, y en forma de nitrato por lixiviación.En condiciones controladas se evidenció quelos sedimentos retienen Paraquat, lo cual tieneimplicaciones socio-ambientales relevantes para el manejo y uso de suelo localmente y en la región. Los estudios holísticos contribuyen en comprender las dinámicas ecológicas y antropogénicas en los agroecosistemas y así establecer estrategias adecuadas de manejo.

Palabras clave: Uso de suelo; banco de semillas; NMDS;

ENTENDIMIENTO DEL MOVIMIENTO DEL AGUA, LA DINÁMICA DEL NITRÓGENO Y EL DESTINO AMBIENTAL DEL HERBICIDA ATRAZINA EN LA ZONA VADOSA DE UN OBSERVATORIO DE LA ZONA CRÍTICA REGADO CON AGUA RESIDUAL

Salazar, M.[1]*, Hernández, L.[1], Prado, B.[2], Siebe, C.[2]

[1]Posgrado en Ciencias de la Tierra, Instituto de Geología, UNAM, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 México, D.F.
[2]Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Mexico, D.F.

*Autor de correspondencia: marsalled@yahoo.com.mx

Resumen

En el Valle del Mezquital (VM), los cultivos han sido regados con agua residual cruda (AR) por más de 100 años. Dicha práctica ha ocasionado la formación de un acuífero estable y poco profundo que abastece de agua a la población local (aproximadamente 700,000 habitantes), y en el cual la buena calidad del agua subterránea contrasta con la del AR. El objetivo de este trabajo fue entender la dinámica del agua de riego, el destino ambiental del nitrógeno y del herbicida atrazina en su paso a través de la zona crítica (ZC). Para lograr dichos objetivos, se realizó el balance hídrico (BH) del agua de riego aplicada a las parcelas agrícolas. Se cuantificaron las entradas, salidas y transformaciones del nitrógeno y la atrazina en el suelo *sensu stricto* y en la zona vadosa hasta el acuífero, a través del monitoreo a diferentes profundidades de la solución del suelo, agua de percolación y subterránea, así como también se cuantificaron las pérdidas de atrazina por lixiviación a lo largo de un ciclo de cultivo. Resultado del BH se encontró que del total de agua aplicada con el riego, 60% queda retenida en el suelo, 20% se pierde por escurrimiento superficial y el 20% restante se moviliza por flujo sub-superficial a capas más profundas de la zona vadosa. El AR proporciona en promedio 630 kg/ha de N al sistema, de estos aproximadamente 10% se lixivia en la zona vadosa en forma de NO_3-N. En el caso de la atrazina, se aplican aproximadamente de 3.5 kg/ha en cada ciclo de cultivo, de los cuales se lixivia alrededor del 4%. El volumen de agua aplicado con el riego promueve la lixiviación de los compuestos estudiados en la ZC, en contraste, la capacidad filtro-amortiguadora del suelo retarda la llegada de los mismos al acuífero.

Palabras clave:

Agua residual; nitrógeno; atrazina; lixiviación; zona crítica

USO DE LOS FERTILIZANTES NITROGENADOS EN LA PRODUCCIÓN DE CEREALES Y LAS EMISIONES DE ÓXIDO NITROSO

Aurelio Báez-Pérez[1*], VinisaSaynesSantillán[2]y Jorge D. Etchevers Barra[2]

[1]**Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Bajío**

[2]**Colegio de Postgraduados**

*baez.aurelio@inifap.gob.mx

Resumen

El uso irracional de los fertilizantes en la agricultura moderna ha ocasionado graves problemas de contaminación ambiental, por el incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminación de cuerpos de agua. El uso eficiente de los fertilizantes nitrogenados implica considerar el potencial de producción y aprovechamiento del cultivo, además, es indispensable evaluar el destino del fertilizante que no es aprovechado. El N puede moverse entre los diferentes compartimentos de la zona crítica, y perderse en forma de óxido nitroso (N_2O) o transformarse en nitrato y lixiviarse hasta el agua subterránea. En el Bajío, una región agrícola por excelencia, las prácticas de agricultura intensiva para la producción de cereales y hortalizas acrecientan dicha problemática. En el sitio, se evaluaron cuatro dosis de fertilización nitrogenada, se midió la emisión de N_2O y eficiencia de aprovechamiento para producción de cereales: 0, 100, 200 y 400 kg de N ha^{-1}para maíz, y 0, 100, 200 y 300 para trigo. La producción de maíz alcanzó 16 t ha^{-1}en todos los tratamientos. El trigo tuvo respuesta a las dosis crecientes de fertilización sólo hasta el tratamiento con 200 kg de N ha^{-1}, donde se obtuvieron 8.2 t ha^{-1}; sin embargo, con la dosis más alta (300 kg ha^{-1}) el rendimiento fue 16% menor. La disponibilidad de N inorgánico en el suelo ($N\text{-}NO_3$ + $N\text{-}NH_4$), a lo largo del ciclo de cultivo de maíz se relacionó con las dosis de fertilización (R^2=0.98).Las emisiones de N_2O alcanzaron 350, 000 g ha^{-1} por ciclo de cultivo en el lomo de surco, donde se colocó el fertilizante, y hasta 100, 000 g ha^{-1} en el fondo del mismo. El uso de N en exceso implicó la dispersión del elemento a lo largo de la zona critica, lo que implica riesgos de contaminación y a la salud humana.

Palabras clave:

Producción de cultivos; Cambio climático; Uso racional de los fertilizantes nitrogenados

Resumen Oscar Escolero

"Gestión integrada del agua orientada a la gobernanza del agua

El incremento en la demanda de agua para sostener el desarrollo socioeconómico, debido al aumento de la población, de la producción y del riego agrícola, es una condicionante permanente que ha impactado en todo el planeta. Esto se ha presentado con mayor intensidad en las regiones áridas o densamente pobladas, especialmente en las megalópolis.

Se han documentado numerosos problemas de cantidad y calidad del agua subterránea relacionados con la extracción intensiva de agua subterránea. Para atender estos problemas derivados del desarrollo socioeconómico, se necesita información sobre las características de los estratos acuíferos y el funcionamiento de los sistemas de flujo de aguas subterráneas. En el pasado, la mayoría de los estudios de aguas subterráneas se realizaban dentro de los límites de las zonas de explotación o de limites administrativos; pero al momento de evaluar los efectos del desarrollo y los impactos por la extracción del agua subterránea, una pregunta frecuente es ¿qué sucederá más allá de la extensión del área administrativa en estudio? A menudo, los hidrogeólogos cuando comienzan un estudio local de aguas subterráneas se encuentran con que la información sobre la hidrogeología regional es muy limitada. Este hecho subraya la necesidad de un amplio estudio regional de los principales sistemas de flujo de agua subterránea del país.

Con base en los conceptos de: a) Jerarquización de las componentes de los sistemas de flujo, b) la continuidad hidráulica regional, c) la conectividad hidrológica, y d) los niveles base de descarga de los sistemas de flujo de agua subterránea; se llevó a cabo la definición de los principales sistemas de flujo de agua subterránea en México, en total se definieron 65 sistemas de flujo principales, agrupados en 7 tipos diferentes de sistemas de flujo de agua subterránea; lo que a su vez llevó a establecer una nueva regionalización hidrogeológica de México.

Este nuevo enfoque orientado a la gestión integrada del agua, considerando la interacción entre el agua subterránea, el agua superficial, la interacción con los ecosistemas, y los impactos por la extracción intensiva del agua para los diferentes usos, nos llevará a nuevos paradigmas hacia una mejor gobernanza del agua en México.

El impacto de las depresiones topográficas en los impactos ambientales en la zona crítica de los agroecosistemas

Steven J. Hall
Assistant Professor, Department of Ecology, Evolution, and Organismal Biology
Iowa State University
Ames, IA, USA

Las herencias topográficas de antiguos paisajes pueden estructurar los impactos ambientales de agroecosistemas en la zona crítica en el presente. La región "Prairie Pothole" abarca más de 700,000 km2 en los EEUU y Canadá. Este paisaje se distingue por la presencia de depresiones topográficas ("potholes", o huecos formados por los glaciares) que anteriormente sostenían humedales efímeros. Hoy en día, los sistemas de drenaje hacen posible la agricultura intensiva de maíz y soya en esos paisajes. No obstante, los suelos hidromórficos de los potholes todavía se caracterizan por una elevada y variable humedad, muerte de los cultivos y concentración de componenentes biogeoquímicos a la escala de microcuenca. Después de eventos de lluvia, se observan pulsos de metabolismo anaeróbico en los potholes. En estos potholes, que representan 10% del área de la región, se incrementan las emisiones de óxido de nitrógeno a la atmósfera y los flujos de nitrato a los cuerpos de agua. Entender la dinámica de nitrógeno y carbono a través de los rasgos microtopográficos ofrece la oportunidad para un manejo puntual, con el fin de disminuir los impactos ambientales. Establecer plantas perennes en los potholes representa una estrategia para retener nitrógeno en la materia orgánica, aumentar la transpiración y evitar gran parte de los impactos ambientales de estos sistemas. Es posible que estas relaciones entre las características microtopógraficas y el funcionamiento biogeoquímico del sistema se puedan generalizar a sistemas cultivados en otros paisajes que presenten condiciones similares.

ESTADO ACTUAL DE LA DISTRIBUCIÓN DEL CARBONO ORGÁNICO EN LOS SUELOS AGRÍCOLAS Y DE AGOSTADEROS DE MÉXICO: OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Fernando Paz[1*]; Jorge D. Etchevers[2]

[1]GRENASER, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México

[2]Laboratorio de Fertilidad de Suelos, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México

*Autor responsable: ferpazpel@gmail.com

Resumen

Los almacenes del carbono orgánico de los suelos (COS) son de gran relevancia por sus múltiples funciones: fertilidad de los suelos, mitigación del cambio climático, etc. En México la distribución espacial del COS en los suelos agrícolas y de agostadero es poco conocida, por lo que en este trabajo se presenta una aproximación a su caracterización en términos de datos de actividad y factores de emisión, bajo los lineamientos del IPCC. La línea base de los almacenes del COS se analiza usando mapas de uso del suelo y vegetación sensu INEGI para los años base 1993, 1999, 2002, 2007, 2011, 2014 y 2016 a la escala 1:250,000 y se contrastan los resultados para el año 2016 usando mapas a escala 1:50,000, para analizar la incertidumbre asociada a cambios de escalas de representación. Los factores de emisión fueron generados de la base de datos INEGI-COLPOS-PMC usando hipótesis justificables en función de la información. De estos análisis se definen lineamientos para generar oportunidades para el desarrollo de políticas públicas. Adicionalmente se discuten opciones de manejo o cambios de uso del suelo con potencial de incrementar los almacenes de carbono o reducir emisiones de gases efecto invernadero, entre las que destacan la labranza de conservación, la milpa intercalada con arboles frutales, el uso de nopaleras en tierras degradadas, el manejo de agostaderos. Usando la información disponible en México se presentan recomendaciones generales para mejorar la cantidad y calidad de la información.

Palabras clave:

Línea base COS; opciones de manejo y cambios de uso del suelo, incremento COS, reducción emisiones GEI.

CARBONO ORGÁNICO Y FERTILIDAD DE LOS SUELOS DE CAFETALES BAJO SOMBRA EN LA SIERRA MADRE DE CHIAPAS

Alma S. Velazquez[1*], Antoine Libert[2], Martín Bolaños[2]; Fernando Paz[3]

[1]Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México, Campus El Cerrillo, Toluca, Estado de México.

[2]Programa Mexicano del Carbono, Texcoco, Estado de México

[1]GRENASER, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México

*Autor responsable: almaver22@gmail.com

Resumen

En la Sierra Madre de Chiapas, una de las regiones cafetaleras más importantes de México, se cultiva café arábigo bajo sombra de bosques/selvas, por lo que su preservación en términos de biodiversidad y almacenes de carbono es de alta relevancia. Ante los problemas del embate de la roya en la región, el Programa Mexicano del Carbono inicio la campaña "Una REDD para Salvar la Sombra", con el objetivo de realizar un diagnostico del estado de los cafetales bajo sombra, donde se incluyeron inventarios de carbono y biodiversidad. Para tener una perspectiva de posibles incrementos en la productividad del café, se analizaron muestras de suelos para revisar limitaciones en la fertilidad. Se realizaron 233 muestreos en parcelas de cafetales, además de muestreos de otros usos del suelo para tener un estándar de comparación. Las determinaciones de laboratorio realizadas fueron: textura, conductividad eléctrica, pH, materia orgánica, fosforo, potasio y nitrógeno inorgánico. De acuerdo con un semáforo de análisis con niveles rojo (con problemas), verde (sin problemas), y amarillo (con posibles problemas – propiedades organolépticas del café), los resultados mostraron que para el pH solo hay 2.3 % de cafetales a nivel rojo, para materia orgánica un 14 %: fosforo 12.7 %; potasio 28.1 % y nitrógeno inorgánico con 0 %. En el caso del potasio las deficiencias fueron asociadas a prácticas de introducción de especies demandantes de potasio, en los estados iniciales de establecimientos de las plantaciones. Los resultados mostraron que las plantaciones de cafetales bajo sombra en la región tienen un margen razonable de manejo en la fertilidad de los suelos para incrementar su productividad y almacenes de carbono orgánico en los suelos de magnitudes comparables a la vegetación natural

Palabras clave:

REDD para Salvar la Sombra, deficiencias nutrimentales, roya del cafeto, productividad

El INIFAP en el estudio de la conservación de carbono en el suelo

Zamora-Morales Bertha P. [1]; Mendoza-Cariño Mayra [2] y Guerrero-Ibarra Mayra P.[3]

[1] Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias- Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales. Av. Progreso Núm. 5 C.P. 04110 Coyoacán, Ciudad de México.
[2] Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Batalla 5 de mayo s/n esquina Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, Iztapalapa, Ciudad de México. C.P. 09230.
[3]Universidad Autónoma Metropolitana. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, CP 04960, Ciudad de México
Autor para correspondencia: zamora.patricia@inifap.gob.mx

Resumen

La captura de carbono orgánico en el suelo y su relación con la mitigación de los efectos del cambio climático, es un tema que ha cobrado interés en México en los últimos años. En este contexto, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) ha contribuido significativamente, a través de la generación del conocimiento y en el desarrollo y transferencia de tecnología para los sectores agropecuario y forestal. El objetivo de este trabajo, fue hacer una revisión documental que permitiera identificar, organizar y sistematizar la información que el Instituto ha generado en materia de captura de carbono orgánico en suelo y sus efectos en la mitigación del cambio climático. A partir del acervo general, sobre tecnologías y componentes tecnológicos estudiados y documentados para un periodo de 1964-2015, se encontró que las áreas de mayor investigación se asocian a las prácticas de uso de suelo, principalmente, labranza tradicional y de conservación. Los resultados obtenidos permiten identificar vacíos de información y líneas de estudio, actuales y potenciales.

Palabras Clave: *fertilidad; labranza de conservación; materia orgánica; prácticas de uso de suelo; secuestro de carbono.*

CAPTURA DE CARBONO EN EL SUELO CON AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN EN EL ALTIPLANO DE SAN LUIS POTOSÍ

Martínez-Gamiño[1*], M.A., Contreras-Salazar, J.A.[2] y Gómez-Mendoza R.[3]

[1] **INIFAP, Campo Experimental San Luis.**
[2] **Estudiante de la Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias, UASLP.**
[3] **Prestador de Servicios Profesionales Independiente.**

* Autor responsable: martinez.miguelangel@inifap.gob.mx, Ejido Palma de la Cruz, Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí, S.L.P. CP. 78270.Tel. 01 800 088 2222 extensión 83405

Resumen

Por más de cincuenta años, los suelos del Altiplano de San Luis Potosí se han preparado para la siembra con un barbecho y uno o dos pasos de rastra. Lo anterior, destruye la estructura, invierte el perfil, diluye y acelera la oxidación de la materia orgánica y reduce la productividad de los cultivos. La agricultura de conservación es una técnica que favorece remover el suelo lo menos posible, dejar residuos de cosecha en la superficie, rotar cultivos y acumular la biomasa radical en el área de siembra. El objetivo de este estudio fue evaluar la captura de carbono en el suelo con agricultura de conservación en el Altiplano de San Luis Potosí. En 1995 se estableció, en el Campo Experimental San Luis, un experimento en donde se están evaluando diferentes métodos de preparación del suelo en una rotación maíz-avena forrajera de riego. En 2017 se determinó la captura de carbono en el perfil del suelo en el tratamiento tradicional con barbecho más rastra (B+R) y en el de agricultura de conservación (AC). Los resultados indican que la acumulación de residuos de cosecha y de tocones de las plantas de maíz y avena en la superficie del suelo, fue de 17.892 t ha^{-1} con AC, mientras que con B+R no hubo residuos. Con AC, la acumulación de materia orgánica de raíces en el estrato de 0.0-0.05 m, fue de 14.85 t ha^{-1}, mientras que con B+R fue de 1.1 t ha^{-1}. Lo anterior representa una captura de carbono de 8.019 t ha^{-1} en AC contra 0.594 t ha^{-1} con B+R. El incremento de la materia orgánica en el suelo fue de 1.70% en AC contra 0.026% en B+R. Se concluye que la agricultura de conservación es una práctica que favorece la captura de carbono en el suelo.

Palabras clave:

Captura carbono, agricultura de conservación, raíces, área de siembra.

CARBONO ORGÁNICO SEPULTADO EN CULTIVARES DE FRESA, MICHOACÁN, MÉXICO.

Medina-Orozco, L. E.[1*].

[1] **Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico del Valle de Morelia.**

Autor responsable. leninmed@gmail.com; Carretera Morelia-Salamanca, km 6.5, CP 58100, Morelia, Michoacán, México.

Resumen

El cultivo de fresa en el estado de Michoacán presenta un crecimiento exponencial en las últimas décadas, principalmente en la región Ciénega de Chapala donde las condiciones climáticas son adecuadas para las fenofases de la planta. El sistema de producción de fresa concentra alta cantidad de insumos plásticos para acolchado, macrotúneles y cintas de riego, también de agroquímicos y demandan cuantiosa mano de obra. Las condiciones salinas y en algunos sitios salino-sódicas del suelo, han favorecido la transportación o transferencia de grandes volúmenes de suelo volcánico de las zonas altas y su deposición sobre los suelos autóctonos. Lo anterior como una tecnología para reducir el efecto negativo sobre la salinidad en la producción y calidad de la fresa. El objetivo del presente estudio fue cuantificar la cantidad de carbono orgánico del suelo que queda enterrado (autóctono) y el que es depositado (alóctono) y la clasificación del suelo utilizando la WRB 2014. Dos sitios fueron estudiados, uno en el municipio de Tangáncicuaro y otro en Chilchota. El suelo fue muestreado en la cama de siembra (0-50 cm) de reciente deposición y de la capa del suelo autóctono (50-100 cm). Los resultados indican que el carbono enterrado es mayor en la zona de Tangáncicuaro (50.3 tC ha^{-1}) con respecto al de Chilchota (42.2 tC ha^{-1}); por el contrario, el carbono transportado y depositado tienen un contenido de 52.9 y 21. 3 tC ha^{-1}, respectivamente. El suelo fue clasificado como un *Terric Anthrosol*.

Palabras clave:

Horizonte térrico; Suelo profundo; Suelo enterrado.

ALMACENAMIENTO DE CARBONO EN LA ZONA ÁRIDA DEL ORIENTE DE AGUASCALIENTES, MÉXICO

Meraz-Jiménez Antonio de J.1; Álvarez Reyes José1; Torres González Jorge A1Díaz Romo Abraham1.; Sosa Ramírez Joaquin.1; López-Santos A.2; Díaz Romo Abraham y García-Munguía Alberto M1.

1Centro de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Aguascalientes, domicilio conocido s/n Mpio., de Jesús María, Ags.
2Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas de la Universidad Autónoma Chapingo, domicilio conocido s/n CP AP # 8.
Autor para correspondencia: pepe_alvarez89@hotmail.com

Resumen

Los suelos proveen servicios ambientales indispensables para asegurar el mantenimiento de la biodiversidad, alimentación y la regulación hidrológica. El flujo de carbono (C) en las regiones áridas y semiáridas de México está controlado por la estacionalidad y las lluvias anuales. Se reporta que pequeños eventos de lluvia pueden tener consecuencias para las pérdidas de carbono del suelo en los ecosistemas semiáridos. Por ello el objetivo es determinar la cantidad de carbono orgánico almacenado en suelo y vegetación de la zona árida del oriente de Aguascalientes. El proyecto se está desarrollando en los municipios de Tepezalá, Asientos y el Llano. El muestreo fue en una zona de pastoreo, monte y pastizal. Se tomaron muestras de suelo donde se determinó el contenido de C. Se midió la cobertura vegetal y la biomasa de pastos. Los resultados en el caso del suelo, tanto en materia orgánica como en C, el pastizal fue el más alto con 2% y 40.5 t C ha-1. Para la cobertura vegetal fue del 56%. En la biomasa del pasto en promedio se obtuvo 3.48 t de MS/ha-1 y de contenido de carbono fue 1.56 t ha-1. Por los tipos de vegetación existente, la zona oriente tiene un balance de captura de C de 1.027 Kt. Con base en los resultados obtenidos, la zona oriente ofrece servicios ecosistémicos tanto en suelos como en la vegetación. Por lo que se debe dar un valor a la zona difundiendo la importancia de sus recursos naturales en su contribución a la mitigación de los efectos de cambio climático.

Palabras clave: biomasa; pastizal; suelo; vegetación.

ANÁLISIS ESPACIAL DE CARBONO Y EMISIONES POTENCIALES DE CO_2 EN UN PASTIZAL DEL NORTE DE MÉXICO.

Cisneros-González, D.[1]; Zúñiga-Vásquez, J.M.[1]; Pompa-García, M.[1*]

[1]Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED). Av. Papaloapan, Blvd. Durango, Valle Del Sur. Durango México. 34120.

Autor de correspondencia: mpgarcia@ujed.mx

Resumen

Los incendios forestales son una de las principales causas de emisiones de gases efecto invernadero debido a la combustión de biomasa. Esto libera grandes concentraciones de CO_2, lo que contribuye al calentamiento global. Los pastizales son considerados un tipo de vegetación predominante en el Estado de Durango que resulta susceptible de liberar CO_2 en caso de incendiarse. Sin embargo a la fecha se desconoce la distribución espacial del carbono en dichos ecosistemas y su potencial de liberación a la atmósfera. En este trabajo, se hizo un análisis de hot spots (Gi* de Getis-Ord) y un mapa de existencia de carbono superficial, para determinar si la distribución es aleatoria o agrupada. Además haciendo uso de un espectro-radiómetro de imágenes de resolución moderada (MODIS) para el periodo 2002-2016, se realizó una estimación del CO_2 emitido a la atmósfera por consecuencia de las hectáreas de pastizal incendiadas en la zona de estudio. Los resultados mostraron que las concentraciones de carbono se agrupan espacialmente, con valores mayores en la sub-provincia de Sierras Altas y la Mesa Central del Estado. Consecuentemente estas áreas deberán estar sujetas a manejo especial, dado que representan altas emisiones de CO_2 en caso de ser incendiadas. Es necesario monitorear de manera dinámica estos resultados para mejorar el entendimiento espacial del carbono orgánico en agostaderos mexicanos.

Palabras clave:

Concentraciones de carbono; Análisis de hot spots; Áreas incendiadas MODIS, Emisiones de gases efecto invernadero.

Dr. Roberto Garibay Orijel

Con una Licenciatura en Biología en la Facultad de Ciencias de la UNAM y un doctorado en la Facultad de Ciencias de la misma Universdad, actualmente es Investigador Titular A del Instituto de Biología de la UNAM, experto en sistemática molecular de hongos ectomicorrízicos y una referencia internacional en dicha área. Ha sido responsable de diversos proyectos de investigación relacionados con diversidad genética de hongos y código de barras de hongos ectomicorrízicos en Mexicano, caracterización morfológica y genética de los esporomas y raíces ectomicorrizadas nativas de México. Ha publicado más de 35 artículos en prestigiadas revistas de micología, etnomicología, biología molecular y ecología, los cuales han sido citados más de 500 citas. Ha impartido cursos a nivel de licenciatura y posgrado relacionados con biodiversidad y con las interacciones planta-hongo en el suelo en Instituto de Biología. Ha dirigido diversas tesis de licenciatura, maestría y doctorado, relacionadas con aspectos ecológicos, taxonómicos, fisiológicos y moleculares de los hongos ectomicorrízicos de México. Ha sido un activo divulgador de la ciencia, en las áreas específicas de los hongos comestibles silvestres y la ectomicorrízica en Congresos Nacionales e Internacionales. Ha efectuado diversas estancias de investigación incluyendo de Julio de 2010 a marzo de 2011 una estancia en el Lewis and *Clark College* en Portland, Oregon.

DIVERSIDAD MOLECULAR DE HONGOS DEL SUELO EN EL NEOTRÓPICO MEXICANO; COMPLEMENTARIEDAD ENTRE SU ESTUDIO CON SECUENCIACIÓN POR ELECTROFORESIS CAPILAR Y POR SECUENCIACIÓN ILLUMINA

Garibay-Orijel, R.[1*]; Argüelles-Moyao, A.[1]

[1]Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

*Autor para correspondencia: rgaribay@ib.unam.mx

Resumen

Los hongos del suelo son componentes fundamentales de los ecosistemas terrestres. En estos son los principales descomponedores y promueven la productividad primaria y participan activamente en los ciclos biogeoquímicos. A pesar de su importancia, nuestro conocimiento sobre su diversidad, abundancia y distribución es muy limitado. Esto se debe principalmente a que su estudio se ha basado en sus esporomas sexuales. Por esto, durante los últimos 20 años la ecología de poblaciones y comunidades de hongos se enfocó en el estudio de las micorrizas y basó su identificación taxonómica en secuencias largas (500 a 800 pb) de DNA de la región de los Interespaciadores Ribosomales (ITS) obtenidas por electroforesis capilar (Sanger). Sin embargo en los últimos años las nuevas tecnologías han revolucionado y diversificado las plataformas de secuenciación de ADN. La secuenciación de nueva generación tiene como ventaja la generación de una gran cantidad de secuencias en muy poco tiempo a un costo razonable; sin embargo, en general, se producen secuencias cortas (aprox. 250 pb) lo que limita su poder de resolución y capacidad de discriminación. En este trabajo presentamos un diagnóstico de la diversidad de los hongos del suelo en el Neotrópico Mexicano por medio de secuencias de DNA. En particular contrastamos los resultados de un estudio de cinco años en diez sitios de muestreo con secuenciación Sanger contra los resultados de un estudio de dos años en quince sitios de muestreo con secuenciación de nueva generación (Illumina miseq). Los resultados de ambas tecnologías de secuenciación, aunque a veces son contrastantes, son complementarios pues permiten obtener los datos a partir de esporomas o micorrizas individuales (Sanger) o de micelio y/o esporas en el suelo (Illumina). Esto permite estudiar integralmente la diversidad de estos hongos a través de las diferentes fases de su ciclo de vida.

Palabras clave: Hongos ectomicorrízicos; riqueza; métodos; biología molecular; ciclo de vida.

Dr. Gerardo Mata Montes de Oca

Biotecnología del cultivo de hongos comestibles y medicinales principalmente de los géneros *Pleurotus*, *Lentinula*, *Agaricus* y *Ganoderma*. Mejoramiento de la semilla y sustrato de cultivo para la producción comercial. Conservación del germoplasma de hongos por largos períodos de tiempo. Análisis de la producción enzimática en especies degradadoras de lignina y celulosa. Promoción de la formación de micorrizas *in vitro* con especies del género *Pinus*. Estudios sobre la inhibición de la producción de micotoxinas. Fecha y lugar de nacimiento: Septiembre 24, 1961, Xalapa, Veracruz, México. Institución en la que presta servicios: Instituto de Ecolgía A.C.,Xalapa, Ver., desde 1989. Categoría actual: Investigador Titular "C". Sistema Nacional de Investigadores (Nivel): II

Biólogo, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. 1981-1985; **Maestría en Biología,** Facultad de Ciencias, UNAM, 1986-1990; **Doctorado en Ciencias de Agrorecursos** de la Universidad Paul Sabatier, Toulouse III. Institut National Polytechnique de Toulouse, Francia. Jefe del Departamento Hongos del Instituto de Ecología, A.C: 1999 a 2004; Secretario Técnico del Instituto de Ecología, A.C., 2004 a 2010; Vicepresidente de la Asociación Latinoamericana de Micología, de 1999 a 2002; Editor en Jefe de la Revista Mexicana de Micología a partir de octubre de 2003; Coordinador de la Red Manejo Biotecnológico de Recursos del Instituto de Ecología A.C., a partir de enero de 2017. 86 Artículos arbitrados en Revistas de circulación internacional desde 1987; 5 Libros como autor o editor desde 1993; 45 Capítulos de libro y Artículos in extenso; Más de 120 trabajos en Congresos y Simposia Nacionales e Internacionales; Más de 25 cursos impartidos sobre el cultivo de hongos comestibles; Dirección de 19 tesis de Licenciatura, 1 de especialidad, 12 de Maestría y 4 de Doctorado.

AVANCES EN LA PRODUCCIÓN DE INÓCULO Y CONSERVACIÓN DE CEPAS DE HONGOS COMESTIBLES ECTOMICORRÍZICOS A NIVEL LABORATORIO

Mata, G. [1]*; Pérez-Moreno J. [2]

[1] Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, México

[2] Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.

*Autor responsable: gerardo.mata@inecol.mx; Carretera Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya; CP 91070, Xalapa, Veracruz, México. Tel. +52(228) 8421800 ext. 3200.

Resumen

En México, la destrucción acelerada de los bosques es uno de los problemas ecológicos más importantes en la actualidad. Por esta razón, es necesario tomar medidas para conservar, restaurar, proteger y usar racionalmente los recursos forestales. La producción de plántulas de calidad en vivero es una buena alternativa para apoyar los programas de reforestación. Sin embargo, el conocimiento de las especies de hongos ectomicorrízicos en las áreas forestales del país es aún precario, ya que las condiciones de crecimiento bajo las cuales pueden reproducirse y su potencial en los programas de reforestación son desconocidos. En este contexto, la producción de inóculo de hongos micorrízicos adaptados a las condiciones locales es una estrategia fundamental que puede favorecer la supervivencia de las plántulas en condiciones de campo. Se presentan los avances y resultados obtenidos de un proyecto de investigación llevado a cabo en el área conocida como Cofre de Perote en el estado de Veracruz, México. El objetivo principal del proyecto es desarrollar un método fácil y eficiente para producir inóculo de hongos ectomicorrícicos, aislado de especímenes silvestres locales, así como generar información básica para la conservación a largo plazo de las cepas de hongos silvestres. Se muestran los resultados de la criopreservación de cepas usando semillas de mijo como vectores. Esta técnica ha permitido tasas de recuperación del 100%. Además, se analizan los resultados obtenidos durante la liofilización de los micelios de hongos ectomicorrízicos, usando leche condensada como crioprotector. Se agradece el apoyo del proyecto CONACyT 246674.

Palabras clave: Cultivo líquido; Liofilización; Crioconservación; Cepas silvestres

Dra. Rosario Medel Ortiz

Investigadora de tiempo Completo titular C del Instituto de Investigaciones Forestales-UV. Bióloga egresada de la Universidad Veracruzana, con Maestría en Ciencias Forestales por la Universidad Autónoma de Nuevo León (1996) y Doctorado en Manejo de Recursos (UANL, 2006) con mención *Summa Cum Laude, y* Posdoctorado en el Instituto de Ecología, .A.C. (2006-2008) proyecto "Diversidad de macromicetos de México" asociada al Dr. Gastón Guzmán. Desde 1988 ha realizado investigación en taxonomía, diversidad, ecología (Interacción hongo-planta), de hongos especialmente hongos Ascomicetos en México. De 1996-2001 laboró como investigador en el Instituto de Ecología A.C: de Xalapa, donde estuvo encargada de la Colección y base de datos de hongos del herbario XAL. Ha impartido más de 35 cursos sobre diversos temas de hongos tanto en Licenciatura, Posgrado, profesor invitado en cursos de Posgrado y cursos pre congreso. Ha realizado varias estancias de investigación en otros países. Ha dirigido 7 tesis de licenciatura y 6 de Posgrado. Nombrada Investigadora Estatal (2006-2008) por el Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología (Covecyt), Investigador Nacional Nivel I (hasta 2018), Profesor con Perfil Deseable (hasta 2020). Desde el año 2005, funge como editor asociado de la revista Mexicana de Micología que pertenece al Padrón de revistas de Excelencia del Conacyt y ha fungido como árbitro de artículos en diversas revistas mexicanas y extranjeras. Ha publicado 45 artículos, 1 libro, 12 capítulos de libros, 5 memorias en extenso, 3 reseñas de libro y una semblanza. Ha participado en 58 ponencias en Congresos Nacionales e Internacionales y 4 proyectos financiados.

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD EN LOS HONGOS ECTOMICORRÍZICOS EN MÉXICO: EL CASO DE LOS ASCOMICETOS

Rosario Medel Ortiz[1*]

[1] Instituto de Investigaciones Forestales. Universidad Veracruzana

*Autor responsable: romedel@uv.mx; Interior del Parque Ecológico El Haya, Colonia Benito Juárez, Xalapa, Veracruz, México CP

Los Ascomicetos son el grupo de hongos que alberga la mayor cantidad de especies de todos los grupos reconocidos en el reino Fungi. Actualmente la diversidad de este grupo de hongos en México es de aproximadamente 1300 especies, de acuerdo a la información recabada recientemente. A pesar de su diversidad este grupo de hongos, no se ha estudiado a profundidad en México, debido en parte a que algunos grupos son de tamaño pequeño, de difícil estudio debido a que algunos no producen estructuras sexuales y a la falta de especialistas. La mayoría de los trabajos en el país se han enfocado a la taxonomía y diversidad y pocos han estudiado la ecología o las interacciones que forman éstos hongos con otros organismos (i.e. ascomicetos ectomicorrzicios (ECM) y aquellos que habitan en el suelo. De la investigación bibliográfica efectuada, se discutirán varios aspectos 1) la diversidad de los ascomicetos como formadores de micorrizas, donde algunos géneros tradicionalmente aceptados como formadores de ECM, están en duda 2) la presencia de representantes de grupos tradicionalmente patógenos que aparecen en los estudios de comunidades ECM 3) diferentes estilos de vida que pueden presentarse en estos hongos, 4) diversidad en los diversos ecosistemas tropicales y subtropicales por mencionar algunos aspectos relevantes de este trabajo. El objetivo de esta contribución es abordar este grupo de hongos desde varias perspectivas de estudio, con el fin de incentivar el interés en el estudio de los ascomicetos.

Palabras clave: Ascomycota, diversidad, estilos de vida, bosques tropicales

Jesús Pérez Moreno

Doctor en Filosofía de la Universidad de Sheffield, Inglaterra, con una Maestría en Ciencias en Colegio de Postgraduados y Biólogo de la Universidad Veracruzana. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 3, Miembro Regular de la Academia Mexicana de Ciencias y Profesor Titular de Investigación del Colegio de Postgraduados en Texcoco, México. Científico, biotecnólogo y docente durante 29 años. Ha sido invitado a dar conferencias y unirse a Comités internacionales en Asia (China, Sri Lanka), África (Marruecos), Europa (Inglaterra, Francia y España), América (Canadá, México, Guatemala, Ecuador y Colombia) y Australasia (Nueva Zelanda). Sus artículos han sido citados más de 2000 ocasiones por investigadores de 52 países. Autor o editor de 15 libros y 23 capítulos de libros. Ha contribuido a la formación de más de 50 Maestros(as) en Ciencias y doctorados(as) y ha presentado más de 250 trabajos en Congresos Internacionales y Mexicanos. Sus intereses de investigación son: i) Diversidad y etnomicología de hongos comestibles silvestres de México; y ii) Biotecnología de hongos ectomicorrícicos comestibles. Dichas áreas temáticas tienen como eje temático el uso de recursos forestales no maderables, el desarrollo sostenible, la seguridad alimentaria y la mitigación del cambio climático.

PERSPECTIVAS EN LA UTILIZACIÓN DE LOS HONGOS COMESTIBLES ECTOMICORRÍZICOS EN LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL

Pérez-Moreno, J.

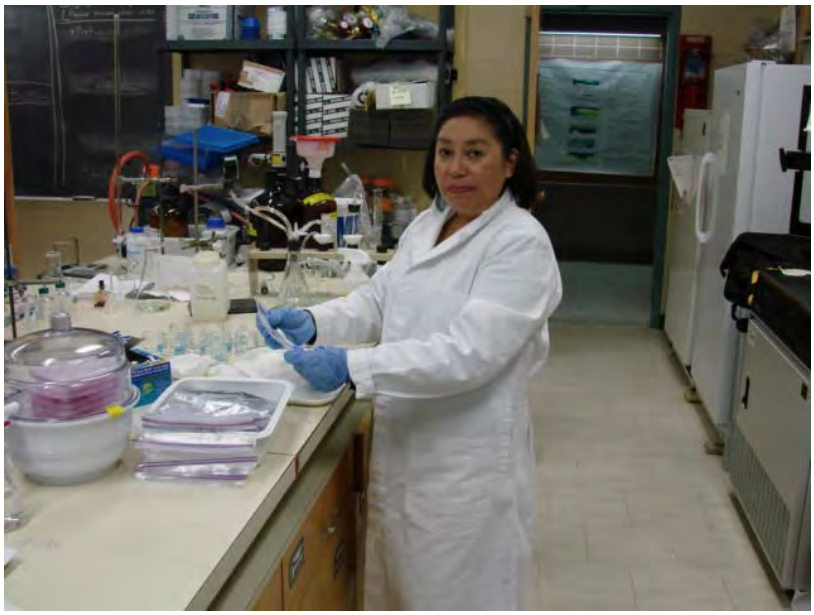
Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, estado de México, México.

*Autor responsable: jperezm@colpos.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. Tel. 595 9520200

Resumen

México es un país megadiverso, que ocupa 1.5% de la superficie terrestre y más de 10% de la diversidad de plantas y animales conocidas en el planeta. Adicionalmente, el país posee una enorme diversidad cultural la cual incluye 68 grupos étnicos cada uno con su propio lenguaje, cosmovisión y manejo de recursos naturales. Como consecuencia de estas diversidades el país es uno de los más importante reservorios de hongos comestibles en el mundo con más de 450 especies. Sesenta y cinco por ciento de dichos hongos comestibles son especies que forman relaciones simbióticas mutualistas con árboles de enorme importancia forestal nativos de México. A la fecha durante los últimos 16 años, se ha desarrollado en el Colegio de Postgraduados de Texcoco, México una biotecnología utilizando diversas fuentes de inóculo de hongos comestibles ectomicorrízicos para conocer su influencia en el crecimiento, fisiología y contenido nutrimental de más de 20 especies de pinos y encinos nativos de México. Estudios en invernadero, han demostrado que la inoculación con dichas especies de hongos incrementa la producción de biomasa aérea y radical, la tasa fotosintética, los contenidos de clorofila y carotenos, y la movilización de macro y micronutrimentos principalmente N, P, K, Mg, Mn y Fe. Estos beneficios han estado correlacionados con colonizaciones ectomicorrízicos de hasta 100% y con formaciones de esporomas de diversas especies de los géneros *Laccaria* y *Hebeloma.* Estudios en campo han mostrado incrementos sustanciales en la supervivencia en árboles inoculados (hasta 80%) en comparación con árboles no inoculados (de 0 a 20%). Adicionalmente, se ha logrado el cultivo de algunas especies de *Suillus*. Se ha demostrado que la inoculación con hongos comestibles ectomicorrízicos es una herramienta fundamental para el desarrollo de reforestaciones exitosas. Dichas reforestaciones son fundamentales para la captura de bióxido de carbono, uno de los principales de gases de efecto invernadero, con las subsecuentes consecuencias a la mitigación del cambio climático global. Se agradece el apoyo del proyecto CONACyT 246674.

Palabras clave: Pinos neotropicales; encinos; *Suillus*; reforestaciones exitosas.



Dra. Irma Díaz Aguilar

Doctor en filosofía en Ciencias del Suelos obtenido en el Departamento de Recursos Renovables en la Universidad de Alberta en Edmonton, Alberta, Canadá. Actualmente Profesora Investigadora Asociada del Posgrado en Edafología, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados en el Área de Ecología de Suelos. Su especialidad es la ecología del suelo la cual estudia la biodiversidad de la fauna del suelo y las interacciones de los organismos entre sí y con los procesos del suelo, así como, su función en los ecosistemas y los servicios ecosistémicos que estos proporcionan para un manejo sustentable del suelo. Por lo tanto, en busca de obtener una amplia compresión sobre estos temas en los últimos años ha estudiado la ecología de las comunidades de la mesofauna del suelo (ácaros y colémbolos), su diversidad, taxonomía y cadenas alimenticias en ecosistemas forestales y agrícolas, así como, su uso como bioindicadores. Actualmente, se encuentra participando en un proyecto interdisciplinario, acerca de las relaciones ecológicas de la mesofauna del suelo (colémbolos y ácaros) con los hongos ectomicorrízicos silvestres en diferentes bosques de México.

ECOLOGÍA DE LA MESOFAUNA Y DE LOS HONGOS COMESTIBLES ECTOMICORRÍZICOS EN EL DESARROLLO FORESTAL

Díaz-Aguilar, I.[1]*; Pérez-Moreno, J.[1]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, estado de México, México.

*Autor responsable: idiaz@colpos.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, estado de México, México. CP 56230. Tel. +52(595) 952-0200 ext. 1214

Resumen

El suelo es un ecosistema vivo, complejo y dinámico, en el que se llevan a cabo interacciones ecológicas que influyen directamente en la resiliencia de los bosques y en el desarrollo forestal sustentable. A pesar de su importancia funcional, las interacciones mutualistas entre hongos ectomicorrízicos y mesofauna del suelo (ácaros y colémbolos) son poco conocidas. Los esporomas de los hongos ectomicorrízicos ocurren como islas, ricas en especies, a lo largo del paisaje del suelo forestal y además de desempeñar la función de estructuras reproductivas, también proporcionan hábitat y fuente de alimento a la mesofauna. Por otra parte, el micelio extraradical de las ectomicorrízas forma una zona de transición entre la raíz y el suelo, formando un nicho ecológico donde grupos particulares de mesofauna encuentran un hábitat adecuado. Sin embargo, aún se necesita comprender si el micelio extraradical de los hongos ectomicorrízicos influye en la estructura y composición de las comunidades de ácaros y colémbolos. Aquí presentamos una síntesis de las asociaciones mesofauna-esporomas y mesofauna-micelio extraradical de hongos ectomicorrízicos comestibles, provenientes de las zonas boscosas en la parte central del Eje Neovolcánico. La abundancia y riqueza de la mesofauna que habita en los esporomas responde a procesos complejos, donde la especie de hongo ectomicorrízico tiene un gran efecto. Además, el área boscosa (Monte Tláloc *vs*. faldas del Iztaccíhuatl) tiene influencia sobre la proporción de las abundancias de ácaros y colémbolos en los esporomas. Utilizando la tecnología de inoculación de hongos ectomicorrízicos en plántulas de *Pinus greggii*, se pudo evaluar que la densidad del micelio ectomicorrízico afecta la composición de las comunidades de la mesofauna del suelo donde predominaron los descomponedores, tales como colémbolos. Las interacciones ecológicas mesofauna-ectomicorríza aumentan bilateralmente la aptitud adaptativa de ambos socios, por lo que estas asociaciones son la clave para el desarrollo forestal ante un cambio global. Se agradece el apoyo del proyecto CONACyT 246674.

Palabras clave: Ácaros; Colémbolos; Asociaciones ectomicorrízicas; Esporomas; Micelio extraradical.

Magdalena Martínez Reyes es Ingeniera Forestal por la Universidad Autónoma Chapingo, Maestría en Ciencias en el área forestal y Doctorado en el Colegio de Postgraduados en el área de Edafología, Auditor Forestal por la Comisión Nacional Forestal y Profesora Investigadora Decana en Ciencias Forestales porel Instituto Tecnológico Superior de San Miguel el Grande, Tlaxiaco, Oaxaca. Ha participado en 6 muestras gastronómicas tradicionales de hongos, así como Organizadora de Simposia nacionales y uno internacional. Es autora de 19 artículos en diferentes revistas y ha participado en más de 40 ponencias en congresos nacionales e internacionales.

Faustino Hernández Santiago. Ingeniero Agrónomo Especialista en Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), con una Maestría en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible en la UACH y Doctorado en Edafología en el Colegio de Postgraduados. Ha desarrollado investigación en abonos verdes, manejo integral del fuego, mesofauna asociada a hongos ectomicorrízicos comestibles, etnomicología y biotecnología de hongos ectomicorrízicos comestibles silvestres. Ha trabajado con proyectos comunitarios y organizaciones no gubernamentales en los temas de plantaciones forestales comerciales, reforestación, ecoturismo, educación ambiental, producción biointensiva de alimentos y conservación de flora y fauna en Unidades de Manejo Ambiental. Asimismo, ha participado en muestras gastronómicas tradicionales de hongos e integrante del Comité Organizador de varios Simposios nacionales y un taller internacional. Es autor de diversos artículos científicos en diferentes revistas y ha participado en ponencias en congresos nacionales e internacionales.

HONGOS COMESTIBLES ECTOMICORRÍZICOS Y DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Martínez-Reyes, M.; Hernández-Santiago, F.*

Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, estado de México, México

*Autor responsable: tinohdz@yahoo.com.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. Tel. 595 9520200

Resumen

México es uno de los reservorios genéticos y culturales más importantes de hongos comestibles silvestres a nivel mundial. En la actualidad, existen diversos procesos a nivel local y global que afectan su conservación. Entre éstos destacan procesos tan importantes como la destrucción y fragmentación de hábitats, contaminación y el cambio climático a nivel global. Sin embargo, la recolección de hongos silvestres tiene un gran potencial que, manejadas apropiadamente, pueden representar una alternativa real en el manejo sustentable de los bosques, y generar beneficios ambientales y sociales importantes. Dentro del manejo, los poseedores del recurso forestal y recolectores del recurso fúngico deben considerar: a) proporcionar un valor agregado al recurso para su comercialización; b) incorporar actividades sustentables como el micoturismo y c) revalorizar su conocimiento micológico tradicional. Actualmente, existen algunos proyectos con comunidades rurales que se encuentran desarrollando actividades para el logro de un desarrollo forestal sustentable. Por ejemplo, algunas comunidades indígenas de la Sierra Norte de Oaxaca, los Tlahuicas-*pjiekak'joo* del Estado de México y la comunidad de Atatlahuca en la mixteca Oaxaqueña, los cuales incluyen iniciativas de producción, recolecta y comercialización de hongos silvestres. Sin embargo, el aprovechamiento sustentable del recurso micológico será posible sólo si dicha explotación parte del conocimiento de las características ecológicas de las especies sujetas al aprovechamiento, se tengan herramientas y políticas de aprovechamiento adecuadas y se incorpore la cultura y el conocimiento tradicional local y regional. Esto bajo la premisa de que la biodiversidad sólo será preservada efectivamente si se conserva la diversidad de las culturas y viceversa. Se agradece el apoyo del proyecto CONACyT 246674.

Palabras clave: Conocimiento tradicional, micoturismo, biodiversidad, cambio climático, transculturación

RETROSPECTIVA Y PERSPECTIVA DE LOS SCALL.

Luque-Delgadillo Ariana[1*]

[1] Programa de captación del agua de lluvia del Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo, Montecillo, estado de México, México.

[*] Autor responsable: ariluq_5@hotmail.com ; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. Tel: 5530409479

Resumen

Desde siempre, los seres humanos han aprovechado los cuerpos de agua superficiales, que son ríos y lagos, como principal fuente de abastecimiento. Cuando las civilizaciones antiguas iniciaron su desarrollo, utilizaron principalmente el agua superficial; posteriormente, comenzó el aprovechamiento del agua de lluvia y de la humedad atmosférica como fuentes alternas para el consumo humano, el uso doméstico y la agricultura

Las civilizaciones antiguas desarrollaron un profundo conocimiento local sobre su entorno ecológico, entendían las características climatológicas como: periodicidad de la precipitación pluvial, evaporación, temperatura, topografía y el potencial de uso de las aguas superficiales y subterráneas. Lo anterior, en conjunto con el conocimiento autóctono y tradicional fueron base para el desarrollo de ecotecnias que permitían resolver problemas de escasez de este vital líquido.

En las últimas décadas se ha dado especial atención a la captación del agua de lluvia como una fuente alterna para el abastecimiento del agua en el mundo. Resalta per se, la importancia de la cooperación y la coordinación entre instancias académicas, ONG´s y organismos internacionales como la ONU, IRCSA, la IRHA y CIDECALLI, entre otros, que están movilizando a la sociedad civil hacia el aprovechamiento eficiente y eficaz del agua de lluvia, ya que representa una solución sencilla y sostenible para resolver el creciente problema de la escasez del agua.

La metodología desarrollada por el Colegio de Postgraduados para el diseño de SCALL, permite satisfacer las demandas de agua para diversos usos: consumo humano y animal, producción agrícola y acuícola, agricultura familiar, uso industrial, control de incendios forestales y recarga de acuíferos.

Palabras clave: antecedentes de los SCALL, transferencia de tecnología, ecotecnias, agua de lluvia.

BALANCE HÍDRICO EN LOS SCALL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Anaya-Garduño, M[1]; López-Hernández, N. A[1*].

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.

*Autor responsable: lopez.nuria@colpos.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. Tel. +52(595) 112-1199

Resumen

Los sistemas de captación del agua de lluvia (SCALL), se proponen como una alternativa sustentable para hacer frente al cambio climático y satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos, en pro de la seguridad alimentaria. Los principales componentes de un SCALL son: área de captación, sistema de conducción, equipo de bombeo y filtrado, y sistema de almacenamiento, donde este último juega un papel de gran importancia en la evaluación económica de los SCALL al representar el máximo costo de estos sistemas. El objetivo del presente trabajo fue proponer el método de balance de masas para el diseño del sistema de almacenamiento, con el propósito de reducir su costo sin comprometer la efectividad del SCALL. Se diseñaron ocho sistemas de almacenamiento, considerando ocho diferentes condiciones de precipitación (Cataluña, Oaxaca; Santa Ma. Chilchotla, Oaxaca; Cardenas, Tabasco; Ocuituco, Morelos; Acxotlan del Monte, Tlaxcala; Chapingo, Edo. de México; San Miguel Tulancingo, Oaxaca; Santo Domingo, Baja California Sur), de SCALL destinados al riego de Stevia rebaudiana en un invernadero de media hectárea. Se encontró que existe una relación inversa entre la precipitación y el tamaño requerido para el sistema de almacenamiento. Se concluye que, al emplear el método de balance de masas para el diseño del sistema de almacenamiento, entre mayor sea la precipitación menor será su costo, y no se compromete la efectividad del SCALL.

Palabras clave: Balance de masas; sistema de almacenamiento, precipitación, alternativa sustentable.

CALIDAD Y TRATAMIENTO DEL AGUA DE LLUVIA PARA DIVERSOS USOS.

Hernández-Báez Rosa María[1*]

[1] Programa de captación del agua de lluvia del Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo, Montecillo, estado de México, México.

[*] Autor responsable: rosamabaez@yahoo.com.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. Tel. 55 3636 6590.

Resumen

Las comunidades rurales, periurbanas y urbanas ya no dependen, como en otros tiempos, de tomar directamente el agua de fuentes superficiales (ríos, lagos, arroyos, lagunas, pozos y cenotes), debido a que éstas se encuentran contaminadas. Según su origen, así como la zona (agrícola, minera o petrolera) el agua contendrá una mayor cantidad de elementos contaminantes, altos niveles de elementos tóxicos o excesos de sales, sulfitos, nitratos, cloro y metales pesados. Para tener agua segura es necesaria la potabilización y la purificación que eliminen las partículas o sustancias perjudiciales para el hombre.

El agua que ha sido sometida a un tratamiento físico, químico y microbiológico debe estar certificada, sobre todo si va a comercializarse en botellones u otros envases con cierre hermético para uso y consumo humano.

En este trabajo se describen los procedimientos más usuales para potabilizar y purificar las aguas subterráneas, aguas superficiales y al agua de lluvia, poniendo especial atención en esta última. Se analizaron muestras de agua de lluvia provenientes de varios países (Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, México, Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana y Estados Unidos.

Los análisis mostrados incluyen estándares bacteriológicos, físicos, organolépticos y químicos. No se incluyen estándares de hidrocarburos aromáticos, plaguicidas, compuestos organoclorados y compuestos radiactivos (mencionados en las normas, decretos de los países mencionados y valores establecidos en las Guías de la OMS) ya que, hasta el momento, las muestras de agua analizadas no los contienen. El agua de lluvia muestra una gran calidad para consumo humano y para otros usos, rebasando los estándares establecidos por la normatividad vigente en México.

Palabras clave: potabilización, purificación, filtro de agua, análisis de agua.

SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA Y LA GENERACIÓN DE CONCIENCIA AMBIENTAL EN LA COMUNIDAD MAZAHUA, ESTADO DE MÉXICO.

Inés Rocío Martínez Ponce[1*]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.

Autor responsable: martinez.i@colpos.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. tel. 5522329594

RESUMEN

La comunidad Mazahua está asentada en una región problemática en cuanto a acceso y disponibilidad del agua. La Fundación Pro-Mazahua ha llevado a cabo iniciativas de base comunitaria para atender problemas de salud, sociales y ambientales, como es el programa "Agua para todos", con el objetivo de proporcionar agua a las familias participantes.

Se evaluó mediante encuesta y la escala tipo Likert los niveles de conciencia y educación ambiental que el programa "Agua para todos" ha logrado en las familias participantes a través de la implementación de los SCALL. Se contempló una muestra de participantes y otra de no participantes en las comunidades de San Felipe del Progreso, San José del Rincón y Acambay. Se analizaron las categorías siguientes: i) Conocimiento y uso de los SCALL, ii) Actitud y preocupación ambiental y iii) Acciones ambientales.

Los resultados de la escala y encuesta se analizaron, interpretaron y compararon de acuerdo a los conceptos de Paulo Freire en torno a los niveles de conciencia y educación ambiental de las poblaciones consideradas. Los resultados obtenidos muestran que la población beneficiada (PB) tiene un nivel de conciencia crítica en la mayoría de las categorías, debido a que identifican el problema ambiental, se preocupan por disminuirlo y realizan acciones pro-ambientales en su comunidad.

La población no beneficiada (NB) identificó el problema ambiental pero no reconoció que éste les afecta; además, manifestó poco interés en la habilitación de un SCALL debido a que consideraron que no tienen el dinero ni el tiempo suficiente. A pesar de que ambas poblaciones manifestaron que el tener un SCALL significa una herramienta de utilidad que les permite, ahorro económico, tener alimentos más saludables, tiempo extra para realizar actividades económicas y disponer en forma continua, del agua que necesitan para sus actividades domésticas.

Palabras clave: precipitación, cosecha de agua de lluvia, concientización ambiental, psicología ambiental y comunitaria.

EJECUCIÓN DE PROYECTOS SCALL EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.

Manuel Anaya Garduño[1] y Víctor Acosta Martínez[1*]

[1] Programa de captación del agua de lluvia del Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo, Montecillo, estado de México, México.

[*] Autor responsable: ing.victor_acosta@hotmail.com; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. Tel: 22252193

RESUMEN

En América Latina y el Caribe más de 80 millones de habitantes no tienen acceso al agua entubada, en México cerca de 15 millones de habitantes tienen el mismo problema.

Con el Programa de Captación de Agua de Lluvia del Colegio de Postgraduados se han capacitado 1008 técnicos (624 mexicanos y 384 extranjeros) de 21 países de Iberoamérica, para el diseño y construcción de proyectos en Sistema de Captación del Agua de Lluvia (SCALL) para varios usos.

A través del mecanismo de cooperación sur-sur del programa Mesoamérica Sin Hambre, México ha facilitado el apoyo y la asistencia técnica de un equipo de especialistas del Colegio de Posgraduados para la construcción de estos sistemas.

A la fecha se tienen SCALL operando con éxito en los países siguientes: México, Argentina, Colombia, Costa Rica, El Salvador, República Dominicana, Honduras, Panamá, Guatemala. Se ha dado especial atención a las escuelas rurales y a las comunidades rurales con alto índice de marginación. Estos proyectos han resultado de gran impacto social, cultural, económico y ambiental, resultando de carácter detonador. Además, se ha conformado junto con la FAO, la Red de Especialistas en Captación y Aprovechamiento del Agua de Lluvia para el Corredor Seco y zonas vulnerables a la sequía en Mesoamérica. Los proyectos SCALL permiten captar, conducir, almacenar, potabilizar, purificar y envasar agua de lluvia en comunidades en estado de vulnerabilidad social.

Los prototipos SCALL diseñados por el Colegio de Postgraduados se refieren a: consumo humano y uso doméstico, agricultura familiar, producción en invernaderos, consumo animal, agricultura de temporal y uso industrial.

Palabras clave: diseño SCALL, habilitación, agua de lluvia, prototipos SCALL.

LOGROS E IMPACTO INTERNACIONAL DEL PROGRAMA DE CAPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA DEL COLPOS.

Anaya-Garduño Manuel.[1*]; Pérez Hernández Aurora. [1]

[1] Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, estado de México, México.

[*] Autor responsable: anayam@colpos.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. Tel. +52(595) 952-0238

Resumen

La creciente escasez de agua afecta a 88 millones de habitantes en la región de América Latina y el Caribe, y a cerca de 16 millones de mexicanos, afectando la calidad de vida en forma severa. El agua de lluvia representa un fuente alterna para resolver este problema; el Colegio de Postgraduados estableció un Programa de Captación del Agua de Lluvia en el año 2004, estableciendo prototipos para diversos usos (consumo humano y animal, producción agrícola, pecuaria, acuícola y forestal y uso industrial). Se han realizado 12 Congresos Nacionales y 26 Diplomados Internacionales en de Sistema de Captación del Agua de Lluvia (SCALL), se han capacitado más de 1000 técnicos y se ha conformado, conjuntamente con la FAO, la Red de Especialistas en Captación y Aprovechamiento del Agua de Lluvia para el Corredor Seco y Zonas Vulnerables a la Sequía en Mesoamérica

Los SCALL para consumo humano en zonas urbanas, periurbanas y rurales considera el nivel familiar y el comunitario satisfaciendo la demanda de agua en cantidad, calidad y en forma continua; estos proyectos son de gran impacto social, cultural, económico y ambiental, con una alta rentabilidad y competitividad permitiendo hacer frente al cambio climático y favoreciendo la resiliencia de los sistemas productivos, resultando de carácter innovador y detonador, los cuales se han ejecutado en siete países (Honduras, El Salvador, Costa Rica, Panamá, República Dominicana, Colombia y México). Para favorecer el empoderamiento de cada proyecto, se realizan talleres de participación comunitaria.

Se presentan los resultados e impactos de tecnológicas sobre el aprovechamiento del agua de lluvia para consumo humano, las innovaciones a futuro y los testimonios de habitantes de las comunidades beneficiadas con este tipo de proyectos.

Palabras clave: SCALL comunitario, SCALL familiar, resiliencia, cambio climático.

ESTUDIOS SOBRE RECUPERACIÓN DE LOS RECURSOS SUELO Y AGUA EN ZONAS ÁRIDAS

Covarrubias Ramírez, J. M.

CE Saltillo, INIFAP. covarrubias.juan@inifap.gob.mx

Resumen

Los estudios en conservación de suelo y agua en zonas áridas son en base a la lluvia que se presentan en forma torrencial y su distribución es similar a la presencia de escurrimientos y el conocer las características regionales de lluvia y escurrimientos, determinan en gran parte los sistemas de captación y los cultivos más adecuados. En estudios realizados en 1992 en la región sureste de Coahuila, se analizó la lluvia como el factor determinante en las zonas áridas, con registros de 24 años, se analizó la distribución con la función gamma incompleta y a una probabilidad del 40%, se encontró que septiembre con 47 mm, es el mes con más lluvia. Respecto a la erosividad por lluvia mediante el índice de Fournier los municipios de Parras de la Fuente, Saltillo y Arteaga tienen mayor superficie con riesgo de erosividad moderada que representa el 57.32%, el 76.79% y el 76.25% de la superficie total del municipio, en cambio los municipios de General Cepeda y Ramos Arizpe tienen mayor área con riesgo de erosividad ligera, y esta representa el 75.14% y 67.52% de la superficie total. El sureste de Coahuila tiene 15,003.83 km^2 de superficie con riesgo de erosividad moderada y su mayor efecto es en las áreas montañosas. En el estudio del uso de plantas halófitas para recuperar suelos salinos con CE de 26.9 a 32.7 dS/m, se evaluó el género *Atriplex* y las especies fueron *nummularia* (Num), *acanthocarpa* (Aca), *halimus* (Hal) y *canescens* (Can), la mortandad para Num fue 3.5%, Aca fue 2.0%, Hal fue 1.5% y Can fue 6.5%; el aumento de altura de planta a 168 días después de plantación en centímetros fue 1.2 para Num, -0.2 para Aca, 0.36 para Hal y -0.54 para Can. Hal tiene menor mortandad y Num mayor desarrollo para recuperar suelo.

Palabras clave:

Erosividad, Salinidad y Probabilidad.

PRIMER IMPULSO DE RECARGA AJUSTANDO LA PERCOLACIÓN PROFUNDA EN UN CULTIVO DE TRIGO

Teófilo-Salvador, E.[1*]; Morales-Reyes, G. P.[1]; Esteller-Alberich, M. V.[1]; Muciño-Castañeda, R.[2]

[1]Centro Interamericano de Recursos del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México, México. [2]Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México, México

*Autor responsable: ici.ts.eduardo2010@gmail.com; Carretera Toluca – Ixtlahuaca, km 14.5 Unidad San Cayetano, C.P. 50200, Toluca, Estado de México.

Resumen

El balance hídrico es un método muy utilizado para estimar la percolación del agua en el suelo, pero requiere de datos que muchas veces son obsoletos o no son verificados en campo, además de la importancia de corroborar con otros métodos o técnicas de medición. El objetivo fue ajustar el valor de la percolación profunda, a partir de la medición de la infiltración eficaz con el infiltrómetro de cilindros concéntricos rediseñado en un cultivo de trigo. Durante el año 2014 se recopilaron datos diarios de la estación climatológica del Centro Interamericano de Recursos del Agua. Se monitoreo un cultivo de trigo y mensualmente in situ se realizaron muestreos de suelo de la zona radicular, lo cual permitió identificar la lámina de agua equivalente para proceder con pruebas de infiltración en el límite superior de la zona no saturada. El balance hídrico se realizó con un coeficiente de cultivo dual y ajustado por estrés hídrico. De 856 mm anuales de lluvia se obtuvieron 239 mm como percolación profunda representando el agua que libera la raíz de la planta, los cuales se ajustaron al comportamiento de las curvas de la tasa de infiltración e infiltración acumulada, de ello se obtuvieron 124 mm como infiltración eficaz inicial es decir el agua en tránsito que se incorpora a la zona no saturada. La profundidad de raíz, espesor de la franja radicular, densidad natural e incidencia de lluvia en la superficie del suelo controlan el drenaje profundo, tal que se reduce a casi por goteo al incrementar la profundidad de avance si las condiciones del sitio no cambian. Existe mayor precisión en el cálculo del agua en tránsito hacia capas subyacentes utilizar el infiltrómetro, siendo esta el primer impulso de recarga al acuífero.

Palabras clave:

Infiltración eficaz inicial; Infiltrómetro; precisión.

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y CUANTIFICACIÓN DEL ESPACIO POROSO EN LA SECUENCIA DE TEPETATES DE TLAXCALA

Pogosyan , L.[1,2]*, Diaz, J.[3], Gastelum, A.[4], Prado, B.[3], Abrosimov, K.[5], Romanenko, K.[5]

[1] Posgrado en Ciencias de la Tierra UNAM, Ciudad Universitaria, 04510, Cd. de México.
[2] Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
[3] Instituto de Geología UNAM, Ciudad Universitaria, 04510, Cd. de México.
[4] Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico UNAM, Cd. de México, México.
[5] V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, Moscow, Russia

*Autor responsable: lilit-tos@yandex.ru; Instituto de Geología de la UNAM, Ciudad Universitaria, 04510, Cd. de México.

Resumen

Los tepetates son las capas endurecidas de cenizas volcánicas, lo cual es un fenómeno muy extendido en la Faja Volcánica Transmexicana, y en particular en el Estado de Tlaxcala. Varios autores coinciden que su estructura está cementada por sílice, existe además otra explicación sobre su génesis, que se refiere al proceso de iluviación de la las arcillas y la presencia de óxidos de hierro, entre otros materiales, que actúan como puentes entre las partículas minerales. Los tepetates tipo fragipan se encuentran en el estado de Tlaxcala, en la barranca Tlalpan (Santiago Tlalpan) ya fueron estudiados por Haulon en 2002-2005. En su trabajo, los investigadores mencionan que la cementación con sílice en la iluviación de la arcilla es insuficiente para explicar el endurecimiento de los tepetates. Una debilidad de la mayoría de los estudios de tepetates, es que casi todos los análisis de caracterización se hicieron en muestras alteradas. La propuesta de ese trabajo fue investigar la diferencia ente la porosidad de los fragipanes y de no-fragipanes y checar el papel de la acumulación de las arcillas en los posos, para lo cual se hizo el análisis de imágenes de láminas delgadas y de la red porosa en imágenes en 3D obtenidas mediante Tomografía Computacional. Los resultados obtenidos permitieron diferenciar dos tipos principales de poros. Los poros redondos pequeños que se formaron antes de la formación del paleosuelo, cuya distribución tiene la misma tendencia que los horizontes fragicos. Los poros-grietas grandes se formaron durante el proceso de formación de paleosuelo, de tal forma que todos los tepetates fueron partes del horizonte Bt. En esa etapa estos poros grandes fueron rellenados con cutanes de iluviación. Los resultados conseguidos en este estudio pueden apoyarnos a elegir una mejor metodología para la recuperación de los tepetates de barranca de Tlalpan.

Palabras clave:

3D Tomografía Computacional, fragipan, iluviación de arcilla

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

TENDENCIAS Y FRECUENCIAS IMPORTANTES EN SERIES DE PRECIPITACIÓN Y EVAPORACIÓN EN ZACATECAS

Valdez-Cepeda, R.D.[1,2*]; Blanco-Macías, F.[1]; Magallanes-Quintanar, R.[3]

[1]Universidad Autónoma Chapingo-Centro Regional Universitario Centro Norte. Zacatecas, Zac. México.
[2]Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Matemáticas. Zacatecas, Zac. México.
[3]Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica. Zacatecas, Zac., México.

*Autor responsable: vacrida@hotmail.com; Calle Cruz del Sur Núm. 100, Col. Constelación, El Orito, Zacatecas, Zac. México. CP 98085; Tel. +52(492)-924-6147

Resumen

El conocimiento sobre el balance hídrico del agua en el suelo es importante para maximizar la producción de biomasa vegetal en los sistemas agrícolas. En el caso de los sistemas agrícolas de secano, la evaporación implica pérdidas de agua, mientras que la precipitación es la fuente relevante de agua. Sin embargo, las tendencias temporales (durante los últimos tres decenios) de dichos elementos prácticamente son desconocidas. Por lo tanto, 56 series temporales de precipitación y 40 de evaporación, a nivel mensual y con datos de más de 30 años, fueron analizadas para estimar tendencias y frecuencias importantes, a través de regresión lineal y análisis espectral. Todas las estaciones donde se registraron los datos de las series están dentro del territorio del Estado de Zacatecas, México. De las 56 tendencias series de precipitación, 28 fueron positivas, pero solo una fue significativa ($p<0.05$). En algunas series de precipitación se evidenciaron frecuencias que podrían estar asociadas a la Oscilación del Sur 'El Niño' y al ciclo solar. En el caso de evaporación, 27 tendencias fueron negativas, pero solo 18 de ellas fueron significativas; por el contrario, 13 fueron positivas, pero solo 3 de ellas fueron significativas. En las series de evaporación se apreciaron frecuencias que pueden estar relacionadas a los ciclos anual y casi bianual, Oscilación del Sur 'El Niño' y al ciclo solar. Las tendencias negativas de la evaporación pueden estar asociadas a la paradoja de la evaporación.

Palabras clave:

Tendencia; El Niño; ciclo solar; paradoja de la evaporación

ESCENARIOS DE AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS AGUA Y SUELO EN LA CUENCA Y ACUÍFERO DE SAN JOSÉ DEL CABO, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO

Troyo-Diéguez, E.[1*]; Cruz-Falcón, A.[1]; García-Hernández, J.L.[2]; Nieto-Garibay, A.[1]; Maya-Delgado, Y.[1]; Preciado-Rangel, P.[3]; Murillo-Amador, B.[1]

[1]Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. La Paz, Baja California Sur. México 23096.
[2]Universidad Juárez del Estado de Durango - FAZ. Gómez Palacio, Durango. México 35000.
[3]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. México 27054.

*Autor responsable: etroyo04@cibnor.mx; Av. Instituto Politécnico Nacional 195, Col. Playa Palo de Sta. Rita, La Paz, Baja California Sur, México. CP 23096. Tel. +52(612) 128-0474 Ext. 3442..

Resumen

La cuenca y acuífero de San José aportan el recurso hídrico para el desarrollo de San José del Cabo (SJD), Baja California Sur, cuya demanda de agua refleja un notorio incremento en las últimas décadas, a consecuencia de la consolidación del sector turístico. La estimación de la disponibilidad de agua en México está regulada por la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-1996, que define la disponibilidad media anual de aguas subterráneas como volumen que puede ser extraído anualmente del acuífero. El balance de agua para el acuífero de SJD, publicado en abril de 2015 en el Diario Oficial de la Federación (DOF-SEMARNAT), indica un déficit de -2.62 Mm^3 (millones de m^3). Para la cuenca de SJD se aplicó el método de la Huella del Agua Subterránea (HAS), donde HAS es la superficie necesaria para mantener el uso de aguas subterráneas y servicios ecosistémicos dependientes del acuífero en una región, cuenca o localidad. La HAS se calcula mediante la expresión: HAS = A[E/(R - C)], donde E, R y C son la extracción anual de agua subterránea en una superficie, la tasa de recarga y la contribución al caudal ambiental, respectivamente. A es la extensión con aporte hidrológico en una región (unidades de longitud^2, ej. km^2), donde E, R y C puedan estimarse (unidades de volumen/año). Para una superficie de 385 km^2 con aporte hidrológico (30% del área de la cuenca, estimada en 1284 km^2), HAS para la cuenca de SJD se estimó en 425.34 km^2; para escenarios en que aumenten las extracciones a una tasa de 2 Mm^3 por año, HAS se incrementaría a 490.84 y 582.87 km^2, en los próximos dos y cinco años. Con el método de HAS se evaluaron los volúmenes de agua utilizados que requieren una superficie de la cuenca para mantener el aporte hídrico, ante futuros incrementos en las extracciones.

Palabras clave:

Balance hídrico; huella de agua subterránea; San José del Cabo BCS México

ESTUDIO COMPARATIVO DE PROPIEDADES EDÁFICAS DE UN SUELO CON HIDROCARBUROS SOMETIDO A ELECTROREMEDIACIÓN

Solis Valdez, S.[1]*, Bustos Bustos, E.[2], Hernández Silva, G.[1]

[1] **Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Qro.**

[2] **Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S. C.**

* Autor responsable: sarasoli@geociencias.unam.mx, Blvd. Juriquilla No. 3001. Querétaro, 76230, México.

Resumen

La contaminación de suelos por hidrocarburos es un problema constante en nuestro país, lo que lleva a desarrollar tecnologías que permitan la remoción de los mismos. Existen varios métodos que tratan de limpiar los suelos contaminados con hidrocarburos, los resultados que se obtienen son variados y algunos de ellos están todavía en fase de desarrollo para su aplicación, como la electroremediación. La presencia de hidrocarburos se relaciona especialmente con la cercanía a las zonas petroleras y/o refinerías, como en el caso de Salamanca, en el estado de Guanajuato, en donde se analizaron muestras superficiales de suelos contaminados con hidrocarburos. Los suelos con hidrocarburos presentan cambios en algunas propiedades edáficas como sería el contenido de materia orgánica, densidad real, textura, capacidad de intercambio, etc., lo que puede cambiar algunas de las funciones naturales del suelo. El objetivo del trabajo fue conocer los cambios en las propiedades físicas, químicas y biológicas de un suelo contaminado con hidrocarburos y sometido a electroremediación. Se determinaron densidad real, textura, contenido de carbono orgánico, pH, capacidad de intercambio catiónico, actividad de deshidrogenasa y crecimiento microbiano en suelos con hidrocarburo y después de ser sometido a tratamiento de electroremediación. La metodología utilizada es la estándar para suelos (NOM-021-SEMARNAT-2000 e ISRIC, 2002). Se obtuvieron datos interesantes que muestran cambios significativos en estas propiedades edáficas, que nos indican que el tratamiento de electroremediación es una opción aceptable para la remoción de hidrocarburos en suelos contaminados.

Palabras clave:

Contaminación de suelos; electroremediación; hidrocarburos y suelos;

RIEGO POR GOTEO SUBSUPERFICIAL EN MAIZ EN UN FEOZEM DEL ESTADO DE QUERETARO

Mora Gutiérrez M*[1]., Mora Mora[1], C.U., Tapia Naranjo, C.A[1].

[1]INIFAP-CIRCE-Sitio Experimental Querétaro.
***Autor responsable: mora.manuel@inifap.gob.mx; INIFAP-CIRCE-Sitio Experimental Querétaro. Av. Pasteur sur 414, Col. Valle Alameda, Querétaro, Querétaro.**

Resumen

En Querétaro en la modalidad de riego el cultivo de maíz es el más importante. En el año 2016 se sembraron 24466 hectáreas, con una producción de 203125 toneladas y un rendimiento promedio de 7.6 t/ha. La Comisión Nacional del Agua reporta que existe un déficit de recarga en los acuíferos de 133 millones de metros cúbicos y el nivel se abate de 1 a 3 metros por año. La superficie con goteo en el estado ha aumentado a más de 5 mil ha. Sin embargo, cuando se maneja la cintilla arriba del surco, corre el riesgo de ser atacada por roedores, el colocarla y quitarla en cada siembra también provoca daños y ocasiona mayor inversión para reponerla continuamente.
El objetivo fue evaluar la tecnología de riego por goteo, con la cintilla enterrada del 2014 al 2016 en el ahorro de agua y rendimiento del cultivo de maíz. El trabajo fue establecido en el Modulo Demostrativo Regina del INIFAP-Querétaro, ubicado en San Juan del Rio Querétaro. El suelo es un Feozem. En dos parcelas que fueron establecidas desde el año 2010 y que cuentan con 20 surcos de 0.80 m de ancho x 90 m de largo, con riego por goteo con la cintilla enterrada y 20 surcos de las mismas medidas que son regados por compuertas, se sembró maíz. Los riegos fueron 2 por semana de 1 cm de lámina cada uno, la fertilización se aplicó 1 vez por semana. Se obtuvieron rendimientos de 15.9 a 16.4 t/ha. Los ahorros de agua variaron del 29 al 50%, el incremento de rendimiento superior al 15%. Se concluyó que la tecnología de riego por goteo con la cintilla enterrada es una alternativa para una mayor duración, mayor rendimiento, mejor uso eficiente del agua y un manejo sustentable de los recursos naturales.

Palabras Clave:

Maíz con fertirriego; riego subsuperficial; uso eficiente del agua en maíz.

FERTIRRIGACIÓN DE TOMATE ROJO, ARÁNDANO Y FRESA

Sánchez-García P.[1*]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.

*Autor responsable: promet@colpos.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. Tel. +52 (595) 9510198.

Resumen

México es el décimo productor de tomate en el mundo y ocupa el cuarto lugar en producción de berries, aportando el 7.9% del total. Las principales zonas productoras de tomate, arándano y fresa en nuestro país presentan diferente calidad química, física y biológica de los suelos y físico-química del agua. El Colegio de Postgraduados ha desarrollado y transferido tecnología a los productores de hortalizas y berries de México, Centro y Sudamérica para ajustar los programas de fertirriego a través del análisis de solución del suelo (SS), obtenido mediante pasta saturada o un lisímetro y medido en laboratorio o con equipos portátiles, en diferentes condiciones edafoclimáticas, con el objeto de mantener siempre la relación mutua entre aniones y cationes de la SS, de acuerdo con la etapa fenológica del cultivo. Se encontró una relación positiva entre el análisis químico de la SS mediante pasta saturada y obtenida con un lisímetro (potasio, $y = 1.9211x – 7.1509$, $r^2 = 0.9803$ y calcio, $y = 1.639x – 3.3799$, $r^2 = 0.9735$). También se observó que existe una correlación entre el fósforo determinado en la SS con un fotocolorímetro portátil marca Hanna Instruments y mediante AES-ICP ($y = 0.7591x$, $r^2 = 0.9779$) y el nitrógeno nítrico medido con un ionómetro portátil marca Horiba y por el método de Cataldo ($y=1.0686x$, $r^2 = 0.9604$). Se definieron los rangos en mg L^{-1} de N-NO_3, N-NH_4, P-PO_4, K, Ca, Mg y S-SO_4 en la SS para diferentes etapas fenológicas del tomate, arándano y fresa. Con el uso de esta herramienta se incrementó la eficiencia en el uso de agua y nutrientes en un 40%.

Palabras clave:

Solución del suelo; Lisímetro; Conductividad eléctrica; Capacidad de Campo; Blueberry.

MANEJO DEL FERTIRIEGO EN LÍNEA Y TIEMPO REAL EN AGUACATE DEL ESTADO DE MICHOACÁN

Tapia Vargas Luis Mario[1], Larios Guzmán Antonio[1], Vidales Fernández Ignacio[1], Hernández Pérez Anselmo[1]

[1]Campo Experimental Uruapan CIRPAC-INIFAP. *tapia.luismario@inifap.gob.mx

Resumen

Michoacán es el estado líder en la producción y exportación de aguacate en México y el mundo. La superficie sembrada es cercana a las 147,000 ha de las cuales un 40% utilizan el riego de baja presión para suministrar las necesidades de agua del cultivo, además se utiliza esta infraestructura para nutrir el cultivo en los minerales y mejoradores de suelo que requiere durante el ciclo productivo. El objetivo de este trabajo fue controlar la aplicación del fertirriego en línea y tiempo real en relación con el contenido de humedad del suelo, el fertilizante y la respuesta del cultivo en la eficiencia del uso del agua. El experimento se estableció en la Huerta "Arroyo Colorado", en el sureste de la ciudad de Uruapan, Mch., con clima A(C)W_1, la huerta de seis años, está establecida en Camellones de 1.2 m de altura, separados a 7 m y sembrada la planta en el lomo del camellón a 4 m de separación entre plantas. Los tratamientos de estudio fueron 1. Control del riego en línea (CRL) con sensores de humedad del suelo FDR (Frequency Domain Reflectrometry) 2. Testigo del productor (T), riego fijo mensual. Ambos tratamientos fueron aplicados a 10 árboles durante el ciclo de riego Diciembre 2016-Junio 2017, con goteros de 2 LPH insertados a 0.5 m de separación y doble regante. Sólo el tratamiento 1 contó con sensores FDR para monitoreo de humedad del suelo, por razón presupuestal. Se registró la evapotranspiración de referencia (ETo), lluvia (R), lámina de riego aplicada (Lr) y contenido de agua del suelo (HS). Mediante el balance de humedad se calculó la evapotranspiración real del cultivo (ETr), el coeficiente de cultivo (Kc) y la eficiencia del uso del agua evapotranspirativa (EUA_t) y de agua aplicada (EUA_r). Los resultados indican que ETo fue de 909.2 mm, se pudo efectuar el fertirriego en base a la información en línea de la humedad del suelo y se determinó que en CLR, ETr= 620.6 mm y EUA_r= 15.7 Kg de fruto/m^3 de agua aplicada, mientras que en T fue de 11.4 y el Kc medio del aguacate fue de 0.67. El CRL permitió conocer que es factible implementar esta tecnología para mayor productividad del agua y el fertilizante en la región aguacatera de Michoacán.

Palabras clave: dosificación, fenología, nutrición

PROGRAMA DE FERTIRRIGACIÓN EN FRUTALES CADUCIFOLIOS, CICLICOS Y HORTALIZAS

Covarrubias Ramírez: Juan Manuel*[1]

[1]**Campo Experimental Saltillo, CIRNE-INIFAP.** *covarrubias.juan@inifap.gob.mx

Resumen

Fertirrigación es proporcionar a la planta su alimento en la cantidad y oportunidad a través del agua mediante el riego. En frutales caducifolios el programa requiere de estudios con una matriz tipo San Cristóbal con más de 5 factores, que incluyen los macro y meso elementos, con un mínimo de 5 años de estudio y la respuesta es individual para cada elemento, en frutales cíclicos y hortalizas, los estudios son similares y se realizan al menos por 3 años, ambos son estudios específicos y costosos. Los mejores estudios se realizan con base a fenología del cultivo. En manzano las dosis en huertas con menos de 3 años en producción utilizaron 50-40-30-5 MgO-7S, en huertas de 4 a 7 años de producción fueron 80-80-60-10 MgO-14 S y en huertas de más de 7 años en producción, la dosis fue 100-126-80-20MgO-21S. En nogal el programa fue120-60-100-20Mg-16S aplicado en forma fraccionada en las etapas de brotación, floración y polinización, desarrollo del fruto, estado acuoso, estado de endurecimiento, maduración del fruto, apertura del reuezno y defoliación. Para Zarzamora fue 100-100-100-20Mg para establecimiento con las variedades Cheyenne y Shawnee, aplicando la dosis en función a la fenología de crecimiento que inicia con brotación, desarrollo foliar, inflorecencias, llenado de fruto, maduración. Para frambueza fue 40-80-80-10Mg para establecimiento con las variedades Autumn Bliss, Summit, Amity. El melón fue 190-151-241-17MgO-10S en las etapas: trasplante a cinco hojas, cinco hojas a inicio de guía, guía a inicio de flor, flor a inicio de fruto, fruto a tamaño nuez, nuez a tamaño mediano, mediano a inicio de cosecha y cosecha. En papa la dosis 145-290-214.3 y tuvo el mayor rendimiento (46.97 t ha^{-1}). La optimización se obtiene por la regresión Ridge y el nitrógeno es el que más influye en el rendimiento y es necesario conocer manejo de cultivo.

Palabras clave: Optimización; Fertilidad; Nutrición

EFECTO DE LA FERTIRRIGACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO DE CAÑA DE AZÚCAR EN UN VERTISOL EN EL SUR DE TAMAULIPAS.

Mata-Vázquez H.[1*], García-Delgado M.A.[2], Lorena García-Hernández L[2].

[1]Campo Experimental Las Huastecas – Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
[2]Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas.
*Autor responsable: matah2001@yahoo.com; km 55 Carr. Nacional Tampico Mante, Villa Cuauhtémoc, Tamaulipas. CP 89610. Tel. 01-55-3871-8700 y 01-800-2222 ext. 83311

Resumen

Entre los principales factores que limitan la producción y rentabilidad de la caña en la región del sur de Tamaulipas destacan el uso deficiente de agua y fertilizantes, el alto costo y desconocimiento del uso eficiente de los fertilizantes y baja tecnología de producción en suelos arcillosos. esto evidencia la necesidad de optimizar los recursos disponibles, así como, la implementación de modernos sistemas de riego presurizados, los cuáles deben de ser utilizados con tecnología de fertirrigación. El propósito del estudio fue evaluar el efecto de la aplicación de fertilizantes sobre el rendimiento de la caña, utilizado un sistema de riego por goteo con cintilla y la tecnología de fertirrigación, y compararlo con el riego tradicional por gravedad en un vertisol característico del sur de Tamaulipas. El predio de investigación se ubicó en El Mante, se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con siete tratamientos y tres repeticiones, se utilizó una parcela de 1.0 ha con riego por goteo y fertirrigación, la variedad de caña utilizada fue CP 72-2086, sembrada en camas a dos metros de distancia a doble hilera, la cinta de riego se instaló en el centro de cada cama. Las variables de respuesta evaluadas fueron rendimiento, altura y diámetro del tallo, y grado brix. Se encontró que con una dosis de fertilización de 40-40-50 ppm de N-P-K se tuvo un rendimiento de 194.0 t ha-1, El índice de productividad del agua mostro que con 1 m3 de agua la fertirrigación produjo 27 kg de caña, mientras el riego por gravedad solo produjo 6.5 kg de caña. por lo tanto, con una fertilización balanceada y oportuna se logra incrementar el rendimiento de caña y se vuelve eficiente el uso de agua y nutrientes.

Palabras clave:
Caña de azúcar; fertirrigación; uso eficiente del agua.

CARTELES

ANÁLISIS DE LA PEDODIVERSIDAD EN LA CUENCA DEL RÍO PIRICUA, TUXPAN, MICH.

Muñoz Flores, A.M.[1*]; Vázquez-Selem[1], L. y Siebe, C.[2]

[1] **Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía, Ciudad de México**
[2] **Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Ciudad de México**

*Autor responsable: siebe@unam.mx, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad universitaria, Circuito de la Investigación Científica s/n CP. 04510 Ciudad de México teléfono: (55)56224265 Ext.155

Resumen

Comprender las reglas de la distribución de los suelos y su variabilidad en una región facilita el trabajo cartográfico y apoya la toma de decisiones sobre el uso y manejo del recurso. El objetivo del presente trabajo fue analizar la distribución geográfica de los suelos en una cuenca característica del Eje Neovolcánico Transmexicano, estableciendo relaciones morfopedológicas. Para ello se delimitaron primero unidades geomorfológicas con base en la interpretación de pares estereoscópicos de fotografías aéreas a escala 1:37,000, y después se realizaron descripciones de perfiles de suelo en varias toposecuencias (catenas) dentro de cada unidad geomorfológica. En total se hicieron 299 descripciones completas de perfil en la cuenca, la cual abarca aprox. 84 km^2. Los suelos se clasificaron siguiendo la WRB 2007. Se delimitaron 15 unidades geomorfológicas y los suelos clasificaron en 12 Grupos de Referencia distintos. Dominaron suelos de tipo Feozem (28%), Vertisol (15%), Regosol (11%) y Cambisol (11%), los cuales tuvieron presencia en varias unidades geomorfológicas. Lixisoles (5%) y Fluvisoles (9%) se encontraron en una sola unidad geomorfológica respectivamente, Luvisoles (5%), Andosoles (4%) y Stagnosoles (2%) se presentaron en lomeríos y laderas de montaña, Leptosoles (5%) en laderas de montaña, piedemonte y lomerío, mientras que Kastanozems y Calcisoles se presentaron como inclusiones raras dentro de dos unidades ocupando menos de 1% de las observaciones.

Palabras clave:

Clasificación, morfopedología, edafodiversidad, catenas

ANALISIS ESPECTRAL EN MICROFOTOGRAFIAS DE MATERIALES ORGANICOS TRANSFORMADOS EN PROCESOS DE LOMBRICOMPOSTA

Bernal Tierradentro, A. C.[1]; Gutiérrez Castorena, E. V.[1*]; Vázquez Alvarado, R.E.[1]; Ramírez Gómez, G. A.[1]; Guillen Moreno, J.[1]

[1]Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, estado de Nuevo León México.

*Autor responsable: edgar.gutierrezcs@uanl.edu.mx; Francisco I. Madero S/n, Hacienda el Canadá. 66050 Gral. Escobedo, Nuevo León, México Tel. +52(81) 8465-0201

Resumen

El proceso de lombricompostaje es una fábrica natural de metamorfosis energética y nutrimental, que depende del material orgánico original a transformar para obtener elementos simples absorbibles e intercambiables con el medio físico que lo rodea. La degradación de la materia orgánica por el intestino de la lombriz (*Eisenia Foetida*) ofrece un producto de gran valor nutrimental para cultivos orgánicos intensivos. El objetivo de la presente investigación fue identificar el grado de humificación (bajo "BH"; medio "MH"; y alto "AH") en tres desechos de materiales orgánicos utilizados en el lombricompostaje con técnicas de análisis micromorfométrico y densitométrica sobre secciones delgadas. Tres contenedores experimentales (80 L) fueron llenados con materiales vegetativos de: a) césped (Lc), b) aserrín de corteza de madera y ramas (Lacmr), c) estiércol de rumiantes estabulado (Lere) respectivamente integrando *E. Foetida* en cada uno de ellos. Muestras inalteradas extraídas en núcleos de los materiales lombricompostados fueron empleados para obtener secciones delgadas a 30 µm de espesor, obteniendo microimágenes secuenciales para la elaboración de mosaicos digitales de alta definición. El grado de humificación fueron separados sobre microimágenes. Los resultados muestran que Lc obtuvo valores de pixel en bandas RGB para "BH" entre 160-233, "MH" en 1-60 y "AH" con 1-40, interactuando entre "MH" y "AH" en bandas rojas y azul. Para Lacmr se reportaron valores de pixel de "BH" entre 130-235, "MH" en 5-90 y "AH" con 1-40. Por último, Lere obtuvo valores de "BH" entre 170-233, "MH" de 10 a 40, y por último en "AH" entre 10-27. En los tres materiales lombricompostados se presentan valores de pixeles semejantes en las tres bandas, no obstante se puede mejorar la separabilidad entre grados de humificación si se utilizan otras fuentes de luces como luz polarizada cruzada y luz polarizada cruzada y compensador para cuantificar el grado de humificación.

Palabras clave:

Percepción remota; Micromorfología; Algebra de mapas.

Análisis Geoespacial de los suelos urbanos del parque Cutiáhuac, Iztapalapa.

López-Domínguez[1*], F; Mora-Palomino[2], L; Peña_Rámirez, V[2]

[1]:Facultad de Ciencias, UNAM: [2]:Instituto de Geologíai-UNAM

* gc.felipe.lopez@ciencias.unam.mx

Resumen

El presente trabajo propone un método para el estudio de los suelos urbanos, utilizando herramientas de acceso público (GOOGLE EARTH e INEGI) para el análisis geoespacial de alta resolución. Con la cuas se permiten hacer un análisis de la topografía artificial, la clasificación de los tipos de cobertura del terreno y el monitoreo del cambio de la cobertura con los registros históricos del mismo. El caso de estudio, corresponde al "Parque Ecológico Cuitláhuac," ubicado en la Delegación Iztapalapa, en el cual existió uno de los tiraderos a cielo abierto más grandes de la Ciudad de México. A partir de un enfoque integral y sistemático se determinaron los factores que están condicionando el desarrollo de los suelos en el área de estudio, que son el relieve artificial, el tipo y el cambio de la cobertura. Con la información obtenida se generó un modelo multicriterio con el cual se determinaron Unidades de Paisaje Homogéneas (UPH). En campo se determinó que los suelos del área de estudio se están desarrollando a partir de estratos de distintos tipos de tepetate que fueron dispuestos para la confinación del ex tiradero. La delimitación de UPH empleando como criterios los factores que condicionan la formación de los suelos urbanos se validó como un método para identificar suelos con características distintas.

Palabras clave:

Suelos urbanos, análisis geoespacial, factores condicionantes, Unidades de Paisaje Homogéneas (UPH).

BIOSÓLIDOS DE ORIGEN URBANO COMO MEJORADORES DE SUELOS AGRÍCOLAS EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA

González-Flores, E.[1*]; Vázquez-Cuchillo, O.[1]; Morales-Juárez, L.R.[1]; Sánchez-Aguilar, J.[1]

[1] Instituto Tecnológico de Puebla, Estado de Puebla, México.

*****Autor responsable: eduardo.gonzalez@itpuebla.edu.mx; Avenida Tecnológico 420, Col. Maravillas, Puebla, Estado de Puebla. México. CP 72220. Tel. 01 222 229 8810

Resumen

Los biosólidos son lodos residuales que se generan en el tratamiento de aguas residuales urbanas. Una opción para disponerlos es utilizarlos como mejoradores de suelos agrícolas porque pueden mejorar la fertilidad. Su uso agrícola está restringido por su contenido de metales pesados. El objetivo de este trabajo fue probar en condiciones de invernadero, los efectos que diferentes dosis de biosólidos producen sobre la calidad de la planta de maíz, el contenido de metales pesados en la misma y las características químicas de suelos agrícolas del municipio de Puebla. El estudio tuvo una duración de 120 días. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron diferentes dosis de biosólidos: T1= 100 t ha^{-1}, T2= 200 t ha^{-1}, T3= 300 t ha^{-1}, T4= 400 t ha^{-1}, T5= 500 t ha^{-1}, TC= suelo sin biosólidos. Las variables vegetativas medidas fueron: altura de planta, diámetro basal del tallo, número de hojas y área foliar. En el suelo se determinaron textura, pH, materia orgánica, conductividad eléctrica, capacidad de intercambio catiónico y metales pesados extraíbles. En la planta se determinaron metales pesados en raíz, tallo y hojas de la planta. Con dosis de 400 t ha-1 y 500 t ha-1 se obtuvieron las plantas de mejor calidad. Las propiedades químicas del suelo tuvieron los valores más apropiados para el desarrollo de la planta a esas mismas dosis. En todos los tratamientos el plomo mostro el mayor contenido en la raíz. No se detectó en tallo y hojas. Estadísticamente no existió diferencia significativa entre los tratamientos para las variables vegetativas. Se concluye que por la calidad de la planta obtenida, el mejoramiento de las propiedades del suelo y el mínimo riesgo encontrado de toxicidad por metales pesados, la dosis de biosólidos más adecuada es de 400 t ha^{-1}.

Palabras clave:

Lodos residuales; Contaminación de suelos; Metales pesados; *Zea mays*

CALIDAD DE VERMICOMPOSTAS PRODUCIDAS A PARTIR DE CINCO SUSTRATOS ORGÁNICOS EN CONDICIONES TROPICALES.

Palma-López, D.J[1]; Domínguez-Gamas ,M.I.[*1]; Salgado García, S.[1]; Obrador-Olán, J.J[1] ; Ruíz-Rosado, O[2].

[1]Colegio de Postgraduados Campus-Tabasco. Periférico Carlos A. Molina, Km3.5.Carr.Cárdenas Huimanguillo. H. Cárdenas, Tabasco.
[2]Colegio de Postgraduados Campus-Veracruz. Km. 88.5 carretera Xalapa–Veracruz Predio Tepetates Vercruz C.P. 91700
***Autor por correspondencia:** E-mail: midga2412@gmail.com , [1]Colegio de Postgraduados Campus Tabasco. Periférico Carlos A. Molina, Km 3.5. Carr.Cárdenas-Huimanguillo. H. Cárdenas, Tabasco

RESUMEN

Los materiales orgánicos residuales, como los residuos de cosecha y los procedentes de la agroindustria, suelen terminar en el entorno saturando las cadenas tróficas; una de ellas es la industria azucarera, genera un gran volumen de residuos sólidos principalmente bagazo y cachaza. Estos residuos son una fuente de contaminación en el suelo, al no ser manejados adecuadamente; una alternativa para evitar la contaminación por residuos agroindustriales (como la cachaza y el bagazo) es el uso del compostaje, para que los desechos agroindustriales sean transformados en materiales útiles (abonos y/o fertilizantes orgánicos) que pueden ser reincorporados al sistema de producción de donde se originaron. Debido a lo anterior se planteó esta investigación que tuvo como objetivos: elaborar vermicompostas, a partir de residuos orgánicos y caracterizar fisicoquímicamente los sustratos obtenidos con base en la norma "NMX-FF-109-SCFI-2008 humus de lombriz (lombricomposta)". Los residuos fueron sometidos a vermicompostaje por 118 días. En la mayoría de los tratamientos, las altas temperaturas del sitio provocaron pérdida de humedad, por lo que fase mesofílica se presentó en los primeros 10 días, la fase termofílica se manifestó del día 10 al 32 y posteriormente se mantuvo en fase mesofílica. Durante el proceso de compostaje, los resultados indicaron que los tratamientos compuestos de diferentes dosis de estiércoles son mejores para la adaptación y reproducción (dinámica poblacional) de las lombrices, en comparación con los otros tratamientos Al término del proceso se realizaron análisis químicos de las lombricompostas obtenidas, para su caracterización, los resultados indicaron, que sólo los tratamientos T1 (50%cachaza+25% de bagazo), T3 (25% de cachaza+25% de bagazo+50% de estiércol de bovino), T4 (50%cachaza+25% de bagazo+25% de cascarilla de cacao) y T6 (50%cachaza+25% de bagazo+12.5% de estiércol de ganado +12.5% de cascarilla de cacao), cumplen los parámetros fisicoquímicos de la norma.

Palabras claves: Lombricomposta; *Cachaza de caña; Bagazo de caña; estiércol de bovino; cascarilla de cacao.*

CAPACIDAD DE ADSORCIÓN-PRECIPITACIÓN DE PLOMO EN UN ANDOSOL

Morales-Espinoza, I. C.[1*]; Gutiérrez-Castorena, Ma. C. [1] [1] **Colegio de Postgraduados, Campus Montecillos, Texcoco, Estado de México, México.**

* Autor responsable: irismorales250@gmail.com; km 36.6 carretera México-Texcoco, Montecillos, Texcoco, Estado de México, México. CP. 56230; Tel +52 595 952 0200 ext. 1227.

Resumen

El suelo actúa en general como una barrera protectora de otros medios más sensibles (hidrológicos y biológicos), filtrando, descomponiendo, neutralizando o almacenando contaminantes y evitando en gran parte su disponibilidad. Esta capacidad depuradora de un suelo depende de sus propiedades edáficas. La ciudad de México es una megalópolis con problemas serios de contaminación ambiental; aunque también se localiza en el eje neovolcánico dónde ocurren materiales amorfos que son altamente reactivos. La capacidad de adsorción-precipitación de un Andosols al plomo fue el principal objetivo de la presente investigación. El experimento consistió en saturar 50g de suelo con una solución de Nitrato de Plomo ($PbNO_3$) relación suelo:solución 1:1, con cuatro concentraciones: 1000, 2000, 3000 y 3500 ppm. Los tratamientos fueron sometidos a agitación durante 30 min y se dejaron 92 h a temperatura ambiente. Posteriormente, se molieron en un mortero de porcelana y se tamizaron por malla No. 2µm para el análisis de Rayos X. Además, se realizaron análisis físicos y químicos para caracterizar al suelo. Los resultados indican que en concentraciones de 2000 a 3000 ppm de $PbNO_3$, el Pb desplazó de los sitios de intercambio al Na, K, Ca, y Mg. En contracciones mayores 3500 ppm, el plomo se precipitó y formó Hopeita PbO; mientras que los materiales amorfos (ópalo) se polimerizó junto con el Pb y formó cristobalita. Los Andosoles pueden amortiguar altas concentraciones de Pb a través de procesos de adsorción, y precipitación de nuevos minerales.

Palabras clave: Materiales amorfos; Capacidad de Adsorción; Hopeita.

Caracterización de los tecnosuelos del Parque Ecológico Cuitláhuac.

Rojas-Barrera, M.F.[1*]: Mora-Palomino, L.[2]; Tadeo-León J.[2]; Alcalá-Martínez, R.[2]

[1*] Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

[2] Instituto de Geología, Ciudad Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

*Autor responsable: earth.science94@hotmail.com; Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México

Resumen

Los tecnosuelos son suelos cuyo material parental proviene de actividades humanas, como la minería, residuos de construcción y desechos urbanos, de acuerdo a su origen pueden llevar a escenarios de riesgo por contaminación. El Parque Ecológico Cuitláhuac, ubicado en la delegación Iztapalapa fue el tiradero a cielo abierto "Santa Cruz Meyehualco" y estuvo en funcionamiento de 1924-1948, alcanzó una extensión de 150 hectáreas y recibió más de 6400 toneladas diarias de basura. En 1984 se clausuró y habilitó como parque recreativo. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar los tecsuelos del parque, y conocer su evolución e identificar riesgo por movilidad de metales pesados.

La caracterización se hizo en 4 perfiles de suelo de 1.5 m de profundidad, ubicados al Este del parque, en una de las áreas menos perturbadas. La descripción en campo se llevo a cabo de acuerdo a Siebe et al., 1996 y se tomaron muestras por horizontes idenficados, para su caracterización en laboratorio de acuerdo a Schlichtieng, et al. 1995. El fraccionamiento de métales pesados se realizó de acuerdo a Szolnoki et al., 2013.

Se distinguieron tres capas principales, la primera es el suelo en formación de colores pardos, la segunda es tepetate de color pardo amarillento oscuro y que cubre la capa de residuos sólidos de colores negros y pardos muy oscuros; la primera posee una textura franca, la segunda en general es franco arenosa y la última es franco arcillosa. Los primeros 10 cm muestran diferenciacion por la presencia de material orgánico, con pH de neutro a ligeramente alcalinos, mientras que a profundidad son alcalino y aumento de concentracion de sales. En general las densidades aparentes son bajas (menores a 1.1 g/cm^3), asociado a material de origen volcánico. Por los valores de pH alcalino se espera baja disponibilidad de metales pesados

Palabras clave:

Características deTecnosuelos; Contaminación; Tiraderos a cielo abierto.

CARACTERIZACIÓN DE SUELOS EN LAS COMUNIDADES DE *Pinus spp.* y *Quercus spp.*, EN EL PARQUE ESTATAL "EL FARO", TLALMANALCO, ESTADO DE MÉXICO

Infante-Salinas, J. y Sánchez Durán, R. O.

Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Departamento El Hombre y su Ambiente. Licenciatura en Biología. Calzada del Hueso 1100. Col. Villa Quietud. 04960. Coyoacán, México, Distrito Federal. (2142031090jis@gmail.com & sanchezduranomar@gmail.com).

RESUMEN

En México existen varios tipos de bosques, pero predominan los de pino y encino o una mezcla de ambos. Los bosques son importantes reguladores de la calidad del aire, productores primarios, preservadores de biodiversidad, captadores y filtradores de agua y productores de suelo, a través del proceso de interacción. El objetivo de este trabajo fue determinar las características físicas y químicas de los suelos en dos sitios con diferente cobertura forestal en el Parque Estatal "El Faro" en Tlalmanalco, Estado de México. Se trabajaron 2 sitios, el primero con cobertura de S-1 *Pinus spp*. y segundo con S-2 *Quercus spp.* Se realizó una calicata de 1.40 m en cada sitio y se tomaron muestras de los horizontes para realizar los análisis fisicoquímicos correspondientes como color en seco y húmedo; humedad; densidad aparente (Da) y real (Dr); porosidad total y textura por el método del hidrómetro de Bouyoucos de acuerdo con Gavande (1981) y SEMARNAT (2002). La materia orgánica y carbono orgánico (Walkey y Black, 1947); Capacidad de intercambio catiónico (CIC); pH relación 1:25 por medio del picnómetro con electrodo de vidrio en H_2O (SEMARNAT, 2002); la determinación de Ca^{2+} y Mg^{2+} por el método del Versenato "EDTA" y Na^+ y K^+ intercambiables utilizando el espectrómetro de flama. Los resultados muestran que el S-1 *Pinuss spp*., tuvo un mayor contenido de humedad, MO y CIC, así como de iones de Ca^{2+} y Mg^{2+} mientras que el S-2, presentó valores menores debido a que este se encuentra en una ladera media y la cobertura *Quercus spp*. es menor, por lo que está sujeto a un mayor aclareo y lavado de bases.

Palabra Clave:

Caracterización; *Pinuss spp*.; *Quercus spp*.

CARACTERIZACION DE TEMPERATURA EN PILAS DE ABONOS ORGANICOS SOLARIZADAS

López-González R. I.1 López-González J.D.2
López- Martínez J.D.1+, Luna-Anguiano J.3

[1] Facultad de Agricultura y Zootecnia-Universidad Juárez del Estado de Durango. Apartado Postal 142 CP 35000. Gómez Palacio, Durango.
2Universidad Tecnológica de la Laguna C.P. 35150. Lerdo, Durango.
3Universidad Politécnica de Gómez, Palacio. Carretera El Vergel-La Torreña. Km 0+820. Loc. El Vergel. C.P. 35120. Gómez Palacio, Durango.
[1+] Autor de contacto: pepe_dimaslopez@hotmail.com

La Comarca Lagunera es una región donde existe una gran actividad pecuaria, la cual produce alrededor de un millón de toneladas de estiércol base seca por día. La solarización es una técnica de cobertura del suelo por películas de polietileno en donde queda atrapada la energía solar lo que resulta en la esterilización del abono a utilizar. Derivado de lo anterior el objetivo del presente trabajo fue: Caracterizar físicamente (temperatura) en abonos orgánicos. El trabajo se efectuó en el ejido Venecia, municipio de Gómez Palacio, Durango. En el experimento se evaluaron 3 tipos de estiércol (bovino, caprino y gallinaza), se establecieron pilas de los diferentes estiércoles, con dimensiones de 60 cm de alto por 180 cm de largo y 150 cm de ancho, posteriormente se agregó un 25% de humedad a cada pila para favorecer el aumento de la temperatura al momento de la solarización. Los factores en estudio fueron 2 (Estiércol y tipo de cubierta). Factor A: Estiércol: a1 =Bovino, a2 =Caprino y a3=Gallinaza. Factor B: Acolchado: b1 = Acolchado sencillo, b2 = 2 Acolchado doble. Se evaluó: Temperatura (0C) geotermómetros 3 veces al día 6:00, 15:00, y 23:00 h durante 95 días. Los resultados indican que los abonos orgánicos presentan diferencias en incrementos de temperatura; ocasionado por el tipo de cubierta. Se concluye que Los abonos orgánicos presentaron temperaturas similares al inicio del proceso (27 °C), después se incrementaron gradualmente hasta alcanzar entre 59 y 63 °C; lo cual aseguro un adecuado proceso de solarización; El abono orgánico de caprino es el más eficiente en incremento de temperatura; siendo la cubierta de plástico doble quien presento la mayor temperatura 63 °C y se sugiere seguir trabajado en solarización con abono orgánico de caprino solarizado con plástico con cubierta doble para validar los resultados.

Palabras clave: ***Solarización., cubierta plastica., geotermometros.***

CARACTERIZACIÓN EDÁFICA DE SUELOS IRRIGADOS CON AGUAS RESIDUALES DE LA ACUICULTURA

Guevara-García, S.[1]; García-Gallegos, E*.[2]; Leal-Mendoza, A.I.[3]; Briones-Pérez, E.[3]

[1]Licenciatura en Biología, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala.
[2]Centro de Investigación en Genética y Ambiente, Universidad Autónoma de Tlaxcala*
[3]Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Tlaxcala (CESATLAX, A.C.).

*Autor para correspondencia: gallegoseg@hotmail.com; Km. 10.5 Aut. San Martin Tlaxcala, Ixtacuixtla, Tlax. CP 90120. Tel. 248 48 1 55 00.

Resumen

La acuicultura es una fuente importante de nutrición e ingreso para cientos de personas, la reutilización de las aguas residuales de esta actividad puede ser una alternativa para la producción agrícola, dado su valor fertilizante. El objetivo del trabajo fue determinar las propiedades químicas y físicas de 27 muestras de suelo agrícola (0-30 cm) irrigados por tres años de manera continua con aguas residuales de tres granjas acuícolas de Tlaxcala. Los resultados exponen que los suelos tuvieron un pH neutro, sin problemas de salinidad al presentar valores menores a 1 dS m^{-1}, el contenido de materia orgánica es muy bajo, osciló entre 1.72 y 2.52% con base al valor de referencia para suelos volcánicos. El nivel de fósforo disponible fue de 9.31 mg kg^{-1} (bajo) a 43.45 mg kg^{-1} (alto). Respecto al contenido de nitrógeno inorgánico, los suelos presentaron valores de 21.93 a 41.21 mg kg^{-1}, las concentraciones son de media a alta, respectivamente. En los suelos predominó la fracción arena y la densidad aparente fue de 1.15 a 1.28 g cm^{-3}, ligeramente superior a lo que establece la NOM-021-SEMARNAT-2000 para suelos volcánicos que establece sea menor a 1 g cm^{-3}. Los resultados del estudio demuestran que el uso continuo de las aguas residuales que provienen de la actividad acuícola ha incrementado el contenido de fósforo disponible y nitrógeno inorgánico ($N\text{-}NO_3$ y $N\text{-}NH_4$) en los suelos, lo que ha generado para los productores un ahorro importante de fertilizante, dado que la concentración de fósforo y nitratos puede ser absorbido de forma directa por los microorganismos y raíces de plantas, se tendrá como consecuencia un incremento en la actividad biológica del suelo con un importante efecto indirecto sobre la dinámica de los nutrimentos, lo que permite identificar una alternativa de uso de estas aguas residuales para mejorar la fertilidad del suelo.

Palabras clave:

Propiedades fisicoquímicas; Actividad acuícola; Agricultura.

CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE LOS SUELOS EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN EL PARQUE NACIONAL PICO DE ORIZABA, VERACRUZ, MÉXICO.

Marín-Castro, B.E.[1*], Siebe, C[1], Jiménez, L[2], Avila, G.[3]

[1]Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México.
[2] Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz, México
[3] Facultad de Economía, Universidad Veracruza
*Autor responsable: bemarinc@geología.unam.mx, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México Ciudad Universitaria, 04510, México, D.F. (52) (55) 5550 6644, ext: 211

Resumen

El desarrollo de los suelos volcánicos ha sido asociado al tipo de material que les da origen y el tiempo entre los diferentes eventos de erupción. Sin embargo, otros factores como el ingreso de material orgánico, el clima y los eventos de perturbación pueden modificar su calidad y desarrollo. Dada la relación que tiene el desarrollo de los suelos con la vegetación, en este trabajo se presenta una caracterización preliminar de las unidades edáficas y de su vegetación circundante, dentro del parque nacional Pico de Orizaba a lo largo de un gradiente altitudinal de los 3000 a los 4400 msnm. Seleccionamos cinco puntos dentro del gradiente altitudinal que comprende la parte alta de la cuenca del Jamapa, con pendientes moderadas (17 a 24°) y con orientación NE. Encontramos que en altitudes de los 3000 a los 3800 los suelos estudiados son profundos superando los 120 cm, de color gris muy oscuro, uniforme en apariencia, la pedregosidad varía del 1 a 5%, salvó en los horizontes donde se identificó pómez donde puede ser de hasta el 40%, tienen una estructura en bloques subangulares medianos que rompen en fino, con una estabilidad de agregados muy alta. En cambio, en las altitudes de los 3800 hasta los 4400, los suelos fueron menos profundos de 50 a 70 cm, de color negro a gris muy oscuro, de 15 al 50 % de pedregosidad, con estructura granular y en bloques subangulares finos, con una estabilidad de agregados débil. La comunidad vegetal dominante también resultó contrastante pues, en altitudes de 3000 a los 4000 msnm (línea de árboles) encontramos bosque de Abies y bosque de Pino dominados por *Pinnus hartwewii*. En cambio por arriba de los 4000 msnm el ecosistema cambió a zacatonal alpino, dominado por especies de los géneros de *Festuca*, *Calamagrostis* y *Circium*.

Palabras clave:

Suelos volcánicos, gradiente altitudinal, ecosistema vegetal

CARBONO ORGÁNICO MINERALIZABLE Y ESTABLE EN ANDOSOLES

Galicia Palacios, M.S [1], Almendros Martín, G[2], García Calderón, N.E[3]

***María del Socorro Galicia Palacios Email: maryso57@yahoo.com.mx. Ciudad Universitaria Facultad de Ciencias UNAM, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Laboratorio de Edafología "Nicolás Aguilera". Edificio A, Planta Baja. C.P 04510, México, D.F. Tel 52 55 56224922.**

[2]Instituto de Edafología y Biología Vegetal (CSIC), Serrano 115 Apartado, 28006 Madrid España

[3]Laboratorio de Conservación y Rehabilitación del Recurso Edáfico, Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación-J, Facultad de Ciencias, *Campus* Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México. Querétaro, México

Resumen

Durante la mineralización de la materia orgánica (MO) hay dos fases: una rápida, la materia orgánica lábil (MOL) de proteínas, aminoácidos, ceras, azúcares y celulosas son fácilmente biodegradables y una fase lenta: las ligninas, fenoles y melaninas se reorganizan y se humifican. El objetivo fue valorar el C mineralizable *in vitro* y caracterizar el C estable de las substancias húmicas (AH, AF y huminas) por electroforesis y propiedades ópticas de los AH. En muestras de suelo del horizonte A del ejido El Paso, estado de Michoacán, se determinó textura, pH, C_t, N_t, bases, CIC y carbono mineralizable, el CO_2 fue medido con un analizador de gas. Por el método de Kononova y Bel'chikcova se extrajeron los (AH, AF y huminas). Los AH se dializaron y se determinaron las propiedades ópticas y electroforesis. El pH varía de 4.6-6.2, el Δ pH de 0.3-1.4 por el predominio de alófano, la densidad aparente de 0.36 Mg/m^3 por los altos contenidos de C_{org} en las zonas 1, 2, 3, la relación C/N con valores de 7.83 a 12. Los electroforegramas indican AH inmóviles/AH móviles con valor de 0.34-0.56 hay predominio de AH pardos móviles para las zonas 1, 2, 3. En los suelos de la Cruz Chiquita y Lagunitas la relación I/M es de 1.04 a 1.43 índice de AH más polimerizados con predominio de AH inmóviles. El carbono mineralizable en el suelo, es muy alto en los primeros 2 días hay mayor actividad microbiana que se reactiva y mineraliza el C; después el CO_2 es constante debido a que el C se encuentra formando complejos organominerales estables con el alófano. En estos suelos predomina el C-huminas > CAF > CAH; con una relación AH/AF < 1. La E4/E6 con valores altos de 6.75-5.33, indican baja condensación, poca polimerización de los AH y mayor contenido alifático.

PALABRAS CLAVE: liberación CO_2; secuestro de C; calidad de C

CARBONO EN AGREGADOS DE SUELOS DE SISTEMAS AGROFORESTALES DE CACAO EN TABASCO, MÉXICO.

Sánchez-Hernández, R.[1*]; Salvador-Morales, P.[2,3]; Valdés-Velarde, E.[4]; López-Noverola U.[1]; Francisco-Santiago S.P.[1]

[1] División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Estado de Tabasco, México.
[2] Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca (ITZO), Estado de Tabasco, México.
[3] División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Estado de Tabasco, México.
[4] Universidad Autónoma de Chapingo, Estado de México, México.

* División Académica de Ciencias Agropecuarias, UJAT. Carretera Villahermosa-Teapa Km. 25, Ranchería La huasteca, Centro, Tabasco, C.P. 86280, México. Teléfono: +52 (993) 358 15 85; 142 91. Correo electrónico. rusaher@hotmail.com

Resumen

Los sistemas agroforestales de cacao (SAFC) se caracterizan por mantener un dosel arbóreo que aporta materia orgánica al suelo, al mantener esta capa sin perturbar durante varios años, el carbono (C) se puede almacenar. Por ello, el objetivo de la investigación fue determinar el tamaño y estabilidad de los agregados del suelo, así como calcular la cantidad de C acumulado en dichos agregados de suelos del SAFC. Mediante sistemas de información geográfica, se mapearon las superficies ocupadas por SAFC en Tabasco, identificando los grupos de suelos sobre los cuales se distribuyen. Por cada grupo se muestrearon cuatro parcelas, a 30 cm de profundidad. Las muestras se tamizaron en seco con agitación constante, se determinó la distribución por tamaños de agregados, el diámetro medio ponderado (DMP) y el índice de estabilidad de agregados en seco (IEAS), así como el C contenido en dichos agregados. A esa profundidad se calculó la densidad aparente para extrapolar los contenidos de C en Mg C ha^{-1} para cada suelo. Los resultados indican que los SAFC se distribuyen sobre suelos Fluvisols, Vertisols, Gleysols y Cambisols, los cuales registran agregados con DMP's de 3.94, 3.59, 3.31 y 2.96 cm respectivamente, que los ubican en rangos de macroagregados. Los IEAS corresponden a 0.81, 0.78, 0.78 y 0.71 en Fluvisols, Gleysols, Vertisols y Cambisols respectivamente. Los porcentajes de C corresponden a 4.92, 3.66, 2.69 y 2.58 % para Gleysols, Fluvisols, Vertisols y Cambisols, lo que equivale a una acumulación de 183, 130, 110 y 101 Mg C ha^{-1} respectivamente. Se concluye que en todos los suelos de los SAFC, los agregados donde se acumula el C son macroagregados estables, y que aunque los Gleysols acumulan más C, los Fluvisols por su extensa superficie cultivada, son los más importantes como almacenes de C edáfico.

Palabras clave: Estructura del suelo, Captura de carbono, Protección física del carbono, Suelos tropicales.

CLASIFICACIÓN DE ANDOSOLES EN ZONAS DE DESLIZAMIENTO

Cortés Vargas, M.O.[1]*; Alcalá De Jesús, M.[1]; Hernández Madrigal V.M.[2]; González Cortés, J.C.[1]

UMSNH, Morelia, Mich.: [1]Facultad de Biología, [2]Instituto Ciencias de la Tierra.

*Autor responsable: amtrha@hotmail.com

Resumen

La zona Oriente del estado de Michoacán es de gran importancia para la conservación de la biodiversidad, sin embargo, el suelo es poco incorporado en el manejo de los recursos naturales, en donde su uso se ve amenazado por la tala de bosques, la expansión urbana y las actividades agrícolas, situación que afecta las propiedades de los suelos y pone en riesgo su estabilidad al encontrarse en pendientes pronunciadas, por ello, es importante documentar el conocimiento de estos suelos. El objetivo fue clasificar suelos de cinco laderas del Oriente de Michoacán afectadas por los deslaves ocurridos en febrero de 2010. Se determinaron las propiedades físicas, químicas y mineralógicas, y se clasificó a los suelos con el sistema WRB (Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, 2015). Cuatro de los suelos se clasificaron como *Andosoles* (dos *Silandic Umbric* y dos *Vitric Umbric*) y uno como *Leptol Vitric*. Los *Andosoles* son oscuros de origen volcánico, textura limosa, polvosos en seco y, untuosos y friables en húmedo, de alta retención de agua, ricos en materia orgánica, ácidos, fáciles de manejar, de vocación forestal, pero susceptibles a la erosión cuando se deforestan; el *Leptosol* es delgado, limitado por roca intemperizada y las condiciones topográficas, el cambio de uso y la escasa vegetación, influyeron en su degradación. Mediante esta clasificación se genera información actual y confiable sobre las propiedades de los suelos como referencia para la toma de decisiones en beneficio, tanto para los pobladores de las comunidades afectadas por los deslizamientos como para la conservación del medio.

Palabras clave: Angangueo, ceniza volcánica, deslaves

CLASIFICACIÓN DIGITAL DE SUELOS A TRAVÉS DE COVARIABLES AMBIENTALES DE LA CUENCA DEL RÍO MIXTECO.

Colín-García, G.[1*]; Fernández-Reynoso D. S.[2*]; Martínez-Menez M. R.[2]; Ríos-Berber J. D.[2]; Sánchez-Guzmán P.[2]; Rubio-Granados E.[2]; Ibáñez-Castillo L. A.[3]

[1*]Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo, Postgrado de Hidrociencias, Montecillo, Texcoco, Estado de México.

[2]*Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Texcoco, Estado de México.

[3]Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco, Estado de México.

*Autor responsable: colin.gerardo@colpos.mx; Calle Rosales No. 5, Col. Salitreria, Texcoco, Estado de Mexico, C. P. 56150. Tel. +52 (595) 121 9910

*Autor responsable: demetriosfr@gmail.com; Colegio de Posgraduados. Carretera México-Texcoco, km 36.5. Montecillo, Texcoco, Estado de México, C.P. 56230 Tel. +52 (595) 952 0240

Resumen

La escasez de mapas detallados de la distribución espacial de las unidades de suelo representa una limitante frecuente tanto en los procesos de tomas de decisiones, en el modelado hidrológico y en la elaboración de planes de manejo. En este trabajo se aplicó la técnica de Mapeo Digital de Suelos (MDS), a través del Análisis de Componentes Principales (ACP), para obtener la distribución espacial de las unidades de suelo en la cuenca del rio Mixteco. El área de estudio cubre 655,903 ha y se ubica en el estado de Oaxaca. El ACP se realizó con base en catorce covariables ambientales, asociadas con la formación de suelos, y los componentes resultantes se agruparon con técnicas de clasificación digital supervisada. Las covariables fueron: orientación de la pendiente, curvatura general, curvatura vertical, curvatura horizontal, pendiente del terreno, índice topográfico de humedad, índice de posición topográfica, longitud de pendiente, índice de potencia de flujo, índice de transporte de sedimentos, densidad de drenaje, precipitación media anual, temperatura media anual y distancia a volcanes. Para la clasificación supervisada de la imagen multibanda se utilizaron 142 áreas de entrenamiento, representativas de las unidades de suelo presentes en el área de estudio. En la cuenca, de acuerdo al Sistema de Clasificación WRB de la FAO (2014), se identificaron Cambisoles (35.8%), Fluvisoles (7.16%), Leptosoles (48.25%), Regosoles (8.00%) y Vertisoles (0.79%). Para la evaluación del MDS se visitaron 60 sitios distribuidos aleatoriamente en la cuenca, los resultados muestran una precisión global de 76.67% y un índice kappa de 71.20%.

Palabras clave:

Clasificación digital de suelos, unidades de suelo, río Mixteco, índice kappa, precisión.

Comparación de tres biotecnologías para la remoción de suelos contaminados con hidrocarburos totales de petróleo

Martínez-Rabelo, F.[1]; Gómez-Guzmán, L. A.[1]; Perales-García, A.[2]; Hernández-Carballo, J. [2]; Rodríguez-Campos, J.[3]; Barois-Boullard, I.[4]; Hernandez-Castellanos, B.[2]; Contreras-Ramos, S. M.[1*]

[1]Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. (CIATEJ), Tecnología Ambiental, Guadalajara, Jalisco. México.

[2]Universidad Veracruzana, Facultad de Biología y Facultad de Ciencias Ambientales, Veracruz, México.

[3]Unidad de Servicios Analíticos y Metrológicos, Guadalajara, Jalisco. México.

[4]Instituto de Ecología A.C. (INECOL). Xalapa, Veracruz, México.

*Autor responsable: smcontreras@ciatej.mx; Avenida de los Normalistas 800, Colinas de La Normal, Guadalajara, Jalisco. C.P. 44270. Tel. + 52 (33) 33455200.

Resumen

La producción de hidrocarburos del petróleo ha generado derrames tanto en agua como en suelo, estos incidentes afectan de forma directa a la flora y fauna. El objetivo del presente trabajo fue evaluar tres biotecnologías: para la remoción de suelos contaminados con hidrocarburos (HTP). La lombriz *Pontoscolex corethrurus* (L), el pasto *Panicum maximum* (P) y el suelo fueron colectados en un campo petrolero contaminado con HTP, un consorcio bacteriano (B) fue producido con capacidad degradadora. Un experimento a nivel invernadero fue realizado utilizando suelo contaminado con estiércol de vaca-agrolita (1.8: 0.1: 0.1 p/p) con las tres tecnologías (L, P, B) y sus combinaciones (L+B), (P+B), (L+P+B), teniendo tratamientos esterilizados, no esterilizados y un control (atenuación natural) durante 112 días. La biomasa del pasto y lombrices se determinó al final. Los HTP se determinaron a los 0 y 112 días por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas (CG-MS). La biomasa de las lombrices aumentó significativamente respecto a la inicial (5.1g a 13g), mientras que la biomasa del pasto aumentó 2 veces. Se encontró una remoción significativa de HTP (70-87%) en todos los tratamientos solos o combinados no estériles, en comparación con el control (27%). No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos de las 3 tecnologías en la remoción después de 112 días. Sin embargo, un incremento en la combinación fue observado. Las 3 tecnologías individuales y combinadas demostraron tener éxito en la eliminación de hidrocarburos.

Palabras clave: *Contaminación, biorremediación, atenuación natural.*

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL HOLOCENO TARDÍO EN LA PLAYA, SONORA. RECONSTRUCCIÓN A PARTIR DE EVIDENCIAS PALEOPEDOLÓGICAS Y SU AFECTACIÓN POR LA ACTIVIDAD HUMANA

Ibarra-Arzave, G.[1*]; Solleiro-Rebolledo, E.[2]; Sedov, S.[2]

[1] Posgrado en Ciencias de la Tierra UNAM, México

[2] Instituto de Geología UNAM, México

* Autor responsable: gigiotes81@yahoo.com.mx . Cel. 044 5518269577

Resumen

Las investigaciones paleoambientales en el NW de México señalan que el Holoceno presenta variaciones climáticas importantes con cambios en la distribución de la humedad y sequía. Así, el holoceno medio, particularmente durante el Altitermal (~4500 años AP), se identifica como un período de extrema desertificación; mientras que, el holoceno tardío se caracteriza por un período pluvial de condiciones ambientales más favorables. En cuanto a la actividad humana, es sabido que las actividades intensivas durante períodos prolongados de tiempo pueden afectar sustancialmente las propiedades naturales del suelo. En el sitio de La Playa, Sonora, existe evidencia de asentamientos sedentarios, agricultura y presencia de canales desarrollados al final del Altitermal. Dichos hallazgos están estrechamente asociados con varios niveles de paleosuelos alternando con los sedimentos dentro de un gran aluvión. A partir de los análisis micromorfológicos en secciones delgadas se logró identificar los procesos pedogénicos predominantes, la microestructura de los suelos y algunos elementos arqueológicos, evidencia de la presencia humana; además, se realizaron análisis físicos como la textura y las propiedades magnéticas los cuales permitieron establecer el modelo ambiental particular para este periodo de tiempo. Las evidencias paleopedológicas muestran el desarrollo de un Fluvisol sinsedimentario aluvial compuesto de varios horizontes orgánicos incipientes separados por sedimentos aluviales. Así entonces, se discuten las características de los paleosuelos desarrollados durante la agricultura temprana (2800 a 1900 AP) y los efectos derivados de las actividades de subsistencia diarias como la utilización de hornos, áreas para la agricultura, y canales de riego.

Palabras Clave:

Paleosuelos; degradación del suelo; actividad humana; Holoceno tardío.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

CONTAMINACIÓN POR CD, NI, ZN, PB Y CU EN SUELOS AGRÍCOLAS IRRIGADOS CON AGUAS RESIDUALES, CASO: TEHUACÁN, PUEBLA

Juárez Becerril, E.[1], Balderas Plata, M. Á.[2], Rivera Martínez, M.[3]

[1]Estudiante de la Maestría en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Química. Toluca, Estado de México.
[2]Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México.
[3]Instituto Tecnologico de Tehuacán. Tehuacán, Puebla.

*Autor responsable: e15_j05@hotmail.com; Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Química, Paseo Colón esq. Paseo Tollocan, CP. 50120. Toluca, Estado de México, México. Tel. 722 372 2652

Resumen

En los últimos años, y en las condiciones actuales en las que se han desarrollado las actividades agrícolas en México, pueden apreciarse diversas fuentes de contaminación que, con el paso del tiempo, tienden a provocar la alteración del suelo y a repercutir en la producción de los cultivo (Bonilla-Fernández *et al*., 1993; Gutiérrez-Castrejón, 1993; Seoánzes et al., 1999).

Por tanto, la contaminación del suelo consiste en la introducción de elementos extraños al sistema suelo o la existencia de un nivel inusual de uno propio que, por sí mismo o por su efecto sobre los restantes componentes, genera un efecto nocivo para los organismos del suelo, sus consumidores, o es susceptible de transmitirse a otros sistemas (Martínez Sánchez *et al*., 2005). De esta forma, la posible contaminación ambiental por el uso inadecuado de las aguas residuales del sector productivo en de Tehuacán, principalmente la acumulación de metales pesados al ser considerados la mayoría de ellos como elementos tóxicos que pueden ser bioacumulables e integrarse a la red trófica o a los ciclos biogeoquímicos en los suelos irrigados con esta agua.

El objetivo de esta investigación es evaluar la contaminación de Cd, Ni, Zn, Pb y Cu en suelos agrícolas irrigados con aguas residuales provenientes de la industria textil en Tehuacán, Puebla, para establecer el grado de contaminación existente.

La metodología empleada para esta investigación consiste en: la identificación de la fuente potencial de contaminación, determinación del tipo de muestreo y las épocas en que se realizará; La realización de análisis de laboratorio físico y químico de las muestras obtenidas, así como el estudio de indicadores de contaminación y finalmente un análisis estadístico y geoespacial.

Palabras clave:

Metales pesados; Toxicidad; Geoespacial.

CONTROL PEDOLÓGICO EN LA CONFIGURACIÓN DEL RELIEVE ACTUAL DEL ABANICO ALUVIAL DE LA PLAYA, SONORA

Ayala-Rangel, E.[1]*; Ibarra-Arzave, G.[1]; Solleiro-Rebolledo, E.[1]; López-Martínez, R.[1]

[1]Instituto de Geología, UNAM, Ciudad Universitaria, Circuito de la Investigación Científica s/n, 04510, Ciudad de México.

*Autor responsable: su_asti@live.com.mx

Resumen

El sitio arqueológico de La Playa se extiende sobre una planicie fuertemente erosionada ubicada en el pie de monte de la Sierra Boquillas. Estratigráficamente la superficie actual de la planicie se compone de dos unidades paleopedológicas y una sedimentaria cuyo desarrollo comprende la fase final del Pleistoceno y el Holoceno. Durante la realización del presente proyecto se observó que el grado de pedogénesis de las unidades estratigráficas se encuentra marcado por la estabilidad del paisaje y su posición en la geoforma, la cual se definió como un abanico aluvial, tras la realización de un análisis morfológico del área de estudio. Con base en la descripción de diez perfiles en campo y pruebas de textura en laboratorio se propone una correlación que muestra que: (1) la superficie más antigua, correspondiente al paleosuelo San Rafael (PSR), se extiende en la mayor parte del abanico y presenta discontinuidades litológicas, indicativas de una ligera inestabilidad geomorfológica con intervalos de mayor estabilidad, de larga duración, que permitieron el desarrollo de un horizonte Bw; (2) tras la etapa de estabilidad sucede un evento erosivo en el cuerpo del abanico que remueve los horizontes superiores del PSR, pasando a ser substituidos posteriormente por la unidad sedimentaria, integrada por restos del PSR retrabajado y facies aluviales, estas últimas localizados en ciertas porciones correspondientes a antiguos cauces de ríos y su zona de influencia; (3) en la parte superior el paleosuelo Boquillas (PSB), compuesto de horizontes A y AC, muestra un nuevo periodo de inestabilidad caracterizado por eventos sedimentarios intermitentes cuya frecuencia y espesor aumentan hacia la parte proximal. Finalmente, se determinó que la erosión en cárcavas reciente, afecta principalmente a la superficie con menos desarrollo pedogenético.

Palabras clave:

Paleosuelo; Geomorfología; Abanico aluvial; Erosión; Holoceno

CORRELACION ENTRE PH Y MICRO-ELEMENTOS DEL SUELO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS

Ortiz-Chairez-F.E.[1]*; Espinosa-Ramírez, Martin [1]; Cisneros-López, Ma. E.[1]

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Rio Bravo, Tamaulipas, México.

*Autor responsable: ortiz.flor@inifap.gob.mx; Km-61 Carretera Matamoros-Reynosa, Río Bravo, Tamaulipas, México. CP89000. +52(01-800- 088- 2222) Ext 83218

Resumen

El objetivo del trabajo fue evaluar la correlación entre los micro-elementos (ME) del suelo y el pH en 300 muestras de suelo provenientes de siete municipios de Tamaulipas: Río Bravo, Matamoros, Valle Hermoso, Méndez, Reynosa, San Fernando y Díaz Ordaz. En todas las muestras, se analizó pH por pasta saturada y potenciómetro. Los ME: Fierro (Fe), Cobre (Cu), Zinc (Zn) y Manganeso (Mn), se analizaron con DTPA y concentración en espectro de absorción atómica. Para estimar el grado de asociación entre la concentración de ME y pH se hicieron ecuaciones de regresión. Se realizaron correlaciones simples de Pearson entre el valor de pH con rangos entre 7 y 9 y los ME. Los resultados indicaron que en los valores de pH entre 7.4 y 8.6 el Cu registró disminución de 1.6 ppm hasta 0.200 ppm, un valor de R2=0.85 y ecuación de correlación de: y=-1.3731x+11.823 entre el pH y ese ME. De igual manera para el Mn se encontró que para valores de pH entre 7.2 y 8.5 se detectó una disminución de 4.2 ppm hasta 1.00 ppm, con un valor de R2=0.80 y ecuación de correlación de: y=-1.7886x+16.882. Por lo que respecta al Zn se encontró un rango de muestras ubicadas entre pH de 8 a 8.6, se registró disminución desde 1.60 ppm hasta 0.059 ppm con un valor de R2=0.75 y ecuación de correlación de: y=-2.2786x+19.678. Se observaron correlaciones negativas entre el pH-Cu (r=-0.92), pH-Mn (r= -0.89), pH-Zn (r=-0.87), pero para pH-Fe no fueron significativas. Estos resultados muestran, que cuando un suelo tiene un nivel deficiente Zn (<0.5 ppm), Cu (<0.2 ppm) y Mn (<1.0 ppm), es necesaria la aplicación de los mismos en forma de complejos granulados o aspersiones foliares para mejorar la nutrición del cultivo.

Palabras clave:

Fertilidad; suelo; micro-elementos

CRECIMIENTO DE *S. pilosa* Y *S. tomentosa* BAJO DIFERENTES CONDICIONES EDÁFICAS

[1]Romero Figueroa J. C., [1&]Rodríguez Mendoza M. N., [1]Gutiérrez Castorena M. C., [2]Cueto Wong J. A., [1]Escalante Estrada J. A. S., [1]Peña Valdivia C. B., [1]González Solano K. D.

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Km 36.5 Carretera México-Texcoco. 56230, Montecillo, Texcoco, Estado de México.

[2]Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua, Suelo, Planta, Atmosfera. Km. 6.5 margen derecha canal de sacramento, 35140, Gómez Palacio, Durango.

[&]Autor de correspondencia (marinie@colpos.mx)

Resumen

En México existe gran diversidad de especies de *Stevia*, entre las que se encuentra *S. pilosa* y *S. tomentosa*. El objetivo del trabajo fue comparar el crecimiento de ambas especies bajo tres condiciones edáficas en el Edo. de Hidalgo. Se identificaron Huasca de Ocampo, Mineral del Chico y Mineral del Monte; se realizaron perfiles de suelo y análisis químicos y físicos. Se identificó y recolecto material vegetal para determinar altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas, área foliar, peso seco hojas y tallo, además se determinaron índices de crecimiento vegetal. Con los datos obtenidos se llevó a cabo un análisis de varianza y comparación de medias (Tukey, α=0.05). Los resultados indican que existen diferencias estadísticas entre especies y sitios ($P \leq 0.05$). En Mineral del Chico y Mineral del Monte la acumulación de arcilla varió entre 34 – 47.3%, mientras que en Huasca de Ocampo fue 23.1 – 33.2%, la textura del suelo corresponde a franco arcilloso y franco limoso, y la clasificación fue Luvisol y Cambisol, respectivamente. En Mineral de Chico y Mineral del Monte hay mayores concentraciones de materia orgánica (6.8 y 6.6%, respectivamente), exceso de humedad y acumulación de arcilla en los horizontes superiores. El suelo de Huasca de Ocampo presentó bajas concentraciones de N, P, K. Las plantas de *S. pilosa* fueron más altas y con mejor follaje, más eficiente fotosintéticamente y sus requerimientos nutrimentales para desarrollarse fueron bajos en comparación con *S. tomentosa*; sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas en los índices de crecimiento para ambas especies ($P \leq 0.05$). Las condiciones edáficas de Huasca de Ocampo fueron las mejores para el crecimiento de las dos especies. En suelo franco limoso y bajo porcentaje de bases se obtuvieron los mejores resultados en crecimiento para ambas especies, aunque *S. pilosa* es más eficiente fotosintéticamente en este tipo de suelo.

Palabras clave:

S. pilosa; *S. tomentosa*; área foliar; Luvisol; Cambisol.

CUANTIFICACIÓN DE CARBONO ORGÁNICO DE LOS SUELOS DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA MARIPOSA MONARCA

Serrato-Cuevas, R.[1]*; López-García, J.[2]; Cruz-Ruiz, E.[1]; Cruz-Ruiz, A.[1]; Rubí-Arriaga, M.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrícolas, UAEM, estado de México, México.
[2]Instituto de Geografía, UNAM, Ciudad de México, México.

*Autor responsable: rserratoc@uaemex.mx; Campus Universitario "El Cerrillo" Piedras Blancas, Toluca, estado de México. C.P. 50200. Tel. (01722) 180-6098 y 296-5518.

Resumen

El Carbono Orgánico Suelo (COS) es el principal componente de la materia orgánica del suelo. Como indicador de la salud del suelo, el COS es importante por sus contribuciones a la producción de alimentos, la mitigación al cambio climático. Alto contenido de MOS proporciona nutrientes a las plantas y mejora la disponibilidad de agua, fertilidad del suelo, la productividad de alimentos, la estabilidad estructural que, con la porosidad, aseguran suficiente aireación e infiltración de agua para el crecimiento de la planta. El objetivo del estudio fue determinar las propiedades físicas de los suelos de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca y su correlación con el stock del carbono orgánico para definirla como un sumidero de carbono. Se muestrearon 37 perfiles de suelo. Los análisis físicos y CO se realizaron con las Normas Oficiales Mexicanas. Predominó el limo, densidad aparente < 1 g cm^{-3}, densidad real baja debido posiblemente al carbono orgánico, espacio poroso bajo a alto de acuerdo al contenido de arena y limo, misma situación presentó el límite de contracción y plástico. Carbono orgánico en laderas andesíticas poco disecadas de 4.49 a 19.50 %, laderas basálticas cubiertas de ceniza 0.31 a 13.42 %, laderas andesíticas moderadamente disecadas, 0.01 a 35.65 %, montañas andesíticas volcánicas, 0.23 a 17.55 %, Laderas andesíticas con piroclastos, 0.78 a 39.0 %, piemonte moderadamente disecado 14.82 a 35.10, piemonte moderadamente disecado suelos agrícolas, 0.94 a 3.28 % de CO. Los suelos de la Reserva se definen como un sumidero de carbono orgánico, dicha cantidad de C del ecosistema es grande y está en equilibrio con su ambiente, y por ser un área de considerable tamaño se involucra en una escala regional, por lo tanto, los suelos forestales tienen un rol importante en el ciclo del carbono.

Palabras clave:
Carbono orgánico; Reserva Biósfera; Sumidero de carbono.

DEGRADABILIDAD DE PELÍCULAS EN INCUBACIONES AEROBIAS DE SUELO Y COMPOST

Flores-Medina, M.; Ventura-Cruz, S.; Domínguez-Guadarrama, A. A.; Ramírez-Gerardo, M. *

Tecnológico de Estudios Superiores de Villa Guerrero. La Finca, Villa Guerrero, Estado de México

*Autor responsable: maritthza@gmail.com Carretera Federal Toluca-Ixtapan de la Sal Km. 64.5, La Finca, Villa Guerrero, Estado de México. México, C. P. 61763. Tel. (714) 1461465 y 1461487.

Resumen

Reducir el uso de plásticos sintéticos de alto peso molecular utilizados en la industria alimentaria es apremiante debido a su acumulación y largo tiempo de degradación. Alternativamente se elaboran películas con polímeros naturales cuyo tiempo de incorporación al ambiente se desconoce, sin embargo, se considera menor a las películas de polímeros sintéticos. El objetivo planteado fue evaluar la degradación de películas mediante la actividad microbiana en incubaciones aerobias. Las películas se elaboraron mediante el método de casting utilizando almidón de papa comercial, glicerol comercial y biomasa de residuos de tallo de rosal. Se utilizó un diseño de bloques al azar donde el bloque correspondió al tipo de sustrato: bloque uno, suelo + compost y bloque dos, suelo. Los tratamientos fueron T1: película con 5% almidón, 2% glicerol, 0.5% biomasa; T2, película con 5% almidón, 2% glicerol, 1% biomasa y un tratamiento control (TC) con 5% almidón y 2% glicerol. Las unidades experimentales consistieron en frascos herméticos de 1L con 100 g de sustrato, según tratamiento (n=3) incubados a 30±2°C con 70% de humedad, durante 10 días. Los resultados de respiración microbiana indicaron diferencias significativas por bloque ($P<0.05$). La respiración microbiana fue mayor en T2 comparada con T1 y TC, atribuido al porcentaje de celulosa contenido en la películas, 903 y 1972 mg C-CO_2 kg suelo^{-1} en bloque uno y dos, respectivamente, indicando la presencia de hongos que se constató durante el experimento. Se encontró una relación directamente proporcional entre la respiración microbiana con la pérdida de peso de las películas. A mayor contenido de celulosa (T2) hubo mayor degradabilidad. Al incorporar compost con suelo el tiempo de degradación fue 70% más rápido que en suelo. Se concluye que la degradabilidad de películas base almidón-glicerol-biomasa de tallo de rosal dependió del contenido de celulosa y el tipo de sustrato utilizado.

Palabras clave:

Biodegradabilidad; celulosa; actividad microbiana; C-CO_2.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

DEGRADACIÓN HÍDRICA DE SUELOS POR CAMBIOS DE DENSIDAD Y FALTA DE RESISTENCIA MECÁNICA

Teófilo-Salvador, E.[1*]; Morales-Reyes, G. P.[1]; Muciño-Castañeda, R.[2]; Esteller-Alberich, M. V.[1]

[1]Centro Interamericano de Recursos del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México, México. [2]Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México, México

*Autor responsable: ici.ts.eduardo2010@gmail.com; Carretera Toluca – Ixtlahuaca, km 14.5 Unidad San Cayetano, C.P. 50200, Toluca, Estado de México.

Resumen

El estudio del agua en el suelo en el marco de la hidrología subterránea y mecánica de suelos es de suma importancia, ya que permite conocer los cambios; morfológicos, estéticos y de uso de suelo, lo cual conduce a pérdidas económicas y daños a la infraestructura. El objetivo de la investigación fue diseñar escenarios in situ que permitieran la simulación a escala reducida de la presencia de flujo de agua superficial y subsuperficial. En los escenarios se consideró el grado de compactación, los macroporos y existencia o no de cobertura vegetal, además del grado de inclinación, textura del suelo, espesor radicular y menor permeabilidad de la capa subyacente del perfil del suelo. Se realizaron muestreos y tratamientos de suelo en laboratorio para determinar parámetros edafológicos. La simulación de la presencia de agua se realizó con un infiltrómetro multifuncional e iterativamente se representó la lluvia con diferentes intensidades, duraciones y frecuencias de aplicación. Como resultado se obtuvo que en un suelo desnudo el cambio de estado no saturado a saturado generó la inmovilización del flujo subsuperficial cuando la densidad de la masa de suelo fue alta, lo que dio lugar al proceso escurrimiento-infiltración con lo cual eventualmente predominó el flujo superficial dando origen a la erosión hídrica por el arrastre de material fino. En simulaciones con presencia de vegetación y macroporos fue notable la influencia que las raíces ejercen sobre el esqueleto de suelo y la liberación de la presión por efecto del flujo subsuperficial. Se ha concluido que un exceso de agua sin tránsito dentro de la zona radicular en suelos con pendiente propicia la erosión hídrica superficial, generando trayectorias definidas de flujo. Estos resultados son datos que se pueden incluir en estudios de deslaves y de perdida de nutrientes superficiales.

Palabras clave:

Flujo superficial; Flujo subsuperficial; Erosión hídrica

I-25 (298)

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES HIDRÁULICAS DEL SUELO EN UNA RESERVA ECOLÓGICA EN LA CIUDAD DE PUEBLA A PARTIR DE UN SOFTWARE DE SIMULACIÓN.

Arriola Morales, J.[1]; Enríquez Torres, D.[1]

[1]Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Av. San Claudio y 18 sur Jardines de San Manuel, Puebla, Puebla, 72570, México.

*Autor responsable: diianiskiss@gmail.com; Av. San Claudio y 18 sur Jardines de San Manuel, Puebla, Puebla, 72570; Tel. 2231261344

Resumen

Las propiedades hidráulicas que presenta un suelo son importantes, ya que influyen en la correcta absorción de nutrientes, así como las condiciones óptimas para el crecimiento de especies vegetales. En este sentido, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar las características hidráulicas en una reserva ecológica en la ciudad de Puebla utilizando un software de simulación que sea factible realizarlo con estudiantes de licenciatura, debido a que las mediciones hidrológicas de campo o de laboratorio son a menudo difíciles, costosas e imprácticas. Se eligió el cerro de Amalucan ya que en esta zona se observa una carente vegetación y resulta de interés estudiar la fase líquida del suelo, para establecer una relación con otras propiedades físicas y químicas que se determinaron previamente. Los parámetros obtenidos con el software "Soil Water Characteristics" (Saxton y W. Rawls) son punto de marchitamiento, capacidad de campo, porcentaje de saturación y agua disponible. Como datos de entrada se introdujeron datos sobre textura, materia orgánica, conductividad eléctrica, porcentaje de grava, densidad y humedad de 19 muestras. Los resultados obtenidos reflejan la buena capacidad de campo que posee el suelo de la zona, la cual varía de 18 a 31% y el punto de marchitamiento también refleja valores típicos. La mayoría de las muestras oscilan entre 50 y 70% en cuanto al porcentaje de saturación, el cuál es mayor a los valores típicos. Respecto a los valores de agua disponible, cuatro puntos se encuentran por debajo del valor normal. Como conclusiones de este trabajo se obtuvo una aceptación de los estudiantes, ya que es una herramienta tecnológica que apoya en el aprendizaje de la edafología. Se pudo observar que la zona estudiada presenta condiciones normales y que la ausencia de vegetación pudiera deberse a otras propiedades como físicas, químicas, o las actividades antropogénicas.

Palabras clave:

Software; suelo; propiedades hidráulicas.

DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO EN AREA URBANA DURANTE TOLVANERAS DE SUELOS DEL DESIERTO

Hernández-Escamilla, J.A.[1]; Flores-Margez, J.P.[1*]; Osuna-Ávila, P.[1]; Acosta-Domínguez, M.[1]

[1] Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

[*] Autor para correspondencia: Juflores@uacj.mx; Av. Plutarco Elías Calles 1210, Foviste Chamizal, Ciudad Juárez, Chihuahua, CP. 32310, Tel. +52 (656) 395-9420.

Resumen

Ciudad Juárez presenta los eventos denominados como tolvaneras o tormentas de polvo en el desierto chihuahuense. Debido a que estos tiene corta duración, puntos específicos de intensidad y gran magnitud de su dispersión de material particulado (MP), es de gran importancia la determinación de las concentraciones del material particulado (PST) en dichos eventos y la asociación de los factores presentes para la determinación de futuras predicciones. Por ello, la finalidad del proyecto en general ha sido el diseño e implementación de una técnica de muestreo que pueda ser usada en tales eventos específicos, teniendo como características principales que su desarrollo sea de bajo costo y con un manejo sencillo para el mismo, así como también su aplicación en la caracterización cuantitativa, cualitativa y micológica de las muestras. Respecto al diseño de la técnica se realizaron cambios en la estructura general del sistema muestreador, debido a la resistencia necesaria del equipo y seguridad en los portaobjetos de vidrio para la retención de PM y material orgánico. En su implementación se han determinado los valores de MP y la concentración de PST durante los eventos de tolvaneras de la localidad en diferentes fechas, sitios y repeticiones. Los resultados más importantes indican un rango para el valor de MP de 0.100 mg a 19.067 mg y una concentración de PST de 0.0200 mg/m^3 a 3.8315 mg/m^3. Estos valores se comparan con la Norma de calidad del aire y la técnica de rotomotores se presenta como una herramienta alternativa para el muestreo de suelo dispersado al aire en eventos de alto material particulado y velocidades de viento tanto en suelos urbanos como del desierto.

Palabras clave:

Tormenta de polvo; Material particulado; Aire; PST

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS EN MEDIOS POROSOS NATURALES POR MEDIO DE *PORTABLE DRIP INTROMETER (PDI)*

Puente-Castillo, W.L.[1,2], Borselli, L,[1,2], Sarocchi, D.[1,2], Casabella-González, M.[1,2]

[1]Doctorado Institucional en Ciencia e Ingeniería de Materiales (DICIM) de la U.A.S.L.P., S.L.P.
[2]Instutito de Geología de la U.A.S.L.P., S.L.P.

Autor responsable: welopuca@gmail.com, lborselli@gmail.com, Av.Manuel Nava #5, col: Zona Universitaria, C.P. 78290, San Luis Potosí, S.L.P., tel: (444) 8171039.

Resumen

Los parámetros hidráulicos son de importancia fundamental en el modelado hidrológico ya que al obtener resultados de éstos, pueden ser utilizados en la evaluación de áreas de escorrentía e inundación, diseño de sistemas de riego, velocidad de movilidad de contaminantes, conectividad, etc. Las técnicas de laboratorio en la medición de estos parámetros consumen mucho tiempo para llegar a la obtención de éstos resultados, así como también no se pueden recrear las condiciones naturales del suelo y algunas de éstas en campo rompen tales condiciones al insertar los aparatos de medición en el terreno y por lo tanto pueden variar los resultados. La metodología de *Portable Drip Infiltrometer (PDI)* (Borselli, 2013), proviene de la infiltración por goteo: Point Source Method (Shani y Or, 1995; Al-Jabri, *et al.,* 2002; Asher, *et al.*, 2003; Al-Jabri, *et al*., 2005) y Trickle Irrigation Method (Ekhmaj and Abdulaziz, 2008) (Revol, *et al.*, 1995), las cuales se basan en la teoría de Wooding (1968), ésta es una técnica de fuente puntual, que se lleva a cabo en *in situ*, no perturba las condiciones naturales del suelo, propone estimar la conductividad hidráulica saturada (K_s), *net capillary drive* (G), puede repetirse en el mimos lugar cuantas veces sea necesario, está basada en el cálculo de éstos datos a superficies encharcadas circulares infinitas cuando alcanzan el estado estable con un flujo de agua de descarga constante:

Ecuación de PDI:

$$q = \frac{Q}{\pi r^2}$$

$$q = K_s + \frac{4 * K_s}{\pi} * \frac{G * \Delta\theta}{r_s}$$

Donde:
q: Densidad de flujo en el estado estable (cm/h).
Q: Velocidad de descarga de la fuente (lt/h).

Ks: Conductividad hidráulica saturada (cm/h).
r_s: Radio de saturación en el punto estable (cm).
G: *Net capillary drive* (mm), Smith y Parlange, 1976,1978.
Δθ: Déficit de contenido de humedad respecto a la saturación.

Palabras clave: Parámetros hidráulicos; conductividad hidráulica saturada (K_s); *net capillary drive (G)*.

DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO DE UNA RESERVA ECOLÓGICA EN LA CIUDAD DE PUEBLA

Arriola Morales, J.[1]; Enríquez Torres, D.[1*]

[1]Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Av. San Claudio y 18 sur Jardines de San Manuel, Puebla, Puebla, 72570, México.

*Autor responsable: diianiskiss@gmail.com; Av. San Claudio y 18 sur Jardines de San Manuel, Puebla, Puebla, 72570; Tel. 2231261344

Resumen

El estado de Puebla cuenta con cuatro parques metropolitanos, cinco reservas ecológicas, dos parques estatales y dos reservas estatales; en la zona centro-poniente de la ciudad se encuentra el cerro de Amalucan, declarado como Reserva Ecológica, cuya superficie es de 135.9 ha. La vegetación funge como una fuente importante de oxígeno para la ciudad de Puebla, sin embargo no es la más apta; además, la zona se ve influenciada por actividades antropogénicas sin regulación alguna, por lo que el propósito de este trabajo es determinar la condición actual del sitio respecto a las propiedades físicas y químicas del suelo, ya que como Reserva Ecológica, se deben promover actividades de investigación, educación ambiental, capacitación y monitoreo, relacionadas con la conservación y desarrollo sostenible. En este sentido, se realizó un muestreo sistemático y se determinaron mediante la NOM-021-SEMARNAT-2000 los parámetros: densidad aparente, porcentaje de humedad, COLE, estabilidad de agregados, color, textura, pH, conductividad eléctrica, concentración de carbonatos, bicarbonatos, cloruros, calcio, magnesio y nitrógeno total, así como porcentaje de materia orgánica, acidez extraíble y capacidad de intercambio catiónico. Los resultados identifican al suelo como franco arenoso, colores que van de rojos a pardos oscuros, baja resistencia contra las fuerzas destructivas mecánicas o físicas, alto porcentaje de humedad, condiciones óptimas de pH, sin problemas de salinidad, algunos valores atípicos de concentraciones de bicarbonatos, calcio y magnesio. Las determinaciones de nitrógeno revelan la escasez de este nutriente y en general, la capacidad de intercambio catiónico es demasiado baja. Gracias a estos resultados, es posible concluir que el suelo del cerro de Amalucan presenta algunas condiciones idóneas en cuanto a propiedades físicas, pero en general, la mayoría de las muestras reflejan un medio inadecuado para el aporte de nutrientes y por ende el un mal desarrollo de la vegetación.

Palabras clave:

Reserva; suelo; estado actual.

DINAMICA ESTACIONAL DE MICORRIZAS ARBUSCULARES Y HONGOS SEPTADOS ENDÓFITOS EN ASOCIACION CON RAÍCES DE PLANTAS SILVESTRES

Osuna-Ávila, P[1*].; Álvarez-Olivares, J.A[1].; Flores-Márgez, J.P.[1]; Corral-Díaz, B.[1]; Aguilar-Galván, K.G.[1]

[1] **Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas, Ciudad Juárez, Chih.***Autor responsable: posuna@uacj.mx. Plutarco Elias Calles # 1210, Fovissste Chamizal. Ciudad Juarez, Chihuahua 32310, Mexico.Tel. (656) 308-0153

Resumen

Los Hongos Micorrízicos Arbusculares (HMA) y los Hongos obscuros septados (HOS) habitan en las plantas sin causar síntomas aparentes de enfermedad. La estrecha relación positiva entre los HMA y su planta hospedera es bien conocida especialmente en la transferencia de fosforo, en cambio los HOS en los ecosistemas aun nos es bien documentada. Este trabajo describe los tipos morfológicos de colonización de HMA y HOS presentes en raíces teñidas de dos especies nativas del Desierto Chihuahuense: *Atriplex canescens* (chamizo) y *Solanum elaeagnifolium* (trompillo). Observaciones microscópicas en forma digital mostraron que las hifas, vesículas y arbúsculos en las micorrizas fueron restringidas al córtex de las raíces. En contraste la colonización desde el córtex hasta el cilindro vascular de hifas septadas con o sin melanina, vesículas y microesclerocios fueron clásicos en los hongos HOS. La doble tinción en los HOS revelo abundante colonización interna de hifas en etapa de protoplasto en el córtex y cilindro vascular que no fuera posible verlas si hubieran sido teñidas solo por el colorante azul de tripano. Sudan IV tiño fuertemente los lípidos de las vacuolas de los hongos mejorando la visibilidad de la colonización interna. Las hifas melanizadas y los micro esclerocios de los HOS fueron evidentes cuando *A. canescens* estaba en estado dormante. Los arbúsculos en *S. elaeagnifolium* y los protoplastos acumulando lípidos en las raíces colonizadas por HOS en *A. canescens* fueron prevalentes en plantas fotosintéticamente activas. Los resultados muestran imágenes digitales como evidencias que las raíces del trompillo son colonizadas por ambos hongos y que las raíces del chamizo son solo colonizadas por los HOS. La dinámica del polimorfismo de los HOS y los HMA están muy relacionados con la actividad fisiológica de su planta hospedera y su transferencia de fosforo del suelo a sus raíces en las cuatro estaciones del año.

Palabras claves:

Hongos endofiticos, micorrizas arbusculares, azul de tripano, sudan IV

Diseño de sustratos a partir de residuos sólidos urbanos con uso potencial en la construcción de azoteas verdes

Lomelí-Ramírez, D. L.[1]*, Prado-Pano, B. L.[2] & Mora-Palomino, L. N.[2]

[1] Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Ciudad de México, México.
[2] Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. Ciudad de México, México.

*Autor responsable: dianlorad@gmail.com. Tel: +52 (044) 5529055218

Resumen

En la Ciudad de México hay una producción excesiva de hasta siete toneladas diarias de residuos sólidos de la industria de la construcción, demolición y excavación. Estos residuos son comúnmente depositados en tiraderos clandestinos que fomentan el sellamiento y disminuyen la provisión de servicios ambientales del suelo. Por otro lado, en diversos ecosistemas se extraen materiales naturales como tezontle, tepojal, arcillas y arenas, así como de tierra negra y de hoja, para satisfacer la demanda de sustrato para la naturación de azoteas en las ciudades. Los tecnosoles o suelos construidos de distintos materiales se han visto como una alternativa para asemejar servicios particulares que proveen los suelos naturales. Con el fin de reutilizar materiales, en lugar de saquear zonas naturales, el objetivo del presente trabajo es demostrar que con materiales enteramente de desecho es posible recrear las características propias de las mezclas orgánicas e inorgánicas empleadas comercialmente para la implementación de azoteas verdes. Algunas de estas características son baja densidad, alta porosidad, sustento para plantas y alta capacidad de retención de humedad. Para ello, se utilizaron de forma experimental, componentes enteramente de desecho: residuos de demolición (D), tepetate (T), composta (C), llantas trituradas (LT), residuos de café y naranja (NC). Las mezclas son M: DCT al 60, 20 y 20%, L: DTCLT con 54.5, 18.2, 18.2 y 9.1 % y NC: DTCNC en las mismas proporciones. Se probaron estas mezclas para el crecimiento de jitomate (*Lycopersicum esculentum* var. Mill). Al cabo de 8 meses, los resultados indican que es viable mantener a esta especie en los sustratos diseñados y la producción de frutos. Se logró disminuir la densidad con enmiendas orgánicas (NC) y la adición de caucho molido (LT), hasta en un 29 y 18%, respectivamente; del mismo modo, se estabilizó el pH hasta la neutralidad. Se creó satisfactoriamente un tecnosol funcional.

Palabras clave:
Suelos urbanos; Azoteas verdes; Residuos sólidos; Tecnosoles; CDMX

DISMINUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PLOMO EN UN SUELO ELECTROREMEDIADO EN UNA CELDA.

Gonzalez-Torres, A.1*; Ávila-Cisneros, R. 1; Ogaz, A. 1; Rocha-Valdez, J.L. 1; Gonzalez-Avalos, R. 1; Rodríguez-Dimas, N. 1.

1Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México.

Autor responsable: anselgonz@hotmail.com.mx; Periférico Raúl López Sánchez y carretera Santa Fe S/N Torreón, Coahuila, México. CP 27000 Tel 01(871)7297610

Resumen

La contaminación de suelos por metales pesados es un problema muy serio a nivel mundial y se han desarrollado numerosas tecnologías para eliminar o reducir este problema. La electroremediación es una tecnología que aprovecha las propiedades conductivas del suelo con el uso de un campo eléctrico que permite remover los iones. El objetivo del presente trabajo fue determinar la disminución de la concentración de plomo en el suelo con la técnica de electroremediacion en una celda construida en el laboratorio. El experimento se llevó acabo en el laboratorio de suelos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna en el mes de Noviembre del 2016. Dimensiones de la celda 20x10x5 cm. A un suelo franco arcilloso previamente analizado y caracterizado se le contamino con una solución de plomo hasta 1000 ppm y se le humecto hasta saturación con agua destilada o con ácido acético al 1 Molar y se le aplico un Voltaje de 20 y 40 y un amperaje de 1 y 2 por 24 horas con una fuente de poder dando en total 9 tratamientos en un diseño completamente al azar. La celda se dividió en 4 secciones las cuales se analizaron por separado para evaluar la remoción del contaminante. La diferencia mayor de concentración entre una sección y otra fue de 469 ppm con el tratamiento donde se aplicó 40 Volts y 2 Ampers por 24 horas utilizando como solvente ácido acético. Concluyendo que en esta celda este es el mejor tratamiento para remover plomo de este tipo de suelo.

Palabras Clave:

Tecnologías de remediación de suelos; electroósmosis; remoción de iones

Distribución de elementos traza en suelos y plantas asociados a residuos mineros en Xichú, Guanajuato.

Bobadilla-Ballesteros M. D.[1*]; Tapia-Sánchez, X.[1]; Fuentes-Romero E.[2]; García-Calderón N.[2]; Velázquez-Rosas N.[3]; Muñoz-Torres C.[4]

[1*] Licenciatura en Ciencias de la Tierra, Ciencias Ambientales; [2] Laboratorio de Conservación y Rehabilitación del Recurso Edáfico, Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación-J, Facultad de Ciencias, Campus Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México. Querétaro, México; [3] Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana. Veracruz, México; [4] Laboratorio de Geoquímica Ambiental, Centro de Geociencias, Campus Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México. Querétaro, México.

Autor responsable: daniela.bobadilla@ciencias.unam.mx; Boulevard Juriquilla 3001, Juriquilla, Santiago de Querétaro, Querétaro. México. CP 76230; Tel +52 (442)-1926215

Resumen

El incremento de los elementos traza (ET) en el suelo se debe a las actividades antrópicas como la minería, favoreciendo la bioacumulación en plantas. El objetivo del trabajo fue conocer el contenido y distribución de As, Cd, Cu, Pb y Zn en suelos y raíces de *Ayenia rotundifolia* y la relación entre los ET y la riqueza y diversidad de las especies, y la densidad y cobertura de *A. rotundifolia*. El diseño experimental consistió en muestrear el horizonte superficial y subsuperficial del suelo, las raíces de *A. rotundifolia, y* caracterizar la comunidad vegetal asociada en dos transectos uno horizontal (T1) y otro vertical (T2) con 20 réplicas cada uno, asociados a un jal en la zona minera de Xichú, Guanajuato. Se determinó el contenido total de los elementos en suelo y raíces mediante ICP-OES. La distribución de la concentración promedio de los ET en suelos en T1 fue: Zn>As>Pb>Cu>Cd para el horizonte superficial (903.73 (Zn) ∏ 6.80 mg/kg (Cd)) y subsuperficial (1073.56 (Zn) ∏ 7 mg/kg (Cd)). En T2 fue As>Zn>Pb>Cu>Cd en el horizonte superficial (1879.53 (As) ∏ 26.42 mg/kg (Cd)) y Pb>As>Zn>Cu>Cd en el horizonte subsuperficial (1218.39 (Pb) ∏ 23.66 mg/kg (Cd)). En raíces fue Zn>As>Pb>Cu>Cd (206.64 (Zn) ∏ 1.92 mg/kg (Cd)) para ambos transectos. La mayor concentración de los ET se presentó en el suelo cercano al jal en T1 al igual que los suelos en T2 asociados al material técnico (Tecnosol). En T1 y T2 hubo disminución de la contracción con respecto a la distancia, siendo significativa en T1 a los 10 m de distancia dada la influencia del jal. La concentración de ET en raíces de *A. rotundifolia* fue mayor sobre los Tecnosoles, en ambos transectos La riqueza y diversidad (H') de especies fue inversamente proporcional a la concentración de ET en el suelo en T1.

Palabras clave:

Contaminación de suelos; *Ayenia rotundifolia,* Tecnosoles.

Distribución de *Euphorbia antisyphilitica* mediante variables físicas y químicas del suelo en Cuatro Ciénegas

Hernandez-Herrera, J.A[1*], Moreno-Reséndez, A[2], Valenzuela-Nuñez, L.M[3], Briceño-Contreras, E.A1, Saldaña-Martínez, E. J[4]

Posgrado en Ciencias en Producción Agropecuaria UAAAN-UL[1], Departamento de Suelos UAAAN-UL[2], Facultad de Ciencias Biológicas UJED[3], Despacho Forestal Saltillo[4].

Autor responsable: heheja@gmail.com; Periférico y Carretera a Santa Fe S/N, Torreón, Coahuila. México CP 27054. Tel. +52(871) 258-7139

Resumen

México es el único productor y exportador de cera de candelilla a nivel mundial, recientemente la especie se encuentra en la lista de CITES, el volumen de la cera entre el 2010 y 2011, presentó un aumento de ocho veces en el mercado internacional, por lo cual se establecieron restricciones internacionales con la finalidad de disminuir la presión sobre el recurso natural por la comercialización. El objetivo del presente trabajo fue la identificación de las principales variables físicas y químicas del suelo mediante el algoritmo Maxent, con ello será posible identificar las áreas de distribución con la finalidad de utilizarlo en el manejo y el aprovechamiento sustentable de la especie. El área de estudio fue el NCPA San Lorenzo, del municipio de Cuatro Ciénegas, Coahuila, localizado en las coordenadas 102°28'40.70" y 102°15'45.07" de longitud Oeste y 26°58'27.13" y 26°44'53.56" de Latitud Norte, se encuentra dentro del Área de Protección de Flora y Fauna. Se realizaron las evaluaciones en 102 sitios de muestreo, en los que se registró las coordenadas, los datos de altura, diámetro mayor y diámetro menor, además los datos del hábitat, de relieve y tipo de suelo. Se obtuvieron los archivos de tipo raster de SoilGrid a 250 m de resolución, siendo nueve variables a seis profundidades del suelo, las cuales se procesaron en Maxent. Se obtuvo el área bajo la curva AUC de 0.961 que se considera como un modelo adecuado para la distribución de la especie, aunado a la variable que determina la presencia fue los fragmentos gruesos volumétricos, seguido de la densidad aparente y el contenido de arcilla, en suma estas tres condicionantes representan el 49.6%. Se concluye que las variables físicas del suelo son las que determinan la presencia de la hierba de candelilla y la obtención de cartografía de la distribución de *E.antisyphilitica*.

Palabras clave:

Candelilla; Entropia; Zonas áridas; Cerote

EFECTO DE LA ACLIMATACIÓN DE HONGOS HIDROCARBUROCLASTAS EN LA MICORREMEDIACIÓN EXÓGENA DE SUELO AGRÍCOLA CONTAMINADO CON HIDROCARBUROS FRACCIÓN PESADA.

García-Guzmán, A.[1]; Correa-Gómez, A. L.[1]; Espinosa-López, F.[1]; Cerón-Nava, A.[1]; Islas-García, A.[1]*

[1] Universidad La Salle, Facultad de Ciencias Químicas, Ciudad de México, México.

*Autor responsable: alejandro.islas@ulsa.mx: Benjamín Franklin 47, Col. Condesa, Delegación Cuauhtémoc, Ciudad de México. C.P. 06140. Tel.: (55) 52 78 95 00 ext.: 2390.

Resumen

Los pasivos ambientales en suelo son un problema que causa un desequilibrio importante en los ecosistemas y son provocados por el manejo inadecuado de hidrocarburos. Debido a lo anterior, es necesario aplicar técnicas de remediación de suelos que resulten efectivas y sustentables. La bioaumentación es un método de biorremediación que utiliza microorganismos endógenos o exógenos para la degradación de contaminantes. El objetivo del presente trabajo fue determinar el porcentaje de remoción de Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) obtenido mediante la bioaumentación exógena con hongos de los géneros *Penicillium sp., Fusarium sp.,* y *Mucor sp.,* en un suelo agrícola contaminado con aceite de motor a 12000 ppm. Se efectuaron dos tratamientos en microcosmos con cada cepa: cepa no aclimatada y cepa aclimatada con aceite de motor (1% v/v) en medio mineral a 28°C en incubadora con agitación durante 72 hrs. Paralelamente se prepararon dos controles para revisar el efecto de bioestimulación y de atenuación natural en el suelo. Para la remediación se aplicó bioestimulación con nitrógeno y fósforo en proporción C:N:P de 100:10:1 y bioaumentación inoculando 28900 esporas/ml de cada hongo en diferentes microcosmos. Después de 12 días se determinó la concentración final de HFP (ppm) de acuerdo a la NMX-AA-134-SCFI-2006. El mayor porcentaje de remediación se obtuvo con los hongos del género *Fusarium sp.* no aclimatados (95.24% y 97.38% respectivamente). Todas las especies lograron una remoción mayor al 3.57% alcanzado mediante atenuación natural, pero solo las especies del género *Penicillium sp.* y *Fusarium sp.* lograron un porcentaje de remediación mayor al del control bioestimulado (88.81%). No se encontró relación entre la aclimatación de los microorganismos y su potencial remediador. Se concluye que, bajo condiciones de bioestimulación, el potencial micorremediador exógeno depende de la especie inoculada y no de la aclimatación previa de los hongos.

Palabras clave:

Remoción; Bioaumentación; Microcosmos

EFECTO DE LA APLICACIÓN DE VINAZA EN LA MOVILIDAD DE PARAQUAT EN UN FLUVISOL

Avilés Carolina[1], Prado Blanca[2*], Zamora Olivia[2], Colin Alberto[3]

[1]Posgrado en Ciencias de la Tierra, [2]UNAM, Instituto de Geología, UNAM, [3]Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

*bprado@geologia.unam.mx

Resumen

La subcuenca del Río Atoyac es una de las zonas de mayor desarrollo agroindustrial en el Estado de Veracruz, lo que ha traído consigo el uso intensivo y extensivo de agroquímicos, aunado al vertimiento de vinazas en los campos de cultivo. Uno de los herbicidas más usados en la cuenca es el paraquat (PQ), compuesto catiónico de elevada toxicidad, de uso restringido en México, no obstante se utiliza de manera desregulada. Por su parte, las vinazas son un residuo líquido derivado de la producción de alcohol de caña, rico en materia orgánica, cationes metálicos disueltos y pH ácido. El presente estudio evaluó la movilidad de PQ en un fluvisol en cuyo manejo converge el uso de PQ y la incorporación de vinazas en el agua de riego, para ello se realizaron ensayos de adsorción-desorción de PQ y ensayos de movilidad en columnas de suelo a saturación bajo régimen de flujo permanente, en dos sistemas suelo-vinaza y suelo-$CaCl_2$. La mayor cantidad de PQ adsorbida, el menor coeficiente de afinidad (K_f) y la mayor intensidad de desorción fueron observados en el sistema suelo-vinaza, lo que se atribuyó a que la vinaza aporta al suelo MO, presuntamente portadora de nuevos sitios de adsorción de baja afinidad. Los experimentos de transporte mostraron que la vinaza promovió una mayor retención de PQ al mismo tiempo que aceleró la movilidad de la fracción fácilmente desorbible, debido a que la MO disuelta y cationes metálicos contenidos en la vinaza apresuraron la desorción de PQ al competir con el herbicida por los sitios de adsorción o bien a que la MO disuelta suministrada por la vinaza facilito la migración del herbicida. Los resultados son relevantes al tratarse de un suelo poroso con un acuífero subyacente a 0.5 m de la superficie donde el herbicida es aplicado mensualmente.

Palabras clave:

Paraquat, Vinaza; Movilidad; Adsorción

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Efecto de la biodegradación de atrazina sobre su movilidad en columnas inalteradas de suelos sujetos a diferentes regímenes de riego

Perez Vargas-y Castor C. del R.[1]; Castro-Sánchez A.L.[2]; Mora-Palomino L.N.[1]; Prado-Pano, B. L.[1*]

[1]Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
[2]Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

*Autor responsable: bprado@geologia.unam.mx; Av. Universidad 3000, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. CP 04510. Tel. 56224286 ext. 136.

Resumen

Bajo el escenario de cambio climático y crecimiento poblacional, el riego con agua residual (AR) y uso de herbicidas representan medidas para satisfacer la demanda alimenticia y disminuir la presión sobre los recursos hídricos. En México, el Valle del Mezquital (VM) representa el mayor ejemplo de estas prácticas, siendo la atrazina, un conocido disruptor endócrino y contaminante frecuente de suelo y agua, uno de los herbicidas de mayor aplicación. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la biodegradación de atrazina sobre su movilidad en columnas inalteradas de suelos del VM con diferente régimen de riego. Se realizaron experimentos de movilidad en columnas intactas de suelo (14 cm de diámetro por 18 cm de altura), con plantas de maíz de 6 meses de edad, provenientes de Tunititlán (régimen temporal) y Las Palmas (regado con AR por ochenta años). Se aplicó atrazina de manera similar a lo que ocurre en campo (dosis y forma de aplicación), cuantificando la masa de atrazina lixiviada y la retenida al término del experimento. Paralelamente se incubaron a 25ºC durante 6 semanas, muestras de suelo de los sitios con y sin atrazina, evaluando la concentración del herbicida en nueve tiempos diferentes, para obtener la tasa de degradación y tiempo de vida media. Los experimentos en columnas reflejaron una mayor lixiviación en Tunititlán y mayor masa de atrazina retenida al final del experimento. Ambas características derivan del riego con AR, pues el tiempo bajo riego de Las Palmas promueve una mejor estructura que disminuye la presencia de flujos preferenciales y con ello la lixiviación. Así mismo, dicho recurso provee microorganismos degradadores de atrazina, que conducen a una mayor tasa en Las Palmas, con un tiempo medio de vida de 3.1 días respecto a los 46 días obtenidos en Tunititlán.

Palabras clave:

Atrazina; Riego con agua residual; Tiempo de vida media

EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN PARCELAS AGRICOLAS REGADAS CON AGUA RESIDUAL EN EL VALLE DEL MEZQUITAL

Cayetano Salazar, M[1*]. y Siebe Grabach, C[2].

1. Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

1 mariocayetanos@gmail.com; Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México. Tel. +52 56224265 ext. 219.

Resumen

El uso del agua residual para riego agrícola es una práctica que se lleva a cabo en varias regiones del mundo desde hace varias décadas. Entre sus ventajas se encuentra la optimización del uso del agua y los aportes de nutrimentos que incrementan la productividad agrícola y bajan los costos del uso de los fertilizantes. Sin embargo, esta práctica también aporta diversos contaminantes como sales solubles, metales pesados, compuestos orgánicos, gases de efecto invernadero, patógenos, etc. En México la zona más importante regada con agua residual es el Valle del Mezquital, en el Estado de Hidalgo, donde se riega con esta agua proveniente de la Ciudad de México desde hace aproximadamente un siglo. El sistema de riego es el rodado en donde se aplican grandes láminas de riego (20-30 cm, BGS, 1998), con la finalidad de lavar las sales y evitar que se acumulen en el suelo. El riego excesivo crea condiciones anóxicas que favorecen las emisiones de gases de efecto invernadero como el CO2, N2O y CH4. Es por ello el objetivo de este trabajo fue monitorear las emisiones de CO2, CH4 y N2O durante un evento de riego en tres parcelas regadas con agua residual agua tratada y agua de pozo cultivadas con maíz. La cuantificación de las emisiones se hizo con un equipo de infrarojo (Gasmet DX 4040) conectado a una cámara de PVC de 20cm de diámetro y 15 cm de alto. Se tomaron lecturas, antes, durante y varios días después del riego. Antes del riego se tienen emisiones de 140 mg C m2 h-1, 0.03mg C m2 h-1 y 0 mg N m2 h-1 para CO2, CH4 y N2O respectivamente, durante el riego las emisiones se incrementan alcanzando valores de 240 mg C m2 h-1, 0.33 mg C m2 h-1 y 0.14 mg N m2 h-1.

Palabras clave:

Agua residual; gases de efecto invernadero; maíz; Valle Del Mezquital.

ESPECIACIÓN QUÍMICA DE SUELOS CONTAMINADOS CON ARSÉNICO POR ACTIVIDADES MINERAS.

***Ortega Morales, N. B[1].; Briones Gallardo, R[2].; Razo Soto I[2].; Reyes Agüero, J[2].**

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Programa Multidisciplinario de Ciencias Ambientales, Agenda Ambiental de la UASLP
Ave. Manuel Nava 201, 2do piso Zona Universitaria 78210 San Luis Potosí, México.

***Autor responsable: nabel_87@hotmail.com; Periférico Raúl López Sánchez, S/N, Col. Valle Verde Tel. +52(871)4656306**

Resumen

La minería genera grandes cantidades de residuos, como es el caso del distrito minero de Cerro de San Pedro, San Luis Potosí, México. Los residuos mineros son ricos en polisúlfuros metálicos que al estar en contacto con el ambiente pueden generar drenaje ácido de mina, provocando la liberación de elementos potencialmente tóxicos como el arsénico. Se implementó una metodología que facilita el discernimiento de la interacción de los EPT en el suelo, así como en la biota. Las concentraciones totales de As en suelos rizósféricos de *Asphodelus fistulosus* se encuentran en intervalos de 216 to 1017 mg/kg[1], lo que excede el límite permitido establecido en México. En este estudio, el arsénico se cuantificó en raíces y hojas de *Asphodelus fistulosus* obteniendo una mayor bioacumulación en las raíces. La cuantificación se realizó por digestión ácida en un sistema cerrado. Se ha determinado la especiación química del arsénico con el fin de comprender el comportamiento de los metales, así como la movilidad y biodisponibilidad en el medio ambiente, la especiación se determinó evaluando las fracciones geoquímicas presentes en los suelos rizosféricos, las principales fracciones consideradas aniónicas intercambiables, ligado a carbonatos, óxidos de hierro y manganeso, y difiriendo de la fracción no disponible como fracción residual asociada con sulfuros. La bioacumulación de arsénico en *Asphodelus fistulosus* se correlacionó con la bioaccesibilidad y la especiación geoquímica en suelos rizosféricos. Esta metodología se ha integrado para proporcionar una evaluación diagnóstica alternativa caracterizando especies de plantas que han mostrado tolerancia al drenaje ácido de mina y sitios con altas concentraciones de arsénico.

Palabras clave:

Fitoaccesibilidad; Especiación química; Arsénico.

ESTABILIZACIÓN DE JALES MINEROS UTILIZANDO BIOCARBÓN Y COMPOSTA PARA PROMOVER EL CRECIMIENTO DE PASTOS E INMOVILIZAR ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS

Ríos-Esparza, A. M.[1] Sánchez-González[2], A. y C. Siebe.[2]

[1]Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Ciudad de México.

[2] Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Ciudad de México.

[1]*Autor responsable: malonalo@ciencias.unam.mx. La Noria #20. Col. Paseos del Sur. Xochimilco. CDMX. C.P.16010. Tel. (55) 56412821

Resumen

La minería es una actividad que genera una gran cantidad de residuos que al término de la explotación del yacimiento requieren ser estabilizados con una cubierta vegetal. La principal limitante para esto es el bajo a nulo contenido de materia orgánica de los residuos mineros, así como la eventual presencia de elementos potencialmente tóxicos (EPT). El objetivo de este trabajo fue estabilizar un jal minero pobre en nutrientes y con pH ácido, aplicando enmiendas orgánicas para promover el crecimiento de pasto e inmovilizar EPT. Se realizó un experimento en macetas utilizando 4 tratamientos: biocarbón de fibra de coco inoculado con orina (BFCO), composta de residuos domésticos (CBP), mezcla de biocarbón y composta y un testigo sin enmienda, cada uno con 5 repeticiones. Después de 4 meses se evaluó la cantidad de biomasa producida y la concentración de metales absorbidos por la planta, así como las propiedades químicas del sustrato de cada tratamiento: pH, conductividad eléctrica, C y N total, concentración de metales totales y extractables. La adición de enmiendas mejoró las propiedades químicas del jal: redujo la acidez, incrementó la cantidad de MO y disminuyó la absorción de EPT como As, Cd, Cu, Pb y Zn. Se concluye que las enmiendas, principalmente la CBP, adiciona MO a los suelos, amortigua el pH e inmoviliza parcialmente los EPT. Sin embargo, sí ocurrió una transferencia de EPT a la planta.

Palabras clave:

Materia orgánica; Biocarbón; Composta; Elementos Potencialmente Tóxicos.

ESTIMACIÓN DE LA EROSIÓN HÍDRICA EN EL PARQUE NACIONAL IZTACCIHUATL-POPOCATÉPETL

Larios Tlali, H.[1]; Torres Benites, E.[2*]; Cortina Aguilera, J.Y.[2]

[1] Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.
[2] Manejo Integral de Cuencas, S.A. de C.V., Col. Netzahualcóyotl, Texcoco, Estado de México.

*Autor responsable: torres.betty009@gmail.com; José María Pino Suárez Mz. 15 Lt. 19 Col. Nezahualcóyotl, Texcoco, Estado de México. C.P. 56234. Tel.: 01(595) 95 298 24 y 95 472 36.

Resumen

La erosión es el proceso mediante el cual las partículas que forman el suelo se desprenden por la acción del agua, hielo, viento o gravedad. El objetivo del presente estudio fue estimar la tasa de erosión en un polígono (de 140 heteras) ubicado en el Parque Nacional Iztaccihuatl-Popocatépetl, para ello se empleó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (USLE, por sus siglas en inglés) propuesta por Wischmeier y Smith (1976). La evaluación se hizo para dos escenarios: a) condición actual (sin reforestación) y b) con acciones de reforestación (donde se plantaron 68,6000 individuos de *Pinus hartwegii* y 29,400 de *Abies religiosa* utilizando el sistema de terrazas individuales, dentro del marco del Plan de Restauración Ecológica - PRE). La modelación de la pérdida de suelo requiere de los factores R, K, LS, C y P; así, los factores cambiantes en este trabajo fue "C" y "P", pasando de C=0.01 y P=1.00 en condición actual, a C=0.001 y P=0.13 bajo acciones de reforestación. La erosión total en condición actual fue de 605.35 ton·año^{-1}, mientras que la ejecución del PRE deriva en erosión total de 7.87 ton·año^{-1}, lo que implica una reducción del 98.70%. También es importante señalar que las estimaciones en ambos escenarios arrojan valores de erosión por hectárea menor a 5 ton·año^{-1}, que es catalogado en México como "No Apreciable".

Palabras clave:
Tasa de erosión; Terrazas individuales

ESTIMACIÓN DEL CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO EN MANGLARES DE LA "LA ENCRUCIJADA", CHIAPAS

Salgado-Campuzano, A. P.[1]; Valdés-Velarde, E.*[1]; Vázquez- Rodríguez, J. C.[1]; Sánchez-Hernández, R.[2]; Gallardo-Lancho, J. F.[3]

[1]Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. valdevela@gmail.com

[2]División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

[3]Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca, España.

Resumen

En los suelos orgánicos de bosques de mangle los promedios de descomposición de la materia orgánica edáfica son generalmente más bajos que otros ecosistemas naturales más continentales, debido a sus condiciones de inundación y de salinidad, o a su cercanía a las zonas inundadas en las costas. Por ello el potencial de almacenamiento de C edáfico es muy alto. En los manglares de "La Encrucijada", Chiapas, se analizaron 72 muestras de suelo, de 24 sitios de muestreo y tres repeticiones de cada uno, en tres geoformas: Borde (B), Cuenca (C) y Rivera (R), y tres tipos de manglar monoespecíficos (*A. germinans*, *L. racemosa* y *R. mangle*), tomando en cuenta dos orientaciones de muestreo del suelo (1N y 2O) y dos profundidades (0-10 y 40-50 cm). Se evaluaron cinco variables: C y MO (Walkey y Black), P (Mehlich 3), pH y CE (potenciómetro). Se determinó que este tipo de ecosistemas en el área de estudio tuvieron un promedio de 147.5 Mg C ha^{-1}. En las geoformas Borde y Rivereño fueron más altas las concentraciones de C en el suelo (140.9 y 166.1 Mg C ha^{-1}, respectivamente, en comparación con la geoforma Cuenca (121.5 Mg C ha^{-1}).

Palabras clave: Clase de Geoforma, Tipo de Manglar, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle.*

ESTIMACIÓN DEL ESCURRIMIENTO EN EL PARQUE NACIONAL IZTACCIHUATL-POPOCATÉPETL.

Larios Tlali, H.[1]; Torres Benites, E.[2*]; Licona Santana, J.[2]

[1] Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.
[2] Manejo Integral de Cuencas, S.A. de C.V., Col. Netzahualcóyotl, Texcoco, Estado de México.

*Autor responsable: torres.betty009@gmail.com; José María Pino Suárez Mz. 15 Lt. 19 Col. Nezahualcóyotl, Texcoco, Estado de México. C.P. 56234. Tel.: 01(595) 95 298 24 y 95 472 36.

Resumen

El escurrimiento es el agua resultante de la precipitación que fluye por corrientes superficiales y que circula bajo la superficie terrestre. Este fenómeno es consecuencia de factores como la precipitación, fisiografía, uso de suelo y su cobertura, así como de condiciones hidrológicas antecedentes. El objetivo de este trabajo fue estimar el escurrimiento en un polígono (de 140 heteras) ubicado en el Parque Nacional Iztaccihuatl-Popocatépetl, para ello se empleó el Método de Curva Numérica (CN) desarrollado por el Servicio de Conservación de Suelos (SCS, por sus siglas en inglés) de E.U.A. La evaluación se hizo para dos escenarios: a) condición actual (sin reforestación) y b) con acciones de reforestación (donde se plantaron 68,6000 individuos de *Pinus hartwegii* y 29,400 de *Abies religiosa* dentro del marco del Plan de Restauración Ecológica - PRE). El valor asignado de CN en condición actual fue de 60, esto considerando la condición hidrológica del bosque como "Regular" y por la dominancia de suelos cambisoles eutricos y húmicos, haciéndose acreedor al Grupo Hidrológico Tipo B. Para el segundo escenario se modificó únicamente el valor de CN=55, ya que la condición hidrológica del bosque se trasformó a "Buena" (por acciones de reforestación). Los valores de precipitación se obtuvieron de tres estaciones meteorológicas circundantes a la zona de estudio: Cuatepec, Col. Manuel Ávila e Ixtapaluca. El escurrimiento estimado en condición actual fue de 5,865 m^3, mientras que con acciones de reforestación se obtuvo un valor de 3,006 m^3, es decir, la ejecución del PRE redujo el escurrimiento en un 51.27%.

Palabras clave:

Reforestación; curva numérica; escurrimiento

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

ESTIMACIÓN DEL SECUESTRO DE CARBONO EN SUELOS VOLCÁNICOS SEGÚN REGÍMENES DE HUMEDAD Y TEMPERATURA CON MODELOS DE REGRESIÓN FLEXIBLES

Linares Fleites, G[1*]; Valera Pérez, M.A.[1]; Oroza Hernández, A.A.[2]

[1] **Instituto de Ciencias. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.**

[2] **Posgrado en Ciencias Matemáticas. FCFM. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.**

*Autor responsable: gladys.linares@correo.buap.mx; Instituto de Ciencias. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, Pue., México. CP 72570. Tel. 222 295500 ext 7558.

Resumen

El incremento actual de la concentración de CO_2 atmosférico asociado al cambio climático pudiera ser parcialmente mitigado por el secuestro de carbono en suelos, principalmente debido a que el almacén de carbono del suelo constituye el sumidero más grande de Carbono Orgánico del Suelo (COS) sobre el planeta. Es ampliamente reconocido que parámetros climáticos como la temperatura y la precipitación se encuentran fuertemente ligados al contenido del COS. El objetivo de este trabajo es establecer modelos de regresión flexibles entre las variables climáticas y los contenidos de COS en la región conocida como Caldera de Teziutlán, en el estado de Puebla, México. El estudio se basa en la prospección de los suelos y determinación de los contenidos de COS, así como, en el procesamiento de la información de las estaciones termopluviométricas de la zona para obtener los climogramas que permitieron determinar los regímenes de humedad y temperatura. Los suelos derivados de materiales volcánicos se comportan muy diferente a los demás suelos debido a que presentan características particulares con respecto a suelos de origen no volcánico, lo que provoca un peculiar interés por el estudio de estos suelos y su comportamiento en la dinámica de la descomposición de la materia orgánica del suelo y, por ende, en su aporte al contenido de COS. Los modelos obtenidos permiten conocer en detalle la dependencia entre el comportamiento climático y los contenidos de COS en la región de estudio, reflejando cuan importantes son las condiciones ambientales para la dinámica del carbono en el suelo.

Palabras clave:

Cambio climático; Modelos aditivos mixtos.

ESTUDIO MICROMORFOLÓGICO DE LA INTERACCIÓN DE LOS FLUVISOLES CÁLCICOS Y LA SOLUCIÓN ÁCIDA FERRO CUPRÍFERA EN CANANEA, SONORA.

Rivera-Uria, Y[1*]. Diaz-Ortega, J. Solleiro-Rebolledo, E[2], Sedov, S. Romero, F.M[2].

1* Posgrado en Ciencias de la Tierra, Ciudad Universitaria, Universidad Nacional Autonoma de México.

2 Instituto de Geología, Ciudad Universitaria, Universidad Nacional Autonoma de México.

Resumen

Se estudiaron suelos y sedimentos que fueron impactados una solución acida ferro-cuprífera en la zona de la cuenca del río Sonora en 2014. Los cauces afectados fueron arroyo Tinajas y río Bacanuchi. La solución ácida interaccionó con los suelos y sedimentos que se ubican en la primera terraza aluvial. El objetivo de estudio fue caracterizar y evaluar los cambios micromorfológicos de los suelos en la zona del río Bacanuchi. Se describieron en campo perfiles de suelos en la primera terraza aluvial, posteriormente se tomaron muestras de suelo para la caracterización química, mineralógica y geoquímica. Se tomaron muestras inalteradas para los estudios micromorfológicos y morfométricos. Se identificaron los suelos como Regosoles cálcicos y Fluvisoles cálcicos con pH básicos, la mineralogía identificada fue calcita. En campo se distinguió un cambio de coloración en los suelos impactados (anaranjado-amarillento) y no impactados (pardo claro), además el pH es ácido y la conductividad eléctrica alta en comparación con los suelos no impactados. Las muestras impactadas presentaron valores más altos que los valores de fondo (Fe, Al, As, Cu, Cr, Zn, Pb) y la mineralogía identifica al yeso. Micromorfologicamente los suelos presentan bajo desarrollo con presencia de carbonatos de tamaño esparítico y micrítico rellenando poros y fracturas. Las muestras impactadas se identifica precipitaciones finas con hierro recubriendo partículas de arena y poros asociados con cristales en forma de roseta (yeso), además se observa la ausencia de carbonatos. La Morfometría demostró cambios en precipitaciones ricas en hierro aumentando en las muestras impactadas, el hierro es uno de los elementos que se encontraban en mayor concentración en la solución ácida y responsable del cambio de color de los suelos

Palabras clave:
Carbonatos secundários; Solución ácida; Morfometría; Suelos

EVALUACIÓN DE CUATRO ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO DE PARTÍCULAS DE CIUDAD JUÁREZ

Corral-Avitia, A.Y.*; Aguilar-Lujan, L.R.; Legarreta-Perusquía, A.; De la Mora-Covarrubias, A.

[1]**Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.**

* Autor para correspondencia: acorral@uacj.mx; Av. Plutarco Elías Calles 1210, Fovissste Chamizal, Ciudad Juárez, Chihuahua, CP. 32310, (656) 688-1821 ext. 1978.

Resumen

Ciudad Juárez cuenta con una red de monitoreo de partículas menores de a diez micrómetros (PM_{10}) operada por el Departamento de Verificación Vehicular y Calidad del Aire de la Dirección de Ecología del municipio de Ciudad Juárez. Las PM_{10} suspendidas en la atmósfera provienen de fuentes contaminantes fijas, móviles, de área y biogénicas. El objetivo fue evaluar los niveles de PM_{10} en cuatro estaciones de la red de monitoreo durante 2012 al 2016 con respecto a las fuentes potencialmente contaminantes de sus alrededores. Las muestras de PM_{10} fueron recolectadas en filtros de fibra de vidrio con equipos de alto volumen en monitoreo de 24 h programados cada 6 días utilizando el calendario de la Agencia de Protección Ambiental. Las estaciones de monitoreo Noroeste, Sur, Suroeste y Oeste de la zona urbana, fueron caracterizadas utilizando bases de datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas y sistemas de información geográfica e identificando fuentes contaminantes aledañas en un radio de 500 m a la redonda. Los resultados indican que la contaminación es más elevada durante los meses de octubre a febrero en tres de las estaciones durante los 5 años de evaluación. Solamente, la zona control al Oeste de la ciudad presenta niveles por debajo de la NOM-025-SSA1-2014 con las mismas tendencias mensuales. La zona Suroeste es 3 veces más alta (120 $\mu g/m^3$) en el 2016 con un porcentaje de pavimentación del 31.6%, y un 47% de suelos desnudos. La zona Noroeste a pesar de que tiene un mayor porcentaje de suelos desnudos (50.2%), presenta concentraciones de 49.15 $\mu g/m^3$. La diferencia se atribuye a que la zona Suroeste presenta un mayor número de actividades económicas. En conclusión, los resultados indican que es necesario identificar los puntos críticos de las actividades económicas que estén generando las altas concentraciones de PM_{10}.

Palabras clave: Monitoreo; PM_{10}; Contaminantes; Actividades económicas.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

PRODUCCIÓN DE *ALTA FESCUE* Y REMEDIACIÓN DE RESIDUOS MINEROS ÁCIDOS: CAL, FOSFATOS Y BIOCHAR.

Nuñez-Balderas, L. V.[1*]; Aguirre-Gómez, A.[1]; Hidalgo-Moreno C. M.I.[2]; Etchevers-Barra, J. D.[2].

[1]Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo Cuatro, Xhala, estado de México. México.
[2]Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Montecillo, Texcoco, estado de México, México.

*Autor responsable: lauravirginianunez@comunidad.unam.mx; Carretera Cuautitlán-Teoloyucan, km 2.5 San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, México. C.P. 54714. Tel. +52(55) 5623-1841.

Resumen

Los residuos mineros almacenados en presas de jales pueden contaminar áreas cercanas a las minas por dispersión eólica e hídrica. Un método sustentable para estabilizar y remediar estos residuos es mediante el uso de cubiertas vegetales. Debido a la toxicidad de metales, el bajo contenido de nutrientes y la pobre estructura de los residuos, es necesario emplear tratamientos de remediación. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de materia seca del pasto *Alta fescue* en seis tratamientos: fosfato monopotásico (F), biochar de *Eucalyptus globulus* Labill (E), cal agrícola (L), las mezclas FE y FC, y el testigo. Los anteriores se aplicaron en dos sustratos: los residuos mineros ácidos (M4); y la mezcla suelo prístino y residuos (M3) en una proporción 35:65 (p:p). La dosis de L y E se determinaron por titulación y F fue la suma de Cu, Pb y Zn extractados con DTPA. Se prepararon cinco repeticiones de cada tratamiento en bolsas y se les aplicó un riego a saturación, después de 48 horas se sembró una planta por maseta. Los pastos se cosecharon a la altura de 7 cm, a los 30, 81, 193 y 381 días después del trasplante. Las hojas se lavaron con EDTA 0.01 M, se enjuagaron tres veces con agua destilada y se secaron en estufa a 70 °C, para obtener el peso seco. El tratamiento que produjo mayor cantidad de materia seca en ambos sustratos fue con fosfatos. A pesar de que el biochar neutralizó la acidez, mejoro las propiedades físicas y disminuyo la extractabilidad de los metales, el peso seco de los pastos fue menor. Los tratamientos recomendados para establecer el pasto en los residuos son los fosfatos y la mezcla de estos con cal, proveen de Ca, K y P y disminuyen la solubilidad de los metales.

Palabras clave:
Crecimiento; *Eucalyptus globulus*; Encalado; Fitotoxicidad.

FORMACIÓN DE AGREGADOS EN LA INTERACCIÓN SUELO–HONGO MICORRÍZICO ARBUSCULAR: micromorfología y análisis de imágenes

Jiménez-Martínez A.[1*], Gutiérrez-Castorena M.C.[1], Gutiérrez-Castorena E.V.[2], Alarcón A.[1,]. Montaño-Arias N.M.[3], Gavito-Pardo M.E.[4]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillos, Texcoco, Estado de México. Programa en Edafología.
[2] Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía. General. Escobedo, Nuevo León.
[3] Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa, Departamento de Biología Botánica. División de Ciencias Biológicas y de la Salud.
[4] Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de Mexico (UNAM)-campus Morelia.
***Autor responsable:** orjuz.gigaspora@gmail.com

Resumen

La influencia de los hongos micorrizicos arbusculares (HMA) en la estructura del suelo ha sido ampliamente estudiada; sin embargo, el papel que tiene el micelio de cada especie de HMA en el atrapamiento de partículas para la formación de micro y macro agregados no ha sido documentada. Además, las técnicas que se utilizan son destructivas, por lo que la micromorfología de muestras inalteradas de suelos puede ser una herramienta útil para conocer *in situ* las interacciones entre HMA y suelo. El objetivo de la presente investigación es evaluar el papel de tres especies micorrízico arbusculares en la formación y estabilidad de agregados durante 12 meses bajo condiciones de invernadero. En este estudio se colectó suelo superficial de un Haplic Andosols, tres especies de HMA: *Funneliformis mosseae Gigaspora gigantea* y *Rhizoglomus intraradices*, una planta hospedera (*Trifolium subterraneum*), y como testigo un tratamiento no inoculado. En el experimento se desarrolló un prototipo especial para permitir el crecimiento de la planta, pero evitar que las raíces se mezclaran con las hifas. Cada vez se colectaron muestras de suelo para determinar la estabilidad de agregados (tres repeticiones por tratamiento de inoculación) y muestras inalteradas para elaborar secciones delgadas de suelos (una repetición). Además, se realizaron análisis de imágenes. Los resultados indican que *F. mosseae* contribuyó a la formación y estabilización de agregados de mayor tamaño, en las primeras etapas del experimento; en tanto que *R. intraradices* y *G. gigantea* tienen un impacto en la agregación después del cuarto mes. El análisis micromorfológico mostró que el proceso de formación de agregados es igual en las tres especies: inicia con entrelazamiento de partículas formando micro y continúa con la introducción del micelio a través de los poros para formar macroagregados.

Palabras clave: Agregados estables, micelio micorrízico, micromorfología.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

FORMAS DE CARBONO ORGÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO EN LA PRODUCCIÓN DE TIFTON 85 FERTILIZADO CON UREA Y ESTIÉRCOL BOVINO

Ochoa-Martínez, E.[1*]; Soares Rodrigues E.;[2] Coutinho M. E. L.; Cruz, M. C. P.; Silva, M. S.[3]

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP.
[2]Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA. Rondônia, Brasil.
[3]Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho FCAV-Campus de Jaboticabal, SP. Brasil.

[*]Autor responsable: ochoa.esmeralda@inifap.gob.mx; Boulevard Santos Valdez 1200 Poniente, Centro, Matamoros, Coahuila. CP. C.P. 27440. Tel. +52(871)-261-8034; oficina: 01800-088-2222 ext. 82408

Resumen

El uso de estiércol bovino ofrece beneficios que van más allá de proveer nutrientes, ya que puede influenciar tanto en las propiedades físicas como en la dinámica de la materia orgánica, aumentando la concentración de carbono orgánico (CO) del suelo (COS). El objetivo del trabajo fue evaluar los efectos de la fertilización con estiércol bovino y urea en la calidad física y química del suelo. El experimento se estableció en Jaboticabal, S.P., Brasil en 2013-2014 y 2014-2015, en la producción de forraje de Tifton 85 (*Cynodon* spp.) realizando cuatro cortes por cada ciclo, asociando cinco dosis de estiércol (0, 10, 20, 40 y 60 t ha^{-1}) y cinco dosis de N (0, 50, 100, 200 y 300 kg ha^{-1}). El estiércol y el N (50 % de la dosis) fueron aplicados superficialmente al inicio de cada ciclo, el restante se aplicó después del segundo corte del forraje. Se determinaron el COS, CO particulado (COP) y CO asociado a los minerales (COM). El índice de estabilidad de los agregados (IEA), diámetro medio ponderado (DMP), densidad aparente (DA) y resistencia a penetración (RP) fueron evaluadas en los tratamientos que recibieron únicamente estiércol (10, 20, 40 y 60 ton ha^{-1}) y N-urea (50, 100, 200 y 300 kg ha^{-1}) y un testigo. El estiércol aumentó un 11% del COS y el COM en 2013-2014. En el año de 2014-2015 hubo un aumento de 35, 25 y 69% de COS, COM y COP, respectivamente. Con aplicaciones de dosis mayores de 20 t ha^{-1} de estiércol hubo un aumento en el IEA y una disminución de la DA y la RP. La aplicación de 60 t ha^{-1} de estiércol por dos años consecutivos aumentó el IEA (94.25%) y el DMP (4.91 mm), y disminuyó la RP (0.99 Mpa), debido al aumento del 36% del COS.

Palabras clave:

Cynodon spp; Estiércol bovino, Urea, Carbono orgánico del suelo.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

GENESIS Y DIVERSIDAD DE SUELOS EN EL VALLE DE MEXICALI

Ibáñez H. A[*1], Álvarez A. G[2]., Castaño Meneses G[1]., Mercado S., I, Hernández J. A[3]., Krasilnikov P[4].

[1]Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Facultad de Ciencias, UNAM
[2]Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México
[3]Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar, Cuba
[4]Centro de Seguridad Alimentaria, Universidad Estatal de Moscú, Rusia

*Autor responsable: abel.ibanez@ciencias.unam.mx. Blvd. Juriquilla 3001. Col. Juriquilla. Querétaro, Querétaro. CP. 76230. Tel. +52 (442) 1926213

Resumen

El Valle de Mexicali es una región estratégica para el desarrollo de las actividades agropecuarias e industriales debido a su elevada productividad, producto de la disponibilidad de agua proveniente del Río Colorado, así como por el alto nivel de mecanización y al uso de gran cantidad de insumos. El objetivo principal de esta investigación fue determinar la distribución espacial de los suelos del Valle de Mexicali. En primer lugar, se realizó un análisis de la cartografía editada por el INEGI, donde se trazaron 5 transectos y se localizaron 29 puntos de muestreo. En cada punto de muestreo se realizó un perfil de suelos. En campo se realizó la descripción morfológica del perfil y se tomaron muestras para realizar análisis de laboratorio. Los resultados muestran que los suelos del Valle de Mexicali, forman un mosaico complejo de suelos jóvenes de poco desarrollo (Arenosoles, Cambisoles, Regosoles) y suelos fuertemente influenciados por el manejo y uso del agua (Vertisoles, Solonchak, Solonetz, Fluvisoles). En la zona más baja del Valle (8-10 msnm) se localizan los suelos afectados por sales; mientras que en la zona aledaña al Río Colorado se localizan los Fluvisoles y Cambisoles. A su vez, en las zonas de ladera se localizan los Arenosoles. Mientras que en zonas con influencia de cambios hidrológicos recientes se localizan los suelos Vertisoles. Se concluye que en esta región los factores climáticos, litológicos y relieve determinan la distribución natural de los suelos, aunque en los años recientes el factor antrópico, en la zona de regadío, ha determinado la distribución espacial y temporal de los suelos afectados por sales en el Valle de Mexicali.

Palabras clave:

Edafogénesis, cambio de uso del suelo, proceso de salinización.

GIPSIFICACIÓN DE SUELOS IRRIGADOS CON AGUA SULFATADA

Martínez-Montoya J. F.[1*]; Herrero, J.[2]; Castañeda, C.[2]; Olmos-Oropeza-G.[1]; Palacio-Núñez J.[1]; Ruiz-Vera V. M.[1]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí, México, Iturbide 73, 78622, Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México
[2]Estación Experimental de Aula Dei, EEAD-CSIC, Avenida Montañana 1005, 50059, Zaragoza, España

*Autor responsable: fmontoya@colpos.mx; Iturbide 73, Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México. CP 78622. Tel +52(496)963-0240 Ext 4028

Resumen

La micromorfología estudia al suelo sin disturbar, utilizando desde la lente de mano al microscopio electrónico, identificando constituyentes minerales y procesos de edafización, como los ligados al yeso ($CaSO_4$•$2H_2O$) en el perfil de un suelo en regiones áridas. El objetivo fue conocer el proceso de gipsificación en un suelo de la Zona Media, S.L.P., irrigado con agua sulfatada. La calicata del suelo típico se ubicó a partir de trabajo en campo, cartografía propia y existente sobre suelos, geología y de vegetación. Se tomaron bloques de suelo no perturbados para fabricar cortes delgados de 6×10cm y 0.025µm de espesor de los cinco horizontes. El suelo se clasifica como Typic Haplogypsids (SSS, 2014) o Kastanozem gípsico (WRB, 2015). Los tres primeros horizontes tienen fuerte pedialidad, con estructura granular compuesta en el primero y bloques angulares acomodados en los otros dos. Los horizontes cuarto y quinto tienen pedialidad débil con organización en islas de naturaleza microesparítica; en el cuarto la estructura es de bloques subangulares y masiva-vesicular; y en el quinto es masiva-laminar con bandas de yeso lenticular xenomorfo. Del primero al quinto horizonte hay aumento de 1) yeso, con contenidos de 2%, 10%, 15%, 55% y 60%; 2) tamaño promedio de los granos de yeso, de ≤ 40, 40-140, 160, 200 y 70µm, y 3) frecuencia y tamaño de nódulos de yeso de 2.5 a 7.0mm. Además, la morfología de los cristales de yeso cambia con la profundidad, pasando de idiomorfos a xenomorfos. El grado de gipsificación aumenta desde los estadios I (primeros dos horizontes) y II (tercer horizonte), ambos de yeso vermiforme, hasta el estadio IV de los horizontes cuarto y quinto. El incremento de yeso se asocia tanto al ascenso como al descenso de agua saturada en iones sulfato y calcio, o quizás en yeso disuelto.

Palabras clave:

Carbonatación; Aridisoles; Gipsisoles; Micromorfología.

IDENTIFICACIÓN DE CAPAS DEL SUELO Y SU IMPORTANCIA EN EL FUNCIONAMIENTO HIDROLÓGICO FORESTAL

Norma Leticia Onchi Ramuco Alberto Gómez-Tagle Chávez[1], Alberto Francisco Gómez-Tagle Rojas[1]

UNIVERSIDA MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO-NIRENA, E-mail: norma.onchi@gmail.com,

algomez@umich.mx, dr.alberto.gomez.tagle@gmail.com

En la actualidad las aportaciones hidrológicas de los bosques son poco conocidas y no están incluidas en las prácticas de manejo forestal, así como la importancia de la conservación del suelo, que finalmente es el recurso donde el agua proveniente de la precipitación, e interceptada por los árboles se acumula para poder infiltrar y percolar hacía los acuíferos. El objetivo fue identificar las capas de suelo de manera no invasiva en suelos forestales y su relación con la humedad edáfica empleando la resistividad eléctrica como variable descriptora. Se empleó el sondeo eléctrico vertical (SEV) y se diseñó un circuito que constó de cuatro electrodos, dos multímetros, un inversor de corriente alterna de 800 watts y una batería de 12 Voltios. El muestreo se realizó en una cuenca de pino-encino, se tomaron muestras de suelo cada 20 cm hasta 2.0 metros de profundidad, la descripción de perfiles y se realizó un SEV de 0 a 2.0 metros, se empleó el software IPI2win para identificar las capas de suelo. Los resultados indicaron que con los modelos obtenidos del sondeo eléctrico corresponden a un horizonte de texturas francas y un horizonte arcilloso Bt, se obtuvo además que la resistividad está relacionada con la humedad del suelo obteniendo correlaciones significativas con esta variable. Se concluyó que la resistividad eléctrica puede identificar las capas del suelo de forma más rápida y no invasiva y que además está relacionada con el contenido de agua que es interceptada por los árboles.

Palabras clave: Resistividad eléctrica, bosques, humedad del suelo.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

IMPACTOS CAUSADOS POR PECARÍES DE LABIOS BLANCOS EN LOS SUELOS DE LA RESERVA ECOLÓGICA "LA OTRA OPCIÓN" EN VERACRUZ, MÉXICO

Enríquez-Díaz, Á. A[1]; Vela-Correa, G.[1‡]; González-Rebeles Islas, C.[2]; Vélez-Hernández, L.[3]; Carrera-Sánchez, E.[4]; Cano-Flores, O.[1]; Alvarado-Arconada, G.[1]

[1]Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco.
[2]Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
[3]Universidad del Mar. Campus Puerto Escondido. Instituto de Ecología.
[4]Coordinadora de la Reserva Ecológica "La Otra Opción".

‡Autor responsable: gvela@correo.xoc.uam.mx.; Calzada del Hueso 1,100. Colonia Villa Quietud. C. P. 04960. Coyoacán, Ciudad de México. Tel 54837000 (ext.3277).

Resumen

En México, los trópicos húmedos y subhúmedos se han convertido en las áreas preferidas para la extensión de la ganadería, causando la deforestación de grandes superficies. La pérdida de especies nativas y las especies introducidas, han ocasionado cambios en los suelos, provocando que la diversidad biológica se reduzca día tras día. A la fecha existen programas de conservación, que pretenden regresar animales a su hábitat natural, bajo circunstancias que permitan su conservación y recuperación de los ecosistemas. Particularmente en la Reserva Ecológica "La Otra Opción" en Veracruz, México, trabajan en la re-introducción de *Tayassu pecari,* o "pecarí labios blancos" con fines de cacería (cinegético), conservación o reproducción y como una alternativa, al manejo extensivo del ganado vacuno. Por lo anterior el objetivo de este trabajo fue determinar los impactos causados durante un año por *Tayassu pecari* en los suelos de la Reserva Ecológica "La Otra Opción". Para lo cual, en uno de los corrales, se trazaron cinco cuadrantes de 20 x 10 m cada uno, y en el centro de cada uno, se tomó una muestra de suelo a una profundidad de 0-30 cm. Posteriormente, a cada muestra se le determinó: la humedad, densidad aparente y real, porosidad, textura, pH, CIC, MO, Corg, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+} y K^{+}. Entre los resultados, se tiene que los impactos causados por los pecaríes en los suelos, muestran un incremento en la porosidad, contrario a los potreros con ganado vacuno. También hubo un ligero aumento en MO, Corg., así como de Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+} y K^{+}, estos últimos se estima provenientes de los alimentos balanceados con que son alimentados los pecaríes. En conclusión, la re-introducción de *Tayassu pecari* tuvo un impacto positivo en los suelos, particularmente en ocho de las propiedades químicas, más que en las físicas, donde solo la porosidad se incrementó. Se considera que la re-introducción de esta especie, es una alternativa para la recuperación de los ecosistemas y una opción que les permita a los productores un mayor ingreso.

Palabras clave: Deforestación**;** *Tayassu pecari;* re-introducción de especies; Catemaco.

ÍNDICE DE CALIDAD CON PARAMETROS DE SALINIDAD Y EVOLUCION DEL HUMUS EN SUELOS DE CHINAMPA.

Reyes-Ortigoza, A.L*[1]., Batlle-Sales, J.,[2] Galicia-Palacios,M.S.[2]

[1]Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Grupo Ecología Microbiana Funcional del Suelo y Protección Ambiental. Laboratorio de Edafología.[2] Universidad de Valencia, España. Departamento Biología Vegetal. amadalaura@ciencias.unam.mx

Resumen

Los índices de calidad son expresiones matemáticas construidas a partir de parámetros que evalúan funciones del suelo. El objetivo fue construir un índice multiparamétrico con indicadores de salinidad y evolución del humus en suelos de chinampa, estos definen degradación o conservación. El trabajo de investigación se realizó en Xochimilco, San Gregorio Atlapulco y Tláhuac. El muestreo fue sistemático, cada 500 m, en aproximadamente 2700 hectáreas, hubo 73 puntos de colecta de suelo de 0-40 cm de profundidad, se evaluaron pH en suelo y pastas de saturación, conductividad eléctrica e iones solubles (carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfatos), nitrógeno total, carbono total, extracción de sustancias húmicas, relaciones E_4/E_6 y AH/AF. El Índice de calidad para la zona Tláhuac, Xochimilco, San Gregorio Atlapulco se obtuvo por componentes principales (5 a 6) del conjunto de variables de salinidad y evolución del humus, a través del cálculo de valores eigenvalue, varianza acumulada (80-90%) y coeficientes (eigenvectores) (PC_1,PC_2,PC_3,PC_4,PC_5). Se hicieron mapas de distribución espacial con los valores PCAi y se encontraron 4 zonas importantes con características diferentes la Zona 1: Tláhuac (pH-CE altas); la Zona 2 Sur de Xochimilco (valores bajos de pH - CE), Zona 3 Centro de San Gregorio Atlapulco y Xochimilco (pH-CE intermedia) y Zona 4 Norte de San Gregorio Atlapulco (pH-CE bajas) está última zona fue el mejor índice de sitio por su menor salinidad, altos contenidos de carbono y alta calidad del humus definida por su relación E_4/E_6 y AH/AF. Se concluyó que el índice multiparamétrico basado en indicadores de salinidad y evolución del humus definió 4 zonas de diferente calidad en las chinampas de Xochimilco-San Gregorio Atlapulco y Tláhuac.

Palabras clave: Chinampas; Calidad; Índices; Xochimilco.

LA DESCOMPOSICIÓN DE LAS RAÍCES Y SU RELACIÓN CON LA ESTRUCTURA DEL SUELO: ANÁLISIS IN SITU Y MOSAICOS DE ALTA RESOLUCIÓN DE SECCIONES DELGADAS

Torres-Guerrero, C.A.[1]; Gutiérrez-Castorena M del C[1]; Herrera J.M.[2]; Gutiérrez-Castorena, E.V.[3]; Ortiz-Solorio, C.A.[1]

[1] Colegio de Postgraduados, Campus Montecillos, Texcoco, Estado de México, México.
[2]Agroscope. Route de Duillier 50, 1260 Nyon, Switzerland.
[3] Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía. General. Escobedo, Nuevo León.

* Autor responsable: torres.carlos@colpos.mx . km 36.6 carretera México-Texcoco, Montecillos, Texcoco, Estado de México, México. CP. 56230; Tel +52 595 952 0200 ext. 1227.

Resumen La producción y descomposición de las raíces en agrosistemas modula los cambios en la estructura del suelo. Sin embargo, la cuantificación de este fenómeno está limitada por el uso de técnicas no destructivas que impiden relacionarlo a diferentes escalas. El objetivo de esta investigación fue cuantificar y delimitar las raíces finas de maíz en diferente estado de descomposición y relacionarlas con la estructura del suelo. Se instalaron y monitorearon mensualmente núcleos de crecimiento interno en parcelas con suelos arcillosos (Vertisol e Inceptisol) y dos manejos agronómicos monocultivo (M) o rotación (RT), para obtener las tasas de producción y mortalidad relativas. Además, se realizaron mosaicos de alta resolución (0.0026 mm pixel^{-1}) de área 1865 mm^2 (266, 428 571 de pixeles) o 1688 mm^2 (241 142 857 pixeles) para identificar, aislar y cuantificar los componentes del suelo. Cada mosaico fue transformado mediante el análisis de componentes principales para generar falsos colores con las varianzas de cada imagen y delimitar a los componentes del suelo. En todos los tratamientos la estructura fue abierta al inicio y final del cultivo y cerrada en la etapa intermedia con una gran cantidad de agregados medios y gruesos (>100 µm), Solo en Vertisols+RT la producción y descomposición de raíces fue mayor permitiendo la formación de agregados de menor tamaño (<100 µm) y una distribución más homogénea y estable. La combinación de estas dos técnicas permite monitorear y relacionar la actividad de las raíces con los componentes del suelo a diferentes escalas sin perder resolución.

Palabras clave: análisis de imágenes, componentes principales, núcleos de crecimiento interno, suelos arcillosos, componentes del suelo

LA MEZCLA DE COMPOSTA EN EL SUSTRATO PEATMOSS® FAVORECE EL DESARROLLO DE PLÁNTULAS DE TOAMTE (*Lycopersicon esculentum* MILL) PARA TRASPLANTE.

Loya-Ramírez, J. G.[1]*; Beltrán-Morales, F. A.[1]; Ruiz-Espinoza, F. H. [1]; Zamora-Salgado, S.[1]; Lucero-Vega, G.[1]

[1]Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, Baja California Sur, México.

*Autor Responsable: jloya@uabcs.mx; bellavista, La Paz, Baja California Sur; CP: 23050

Resumen

El presente trabajo fue realizado para determinar el efecto de una composta, a base de guano de aves marinas, mezclado con el sustrato para prodcuir plántula de tomate. Este trabajo fue realizado dentro de una casa sombra el Departamento Académico de Agronomía. El guano, obtenido de Isla Margarita, B.C.S., fue cribado antes de "compostearse". Los tratamientos fueron: 5.0, 10.0, 15.0 y 20.0 g de composta L^{-1} de Peatmoss® y un testigo (Peatmoss® solo). Las variables evaluadas fueron: clorofila, emergencia, número de hojas, altura de planta, diámetro de tallo; pesos verde aéreo (PVA), radicular (PVR) y total (PVT) y pesos seco aéreo (PSA), radicular (PSR) y total (PST). La diferencia fue significativa ($p \leq 0.05$) en siete de las once variables. Clorofila (42.3) y emergencia (94.4 %) fueron mayores en el tratamiento 10.0 g L^{-1}. El PVA fue más alto en los tratamientos 5.0 y 10.0 g L^{-1} con medias de 1.26 y 1.40 g, respectivamente, mientras que PVR y PVT fueron mayores en el tratamiento 5.0 g L^{-1} con medias de 0.83 y 2.1 g, respectivamente. El PSA fue más alto en los tratamientos 5.0 y 10.0 g L^{-1} con medias de 0.17 y 0.18, respectivamente. De igual forma, el PST fue más alto en los tratamientos 5.0 y 10.0 g L^{-1} con medias de 0.24 y 0.26 g, respectivamente. La proporción más conveniente para obtener plantas fuertes para el trasplante fue de 5.0 g L^{-1} ya que obtuvo promedios estadísticamente iguales al tratamiento de 10 g L^{-1} en tres variables. Dos de ellas son PSA y PST que es una característica que le confiere estructura mecánica a la plántula. Finalmente, superó al tratamiento 10 g L^{-1} en dos variables. Cantidades superiores a 10.0 g L^{-1} causaron un decremento en algunas de las variables discutidas anteriormente.

Palabras clave:

Guano de aves marinas, clorofila, peso seco total

LAS CLASES CAMPESINAS DE TIERRA EN SAN PEDRO CHIAUTZINGO, TEPETLAOXTOC, MÉXICO

Galán-Reséndiz, M. [1]* **y Ortiz-Solorio, C. A.** [2]

[1]Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Suelos, Programa de Maestría en Ciencias en Agroforesteria para el Desarrollo Sostenible, Texcoco, México

[2]Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas, Programa de Edafología, Campus Montecillo, Montecillo, México.

*Autor responsable: miriamgalanr.suelos@gmail.com; Carretera México-Texcoco Km. 38.5, Chapingo, México. CP 56230. Tel. +52 (045) 5511208510

RESUMEN

Las clases campesinas tierras de San Pedro Chiautzingo, Tepetlaoxtoc, México, fueron determinadas en colaboración con la Asociación de Magueyeros Xóchitl A. C., el Colectivo Chinicuiles y miembros de la comunidad, durante los veneros de 2016 y de 2017 siguiendo la metodología propuesta por Ortiz *et. al*., (1990) y su estrecha relación con el uso y manejo del Metepantle (vocablo náhuatl, metl, maguey y pantle, bandera o división) un Sistema Agroforestal Ancestral que históricamente ha posibilitado la obtención de un abastecimiento comunal consistente, fundamentado en los usos múltiples del *Agave*, en asociación con las especies vegetales locales como maíz, nopal, frijol y calabaza. El trabajo permitió agrupar, con un carácter utilitario, una superficie de 3.5 km^2 en cinco clases campesinas de tierra que fueron nombradas en términos que usan cotidianamente para referencies a éstas, Tepetatuda roja (Tr),Tepetatuda blanca (Tc), Tepetatuda barruda (Tb), Tepetatuda Amarilla (Tm) y Parda (Pa), con base a la diferenciación de las características del suelo hecha en campo por los campesinos, haciendo énfasis en tres preguntas clave, cuántos tipos de tierra existen, donde cambian y como se diferencian de las vecinas respecto a la textura, el color, la posición en el paisaje, la retención de humedad, la oportunidad para el laboreo y la fertilidad, así como las variedades de *Agave*, que popularmente se conocen como maguey Manso, Verde, Ayoteco, Carrizo y Púa larga, y los *taxa* vegetales silvestres, tolerados, fomentado y domesticados asociados a cada una de las clases. Esto, en contribución al entendimiento de los sistemas agroforestales con metepantle en suma a investigaciones recientes de estas formas ancestrales de uso y manejo de la tierra, para la generación de estrategias conjuntas de caracterización, inventario, revaloración y mejoramiento, que permita su posterior manejo sustentable.

Palabras clave: Clase campesina de tierra; Sistema Agroforestal; Metepantle; Ancestral; Tepetlaoxtoc.

Los paleosuelos del sistema kárstico de Yucatán: un acercamiento a la cubierta edáfica perdida

Elizabeth Solleiro-Rebolledo[1], Valera-Fernández, D.[2], Griset, S.[3], López-Martínez, R.[1], Díaz, J. [1]

1 Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, México;

2 Posgrado en Ciencias de la Tierra, Instituto de Geología, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, México;

3 Universidad de Quebec, Canadá

Información del autor para correspondencia; letras mayúsculas y minúsculas simples, tamaño 9.

Resumen

La península de Yucatán, constituida por rocas carbonatadas de diversas edades (Cretácico al Holoceno), representan uno de los sistemas kársticos más extensos a nivel mundial. Los procesos de disolución asociados a la karstificación están directamente relacionados a la actividad del CO_2 en los suelos. Este compuesto, producido por la respiración de la biota del suelo, al combinarse con el agua, produce H_2CO_3, el cual produce la disolución. En consecuencia, se tienen procesos de formación de suelos, disolución de rocas y migración de suelo a través de los orificios formados por la disolución. En la costa de Quintana Roo, se han encontrado paleosuelos en bolsas kársticas en diversos niveles estratigráficos. Estos paleosuelos están litificados por carbonato de calcio como agente cementante. Para estudiarlos se levantaron secciones estratigráficas, marcando cada nivel y discontinuidad litológica, y se tomaron muestras tanto de los calizas encajonantes, como de los paleosuelos, carbonatos secundarios y el suelo moderno. En este trabajo se presenta con detalle los resultados de un conjunto mínimo de propiedades, con el fin de hacer una caracterización general de los materiales. Se evaluó el color, reacción al HCl, grado de compactación y se hicieron láminas delgadas micromorfología. Cada paleosuelo muestra propiedades contrastantes: cambios decoloración y grado de compactación-litificación. El análisis micromorfológico de los paleosuelos estudiados demuestra que todos ellos, a pesar de tener fuerte reacción al HCl, poseen una matriz decarbonatada. Su estructura es en bloques subangulares compactos con alto contenido de arcilla y óxidos de hierro, pero no materia orgánica. El suelo moderno es un Leptosol réndzico, que muestra colores pardos muy oscuros, con abundante materia orgánica. Esta diferencia en el tipo de suelo permite contar con elementos para reconstruir la cubierta edáfica perdida en el sistema kárstico de Quintana Roo, que se relacionan a los avances y retrocesos del nivel del mar.

Palabras clave:
Paleosuelo; karst; cambios ambientales; micromorfología

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

MAPAS DE BACTERIAS EN ROCAS SEDIMENTARIAS: DISTRIBUCIÓN Y FRECUENCIA Y ANALISIS DE IMÁGENES

Morales-Espinoza, I. C.[1*]; Gutiérrez-Castorena, Ma. C.[1] González-Vargas, T.[1]

[1] **Colegio de Postgraduados, Campus Montecillos, Texcoco, Estado de México, México.**

* Autor responsable: irismorales250@gmail.com; km 36.6 carretera México-Texcoco, Montecillos, Texcoco, Estado de México, México. CP. 56230; Tel +52 595 952 0200 ext. 1227.

Resumen

La presencia de microorganismos en las rocas tiene un significado considerable para comprender el origen de la vida en la tierra. Varias hipótesis se han formulado, una de ellas es la litopanspermia que es la transferencia de vida entre planetas. Este fenómeno está limitado a las bacterias puesto que es poco probable que los organismos grandes puedan resistir a la aceleración e impacto. Además, algunos autores afirman que las bacterias presentes en los meteoritos o en las rocas derivadas de estos estaban presentes antes de que éstas alcanzaran la atmósfera terrestre. En contraste, otros investigadores que estudian materiales similares creen que los microorganismos penetraron en la roca por medio de fisuras a través del agua o aire. El movimiento de los organismos a través de las rocas se ha estudiado en detalle en numerosas investigaciones y se ha encontrado que es muy aleatorio pero existente; sin embargo, nunca se han realizado estudios *in situ* para determinar su distribución y relación con los poros o minerales. El objetivo del presente estudio es determinar la presencia de microorganismos en diferentes tipos de rocas y si los hay, determinar los patrones de distribución. Tres tipos de rocas sedimentarias fueron seleccionadas: caliza con carbón, limonita y arenisca y se elaboraron secciones delgadas. Antes de cubrir las secciones, se tiñeron con calcoflúor. En el microscopio de fluorescencia se tomaron imágenes secuenciales y se elaboraron mosaicos de alta resolución espacial (0.0026 mm pixel^{-1}) de 1 mm^2. Análisis de imágenes y operadores espaciales (GIS) fueron utilizados para elaborar los mapas temáticos y análisis de difracción de rayos X. Los resultados indican la presencia de bacterias en roca sedimentaria con una distribución diferente de acuerdo con el tipo de rocas. En calizas son abundantes y ocurren en la masa basal y en la superficie de la calcita, en areniscas en la masa basal y en limonitas en el espacio poroso. La introducción de las bacterias debe de estar relacionado con los microporos; sin embargo, se requieren más estudios para concluir cómo las bacterias entraron a la matriz de las rocas.

Palabras clave: Bacterias; Rocas sedimentarias; SIG.

MAPEO DIGITAL DE LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATÍONICO Y EL CONTENIDO DE CALCIO DEL SUELO EN DOS ZONAS DE COSTA RICA

Sandoval, D[1*]. Mata, R[1*]. Búcaro, A[1]. Castro, J [2]. Vega A[1].

[1] Laboratorio de Recursos Naturales, Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica. [2] Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

dangelo.sandoval@ucr.ac.cr, rafael.mata@ucr.ac.cr

Palabras clave:

Mapeo Digital de Suelos, Capacidad de Intercambio Catiónica, Geomorfométria, Raster.

Resumen

La técnica de Mapeo Digital de Suelos permite transformar la información que actualmente se explica mediante un polígono a información estimada por pixel, transformando los mapas actuales de vectores a ráster, permitiendo que existan valores dentro de un el área investigada. La investigación se realizó en la Zona Norte-Caribe (ZNC) en un área de 9595 km^2 y Pacífico Central-Sur (PCS) de Costa Rica en un área de 6840 km^2, para las variables de capacidad de intercambio catiónico (CIC) y contenido de calcio (Ca) cmol/kg, utilizando los softwares QGis 2.12, SAGA GIS 2.2 y R-Studio, así como la información de la base de datos de perfiles de suelo de Costa Rica y el Modelo de Elevación Digital (MED), siguiendo la metodología de SCORPAN-SSPFe. Del MED se obtuvieron 12 variables geomorfométricas del terreno, además se realizó un análisis exploratorio de datos para establecer las correlaciones y predictores para la posterior modelización y elaboración de capas ráster. En cuanto al modelo estadístico el Ca para la ZNC se determinó un valor promedio de 3.93 cmol/Kg con un error estándar (EE) de 4.94 cmol/Kg, para la región PCS se obtuvo un promedio de 7.48 cmol/Kg con un EE de 5.46 cmol/Lg. En cuanto a la CIC en la ZNC se obtuvo un promedio de 8.26 cmol/Kg con un EE de 10.67 y para el PCS 11.74 cmol/Kg con EE de 12.76 cmol/Kg. Los modelos para predecir el Ca en ambas regiones muestran consistencia entre sí, ocurre lo mismo para el caso de la CIC. La evaluación cualitativa y cuantitativa del comportamiento de los predictores en los modelos generados permite comprender una serie de relaciones entre las variables y los procesos que en buena medida determinan las tendencias de variación espacial capturadas en la investigación.

MATERIA ORGÁNICA Y DIVERSIDAD BIOLÓGICA DEL SUELO BAJO DIFERENTES TIPOS DE AGROECOSISTEMA Y APLICACIONES DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN LAS CHINAMPAS DEL VALLE DE MÉXICO.

Espinasa, J. [1*]; Ramos-Espinosa, G.[2]; Jones, D.[3]; Payan-Zelaya, F.[2]

1) Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Xochimilco. Maestría en Ciencias Agropecuarias, Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, C.P. 04960,

2 UAM, Xochimilco. División de Ciencias Biológicas, Departamento de Producción Agrícola y Animal. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, C.P. 04960,

3)Bangor University. Bangor Gwynedd LL57 2UW, UK. Environment Centre for Wales.

***Autor Responsable: Maestría en Ciencias Agropecuarias, UAM Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, C.P. 04960, juanespinasa@gmail.com, 044-(55)44608580.**

Resumen

Debido a las actividades antropogénicas la concentración de CO_2 atmosférico ha ido aumentando, alcanzando niveles superiores a las 400 ppm. La Materia Orgánica del Suelo (MOS) es uno de los principales reservorios de Carbono. Estimado entre 1500-3500 PgC. Las unidades agrícolas son de suma importancia en este sentido ya que representan un 50% del total global de Carbono almacenado en suelos y se encuentra altamente influenciada por las prácticas de manejo. El objetivo de este trabajo fue evaluar variables relacionadas con la fertilidad (Contenido de Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Conductividad Eléctrica y pH), ciclo del Carbono (niveles de MOS, Emisión de CO_2 y Fracción Ligera) y algunos parámetros microbiológicos (un análisis de PLFA's, biomasa microbiana, consumo de glucosa) en diferentes regímenes de manejo (huertos biointensivos, siembras de temporal y pasturas) a los que se encuentran expuestas las chinampas. La emisión de los pastos fue mayor en comparación con los otros agroecosistemas. Se obtuvieron valores de biomasa microbiana en el Huerto Biointensivo similares a las de la pastura, mientras que la siembra de temporal se obtuvo una menor cantidad. El Huerto Biointensivo mostró una mayor diversidad microbiana y algunos marcadores positivos en cuanto a la presencia de microorganismos que mejoran la calidad del suelo como es el caso de las micorrizas. Las diferencias en el manejo de las chinampas mostraron diferencias significativas en muchos de los marcadores evaluados (niveles de MOS, emisión de CO_2, niveles de Fosfato y Potasio, diversidad biológica y biomasa microbiana). En donde concluimos que tanto la pastura como el huerto biointensivo presentaron indicadores positivos en relación con la fertilidad por lo que se recomienda su aplicación sobre la siembra de maíz. Nuestro estudio indica una relación entre la presencia de cualquier tipo de arado sobre el suelo y la disminución en los niveles de MOS.

Palabras clave:

Carbono; Agroecosistemas; Diversidad biológica; Chinampas; Fertilidad.

METALES PESADOS EN GRANO DE TRIGO CULTIVADO EN SUELOS CON BIOSOLIDOS Y AGUAS RESIDUALES

Gastelum-Pelayo, A.K.[1]; Flores-Margez, J.P.[1*]; Corral-Avitia, A.Y.[1]; Agüero-Reyes, L. C.[1]; Osuna-Ávila, P.[1]; Corral-Díaz, B.[1]; Hernández-Escamilla, J.A.[1]

[1] Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

[*] Autor para correspondencia: Juflores@uacj.mx; Av. Plutarco Elías Calles 1210, Foviste Chamizal, Ciudad Juárez, Chihuahua, CP. 32310, Tel. +52 (656) 395-9420.

RESUMEN

La aplicación de biosólidos y la irrigación con aguas residuales en los campos agrícolas proporciona nutrientes y materia orgánica fundamentales para el crecimiento de las plantas. Sin embargo, la cantidad de metales pesados que pueden estar contenidos en este tipo de desechos es de preocupación, ya que podrían llegar a formar parte de la cadena alimenticia al incorporarse en el suelo y pasar al sistema de las plantas. Debido a esto, el objetivo de este estudio fue evaluar las concentraciones de metales pesados en el grano de trigo cultivado en los campos agrícolas del Valle de Juárez, los cuales son irrigados con aguas residuales y tratados con biosólidos. De igual forma se evaluaron diferentes variables agronómicas de la planta y algunos parámetros del suelo. El estudio fue dividido en dos etapas, la primera con parcelas tratadas con biosólidos e irrigadas con agua residual, mientras que en la segunda únicamente se muestrearon parcelas irrigadas con agua residual sin aplicación de biosólidos. Se tomaron muestras de trigo y se tomaron algunas variables agronómicas y se analizó la concentración de metales pesados en el grano de trigo mediante absorción atómica. Se observó que la aplicación de biosólidos mejoro varios aspectos morfológicos de la planta, mientras que los metales encontrados estuvieron en el siguiente orden Zn>Cu>Pb>Ni>Cr>Cd, los cuales en su mayoría estuvieron debajo del límite máximo permisible en alimentos, únicamente el Pb fue el más alto el algunas parcelas. Por lo que se sugiere prestar mayor atención y realizar más estudios de metales.

Palabras clave:

Cereal; Lodo Residual; Plomo; Zinc

INTRODUCCIÓN

El agua es el recurso natural más esencial de la Tierra, sin el cual la vida sería imposible. Los recursos hídricos están siendo contaminados, debido tanto a causas humanas como naturales, sin embargo, la contaminación causada por las actividades humanas que generan efluentes industriales y urbanos es generalmente mayor. Debido a esto, cada vez se ha generalizado más el tratamiento de las aguas residuales para su posterior utilización en otras áreas. A medida que se tratan las aguas residuales, estas pasan por una serie de procesos que reducen las concentraciones de materiales orgánicos fácilmente descomponibles. El residuo solido insoluble que queda después del tratamiento de las aguas residuales se denomina biosólido. La eliminación segura de los biosólidos es una de las principales preocupaciones en todo el mundo (Singh y Agrawal, 2008). El contenido de materia orgánica y elementos esenciales puede permitir el uso de los biosólidos con fines de fertilización agrícola (Garrido *et al*., 2005). Ya que estos pueden mejorar la capacidad productiva del suelo, así como sus características físicas y químicas (Vaca *et al.,* 2011) y además, resulta ser un medio alternativo económico y benéfico de disposición de los lodos generados en las plantas tratadoras (Gove *et al*., 2001). Los biosólidos no solo pueden adicionar nutrientes beneficiosos para las plantas, de igual forma una cantidad de elementos potencialmente tóxicos como lo son el Pb, Ni y Cd pueden llegar al suelo (Gonzáles *et al.,* 2009). Existe un riesgo potencial de transferencia de metales pesados de aguas residuales y biosólidos hacia las plantas cultivadas en parcelas con estos tratamientos (Flores-Márgez *et al*., 2013). De igual forma se pone en riesgo la salud de las personas y ganado que consumen esta clase de productos. Sin embargo, no existen estudios sobre acumulación de metales pesados en trigo u otros alimentos en la región. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar la concentración de metales pesados en grano de trigo cultivado en suelos tratados con biosólidos e irrigados con aguas residuales en el Valle de Juárez, Chihuahua y su comparación con la legislación de alimentos o cereales similares.

MATERIALES Y MÉTODOS

El Sitio de estudio comprende las áreas agrícolas del Valle de Juárez, Chihuahua. Se seleccionaron parcelas que son irrigadas con aguas residuales y tratadas con biosólidos. De estas parcelas se tomaron muestras de suelo y trigo. Las parcelas tratadas con y sin biosólidos fueron seleccionadas para la etapa I, mientras que otro grupo de parcelas sin biosólidos, pero irrigadas con aguas residuales fueron analizadas para la etapa II.

En la etapa I, se colectaron las muestras de trigo de parcelas con diferentes tipos de suelo, a considerarse como un diseño completamente al azar. Cada muestra consistió en 10 submuestras por parcela, es decir 5 repeticiones por parcela de 0.25 m^2 por cada tratamiento (con y sin biosólidos), para tener un total de 60 muestras de trigo. Las muestras fueron llevadas al invernadero, donde se realizaron distintas mediciones antes de procesarlas, como fue el peso de biomasa que incluyó tallos, hojas y espigas de trigo. De igual forma algunas variables agronómicas de la planta como el número de plantas, y de 5 plantas al azar se midió la altura, longitud de espiga, el número de granos por espiga y rendimiento de grano.

Cada una de las muestras fue procesada para obtener solamente el grano, el cual fue lavado con agua de la llave y posteriormente con agua destilada (por triplicado) y colocado en un horno a 65 ºC por 24 horas. Este fue molido y tamizado finamente con una malla menor a 0.5 mm. Se analizaron los metales pesados Cd, Cu, Cr, Pb, Ni y Zn en cada una de las muestras de trigo, para esto se realizó una digestión acida vía seca la cual consistió en pesar 10 g de muestra de trigo la cual fue colocada en una mufla a 800 ºC por 4 h para la obtención de cenizas, se añadieron 5 mL de HNO_3 1 N para la disolución de las cenizas y transferidas a un matraz de 25 mL, las muestras fueron llevadas al aforo utilizando agua destilada y almacenadas en frascos de plástico. La determinación de metales pesados se llevó a cabo mediante espectrofotometría de Absorción Atómica, utilizando un espectrofotómetro de la marca Perkin Elmer modelo Aanalyst 200. En cada una de las parcelas se tomaron muestras de suelo el cual fue colectado con una barrena de acero inoxidable a una profundidad de 0 a 30 cm, las muestras se dejaron secar para posteriormente realizar la molienda y tamizado. A las muestras se les analizo pH, textura, C.E. y análisis de metales pesados mediante digestión acida vía húmeda. Para la realización de la digestión acida vía húmeda se colocó 1 g de muestra en un tubo de digestión, dos perlas de ebullición 5 mL de HNO_3 (predigestión por 24 h), se añadieron 5 mL de ácido perclórico ($HClO_4$) al 60%, la temperatura se ajustó a 80 ºC se mantuvo durante 30 min, se elevó a 120 ºC igual durante 30 min, después a 160 ºC por el mismo tiempo y finalizo en 140 ºC durante 3 h. Una vez frías las muestras se transfirieron a un matraz volumétrico de 50 mL y se llevaron a la marca utilizando agua destilada, se colocaron en recipientes de plástico para su posterior lectura en absorción atómica. En la etapa II¸ se realizó un muestreo de 12 parcelas y 2 muestras de otra región consideradas testigos. Las mediciones de las plantas, el procesamiento del grano, los análisis físicos y químicos del suelo, digestión acida de suelo y trigo, fueron iguales a las de la etapa I. Las variables registradas en planta y metales pesados en grano de trigo fueron analizadas mediante el análisis de varianza para un diseño experimental completamente al azar con efecto anidado de tratamiento dentro de parcelas, pruebas de comparación de promedios Tukey, así como correlaciones entre las variables utilizando el programa SPSS versión 23.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la etapa I, en la mayoría de las parcelas se observó que la aplicación de biosólidos en el suelo aumento el número de tallos, altura, longitud de la espiga y granos por espiga. Esto demuestra que la cantidad de nutrientes contenidos en estos dos años, después de aplicación de biosólidos ha favorecido en varios aspectos agronómicos a la planta. Los metales pesados analizados en el grano de trigo bajo un tratamiento con biosólidos y agua residual estuvieron en el siguiente orden: Zn> Cu>Pb>Ni>Cr>Cd. En el Cuadro 1 se muestra una comparación de las concentraciones obtenidas en el grano de trigo del presente estudio, con los límites de tolerancia reportados para trigo analizado en China. Se puede apreciar que los metales pesados que no se encuentra dentro de los límites permisibles son el Ni y Pb, lo cual sugiere que se deben de tomar extremas precauciones o realizar más estudios en el área para determinar la causa del aumento. Ya que el posible riesgo para la salud pública asociado a la ingesta de metales pesados por medio de la cadena alimenticia se ha convertido en una preocupación creciente (Liu *et al*., 2007). Aunque también conviene aclarar que la parcela en la que se observó la mayor concentración de Pb tuvo una dosis de aplicación muy alta (80 t/ha) superior a una dosis agronómica de biosólidos (40 t/ha), lo cual muestra que un exceso de biosólidos conlleva a una recarga de metales y nutrientes en el suelo.

Cuadro 1. Concentraciones de metales pesados (mg kg^{-1}) en el grano de trigo, cultivado en parcelas con tratamiento de biosólidos.

Metales pesados	Rango	Media	Límite de tolerancia[a]
Zn	25.780-31.506	28.643	50.0
Cu	3.170-3.505	3.337	10.0
Pb	0.412-0.454	0.433	0.4
Cr	0.151-0.212	0.182	1.0
Ni	0.269-0.318	0.293	1.0
Cd	0.046-0.054	0.050	0.1

[a] Límites de tolerancia de diferentes metales pesados en alimentos (Huang *et al.*, 2008).

En cuanto al suelo se detectó que las concentraciones de metales pesados en general se encuentran por debajo del límite de tolerancia (Huang *et al*., 2008) sin embargo, se observó que el nivel de Zn aumentó con la enmienda de biosólidos, estando por encima de los límites en 2 parcelas (315.80 y 387.58 mg kg^{-1}). Lo que pone de manifiesto una considerable incorporación de Zn por parte de los residuos dos años después de su aplicación. Se observó que el pH obtenido de las parcelas con tratamiento con y sin biosólidos fue de un rango de 7.45 a 7.86, el cual lo clasifica en ligeramente alcalino. El pH es un factor importante que controla la absorción de metales pesados hacia la planta. Solo en suelos ácidos se produce un movimiento vertical significativo de metales (Kasa *et al*., 2015; Liu *et al*., 2007; Flores-Márgez *et al.,* 2013). En cuanto a la etapa II, las concentraciones de metales pesados (Cuadro 2) mostraron valores por debajo del límite permisible (Huang *et al*., 2008) para todos los metales a excepción del Cd, el cual se encontró duplicando la concentración permitida. Estos campos agrícolas han sido irrigados con aguas residuales durante muchos años, debido a esto se está produciendo una acumulación considerable de Cd. Mismo que se ha observado en el Valle del Mezquital, lugar donde de igual forma se utilizan aguas residuales para riego directo, algunos autores han realizado estudios en este lugar reportan la presencia de Cd, Ni, Pb, en agua, suelo y en plantas (Prieto-Méndez *et al.,* 2009).

Cuadro 2. Concentraciones de metales pesados (mg kg^{-1}) en el grano de trigo, cultivado en parcelas irrigadas con y sin agua residual.

Metales pesados	Rango	Límite de tolerancia[a]
Zn	23.43-67.74	50
Cu	2.49-4.71	10
Pb	0.37-0.55	0.4
Cr	0.11-0.24	1
Ni	0.12-0.38	1
Cd	0.03-0.07	0.1

[a] Límites de tolerancia de diferentes metales pesados en alimentos (Huang *et al*., 2008).

CONCLUSIONES

La concentración de metales pesados en el grano de trigo estuvo en el siguiente orden: Zn>Cu>Pb>Ni>Cr>Cd, aunque la mayoría de las concentraciones encontradas en el grano muestreado estuvieron por debajo del límite máximo permitido en alimentos, algunas muestras presentaron altas concentraciones de Pb bajo ambos tratamientos con biosólidos y agua residual, al igual que con agua residual y sin biosólidos. La tendencia de aumento de metales como Cr, Ni, Pb y Zn fue en las parcelas 2 y 4, debido a mayor dosis de biosólido aplicado, ya que superó la tasa agronómica recomendada. Debido a esto se sugiere realizar más estudios relacionados con metales pesados, dándole prioridad al Pb, ya que es un metal que puede llegar a producir efectos nocivos para la salud de entrar a la cadena alimenticia.

AGRADECIMIENTOS

COCEF y US-EPA Programa Frontera 2020 por el apoyo del proyecto: Programa sustentable de disposición de lodos residuales o biosólidos en suelos agrícolas.

BIBLIOGRAFÍA

Flores-Márgez, J., Jaramillo-López, E., Assadian, N., Di Giovanni, G. y Pérez-Casio, F. 2013. Heavy Metals in Oat and Soil Treated with Lime-Stabilized Biosolids and Reclaimed Wastewater. J Environ Anal Toxicol S6: 001.

Garrido, S., Martin Del Campo., G., Esteller, M., Vaca, R. y Lugo, J. 2005. Heavy metals in soil treated with sewage sludge composting, their effect on yield and uptake of broad bean sedes (Vicia faba L.). Water, Air, and Soil Pollution 166: 303-319.

González Flores, E., Tornero Campante, M., Ángeles Cruz, Y. y Bonilla y Fernández, N. 2009. Concentración total y especiación de metales pesados en biosólidos de origen urbano. Rev. Int. Contam. Ambient. 25 (1) 15-22.

Gove, L., Cooke, C., Nicholson, F. y Beck, A. 2001. Movement of water and heavy metals (Zn, Cu, Pb and Ni) through sand and sandy loam amended with biosólidos under steady-state hydrological conditions. Bioresourse Technology 78: 171-179.

Huang, M., Zhou, S., Sun, B. y Zhao, Q. 2008. Heavy metals in wheat grain: Assessment of potential health risk for inhabitants in Kunshan, China. Science of the total environment. 405: 54-61.

Kasa, E., Contin, M. y Gjoka, F. 2015. Accumulation of heavy metals in vegetables from agricultural soils. Albanian Journal of Agricultural Sciences . 14 (2):169-175.

Liu, W., Shen, L., Liu, J., Wang, Y. y Li, S. 2007. Uptake of toxic heavy metals by rice (Oryza sativa L.) cultivated in the agricultural soil near Zhengzhou, people's Republic of China. Bull Environ Contam Toxicol 79: 209-213.

Prieto-Mendez, J., González, C., Román, A. y Prieto-García. 2009. Contaminación y fitotoxicidad en plantas por metales pesados provenientes de suelos y agua. Tropical and Subtropical Agroecosystems, vol. 10(1): 29-44.

Singh, R. y Agrawal, M. 2008. Potential benefits and risk of land application of sewage sludge. Waste Management 28: 347-358.

Vaca, R., Lugo, J., Martinez, R., Esteller, M. y Zavaleta, H. 2011. Effects of sewage sludge and sewage sludge compost amendment on soil properties and Zea mays L. plants (Heavy metals, quality and productivity). Rev. Int. Contam. Ambie. 27: 303-311

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

MICROCARTOGRAFÍA DE LA DISTRIBUCIÓN DE *Pseudomonas tolaasii* EN LA RIZÓSFERA DE PIMIENTO MORRÓN Y PEPINO UTILIZANDO MOSAICOS DE IMÁGENES DIGITALES DE SECCIONES DELGADAS

Gutiérrez-Campos, J.M.[1]*; Rodríguez-Mendoza, M.N.[1]; Almaraz-Suárez, J.J.[1]; Gutiérrez-Castorena, M.C.[1]; Pedraza-Santos, M.E.[2]; García-Cué, J.L.[1]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Texcoco, Estado de México. [2] Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.

*Autor responsable: manuel.gutierrez@colpos.mx; Km 36.5 Carretera México-Texcoco. 56230, Montecillo, Texcoco, Estado de México.

Resumen

La interacción de los microorganismos con los componentes del suelo y su biota son una incógnita. Distintos autores han trabajado en el comportamiento de los microorganismos en pequeñas áreas (0.282 mm^2), observando su distribución en una sola imagen, sin embargo, lo anterior limitaba su comprensión. El objetivo fue Identificar la distribución *in situ* de *Pseudomonas tolaasii* en la rizósfera de plántulas de pimiento morrón y pepino mediante microcartografía de suelos. Se utilizó plántulas de pimiento morrón (*Capsicum annuum*) y pepino (*Cucumis sativus*) crecidas en sustrato estéril compuesto por perlita, vermiculita y peat moss (relación 1:1:1 v/v) e irrigadas con solución Steiner hasta una concentración de 25%. *Pseudomonas tolaasii* fue transformada genéticamente mediante la técnica de células competentes con la proteína mCherry. Las plántulas de pimiento morrón y pepino fueron inoculadas con 2 mL a una concentración de $1x10^9$ UFC mL^{-1} de *Pseudomonas tolaasii* cepa P61 a los 44 y 28 días después de la siembra, respectivamente. En microscopio equipado con lámpara fluorescente se tomaron fotografías a objetivo 10x en luz plana e Infrarroja de secciones delgadas de la rizósfera de las especies. Las fotografías se microcartografiaron en ArGis y en el programa Erdas Images fueron elaborados mosaicos de imágenes. Se realizó análisis de imágenes en Erdas y se obtuvo la localización de las bacterias en luz infrarroja. Las bacterias fueron sobrepuestas en el mosaico de luz plana para observar su distribución. La fluorescencia de *P. tolaasii* de localizo en el siguiente orden: en la raíz de los cultivos, en la perlita, residuos orgánicos y vermiculita, además, se pudo percatar que la bacteria no se asoció a los materiales altamente humificados. Se concluye que *Pseudomonas tolaasii* se relacionó con la raíz, la perlita, los residuos orgánicos y la vermiculita debido al aporte de nutrientes y encontrar condiciones necesarias para su crecimiento.

Palabras clave:

Rizobacteria; Análisis digital de imágenes; Micromorfología; Microscopia de fluorescencia.

MICROMORFOLOGÍA Y GEOQUÍMICA DE CARBONATOS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, COMO INDICADORES DE EVOLUCIÓN EDÁFICA y PALEOCLIMÁTICA

Valera–Fernández Daisy [1,2,*], Cabadas-Báez Héctor[3], Solleiro–Rebolledo Elizabeth [1], Sedov Sergey [1]

***[1] Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria 04360, Ciudad de México, Mexico. * E-mail*: daisyvalera1988@gmail.com**

[2] Posgrado en Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04360, Ciudad de México, Mexico.

[3] Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México. 50110, Toluca, Edo. México, México.

Resumen

En numerosos afloramientos de la Península de Yucatán se ha podido constatar la presencia de calizas compactas en forma de láminas gruesas ubicadas sobre los suelos de tipo Renzinas o Leptosoles presentes en el área. El origen pedogenético de estos caliches nos permite inferir información paleoambiental sobre regímenes climáticos para la Península de Yucatán durante los períodos de emersión de la plataforma carbonatada y desarrollo de procesos formadores de suelo. En este trabajo se realizaron análisis micromorfológicos y geoquímicos de caliches en secuencias carbonatadas litorales en canteras localizadas en el corredor Cancún-Tulum (fueron seleccionados dos perfiles: Cantera 4 y Delta). Las observaciones micromorfológicas indican la presencia de un ambiente edáfico atendiendo a rasgos como estructura granular, carbonatos aciculares y huellas de raíces. En cuanto a los resultados de los isótopos estables de C y O apuntan a la formación de los caliches en un ambiente con presencia mayoritaria de plantas C3. Para determinar la cronología de los caliches presentes en los perfiles se llevó a cabo el fechamiento por el método de del desequilibrio en la cadena ^{238}U-^{234}U-^{230}Th. Las fechas arrojan que estos caliches se formaron hace más de 100,000 años, durante fases glaciales previas. Los hallazgos permiten determinar que los caliches representan las fases de formación de suelo antigua, cuyos restos ya no son visibles actualmente, debido a la fuerte erosión de naturaleza kárstica de la zona.

Palabras clave:

Caliches, Micromorfología; Isótopos Estables; Península de Yucatán.

MINERALOGÍA DE TEPETATES BAJO VEGETACIÓN AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, TEXCOCO, MEXICO

***Barragán-Maravilla, S. M[1].; Gutiérrez-Castorena Ma. Del C[1].; Hernández-Vallecillo, G. A.[1]; Ángeles-Cervantes E. R[2]; Sánchez Guzmán, P.[1]**

1. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.
2. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. Ciudad de México, México.

Autor responsable: barragan.sandra@colpos.com; Carretera México-Texcoco Km.36.5, Montecillo Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. Tel. +52(595) 952-0244

Resumen

En el nuestro país, se registran en promedio anual ocho mil incendios forestales, los cuales modifican la estructura de la vegetación de acuerdo con su severidad: subterráneos, superficiales y de copa. Además, influyen en aumentos significativos de temperatura en los suelos, que modifican sus propiedades edáficas. Sin embargo, la mayoría de los estudios se realizan muchos años después de ocurrido el incendio por lo que se desconoce si ocurren cambios inmediatos en su mineralogía después del fenómeno. Asimismo, no se ha señalado una metodología sistemática que clasifique a los incendios, por lo que se propone utilizar los cambios en la mineralogía y si ésta se puede relacionar con la severidad del incendio. El objetivo de este estudio fue determinar la mineralogía inmediatamente después de ocurrido un incendio forestal en diferente tipo de vegetación y severidad. El incendio ocurrió el 2 de abril de 2017 en Coatlinchan, Texcoco, estado de México y el muestreo se realizó un día después. En campo se seleccionaron 16 sitios: no afectados (NA); *Quercus sp*. afectado por incendio superficial (QAIS) y incendio de copa severo (QAICS); *Pinus* afectado por incendio superficial (PAIS), y *Cupressus* afectado por incendio de copa severo (CAICS), con tres repeticiones en Coatlinchán, Estado de México. Las muestras de suelo/tepetate se colectaron en la capa superficial (0-5 cm de profundidad). Difracción de rayos X se realizó utilizando muestras en polvo. La composición mineralógica del tepetate es albita, cuarzo y cristobalita, además, calcita, biotita, kaolinita y halloysita. Por esta composición la toba se clasifica como cristalina ácida. La cristobalita, los minerales arcillosos y la ferrihidrita son los más susceptibles a destruirse en incendios de copa severo, lo que genera que se incremente la albita y aparezcan reflexiones de maghemita. En tepetates, sólo los incendios de copa severo modifican su composición mineralógica sobre todo en Quercus y Cupresus.

Palabras clave:

Quercus; Cupresus; Tobas cristalinas ácidas.

MINERALOGÍA POSTINCENDIO EN ANDOSOLS DE TRES ESPECIES ARBÓREAS

Hernández-Vallecillo, G. A.[1*]; Gutiérrez-Castorena, Ma. Del C.[1]; Barragán-Maravilla, S. M.[1] ; Ángeles Cervantes E; Sánchez Guzmán, P.;

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Texcoco, Estado de México. México

*Autor responsable: gabriel.hernandez@colpos.mx; km 35.5 carretera México-Texcoco, montecillo, Texcoco, Estado de México. CP 56230; Tel. 595 95 20200 ext. 1227

Resumen

En abril de 2017 se registró uno de los incendios forestales más severos del Monte Tláloc en donde se consumieron más de 500 ha, principalmente en zonas con plantaciones forestales. En esta área dominan Andosoles, los cuales se caracterizan por presentar minerales y propiedades edáficas que se modifican irreversiblemente cuando pierden su humedad por lo que bajo un incendio puede cambiar drásticamente sus propiedades. El objetivo de esta investigación es determinar los cambios mineralógicos en diferentes especies forestales y con diferente grado de afectación: superficial, copa moderado o copa severa. El estudio se realizó en el ejido de San Pablo Izayoc, Texcoco, estado de México un día después del incendio forestal. En campo se seleccionaron diferentes especies arbóreas; *Quercus sp*. (QAF), *Pinus teocote* (PTAF), *Cupressus sp*. (CAF) y pastizales. Además, se registró si en la zona afectada, los árboles se consumieron hasta cenizas, el suelo cambiaba de color, o bien la acumulación de cenizas directamente en árboles en donde se consumió toda la parte aérea. En cada sitio se colectaron muestra de suelo no afectado o afectado a 5 cm de profundidad; además, se caracterizó las propiedades edáficas del Andisol para su clasificación. La mineralogía del suelo se obtuvo a través de muestras de polvo (partículas menores de 50 µm) que se analizaron en un difractómetro de rayos X y se obtuvieron los difractogramas correspondientes. Los minerales más afectados son los materiales amorfos, los cuales se destruyeron incluso en los incendios superficiales; además de halloysita, micas, ferrihidrita y ortoclasa. De acuerdo con la literatura estos minerales se destruyen a temperaturas entre 200 y 400 ºC. Los minerales resistentes fueron cuarzo, anortita y magnetita. La principal conclusión es que la mineralogía puede ser útil como indicador de la severidad de los incendios forestales en Andosoles en diferentes plantaciones forestales.

Palabras clave:

Difracción, fuego, suelo

Introducción

En México se presentan una gran cantidad de incendios forestales principalmente durante la época de estiaje, según CONAFOR (2016) del 1 enero al 25 agosto del 2016 se presentaron 8599 incendios que afectaron 5935.45, de los cuales el Estado de México registro 1483 incendios ocupando el primer lugar.

El daño que ocasiona un incendio va más allá de las plantas y animales, las alteraciones pueden ocurrir inclusive el suelo, siendo este un cuerpo natural trifásico, sólidos (material mineral y material orgánico), líquidos y gases, las alteraciones sufridas durante y después del fuego impacta directamente sobre el ambiente a corto y largo plazo.

Dentro del suelo un componente fundamental son los minerales. Un mineral es definido como un sólido de estructura homogénea formado de manera natural por procesos inorgánicos, con una composición química definida y un arreglo atómico ordenado, los minerales constituyen cerca del 50% del volumen de la mayoría de los suelos, debido a que su formación o transformación dependen directamente de los procesos de meteorización son buenos indicadores de este proceso, (Dixon y Weed, 1989).

Los cambios en la mineralogía que se pueden presentar después de un incendio, han sido poco documentados un claro ejemplo es el que menciona Ulery et al. (1996) en el cual solo se detectaron alteraciones minerales en sólo 1-2% de un bosque quemado, solo en lugares donde el combustible concentrado como troncos se había quemado durante mucho tiempo a altas temperaturas. También Lide (2001) menciona que la arcilla es la fracción más sensible ya que esta comienza a sufrir daños en su estructura a temperaturas que rondan 400 ˚C, esto debido a que comienza a deshidratarse y posiblemente colapsarse.

Los elementos químicos que utilizan las plantas dependen directamente de la presencia o ausencia de ciertos minerales, por ejemplo, un suelo está provisto de minerales como ortosa, microclina, biotita y muscovita y han madurado en un ambiente húmedo, se le podría considerar rico en reserva mineral de potasio, pues este elemento se presenta en buena cantidad en los minerales citados. Por lo tanto, para que se presenten todos los minerales ricos desde el punto de vista agrícola, las partículas que conforman el suelo y las características climáticas deben ser optimas (Pocovi, 1958).

Debido a que un incendio forestal altera los procesos y características normales de los ecosistemas, propiciando un aumento significativo y no habitual de la temperatura en el suelo, la mineralogía puede llegar a sufrir cambios por lo menos en la capa superficial, todo dependiendo del tipo de combustible vegetal, por lo tanto el objetivo del presente trabajo fue analizar mediante la difracción de rayos x, la mineralogía de un andosol afectado por el fuego en tres diferentes especies arbóreas, *Quercus sp*. (EAF*), Pinus teocote* (PTAF) y *Cupressus sp*. (CAF) el incendio ocurrió el mes de abril del presente año, en el Monte Tláloc, Texcoco, Estado De México.

Materiales y métodos

Zona de estudio

La zona de estudio se encuentra ubicada en el oriente del estado de México, específicamente en el Municipio de Texcoco, es mejor conocido como El Monte Tláloc, el lugar se ubica en las en las coordenadas 19° 26´ 42´´ latitud norte y 98° 46´ 45'' longitud oeste, presenta una elevación de 2970 msnm. En la zona de estudio el 2 de abril del 2017 comenzó un incendio forestal que afecto más de 500 hectáreas y afecto diversos tipos de vegetación en diversos poblados.

Método

El método utilizado fue el de Difracción de rayos x, utilizando la metodología descrita en Procedures for Soil Analysis de la ISRIC-FAO, (Van Reeuwijk L., 2002). Por lo cual para determinar la estructura cristalina específica de cada mineral se colocó en el difractometro una muestra de suelo en polvo (partículas menores a 50 µm) y se irradio a un ángulo de 2θ. Se analizó cada difractograma para encontrar los principales minerales presentes en cada condición, esto para su posterior comparación.

Resultados y conclusión

Las arcillas presentes en el sitio NA fueron biotita y halloysita, las cuales desaparecieron en los sitios afectados por el incendio de copa severo tanto en *Cupresus sp, Pinus teocote* y *Quercus* (Cuadro 1). Esto puede atribuirse a que el incendio que ocurrió en estas especies arbóreas que se consumieron casi en su totalidad, alcanzo temperaturas cercanas a los 400 ˚C, con lo que según Lide (2001) y González et al. (1992) las arcillas comienzan a deshidratarse y muy probablemente a colapsarse.

La presencia de óxidos de Fe en NA fue principalmente de lepidocrosita, mientras que en PTAF y QAF predomino maghemita y magnetita respectivamente (Cuadro 1). Lo cual indica que las temperaturas que se alcanzó el incendio en PTAF según Cornejo (1983) y Maher et al. (2003) oscilo entre 200 y 300 ºC siendo en este intervalo donde la lepidocrosita se trasforma en maghemita, mientras que en el QAF la temperatura fue mayor a 300 ºC ya que según el autor antes mencionado a partir de esta temperatura se observa la aparición de la hemetita.

En cuanto al cuarzo y la cristobalita no presentaron cambios significativos en ninguno de los tipos de vegetación (Cuadro 1), esto concuerda con lo mencionado por Lide (2000) y Christen (1986), quienes dicen que los componentes de cuarzo poseen temperaturas de fusión en torno a 1400 ºC.

Dentro de los minerales ferromagnasianos la actinolita se encuentran presentes en todos los sitios de estudio, mientras que la ilmenita estuvo en mayor cantidad en el NA. Lo que indica que no se alcanzaron las temperaturas o condiciones necesarias para que estos desaparecieran o se transfomaran.

Los feldespatos que se presentaron tanto en el NA como en todos los tipos de vegetación afectadas fueron la albita y anortita, presentando el mayor registro de albita en PTAF (Cuadro 1) lo cual coincide con lo reportado por Avgustinik (1983) quien menciona que los feldespatos presentan puntos de fundición por encima de los 1100 ºC. Por otra parte, la ortoclasa no se presentó en ninguno de los sitios afectados solo en el NA.

Cuadro 1. Minerales presentes en un andosol afectados y no afectados por incendio forestal

Mineral	Formula	NA	CAF	PTAF	QAF
		Arcillas			
Biotita	$K(Mg, Fe)_3AlSi_3O_{10}(OH, F)_2$	XX	-	-	-
Halloysita	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	X	-	-	-
		Óxidos de Fe, Al, Mn			
			-	-	-
Maghemite	$Fe^{3+}{}_2O_3$	-	-	XX	-
Magnetita	Fe_2O_3	-	-	-	XX
		Ferromagnesianos			
Ilmenita	$Fe^{2+}Ti^{4+}O_3$	XX	X	X	X
Actinolita	$Ca_2(Mg,Fe^{2+})_5Si_8O_{22}(OH)_2$	XX	XX	XX	XX
		Cuarzo y Amorfos de cuarzo			
Cuarzo	SiO_2	XX	XX	XX	X
Cristobalita	SiO_2	XXX	XX	XXX	XXX
		Feldespatos			
Albita de Ca alta	$KAlSi_3O_8$	XX	XXX	XXXX	XXX
Ortoclasa	$KAlSi_3O_8$	XX	-	-	-
Anortita Na intermedia	$CaAl_2Si_2O_8$	XXX	XX	XXX	XX

NA= No Afectado; **CAF**= *Cupresus sp*. Afectado; **PTAF**= *Pinus teocote* Afectado; **QAF**= *Quercus sp.* Afectado; **-** = ausente; **X**= pocos; **XX**= regular**; XXX**= abundante; **XXXX**= muy abundante.

Conclusiones

Los minerales ferromagnesianos, feldespatos y siliceos (cuarzo y cristobalita) no presentaron cambios significativos.

Las arcillas comenzaron a contraerse debido a la exposición a altas temperaturas mientras que los óxidos de hierro sufrieron un cambio de la lepidocrosita presente en el NA a maghemita y magnetita en PTAF y QAF respectivamente.

La temperatura que alcanzaron los incendios en el suelo donde se encontraron las especies arbóreas en cuestión oscilo entre 200 y 400 ºC

Bibliografía

Avguntinik, A. I. (1983). Ceramica. Editorial Reverte, S. A. España. Pp. 466-467

Christen, H. R. (1986). Fundamentos de la química general e inorgánica. Editorial Reverte, S. A. España. Pp. 609

Cook-Anderson, Gretchen. (2009). The Orbiting Carbon Observatory and the mystery of the missing sinks. NASA Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, Calif. (www.nasa.gov)

Cornejo, J. (1983). Influencia del tratamiento térmico en la lepidocrocita. comunicación oral presentada en el VIII Reunión ibérica de adsorción: programa y comunicaciones Málaga, 5-7 diciembre 1983

Dixon J. and Weed S. (1989). Minerals in soil Enviorements, Segunda Edición, Soil Science Society of America, Wisconsin, USA.

González, J.; Fernández, M. C. y Gimeno, G. P. (1992). "Efectos de los incendios forestales sobre el suelo", en Suelo y Planta. 2 (1): 71-79.

Lide, D.R. (Ed.). (2001). CRC handbook of chemistry and physics. 82nd Edition. CRC Press. New York, NY.

Long, A. J. (2006). Benefits of Prescribed Burning. For. 70. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. September 2006.

Maher B.A., Alekseev, A., Alekseeva, T. (2003). Magnetic mineralogy of soils across the Russian Steppe: climatic dependence of pedogenic magnetite formation: Palaeogeography, paleoclimatology, palaeoecology, 201, 321-341.

Pocovi A. S. (1958). Importancia del Estudio de los Minerales en los Suelos. Revista Facultad Nacional de Agronomía, Vol. 18, Núm. 51.

Ulery, A.L., Graham, R.C., Bowen, L.H. (1996). Forest fire effects on phyllosilicates. Soil Sci. Soc. Am. J. 60, 309 – 315.

Van Reeuwijk L. (2002). Procedures for Soil Analysis, International Soil Reference and Information Centre-Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

MONITOREO ELECTRÓNICO DE LA HUMEDAD DEL SUELO CON SENSORES DE CAPACITANCIA DE BAJO COSTO

Barrios-Díaz, J. M.[1*]; Acuña-Ramos, S.[2]; Cruz-Romero, W.[1]; Barrios-Díaz, B[1]; Vázquez-Huerta, G[1].; Aguilar-Luna, J. M. E.[1]; González-Lara, O[1].

[1] Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ingeniería Agrohidráulica, Puebla, México.
[2] Automatrónica. Automatización Industrial, Puebla, México.

[*]Autor responsable: jbarriosdia@hotmail.com; Av. Universidad S/N, San Juan Acateno, Teziutlán, Puebla, México. CP 73965. Tel. +52 (231) 3122933.

Resumen

Monitorear en tiempo real la humedad del suelo es necesario para operar el riego, optimizando rendimiento y rentabilidad del cultivo, ahorrar agua y disminuir impactos ambientales. Un balance hídrico del suelo en tiempo real, preciso y continuo requiere una cantidad considerable de sensores de humedad y la tecnología disponible en el mercado resulta costosa. Los sensores de capacitancia basan su funcionamiento en la constante dieléctrica del suelo, su respuesta es inmediata en varios tipos de suelo y pueden ser de bajo costo. Se desarrolló un sistema electrónico para monitorear en tiempo real la humedad del suelo con sensores de capacitancia marca Grove® modelo SEN92355P y se compraró con resultados de un sistema comercial marca Davis Instruments® con sensores de matriz granular Watermark®. El sistema electrónico desarrollado integra tres módulos: el de sensores SEN92355P, el que concentra las lecturas de voltaje de salida de los sensores y el que controla electrónicamente la programación de automatización del riego con el control eléctrico de elementos actuantes (bomba hidráulica y electroválvulas). Se utilizó un suelo tamizado (<2.5 mm) de textura franca (48, 35 y 17% de arena, limo y arcilla). El contenido gravimétrico de humedad del suelo (W) se determinó en muestras preparadas con W entre 5 y 25%, replicadas dos veces para medir con ambos sensores. Las respuestas de SEN92355P (voltios, V) y Watermark® (cbar de tensión de humedad del suelo,THS) fueon $W=2.1094e^{0.6661V}$ ($r^2=0.94$) y $THS=6877.1W^{-2.141}$ ($r^2=0.96$), respectivamente. Para W≥21%, SEN92355P indicó 3.45 V, implicando que W≥Wcc (humedad a capacidad de campo), puede asumirse que Wcc=21% y THS=f(W=21%)≈10 cbar, valor típico para texturas de suelo semejantes.La respuesta del SEN92355P es adecuada para monitorear variaciones de W acordes a la respuesta del sensor Watermark®. El sistema electrónico desarrollado presenta ventajas para automatizar sistemas de riego agrícola y puede mejorarse al emplear tecnología de comunicación inalámbrica.

Palabras clave:

Sensores de humedad; Sensor de capacitancia; Constante dielétrica; Balance hídrico

ORIGEN DE LAS ESMECTITAS Y GRADO DE PEDOGÉNESIS DE UNA SECUENCIA EDAFOSEDIMENTARIA DEL ARROYO TINAJAS, CANANEA, SONORA

Romero-Lázaro, E.M.[1*]; Barceinas-Cruz, H.[2]; Sedov, S.[1]; Pi-Puig, T.[1]

[1]Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
[2]Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

***Autor responsable: xirdal_89@hotmail.com; Av. Universidad N° 3000, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México. C.P. 04510.**

Resumen

Las esmectitas conforman uno de los grupos de las arcillas minerales, filosilicatos resultantes del intemperismo de las rocas que por su tamaño (<2μ), características estructurales y carga eléctrica influyen en las propiedades físicas y químicas de los suelos. Su presencia en estos se debe a tres diferentes factores: herencia del material parental, intemperismo de minerales primarios y neoformación por síntesis de la solución del suelo. Con el objetivo de definir el origen de las arcillas considerando el grado de desarrollo de los suelos y paleosuelos, se estudiaron una secuencia aluvial edafosedimentaria, localizada en la terraza alta del arroyo Tinajas en Cananea, Sonora, y muestras de rocas volcánicas de composición intermedia propilitizadas aflorantes en la zona de estudio. Los análisis realizados fueron granulométricos, de parámetros magnéticos, micromorfológicos, de DRX en arcillas orientadas y RANDOM y análisis de los difractogramas con el software HighScore Plus. Los resultados granulométricos muestran que la fracción arcilla varía entre 18.13 y 71.73%. La susceptibilidad magnética tiene los valores más altos en los horizontes C y no incrementa en los paleosuelos y la dependencia de frecuencia indica concentración más alta de partículas finas y ultrafinas en los horizontes B, sugiriendo débil pero perceptible pedogénesis, correlacionándose con las características micromorfológicas que evidencian conservación de rasgos sedimentarios aún en los horizontes B aunque también características gléyicas en los paleosuelos más antiguos e iluviación de arcillas en los paleosuelos más recientes. La DRX muestra que las esmectitas son el grupo argilomineral predominante en los paleosuelos y en las rocas, teniendo en común montmorillonita y/o beidellita con cristalinidad reducida en los paleosuelos que puede deberse a pedogénesis. Con dichos resultados se concluye que gran parte de las esmectitas en los suelos son heredadas de las rocas de la zona y las estudiadas representan solo una de las fuentes de aporte.

Palabras clave:
Arcillas minerales; Esmectita; Secuencia aluvial edafosedimentaria; Pedogénesis.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

PLOMO EN LA IMBIBICIÓN, GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE *Parkinsonia aculeata* L.

González-Villalobos, M. A. [1*]; Martínez-Trinidad, T. [1]; Alarcón A. [1]; Trejo-Téllez, L. I.[1]; Plascencia-Escalante O.[1]

[1] Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.

*Autor de correspondencia: gonzalez.manuel@colpos.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230.

Resumen

Las elevadas concentraciones de plomo (Pb) en suelos de algunos sitios limitan el establecimiento y crecimiento de plantas; por tanto, es imprescindible identificar especies arbóreas que toleren dichas concentraciones y contribuyan en la recuperación de suelos contaminados. El objetivo fue conocer el efecto del plomo en la imbibición, germinación y crecimiento temprano de plántulas de *Parkinsonia aculeata* L. en condiciones controladas. Las semillas se cultivaron bajo condiciones de laboratorio, se sometieron a imbibición en soluciones con concentraciones de Pb de (0, 0.075, 0.151, 0.301, 0.603 y 1.207 mM), que fueron proporcionadas a partir de dos fuentes de Pb, $Pb(NO_3)_2$ y $PbCl_2$. Al inicio (0 h) y durante el periodo de imbibición (6, 12 y 24 h) las semillas fueron pesadas para evaluar la ganancia de peso; posteriormente, se mantuvieron irrigadas con las respectivas soluciones y en incubación por 168 h. Concluido este periodo, se contabilizó el porcentaje de germinación y se midió la longitud del vástago y la radícula; las plántulas se secaron para determinar el rendimiento de peso seco y calcular la dosis letal (DL_{50}). Los resultados mostraron que las soluciones tanto de $Pb(NO_3)_2$ y $PbCl_2$ no tuvieron ningún efecto significativo en la ganancia de peso durante el periodo de imbibición con respecto al peso inicial, sin embargo, ante el incremento de las concentraciones de $Pb(NO_3)_2$ se tuvo un decremento significativo en la germinación, lo mismo que se observó en el crecimiento del vástago, radícula y el rendimiento de peso seco, la DL_{50} fue de (0.2899 mM de Pb). En contraste con el uso de $PbCl_2$, las variables evaluadas no demostraron tener una diferencia significativa entre tratamientos y la DL_{50} fue mayor a las concentraciones utilizadas (>1.207 mM de Pb). En conclusión, se identificó que $Pb(NO_3)_2$ presenta mayor afectación en germinación y crecimiento de *Parkinsonia aculeta* L.

Palabras clave:

Metales pesados; Fitotoxicidad; Fabaceae; Estrés abiótico

PREDICTING GREENHOUSE GAS EMISSIONS AND SOIL CARBON BY EFFECT OF LIME AND NPK FERTILIZATION ON *Brachiaria decumbens*

Silva-Parra, A.[1]*; Delgado-Huertas, H.[2]

[1,2] Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos, Colombia.

*Autor responsable: asilvap@unillanos.edu.co; Sede Barcelona, Km 12 Vía a Puerto López, Villavicencio, Meta, Colombia. Tel. +57(098) 3148005493

Abstract

Carbon sequestration refers to the process of transfering carbon dioxide (CO_2) from the atmosphere into the soil. *Brachiaria decumbens* grass pastures associated with *Pueraria phaseloides* legume in the tropics can contribute to mitigate climate change by reducing greenhouse gas (GHG) emissions due to increases soil carbon accumulation. In cattle systems of dual purpose areas in Cumaral city, Meta department, Colombia, we quantified of initial soil C stocks by Walkley Black methodology and simulated soil C stock and the GHG emissions to the atmosphere in a projection of 20 years old, using IPCC methodologies, by effect of three factors: Factor A, two pastures types, *Brachiaria decumbens* grass pasture (B1) and *B. decumbens* grass pasture + *P. phaseloides* legume (B2); Factor B, four lime doses increasing (L0, L1, L2, L3); Factor C, three NPK fertilizers types, urea (F1), triple superphosphate (F2) and potassium chloride (F3), in a randomized blocks design, with three replications for a total of 24 treatments**.** According to this study, the treatment B2:L3:F1, with inclusion of legume in *B. decumbens* pastures, application of the highest dose of lime (L3) and N fertilizer as Urea (F1), was considered the best treatment for C storage and can to act as sinks of GHG to the atmosphere, allow for a sequestration of -10 to -25 $tCO_2eq\ ha^{-1}\ yr^{-1}$ that would no longer be emitted into the atmosphere.

Key words:

Carbon sinks, Climate change, *Pueraria phaseloides* legume, Pastures.

PRODUCCIÓN DE *ALTA FESCUE* Y REMEDIACIÓN DE RESIDUOS MINEROS ÁCIDOS: CAL, FOSFATOS Y BIOCHAR.

Nuñez-Balderas, L. V.[1*]; Aguirre-Gómez, A.[1]; Hidalgo-Moreno C. M.I.[2]; Etchevers-Barra, J. D.[2].

[1]Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo Cuatro, Xhala, estado de México. México.
[2]Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Montecillo, Texcoco, estado de México, México.

*Autor responsable: lauravirginianunez@comunidad.unam.mx; Carretera Cuautitlán-Teoloyucan, km 2.5 San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, México. C.P. 54714. Tel. +52(55) 5623-1841.

Resumen

Los residuos mineros almacenados en presas de jales pueden contaminar áreas cercanas a las minas por dispersión eólica e hídrica. Un método sustentable para estabilizar y remediar estos residuos es mediante el uso de cubiertas vegetales. Debido a la toxicidad de metales, el bajo contenido de nutrientes y la pobre estructura de los residuos, es necesario emplear tratamientos de remediación. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de materia seca del pasto *Alta fescue* en seis tratamientos: fosfato monopotásico (F), biochar de *Eucalyptus globulus* Labill (E), cal agrícola (L), las mezclas FE y FC, y el testigo. Los anteriores se aplicaron en dos sustratos: los residuos mineros ácidos (M4); y la mezcla suelo prístino y residuos (M3) en una proporción 35:65 (p:p). La dosis de L y E se determinaron por titulación y F fue la suma de Cu, Pb y Zn extractados con DTPA. Se prepararon cinco repeticiones de cada tratamiento en bolsas y se les aplicó un riego a saturación, después de 48 horas se sembró una planta por maseta. Los pastos se cosecharon a la altura de 7 cm, a los 30, 81, 193 y 381 días después del trasplante. Las hojas se lavaron con EDTA 0.01 M, se enjuagaron tres veces con agua destilada y se secaron en estufa a 70 °C, para obtener el peso seco. El tratamiento que produjo mayor cantidad de materia seca en ambos sustratos fue con fosfatos. A pesar de que el biochar neutralizó la acidez, mejoro las propiedades físicas y disminuyo la extractabilidad de los metales, el peso seco de los pastos fue menor. Los tratamientos recomendados para establecer el pasto en los residuos son los fosfatos y la mezcla de estos con cal, proveen de Ca, K y P y disminuyen la solubilidad de los metales.

Palabras clave:
Crecimiento; *Eucalyptus globulus*; Encalado; Fitotoxicidad.

PROGRAMACIÓN DE RIEGOS CON SONDAS DE CAPACITANCIA EN HUERTOS DE MANZANO CON ACOLCHADO ORGÁNICO: ESTRATEGIAS PARA MITIGAR ABATIMIENTO DEL ACUÍFERO CUAUHTÉMOC.

Orozco-Corral, A. L.[1*]

[1] **Grupo La Norteñita. Departamento de Investigación y Desarrollo Tecnológico.**

[*]Autor responsable: alfonsoorozco@gpoln.com; Km. 98.5 Carretera Chihuahua-Cuauhtémoc. Fraccionamiento Real del Monte. Cuauhtémoc, Chihuahua, México. CP 31552. Tel. +52 (625) 590-2500 ext. 2676.

Resumen

El abatimiento del acuífero Cuauhtémoc y la poca disponibilidad de agua limitan la agricultura en la región de Cuauhtémoc, Chihuahua, debido a la sobreexplotación del acuífero por un manejo ineficiente del agua de riego. En la cuenca de la Laguna de Bustillos, existen 5,297 pozos, con una extracción anual de 693 Mm³, una recarga de 115 Mm³, con déficit anual de 578 Mm³ y descenso en el nivel estático de -2.8 metros anuales (CONAGUA, 2015). Esto ha originado pozos secos, ha bajado el nivel estático y se ha llegado a perforar hasta una profundidad de 2,500 pies. La agricultura moderna exige manejo eficiente y sustentable de los recursos agua y suelo. La modernización de los sistemas de riego y el acolchado orgánico del suelo con aserrín, son técnicas eficientes para la conservación de los recursos hídricos y edáficos. El objetivo fue programar los riegos para reducir los volúmenes de agua de extracción y minimizar el abatimiento del acuífero. El estudio se realizó durante el 2005-2015, en 25 huertas de manzano (*Malus domestica* Borkh), con una superficie de 419 hectáreas. Se instalaron 66 tubos de acceso para monitorear la humedad del suelo en la zona radicular (0-30, 30-60 y 60-90 cm) con sondas de capacitancia FDR. Se establecieron cinco tratamientos y cinco repeticiones: 1) Microaspersión (M) como testigo. 2) Microaspersión con programación (MP). 3) Microaspersión con programación y acolchado (MPA). 4) Goteo con programación (GP). 5) Goteo con programación y acolchado (GPA). Los resultados mostraron que las LR optimas fueron: MP=11,560 m³ha⁻¹, MPA=9,030 m³ha⁻¹, GP=7,880 m³ha⁻¹ y GPA=4,060 m³ha⁻¹. Los ahorros fueron: MP=4,940 m³ha⁻¹ (30%); MPA=7,470 m³ha⁻¹ (45%); GP=8,620 m³ha⁻¹ (52%); GPA=12,440 m³ha⁻¹ (75%). La programación del riego, la tecnificación de sistema de microaspersión a goteo y el acolchado de aserrín de pino tuvieron un efecto significativo sobre los volúmenes de agua extraídos.

Palabras clave:

Programación del riego; Acolchado de aserrín; Acolchado orgánico; Sonda de capacitancia; FDR; *Malus domestica* Borkh; Ahorro de agua; Manejo eficiente del agua de riego.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS SUELOS DE UN SITIO AGRÍCOLA Y OTRO FORESTAL EN EL CIVS SAN CAYETANO, EDO. DE MÉXICO

***Rodríguez-Gamiño, M. de L.[1*]; Flores-Cano, O.[2]; Alvarado-Arcona, G.[2]; Vela-Correa, G.[2]Alfaro-Sánchez, G.[3]**

[1]Universidad Nacional Autónoma de México

[2]Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. Depto. El Hombre y su Ambiente.

[3]Universidad Nacional Autónoma de México

*Autor responsable: lulugamino@hotmail.com.

Resumen

Se determinaron las propiedades físicas y químicas de los suelos en un sitio forestal y una parcela agrícola, en el Centro de Investigación de Vida Silvestre (CIVS)que se localiza en San Cayetano en el Edo. de México.Se hizo una revisión bibliográfica y en fotografías aéreas se definieron los sitios de muestreo. En campo se determinaron las características morfológicas a partir de la descripción de los perfiles de suelos. En laboratorio se determinó el color, densidad aparente y real, textura, pH,materia orgánica, CIC y cationes intercambiables.El suelo del área agrícola se clasificó como un Luvisolgléyico con una secuencia Ap/Btw/C, el cual tiene una profundidad de 190 cm, con un promedio de 34% de humedad, una densidad aparente de 1.0 g cm^{-3}, la porosidad en promedio es de 56%, presenta una clase textural franco arcillosa, el pH es moderadamente ácido, es rico en MO, con un promedio de 6.2%. La bases intercambiables tienen una relación $Ca^{2+}>Mg^{2+}>Na^{+}>K^{+}$ con una CIC de 13.3Cmol + Kg^{-1}. En el sitio forestal el suelo se clasificó como Andosolmólico con una secuencia de evolución Ah/C, tiene una profundidad de 200 cm, la densidad aparente es en promedio de 0.8 gcm^{-3}, una porosidad de 57%, con una clase textural franco arenosa, el pH es moderadamente ácido, es rico en MO, con un promedio de 7.4%. Las bases intercambiables tienen una relación $Ca^{2+}>Mg^{2+}>Na^{+}>K^{+}$ con una CIC de 16.1Cmol + Kg^{-1}.El suelo del sitio forestal tiene una mayor cantidad de MO que el sitio agrícola por el mayor aporte de hojas y ramas de la vegetación del lugar, por esta misma razón el pH es ligeramente más ácido, la CIC y la humedad del suelo es mayor que en la parcela agrícola, la cual carece de cubierta vegetal por lo está más expuesta a una mayor evaporación de los suelos y sin duda los valores reflejan el manejo antrópico a que se esta sujeta.

Palabras clave: *Andosol; Luvisol; San Cayetano, Área Natural Protegida*

Protocolo para la gestión de datos del mapa digital de suelos de Costa Rica

Vega, A.[1*]; Mata R.[2*]; Sandoval, D.[3]; Castro, J.[4]

[1*,2*,3]Laboratorio de Recursos Naturales, Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica.
[2]Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Rep. IICA-Costa Rica.

[1*]arabela.vega@gmail.com, [2*]rafael.mata@ucr.ac.cr

Palabras clave:
Metodología; gestión de datos; metadato; mapa digital de suelos.

Resumen
El protocolo para la gestión de datos y metadatos asociados al proceso de actualización del mapa digital de suelos de Costa Rica, tuvo como objetivo sistematizar la metodología utilizada para generar la base de datos que nutre la versión 2016 de dicho mapa.
En el proceso de construcción de esta y anteriores bases de datos, se identificó la necesidad de contar con un marco referencial para la construcción y/o actualización de bases de datos. Este marco referencial debe ser claro, concreto y accesible de manera que exista una escala de prioridades en los campos necesarios; así como la forma de expresión de cada uno de los parámetros y una congruencia en las metodologías de laboratorio y propiedades de campo de cada uno de los perfiles de suelos que componen la base de datos.
En primera instancia, se priorizó aquellos parámetros de la base de datos que requerían ser protocolizados, posteriormente se hizo la definición de estos parámetros en un lenguaje básico y se le asignaron las correspondientes unidades para su expresión. Conjuntamente, se hizo la recopilación de las metodologías de laboratorio actualizadas para la determinación de aquellos parámetros que requieren estas determinaciones.
De seguido, se organizaron los parámetros siendo consecuente con la base de datos de perfiles del mapa digital de suelos de Costa Rica y finalmente se hizo la comprobación del funcionamiento del protocolo contras los perfiles de suelos existentes en dicha base de datos.
Como producto final se obtuvo un protocolo para el manejo de datos asociados a la generación de mapas digitales. La base de datos y los mapas digitales, en conjunto, representan una herramienta fundamental que garantiza un proceso exitoso para la gestión de información sobre suelos que a su vez facilita y orienta la planificación de actividades agropecuarias en el país y la región.

RADIOSENSIBILIDAD DE LA SOYA H102416 Y HUASTECA 400 A LOS RAYOS GAMMA BAJO CONDICIONES DE CAMPO

Alonso-Báez, M.[1]; Gálvez-Marroquín, L. A.[1]; Grajales-Solís, M.[1]; Cruz-Torres, E.[2]; Alonso-López, B. L.[3]

[1]Campo Experimental rosario Izapa-INIFAP. Km. 18 Carretera–Tapachula-Cacahoatan. Tuxtla Chico, Chiapas.
[2] Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
[3]Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan, San Barolo Tuxtepec, Oaxaca.

*Autor responsable: alonso.moises@inifap.gob.mx; Km. 18 Carretera Tapachula-Cacahoatan, Tuxtla Chico, Chiapas, México. CP 30870. Tel. 962 12 17457

Resumen

En condiciones de campo, el objetivo del presente trabajo de investigación consistió en evaluar la radiosensibilidad de semillas de soya (*Glycine max* L. Merrill) genotipo H10-2416 y variedad Huasteca 400 a los rayos gamma Co^{60}. Las semillas fueron sometidas a dosis de 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450 y 500 Gy en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ). El suelo del sitio experimental fue un franco arenoso con pH de 6.86 y un contenido de materia orgánica de 5.5 %. Durante el periodo de observación, la temperatura promedio fue de 27.9 ºC, la humedad relativa de 81 % y la precipitación pluvial de 1365.8 mm. En campo, las semillas irradiadas se establecieron bajo un diseño bloques completamente al azar en arreglo factorial con cuatro repeticiones. Se evaluó la germinación, sobrevivencia, altura y número de semillas por planta. La DL30 (reducción de la germinación y sobrevivencia de 30-50%) y GR30 (reducción del crecimiento y producción de semillas desde 30-50%) se determinaron mediante modelos de regresión lineal. Los resultados, con excepción de la germinación el genotipo H10-2416, mostró correlación negativa entre las variables y dosis. En el cv Huasteca 400, la DL30 para germinación y sobrevivencia se estimó en 298 y 372 Gy, respectivamente; mientras en H10-2416, la sobrevivencia se predijo en 557 Gy. La GR30 de altura y número de semillas en el cv Huasteca 400 se estimó en 368 y 141 Gy; mientras que en H10-2416, la dosis estimada fue de 414 y 241 Gy, respectivamente. Con base en la GR30, las dosis de 368 y 414 Gy ± 5 % pueden ser útiles para inducir variación genética en el cv de soya Huasteca 400 y H10-2416.

Palabras clave:

Radiación Gamma, Radiosensibilidad, DL30, GR30.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

RECUPERACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE PROTOZOOS DESPUÉS DE UNA CONTAMINACIÓN POR PETRÓLEO

Mondragón-Camarillo[1]*, L.; Rodríguez-Zaragoza, S.[1]

[1]Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Estado de México, México.

*Autor responsable: zombo_7@yahoo.com.mx; Av. De los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México., México. CP. 54090. Tel. (55) 56231223.

Resumen

La contaminación por petróleo en los suelos tiene un efecto negativo en la diversidad microbiana. Este efecto tiene como consecuencia que muchos miembros de la comunidad pueden morir. Sin embargo, se ha observado que los integrantes de la comunidad que pueden sobrevivir a este tipo de perturbaciones suelen adaptarse rápidamente y utilizar las fuentes de carbono en la multiplicación de las especies que lo pueden aprovechar. El objetivo de este estudio fue comparar la diversidad de protozoos después de un pulso fuerte de contaminación por petróleo (50000 ppm) en microcosmos plantados con *Medicago sativa*. Las muestras de suelo (40g) se procesaron para examinar a los protozoos después de 0, 7, 14, 30, 60, 120 y 240 días de la contaminación, el tratamiento 1; consistió en suelo contaminado con petróleo, tratamiento 2; suelo contaminado sembrado con *M. sativa*; control 1; suelo no contaminado, control 2; suelo no contaminado sembrado con *M. sativa*. La riqueza y frecuencia de especies fue reducida inmediatamente después de la contaminación por petróleo. Sin embargo, 7 días después se empezó a recuperar, aunque con una composición de especies alternativa. La recuperación de la diversidad fue más rápida en el tratamiento contaminado con planta que sin ella, lo que sugiere que los exudados radiculares de *M. sativa* favorecen para una rápida recuperación de la comunidad de protozoos después de la contaminación por petróleo.

Palabras clave:

Comunidad; Protozoos; M. sativa; Contaminación; Petróleo

RELACIÓN DEL AGUA RESIDUAL CRUDA, TRATADA Y MEZCLADA Y LA PRESENCIA DE METALES PESADOS EN EL SUELO Y EL CULTIVO DE LA ALFALFA (*Medicago Sativa*).

García Carrillo, M[1]*. Ogaz, A[1]. López Hernández, I[2].

[1].- *Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna.
[2].- Instituto Tecnológico de Torreón, Coahuila, México.
*Autor responsable: mgc570118@hotmail.com , Periférico Raúl López Sánchez S/N C.P. 27054 Col. Valle Verde, Torreón Coahuila, México. Telf. (871) 7297677.

RESUMEN.

El uso de agua residual Municipal para el riego de cultivos agrícolas se ha incrementado en los últimos años; sin embargo, este tipo de agua generalmente contiene metales pesados que se acumulan en el suelo; posteriormente, en función de su disponibilidad son absorbidos por las plantas y dado a su carácter biodegradable se convierten en un peligro potencial a la salud de los organismos vivos. El objetivo de esta investigación fue determinar la concentración de metales pesados a tres profundidades (0-30; 30-60; 60-90 cm) de suelo y en la raíz, tallo y hoja del cultivo de la alfalfa. Se evaluaron tres tratamientos: agua residual cruda, tratada y mezclada relación 1:1 (agua tratada: agua de pozo) con cuatro repeticiones. Se tomaron muestras de agua, suelo y planta (raíz, tallo y hoja) para cuantificar el contenido de Cadmio, Plomo y Cobre. Para la digestión, se utilizó un Microware Digestión Sistem y un Espectrofotómetro de Absorción Atómica AANALIST200 para la determinación de los metales pesados. Para el análisis de los datos se utilizó un diseño factorial completamente al azar. Los resultados indicaron que el uso del agua residual cruda con fines de riego presento las más altas concentraciones de metales pesados en el suelo con valores de: 1.48, 2.91 y 0.16 observándose en general, una disminución de la concentración a medida que aumenta la profundidad del suelo y en el cultivo de la alfalfa valores de 4.10 (tallo), 1.85 (tallo) y 0.10 mg/kg de Cobre, Plomo y Cadmio, respectivamente.

Palabras Clave:

Metales; Suelo; Alfalfa; Residual.

RELACIONES SUELO-AGUA-VEGETACIÓN RIBEREÑA EN UNA BIOSECUENCIA ALTITUDINAL DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA LOS VOLCANES

Cruz-Flores, G.[1]; Santiago Aguilar I.[1] Sierra-García, I. A.; Ayala-López N.; Guerra-Hernández, E. A.; Castillejos-Cruz, C.; Ayala-Hernández, M. M.

[1]Laboratorio de Edafología y Nutrición Vegetal, L-8 PA UMIEZ, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México.

Autor responsable: edaynuve@unam.mx Batalla 5 de mayo S/N esquina Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, CP 09230, Iztapalapa, Ciudad de México, México. Tel 5623 0700 Ext.39183.

Resumen

La Reserva de la Biosfera los Volcanes que incluye al Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatépetl cuyo relieve posee profundas barrancas, cañadas, lomeríos altos y escarpados, pequeñas altiplanicies y valles intermontanos con un mosaico de suelos de origen volcánico y climas templados, propician alta biodiversidad que contribuye a brindar servicios y bienes ambientales para pueblos y ciudades altamente pobladas de los estados de México, Puebla y Morelos. Para destacar la importancia edafo-ecológica de sus sistemas ribereños e iniciar programas para su recuperación y restauración, se propuso como objetivo describir las relaciones existentes entre vegetación ribereña y algunos parámetros edáficos e hidrológicos. La investigación se realizó en cuatro sitios de un sistema fluvial permanente de 2400 a 4000 m, delimitando transectos de 30 m de largo con uno y cinco metros de distancia a los arroyos para el muestreo de suelos. Se determinaron propiedades físicas, químicas y bioquímicas del suelo y algunas propiedades físicas y químicas del agua, velocidad de corriente y volumen del caudal. Para describir la vegetación ribereña, se delimitaron cuadrantes de 600 m^2 para determinar taxonómicamente las especies vegetales. Se observó que velocidad de corriente y caudal influyen en las especies vegetales presentes, que entre 3900 y 4000 m con especies dominantes son *Festuca* sp y *Cirsium ehrenbergii*, *Lupinus montanus* y en laderas altas, *Pinus hartwegii*, los suelos acumulan más carbono orgánico, son más ácidos y de menor CE en comparación a sitios sobre 2400 m con mayor diversidad arbórea, pH edáfico tendiente a la neutralidad, mayor salinidad, bajos contenidos de COS y CBM. En el intervalo medio-alto (3300 m) las especies de las familias Asteraceae y Poaceae dominan el paisaje con mayor abundancia y, en altitudes media-baja y bajas (2678 m) *Buddleja cordata*, *Salix bonplandiana Pinus ayacahuite*, con *Alnus acuminata*, *Sambucus nigra*, *Prunus pérsica*, *P. salicifolia* y *Crataegus mexicana*.

Palabras clave:
Suelos; Ambientes ribereños; Vegetacion riparia.

ROAD EFFECT ZONE, CONTAMINACIÓN DE SUELOS POR METALES EN LA AUTOPISTA FEDERAL 95D.

Gutiérrez-Castillo, S.[1*]; Fernández-Buces, N.[2]; Fernández-Lomelín, P.[3]; Cram-Heydrich, S.[3]

[1] **Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias.**
[2] **Grupo Selome SA de CV, Consultoría Ambiental**
[3] **Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía.**

*Autor responsable: sanndy.0915@gmail.com; Anona Mza, 24, Lt. 12, Prizo 1, Ecatepec, Estado de México, México. CP 55264. Tel. +52(55) 4175-7293.

Resumen

México cuenta con una red de más de 333 mil kilómetros de caminos que cruza todo tipo de ecosistemas a lo largo del país, a nivel mundial se han documentado diversos efectos negativos por la construcción y el uso de carreteras (*Road effect zone*), como por ejemplo la fragmentación de los hábitats, el aislamiento de las comunidades silvestres, el incremento de muertes de animales silvestres como consecuencia de atropellamientos, la dispersión de especies invasoras o el aumento en la contaminación. Las áreas con mayor impacto son el derecho de vía y las zonas con vegetación más próximas a la carretera, los suelos aledaños, en los cuales se ha reportado la presencia de niveles altos de metales derivados del uso de la carretera. En México existe poca información al respecto, por lo que el objetivo del presente trabajo fue llevar a cabo una revisión bibliográfica para establecer un marco conceptual sobre el denominado *Road effect zone* y además hacer una primera evaluación de la contaminación por metales en suelos de algunos puntos aledaños a la autopista 95D (México-Acapulco). Se tomaron muestras de suelo en siete sitios de desagüe (lavaderos) a lo largo de la carretera, en cada sitio se trazó un transecto (a 6-10, 13-16, 19-21 m), considerando además un sitio no influido por la corriente del lavadero como sitio control. De cada sitio se tomaron muestras a profundidad (0-5, 5-10, 10-15, 15-20 cm). Con base en una revisión bibliográfica se determinó el análisis de los siguientes metales por espectrofotometría de absorción atómica (AAS): Pb, Ni, Ba y V. Las concentraciones más altas obtenidas por metal (mg kg-1) fueron: V= 164, Pb= 750, Ni= 98, Ba= 1,510. Los resultados representan una primera aproximación que permitirá diseñar estrategias de muestreo adecuadas para evaluar este efecto carretero.

Palabras clave:

Road effect zone; Ecología de carreteras; Contaminación; Lavadero; Derecho de vía.

SOLUBILIZACIÓN DE FOSFATOS DE BACTERIAS AISLADAS DE LA RIZOSFERA DE CULTIVOS EN ANTHROSOLS IRRIGADOS CON AGUAS RESIDUALES

González-Vargas, T*.[1]; Gutiérrez-Castorena, M.C.[1]; Delgadillo-Martínez, J.[1]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México.

*Autor responsable: tania.gonzalez@colpos.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.

Resumen

Las aguas residuales presentan fosfatos solubles (ortofosfatos) y recalcitrantes (polifosfatos y fosfatos orgánicos). Estos, al incorporarse al suelo se precipitan, fijan o adsorben en los complejos de intercambio. No obstante, en los suelos del Distrito de Riego los Insurgentes, en Teoloyucan, Estado de México se han reportado concentraciones de fósforo soluble de más de 500 mg kg^{-1}. Una posible explicación es la presencia de bacterias solubilizadoras de fosfatos. El objetivo de esta investigación es evaluar la capacidad de solubilización de bacterias aisladas suelos. Terric Hydrargid Antrosols formados a partir de rellenos lacustres (tierras negras, TN) o rellenos aluviales (tierras lamas,TL) e irrigados con aguas residuales durante más de 40 años fueron seleccionados para este estudio. En cada tipo de suelos se eligieron parcelas de tres cultivos (maíz, pasto forrajero y alfalfa) y se colectaron muestras de la zona rizosférica. La humedad gravimétrica, pH (relación 2:1), materia orgánica (MO), nitrógeno total (N_t), fósforo soluble (F_s) y materiales amorfos fueron determinados. La capacidad de solubilización de bacterias fue evaluada a los 7 y 14 días, en medio líquido con hidroxiapatita como fuente de fosfato. Los valores de pH se clasifican como moderadamente ácidos a moderadamente alcalinos (6.29 a 7.54). Los contenidos de MO y N_t son de altos a muy altos, especialmente el F_S (de 51.5 hasta 556.7 mg kg^{-1}). La solubilización más alta se encontró en TN, en pasto forrajero en donde el promedio de 23 cepas fue de 640 µg mL^{-1} (±297) con una máxima de 1060 µg mL^{-1}, a los 14 días a pesar de ser suelos arcillosos, con alto contenido de materiales amorfos y materia orgánica.

Palabras clave:

Minerales amorfos, fijación, hidroxiapatita, pasto forrajero.

SUSTANCIAS HÚMICAS Y METALES EN UN SUELO DEL SITIO RAMSAR 1363

Galicia Palacios, M. S [1], Reyes Ortigoza, A. L[1]

***María del Socorro Galicia Palacios Email: maryso57@yahoo.com.mx. Ciudad Universitaria Facultad de Ciencias UNAM, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Laboratorio de Edafología "Nicolás Aguilera". Edificio A, Planta Baja. C.P 04510, México, D.F. Tel 52 55 56224922.**

[2]Instituto de Edafología y Biología Vegetal (CSIC), Serrano 115 Apartado, 28006 Madrid España

[3]Laboratorio de Conservación y Rehabilitación del Recurso Edáfico, Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación-J, Facultad de Ciencias, *Campus* Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México. Querétaro, México.

Resumen

Esta investigación se realizó en humedales del sitio Ramsar 1363 que pertenece a Tláhuac CDMX. Con el objetivo de caracterizar las sustancias húmicas y el suelo a través de su contenido de carbono y metales. Se hizo un perfil muestreando el suelo cada 10 cm, se determinó pH, Ct, Nt y CIC. La extracción de sustancias húmicas (ácidos húmicos (AH), ácidos fúlvicos (AF) y huminas) se hizo por el método de Kononova y Bel'chikcova. La cuantificación de los metales en AH se hizo en ICP masas y en suelos por espectrometría de Absorción atómica. Los suelos tuvieron pH alcalino mayor de 8, el contenido de C de 68.8-220 gC/kg extremadamente rico debido al aporte de estiércol, rastrojo de maíz y residuos de cosecha, la CIC fue muy alta de 43.4 a 78 Cmol (+)/Kg debido a los elevados contenidos de MO y montmorillonita, la relación C/N con valores de 8 a 12.6 con adecuada mineralización del C, predominó el C_{AH} con una relación AH/AF de 1.91 a 3.1, la E4/E6 de 3.4 a 4.8 indicó que los AH están condensados y polimerizados, excepto en la profundidad de 60-70 cm donde además de la profundidad la saturación de agua restringe la actividad microbiana. El contenido de metales totales en el suelo mostró que él Ni y Co varían de 7-31mg/kg, el Cd con valores de 0.006 a 0.27mg/kg no rebasaron los límites de toxicidad permisibles. Los contenidos predominantes en los AH correspondieron al Fe con 4785 – 21540 mg/kg, Cu y Zn con rangos de 35 a 180 mg/kg, él Ni y Cd con valores de 9-23.3 mg/kg. Se concluye que debido al pH >8 los metales interactúan con los hidróxidos, carbonatos sulfatos y fosfatos. El contenido de AH favorece la formación de complejos organométalicos poco móviles que disminuyen la captación y toxicidad de los metales

PALABRAS CLAVE: Sustancias húmicas, metales, toxicidad.

TAMAÑO DE PARTÍCULA Y DISTRIBUCIÓN DE NUTRIMENTOS EN CUATRO DIFERENTES COMPOSTAS

[1*]Ruíz-Bello, A.; [1]Trejo-Téllez, L. I.

[1]Colegio de Postgraduados

Km 36.5 Carretera México-Texcoco. Col. Montecillo, Mpio. de Texcoco, Edo. de México.
Email: alexr@colpos.mx

Resumen

El suelo es elemento clave de la seguridad alimentaria, por tanto la conservación de su capacidad productiva es prioritaria. La reducción de la materia orgánica del suelo ha impactado de manera negativa su productividad; en este contexto, el aprovechamiento de residuos orgánicos como mejoradores del suelo representa una alternativa. El objetivo de este estudio fue determinar el tamaño y proporción de partículas, y la concentración de N, P, K, Ca y Mg en cada fracción, en compostas elaboradas con diferentes residuos (B: estiércol bovino, O: estiércol ovino, G: gallinaza y V: residuos vegetales). Un kg de cada composta pasado por malla 2 (8.5 mm) se pasó en mallas 4, 6, 8, 14, 18, 20 y 30 (4.76, 3.35, 2.38, 1.41, 1.00, 0.841 y 0.595 mm respectivamente) y se obtuvo el porcentaje de cada fracción retenida. Posteriormente, cada fracción retenida se molió y tamizó en malla 20 para el análisis de nutrientes. En las cuatro compostas, una proporción importante se retuvo en malla 14 (B: 18.61%, O: 16.13%, G: 16.17% y V: 14.68%); pero la mayor proporción de material bovino se retuvo en malla 4 (22.3%) y la mayor proporción de residuo vegetal en malla 30 (16.83%). En la composta elaborada con estiércol bovino, el porcentaje de material se reduce conforme el tamaño de partícula disminuye; la tendencia contraria se tuvo en la composta de residuos vegetales. La distribución del tamaño fue más homogénea en composta de gallinaza mientras que la de ovino fue la más heterogénea. La concentración más alta de N se tuvo en compostas de estiércoles bovino y ovino y se tuvo la mayor variación entre fracciones; por el contrario estas compostas tuvieron las menores concentraciones de P y Mg. En compostas provenientes de gallinaza y residuos vegetales se registraron altas concentraciones de Ca y bajas de K.

Palabras clave

Granulometría; Compostas; Materia orgánica; Distribución nutrimental

TEXTURA DE SUELO Y DOSIS DE BIOSOLIDO COMO FACTORES DECISIVOS EN LA MINERALIZACION DE NITROGENO

Trevizo-Hernandez, B.L.[1]; Flores-Margez, J.P.[1*]; Corral-Díaz, B.[1]; Osuna-Ávila, P.[1]; Corral-Avitia, A.Y.[1]; Torres-Pérez, J.[1]

[1] Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

[*] Autor para correspondencia: Juflores@uacj.mx; Av. Plutarco Elías Calles 1210, Foviste Chamizal, Ciudad Juárez, Chihuahua, CP. 32310, Tel. +52 (656) 395-9420.

Resumen

Los biosólidos producidos en el tratamiento del agua residual son fuente de nutrientes y mejoran la calidad del suelo, requieren del proceso microbiano para su descomposición y aprovechamiento por los cultivos. El objetivo de este estudio fue determinar la tasa de mineralización del nitrógeno para diferentes dosis de biosólidos en dos tipos de suelo en sistemas productivos con aguas residuales tratadas. Se realizaron dos experimentos de campo para determinar la miineralización del nitrógeno en campo con cilindros y resinas sintéticas de intercambio iónico, los tratamientos fueron 0, 20, 40 y 60 t ha^{-1} de biosólido, los cilindros estuvieron 148 días en incubación en suelos agrícolas del Valle de Juárez. Se analizó el nitrógeno inorgánico y el nitrógeno total Kjeldahl del suelo. El nitrógeno potencialmente mineralizable (N_0) aumentó de manera proporcional a la dosis de biosólido, mientras que la tasa constante de mineralización (k) fue variable entre 0.016 y 0.00017 mg kg^{-1} por día. El nitrógeno total Kjeldahl del suelo determinado al final del experimento fue proporcional al aumento de la dosis de biosólido en ambos sitios, sin embargo en el suelo de San Agustín (Franco arenoso) con mayor contenido de arena (58%) fue menor que en el sitio Praxedis (Franco limosa) que tuvo menor contenido de arena (26%), pero los aumentos entre dosis fueron similares entre ambos sitios. Para el sitio San Agustín la diferencia entre el control y los tratamientos de 20, 40 y 60 t ha^{-1} fue de 101.4, 192.4 y 300.3 mg kg^{-1} respectivamente. Estos valores pueden utilizarse para futuras predicciones del nitrógeno mineralizado en diferentes condiciones y mejorar el cálculo de las dosis de biosólidos que aplican los agricultores.

Palabras clave:

Nitrógeno Inorgánico; Lodos Residuales; Incubación; Modelo Exponencial

Introducción

El término biosólido proviene del método más común que se utiliza para su obtención, que consiste en el procesamiento biológico (digestión aeróbica y anaeróbica) de los sólidos de las aguas residuales y se definen como materiales orgánicos ricos en nutrientes, derivados del tratamiento de las aguas negras residuales, que se han estabilizado mediante un proceso de formación específico y un estricto criterio de calidad por lo que son adecuados para su aplicación en el suelo (Torres *et al*., 2015; Torres *et al*., 2009; Ramírez *et al*., 2007; Uribe *et al*., 2003). Cuando los lodos residuales de las plantas tratadoras de aguas residuales cumplen con la NOM-004-SEMARNAT-2002, que establece las especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para el aprovechamiento y disposición final de lodos, se les otorga el término de biosólidos y pueden ser aprovechados en suelos agrícolas, pastizales y bosques. Son ricos en nitrógeno y fósforo que son macronutrientes esenciales para los cultivos, mientras que la materia orgánica aporta nutrientes y mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (Mantovi *et al*., 2005; Flores *et al*., 2014; Torres *et al.,* 2015; *Kumpiene et al.,* 2016; Lu *et al*., 2016). La disposición de estos en México suele hacerse en rellenos sanitarios, este método acorta la vida útil del relleno, tiene altos costos para las plantas de tratamiento de aguas residuales y representa un riesgo ambiental (Flores *et al*., 2014). Una alternativa para la disposición de biosólidos es su aplicación en suelos agrícolas, esta ya es una práctica establecida y aceptada en EE. UU. y en la Comunidad Económica Europea (Martín *et al*., 2006; Uribe *et al*., 2003). El objetivo de este trabajo fue determinar la tasa de mineralización de nitrógeno para diferentes dosis de biosólidos en dos tipos de suelo y el efecto en la proteína del grano de trigo en sistemas productivos con aguas residuales tratadas.

Materiales y método

El sitio de estudio consistió en áreas agrícolas del Valle de Juárez, Chihuahua. Se seleccionó el sitio de San Agustín (Latitud 31°32'02.01"N; Longitud 106°15'38.26"O) y el de Praxedis G. Guerrero (Latitud 31°21'07.3"N; Longitud 106°00'08.5"O) para la colocación del experimento de los cilindros. En cada sitio se colocaron 20 cilindros (en bloques) que contenían suelo de cada sitio y biosólidos con dosis de 0, 20, 40 y 60 t ha^{-1} (5 cilindros por tratamiento), en la base de cada cilindro se colocaron bolsas de nylon con resinas de intercambio iónico. Estos cilindros se dejaron en campo un periodo de incubación de 30 días (5 periodos de incubación agosto-diciembre), posteriormente se recolectaron las resinas y se realizó una extracción de nitrógeno con la técnica descrita por Aguilar y colaboradores (1987) que consiste en tres lavados con KCl 2 N en agitación y el filtrado de esta solución. El análisis de nitrógeno inorgánico ($N\text{-}NO_3^-$) se realizó con un auto-analizador (*SEAL AutoAnalyzer 3)*. Se realizó análisis de NTK para el suelo de ambos sitios.

Resultados y Discusión

El nivel de significancia observado para los tratamientos del sitio San Agustín mostró que entre los datos acumulados existen diferencias significativas. En todas las incubaciones acumuladas el tratamiento de 60 t ha^{-1} fue mayor que el resto de los tratamientos, sin embargo no en todas hubo diferencia significativa. La mineralización del nitrógeno es afectada por las propiedades del suelo, textura y pH (Zhang *et al*., 2017). Los valores predichos de nitrógeno inorgánico (mg kg^{-1}), se ajustaron a los valores observados en el experimento. El nitrógeno potencialmente mineralizable (N_0) varió para todos los tratamientos en el sitio de San Agustín, con valores de 49.9 mg kg^{-1} para el tratamiento de 60

t ha^{-1} y de 24.8 mg kg^{-1} para el de 0 t ha^{-1}, siendo la diferencia entre ambos de 25.1 mg kg^{-1}. La tasa constante de mineralización (k, dada en mg/kg/día) fue similar en todos los tratamientos (Cuadro 1). Comparado con el sitio Praxedis, los valores N_0 y k de San Agustín son menores, esto podía estar relacionado con el tipo de textura del suelo y el clima (Castellanos *et al*., 2000). En los datos acumulados de N-NO_3^- para el sitio San Agustín (Figura 1), la línea indica los datos predichos, se aprecia que tanto los datos predichos como observados tienen buen ajuste. También la concentración de N-NO_3^- va en orden ascendente conforme aumenta la dosis de biosólido aplicado, siendo el tratamiento de 60 t ha^{-1} el mayor, seguido por el de 40 y 20 t ha^{-1} y por último el control.

Cuadro 1. Valores predichos de N-NO_3^- (mg kg^{-1}) sitio San Agustín (AA3).

Predichos/ días	Trat (biosólido t ha^{-1})			
	0	**20**	**40**	**60**
B_0 (N_0)	24.80	30.40	36.71	49.92
B_1 (K)	0.02	0.02	0.02	0.02
R	0.99	0.96	0.90	0.92
C.M.E.	1.89	0.19	2.06	1.75
30	9.58	12.69	16.15	20.13
66	16.33	21.14	26.46	33.88
96	19.61	25.01	30.97	40.35
124	21.51	27.14	33.37	44.01
148	22.57	28.29	34.61	46.01

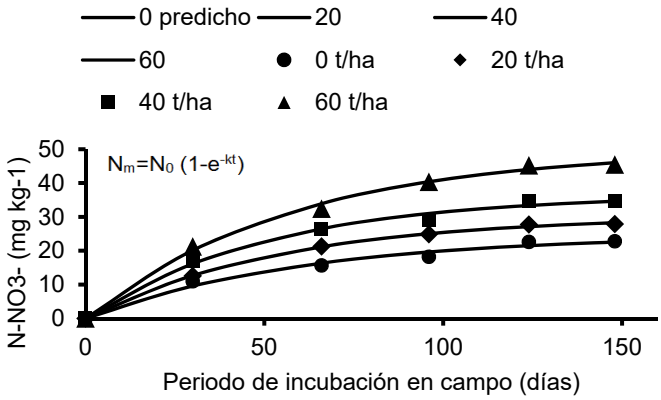


Figura 1. Valores predichos y observados de N-NO_3^- (mg kg^{-1}) sitio San Agustín (AA3).

El nivel de significancia observado para los tratamientos del sitio Praxedis muestra que entre los datos acumulados existen diferencias significativas, esto conforme al valor p observado, los acumulados Inc 1+2 hasta Inc 1+2+3+4 muestran un valor z más pequeños que las otras incubaciones. Existen diferencias significativas entre tratamientos, en todos los acumulados se aprecia que el tratamiento de 40 t ha^{-1} es mayor que el tratamiento de 60 t ha^{-1}, esto podría estar influenciado por el tipo de agua de riego (agua residual tratada) o que la descomposición con el tratamiento de 60 t ha^{-1} no fue proporcional. El N_0 fue variable para todos los tratamientos en el sitio de Praxedis, teniendo valores de 66.527 mg kg^{-1} para el tratamiento de 60 t ha^{-1} y de 45.92 mg kg^{-1} para el tratamiento de 0 t ha^{-1}, siendo la diferencia entre ambos de 20.5 mg kg^{-1}. La k fue similar en todos los tratamientos (Cuadro 2). En los datos acumulados de N-NO_3^- con el auto-analizador AA3 para el sitio Praxedis (Figura 2), la línea muestra los datos predichos dados por el programa SAS, las figuras en miniatura corresponden a los datos observados, se aprecia que en la mayoría de los casos, los observados son muy similares a los predichos (Cuadro 2), ya que el modelo exponencial ajustó bien los valores.

Cuadro 2.Valores predichos de N-NO_3^- (mg kg^{-1}) sitio Praxedis (AA3).

Predichos/ días	Trat (dosis de biosólido t ha^{-1})			
	0	**20**	**40**	**60**
B_0 (N_0)	45.924	57.698	79.875	66.527
B_1 (k)	0.0301	0.0258	0.0241	0.0234
R	0.758	0.816	0.838	0.847
C.M.E.	5.38	19.29	49.39	26.1
30	27.32	31.10	41.13	33.62
66	39.63	47.19	63.61	52.38
96	43.37	52.86	71.98	59.53
124	44.82	55.35	75.86	62.9
148	45.39	56.43	77.62	64.46

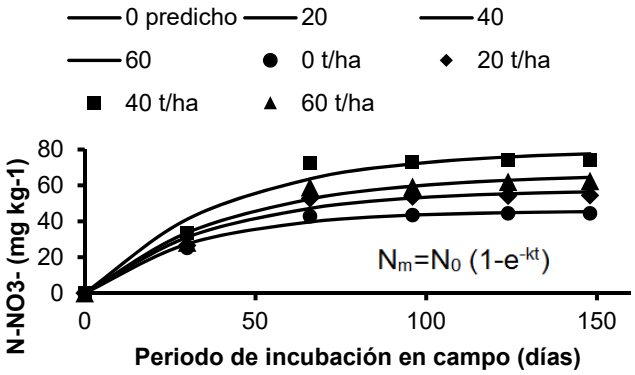


Figura 2. Valores predichos y observados AA3 de N-NO_3^- (mg kg^{-1}) para sitio Praxedis.

NTK del suelo contenido en los cilindros al final de los experimentos

En los sitios evaluados se detectó diferencias significativas entre tratamientos para el contenido de NTK del suelo ($p<0.05$). El contenido de NTK en el suelo al final de los experimentos (148 días de incubación) se fue incrementando al aumentar la dosis de biosólido aplicada en l suelo. Estos datos corresponden al NTK residual, es decir la diferencia a lo aplicado es la mineralización de nitrógeno. Para el sitio de San Agustín se registraron valores iniciales de 592 mg kg^{-1} para el control, mientras que de 892 mg kg^{-1} para el tratamiento de 60 t ha^{-1}, teniendo un aumento de NTK de 300 mg kg^{-1}. Para el sitio de Praxedis el valor inicial fue de 1001 mg kg^{-1} para el control y 1262 mg kg^{-1} para el tratamiento de 60 t ha^{-1}, siendo el aumento de 261 mg kg^{-1} al terminar el periodo de incubación. Para el sitio de San Agustín el tratamiento de 60 t ha^{-1} presentó un NTK más alto con 892 mg kg^{-1}, con respecto al control que fue de 591, aportó 301 mg kg^{-1} más de nitrógeno al suelo. Para el sitio Praxedis el tratamiento de 60 t ha^{-1} aportó 1262 mg kg^{-1} comparándolo con el control de 1001 mg kg^{-1}, aportó 261 mg kg^{-1} de nitrógeno. El contenido de arena en los suelos podría tener algún efecto, debido a que Flores y colaboradores (2010) encontraron que el suelo arenoso tuvo las concentraciones de NTK más bajas, así como en este estudio el suelo con mayor conformación de arena que fue San Agustín con un contenido de 58% con la menor cantidad de NTK, en cambio Praxedis presenta un 26% de arena y tuvo una mayor cantidad de NTK.

Conclusiones

El N_0 fue ajustado por el modelo exponencial con coeficientes de correlación entre 0.76 y 0.99. El N_0 aumentó de manera proporcional a la dosis de biosólido, mientras que la k fue de 0.016 hasta 0.00017 mg kg^{-1} por día. Estos valores pueden utilizarse para futuras predicciones del nitrógeno mineralizado en diferentes condiciones y mejorar el cálculo de las dosis de biosólidos que aplican los agricultores en el Valle de Juárez. El NTK del suelo determinado al final del experimento fue proporcional al aumento de la dosis de biosólido en ambos sitios. Para el sitio San Agustín la diferencia entre el control y los tratamientos de 20, 40 y 60 t ha^{-1} fue de 101.454, 192.444 y 300.354 mg kg^{-1} respectivamente. Para el

sitio de Praxedis la diferencia entre el control y los tratamientos de 20, 40 y 60 t ha^{-1} fue de 161.05, 113.834 y 261.064 mg kg^{-1} respectivamente.

AGRADECIMIENTOS:

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca otorgada que hizo posible la realización de la Maestría en Ciencias Químico Biológicas. A la COCEF y US-EPA Programa Frontera 2020 por el apoyo en el proyecto Programa Sustentable de Disposición de Lodos Residuales o Biosólidos en suelos Agrícolas.

Referencias bibliográficas

Aguilar-Santelises, A., Etchevers-Barra, J. D., Castellanos-Ramos, J. Z. **1987**. Análisis químico para evaluar la fertilidad del suelo. Sociedad mexicana de la ciencia del suelo. 217 p.

Castellanos, J. Z., J. X. Uvalle y A. Aguilar S. **2000**. Manual de interpretación de análisis de suelos y aguas. Instituto de capacitación para la productividad agrícola. México, D. F.

Flores-Félix. E., Moreno-Casillas, H., Figueroa-Miramontes, U., Potisek-Talavera, M. **2014**. Disponibilidad de Nitrógeno y desarrollo de avena forrajera (Avena sativa L.) con aplicación de Biosólidos. Terra Latinoamericana 32 (2). 99-105.

Flores-Márgez, J. P., Poncio-Acosta, M. Z., Salas-Galván, E., Pérez-Casio, F., Corral Avitia. A. Y., Salazar-Sosa, E., Trejo-Escareño, H. I. **2010**. Mineralización de nitrógeno en biosólidos estabilizados con cal. Terra Latinoamericana. 28. 307-317.

Kumpiene, J., Brannvall, E., Wolters, M., Skoglund, N., Cirba, S., Ceslovas, V. **2016**. Phosphorus and cadmium availability in soil fertilized with biosolids and ashes. Chemosphere. 151. 124-132.

Lu, T., Li, J., Wang, X., Ma, Y., Smolders, E., Zhu, N. **2016**. Derivation of ecological criteria for copper in land-applied biosolids and biosolid-amended agricultural soils. Journal of Environmental Managgement. 945-951.

Mantovi, P., Baldoni, G., Toderi, G. **2005**. Reuse of liquid, dewatered, and composted sewage sludge on agricultural land: effects of long-term application on soil and crop. Water research. 39. 289-296.

Martín, J. V., Miralles de Imperial, R., Beltrán, E. Ma., Porcel, M. A., Beringola, Ma. L., Calvo, R., Delgado Ma. **2006**. Rev. Int. Contam. Ambient. 22 (3). 125-133.

Ramírez-Pisco, R., Velázquez-Pomar D. C., Acosta-Baena, E. **2007**. Efecto de la aplicación de biosólidos en el crecimiento de Jacaranda mimosifolia (Gualanday) y en las condiciones físicas y químicas de un suelo degradado. Rec. Fac. Nal. Agr. Medellín. 60 (1). 3751-3770.

SEMARNAT **2002**. NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección ambiental. Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

Torres, P., Madera, C., Silva J. **2009**. Mejoramiento de la calidad microbiológica de biosólidos generados en plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas. EIA. 11. 21-37.

Torres-Lozada, P., Silva-Leal, J. A., Parra-Orobio, B. A., Cerón-Castro, V., Madera-Parra, C. **2015**. Influencia de la aplicación de biosólidos sobre el suelo, la morfología y productividad del cultivo de caña de azúcar. Rev. U.D.C.A Act y Div. Cient. 18(1). 69-79.

Uribe Montes, H. R., Chávez Sánchez, N., Orozco Hernández, G. **2003**. Uso de biosólidos como fertilizantes en cultivos forrajeros y algodón. Facultad de Agricultura y Zootecnia de la UJED. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo A. C. 99-131.

Zhang, Y., Xu, W., Duan, P., Cong, Y., An, T., Yu, N., Zou, H., An, J., Fan, Q., Zhang Y. **2017**. Evaluation and simulation of nitrogen mineralization of paddy soils in Mollisols area of Northeast China under waterlogged incubation. PLOS ONE. 1-19.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

TRANSFERENCIA DE METALES EN CULTIVOS DE UN HUERTO URBANO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Acosta Hernández, Raquel E. [1], Cram Heydrich, Silke[2] y Fernández Lomelín, Ma. del Pilar[3]

[1]Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
Correo: ragueleugenia@ciencias.unam.mx . Tel: 5541302424
[2]Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
Correo: silkecram@igg.unam.mx Tel: 5623 0222 Ext: 45463
[3]Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
Correo: pilarf@igg.unam.mx Tel.: 5623 0222 Ext: 45460

Resumen

La agricultura urbana se ha reconocido como una estrategia para mitigar la inseguridad alimentaria y contribuir a la resiliencia de las ciudades en tiempos de crisis (Hermi, 2011; FAO, 1999). Sin embargo, el cultivo dentro de las ciudades se enfrenta al problema de la contaminación, siendo los metales pesados de relevancia. El consumo de plantas y la ingestión de suelo contaminados representan vías importantes de exposición para las personas (Xiong, 2014; Brown, 2000). El objetivo del presente trabajo es evaluar la concentración de metales en las partes comestibles de tres tipos de hortaliza, de hoja (lechuga), de raíz (zanahoria) y de fruto (jitomate), que se cultivan en un huerto urbano en la Ciudad de México, así como la transferencia y translocación de los metales. Se tomaron muestras de las hortalizas y el suelo asociado. Las muestras se digirieron por medio del método de digestión asistida por microondas (método EPA 3052) y se analizó cada órgano vegetal y suelo por espectrofotometría de absorción atómica (Pb,Cu, Cr, Cd, Ni, Zn). Se obtuvieron los siguientes ordenes de magnitud de concentración: lechuga Zn > Cr > Cu > Ni > Pb > Cd ; zanahoria Zn > Cu > Cr > Ni > Pb > Cd; jitomate Zn > Cr > Cu > Ni > Cd. Los factores de transferencia para cada vegetal por metal dieron valores <1, mientras que el factor de translocación dio >1 para Zn, Cd en lechuga, Cu, Cd en jitomate, y Pb, Cu, Ni, Zn, Cd, Cr en Zanahoria. De acuerdo a los límites máximos permisibles en vegetales en el Codex Alimentarius el Cr presenta un valor mayor. Los factores de translocación obtenidos indican que pudo haber un aporte externo y un secuestro de metales vía foliar (Xiong, 2014; Lasat, 2000).

Palabras clave:
Huertos urbanos; Metales pesados; Cultivos vegetales; Transferencia.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

UTILIZACIÓN DE LOS PAISAJES GEOMORFOLÓGICOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS EN LA SIERRA DE TABASCO.

Brindis-Santos, A.I[1,2,3]., Palma-López, D.J[*2]., Zavala-Cruz, J[2]., Mata-Zayas, E.E[1].

[1]División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 S/N, entronque a Bosques de Saloya. CP. 86150, Villahermosa, Tabasco, México

[2*]Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco, Periférico Carlos A. Molina S/N, C.P. 86500, H. Cárdenas, Tabasco, México.

[3]Escuela Maya de Estudios Agropecuarios. Universidad Autónoma de Chiapas. Carretera Catazajá-Palenque Km.4 S/N, CP. 29980, Catazajá, Chiapas, México.

*autor de correspondencia: dapalma@colpos.mx, Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco, Periférico Carlos A. Molina S/N, C.P. 86500, H. Cárdenas, Tabasco, México.

Resumen

La cartografía, la clasificación y el modelado pedológico de suelos han sido un área clave de investigación en la disciplina de ciencias del suelo, ya que permite explicar las características de suelo y relieve. Se clasificaron paisajes geomorfológicos a escala 1:25000 y el relieve/modelado a 1:50000, lo que permitió clasificar unidades de suelos en la Sierra de Tabasco. Los paisajes geomorfológicos se precisaron mediante el análisis de; patrón repetitivo del relieve/modelado con base en la teledetección del tono, textura y forma, utilizando ortofotos y el modelo digital de elevación (MED). La altura sobre el nivel del mar (msnm) y pendiente (%), se obtuvieron por el mapa isométrico a partir del MED, mapas topográficos, la verificación en campo con GPS y brújula Bruntón; el tipo y edad de rocas, se compiló a partir de la carta geológico-minera. La descripción de los perfiles de suelo, consistió en describir la morfología y las propiedades físicas y químicas. La cartografía se elaboró mediante el sistema de información geográfica ARC GIS y la clasificación edáfica se hizo con la WRB. Se encontraron tres paisajes: Planicie fluvial activa, Terraza costera detrítica y Lomerío suave a inclinado volcánico; trece relieves/modelados: cauce inactivo, dique natural alto y bajo, playa de meandro, llanura de inundación, cubeta de decantación, valle acumulativo, lomerío bajo ligeramente convexo a cóncavo, lomerío bajo ligeramente convexo, lomerío bajo a alto ligeramente convexo, lomerío alto moderadamente convexo, lomerío fuertemente convexo y Valle erosivo. Se clasificaron 6 grupos de suelo: Histosols 1%, Gleysols 65%, Lixisols 8%, Alisols 4.02%, Luvisols 7% y Fluvisols 15% y 27 calificadores (primarios y secundarios). El estudio escala semidetallado contribuye a explicar la distribución geográfica de las unidades de suelo en la Sierra de Tabasco. Agrupando en relieves de la planicie unidades con horizontes A-C o O-C y en terrazas y lomeríos grupos con horizontes A-B y C.

Palabras clave:
Geopedología; Sistemas de información geográfica; Suelos tropicales.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

UTILIZACIÓN DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES Y BIOMASA SECA DE HUMEDALES COMO ALTERNATIVA PARA LA BIORREMEDIACIÓN DE HIDROCARBUROS FRACCIÓN PESADA EN UN SUELO AGRÍCOLA.

Correa-Gómez, A. L.[1]; Villagomez-Vega, K. R.[1]; Serrano-Rodríguez, R. J.[1]; Cerón-Nava, A.[1]; Islas-García, A.[1]*

[1] Universidad La Salle, Facultad de Ciencias Químicas, Ciudad de México, México.

*Autor responsable: alejandro.islas@ulsa.mx: Benjamín Franklin 47, Col. Condesa, Delegación Cuauhtémoc, Ciudad de México. C.P. 06140. Tel.: (55) 52 78 95 00 ext.: 2390.

Resumen

Los tratamientos físico-químicos de remediación de suelos contaminados resultan costosos por lo que es preferible optar por una técnica que sea tanto económica como amigable con el ambiente, como lo es la biorremediación. El presente trabajo se realizó con la finalidad de comprobar la eficiencia de los residuos generados en la industria agrícola y biomasa seca de humedales en el tratamiento de un suelo contaminado con Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) a nivel microcosmos. Se realizó la caracterización de un suelo agrícola y posteriormente se contaminó con aceite de motor a 12,000ppm para finalmente someterlo al tratamiento; fueron agregados al 5%, respecto a la cantidad de suelo, los residuos: cáscara de cacahuate, fresa, chícharo, tomatillo, lirio acuático, papiro del Nilo, tifa y papiro de Madagascar. Se adicionaron nutrientes (C:N:P 100:10:1) y agua, se airearon cada tercer día y la duración de cada tratamiento fue de diez días; realizándose duplicados. Además, se contó con dos controles, el primero únicamente suelo mientras que el segundo control bioestimulado contenía nutrientes y agua. Finalmente, para la determinación del HFP se siguió la metodología basada en la NMX-AA-134-SCFI-2006. Se encontró que papiro del Nilo (95.71%), chícharo (95%), fresa (92.86%) y papiro de Madagascar (90%) obtuvieron altos porcentajes de remoción de aceite, mientras que la tifa (21.90%) y cacahuate (21.67%) fueron los más bajos. La concentración del hidrocarburo en el primer control presentó un porcentaje de remoción del 3.57% y por otro lado el control bioestimulado un 88.81%. En base a lo obtenido, se puede concluir que el uso de ciertos materiales orgánicos generados en la agroindustria y en los humedales contribuye de manera positiva en la remoción de hidrocarburos en el suelo, por lo cual se plantea su aprovechamiento en una tecnología verde de descontaminación ambiental.

Palabras clave: Remoción; Aceite de motor; Residuos orgánicos; Microcosmos

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

VENTAJAS Y LIMITACIONES DE TECNOLOGÍAS PROSOSTENIBLES: TERRAZAS DE MURO VIVO Y MILPA INTERCALADA EN ÁRBOLES FRUTALES

Uribe-Gómes,S.[1*]; Zetina-Lezama,R.[1]; Turrent-Fernández,A.[2]; Camas-Gómez,R.[3]

[1] Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Cotaxtla, estado de Veracruz, México.

[2] Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, estado de México, México.

[3] Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Centro de Chiapas, Chiapas, México

Autor responsable: uribe.sergio@inifap.gob.mx; Km 34.5 Carretera Federal Veracruz-Córdoba. Mpio. Medellín de Bravo, Veracruz, México. C.P. 94270. Tel. 01 800 088 2222 ext. 87234

Resumen

En la región de Los Tuxtlas, Veracruz se practica el cultivo doble de maíz-maíz, con quema de residuos de cosecha, remoción del suelo y trazo de hileras en sentido de la pendiente, prácticas que aunadas a régimen de lluvias abundantes de alta intensidad y pendientes pronunciadas (10-20%) provocan altas tasas de erosión hídrica (200 t ha^{-1} $año^{-1}$), disminución del rendimiento y bajos ingresos. Para abordar estos problemas INIFAP y Colegio de Postgraduados desarrollaron las Terrazas de Muro Vivo (TMV) y la Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF). El objetivo de este trabajo es analizar las ventajas y limitaciones de ambas tecnologías con relación a su contribución a la sostenibilidad ambiental y económica. La TMV consiste en trazar a nivel hileras de cocuite (*Gliricidia sepium*), colocar un filtro de sedimentos aguas arriba de la hilera y practicar el cultivo doble de maíz-maíz en franjas. Entre las principales ventajas, la TMV disminuye el proceso erosivo de los suelos a niveles permisibles (13 t ha^{-1} $año^{-1}$) y aumenta el rendimiento de maíz hasta en 1.2 t ha^{-1}. Entre sus desventajas, 20% del terreno no se utiliza para la producción de alimentos y la materia orgánica y las bases intercambiables disminuyen en el área donante de la terraza. En el sistema MIAF, el cocuite se sustituye por árboles frutales sembrados a 1 m de distancia y manejados con el sistema "tatura modificado". Entre las ventajas resaltan incrementos en el Índice de Eficiencia Relativa de la Tierra (2.0), ingreso por hectárea (3 salarios mínimos) y oportunidad del empleo de la mano de obra familiar (180 jornales/ha). Entre sus limitaciones destacan la intensidad en conocimiento requerido y la ausencia de canales de comercialización de frutas a pequeña escala. Se concluye que ambas tecnologías contribuyen a la sostenibilidad económica y ambiental del agrosistema maíz-maíz en Los Tuxtlas.

Palabras clave:
Cultivo doble de maíz; Conservación de suelos tropicales; Índice de eficiencia relativa de la tierra; tecnologías multi objetivos

VIABILIDAD DE EMPLEAR RESIDUOS URBANOS (ORGÁNICOS E INORGÁNICOS) EN LA ELABORACIÓN DE SUELOS ARTIFICIALES QUE PERMITAN EL CULTIVO DE PLANTAS COMESTIBLES

Peña-Ramírez V. M., Prado-Pano B*., Mora Palomino L.

Departamento de Edafología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

*Autor responsable: bprado@geologia.unam.mx Avenida Universidad Nº 3000, Ciudad Universitaria, México. C.P. 04640. Teléfono: 56224240 ext. 81859

Resumen

La enorme población que habita la Ciudad de México ejerce una fuerte presión sobre los recursos naturales. Particularmente, en la zona de conservación anualmente se extraen grandes cantidades de suelo ("tierra negra") y mantillo ("tierra de hoja") que son empleados en la jardinería (Molla, 2006). Estos aprovechamientos se realizan sin considerar que el suelo es un recurso natural no renovable a corto plazo, si consideramos que aproximadamente se requieren 300 años para formar un centímetro de suelo. Por otra parte, en la ciudad se producen diariamente aproximadamente 2500 toneladas de residuos orgánicos domésticos y de jardinería, y 3000 toneladas de residuos de construcción, demolición y extracción (JICA/GDF, 1999). Los residuos orgánicos junto con el aserrín proveniente de las madererías, son empleados para producir composta y lombricomposta (Rascón, 2002; Herrera et al., 2008). Por otra parte los residuos de construcción pueden ser triturados hasta alcanzar el tamaño de arena y grava. En este estudio se pretende analizar la viabilidad de emplear residuos urbanos orgánicos e inorgánicos, en la elaboración de suelos artificiales que cumplan la función de dar sostén, aporten nutrimentos y retengan suficiente agua disponible. Estás funciones se evaluarán a través de la supervivencia, el crecimiento y la productividad de las especies vegetales que son la base de la milpa tradicional, *Zea mays* (Bonaf.) Alef. (maíz), *Phaseolus vulgaris* L. (frijol), *Cucurbita pepo* L. (calabaza) y *Capsicum annuum* L. (chile). Estas especies se desarrollarán en unidades experimentales que constarán de 6 individuos por cada especie. El experimento constará de 7 tratamientos que se distribuirán de acuerdo al diseño bloques al azar (Sokal y Rohlf, 2012), con 5 repeticiones. Las variables respuesta que se medirán al final del experimento se analizarán por medio de un análisis de varianza anidado (Sokal y Rohlf, 2012. Se mostrarán resultados preliminares.

Palabras clave:

Suelos artificiales, composta, lombricomposta, residuos de construcción, milpa

I-90 (300)

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

MÉTODOS Y ÉPOCAS DE APLICACIÓN DE ZINC EN MAÍZ Y SU EFECTO EN LA ABSORCIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN LA PLANTA.

García-Sepúlveda, J.L.[1]; Figueroa-Viramontes, U.; [2]Cueto-Wong, J.A.[2]; Reta-Sánchez, D.G.

[1]Doctorado Interinstitucional en Sustentabilidad de los Recursos Agropecuarios. Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Agricultura y Zootecnia. [2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental La Laguna.

* Autor de correspondencia: U. Figueroa V. Blvd. José Santos Valdéz 1200 Pte. Col. Centro. 27440. Matamoros, Coahuila. Tel. 01 800 088 2222 Ext. 82442 figueroa.uriel@inifap.gob.mx

El zinc es un nutriente esencial en las plantas está involucrado en la síntesis de proteínas, regulación genética y la integridad de las membranas. Es común que cultivos establecidos en suelos alcalinos presenten deficiencias de zinc. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento, la absorción y distribución del Zn en la planta, en respuesta a métodos de aplicación de fertilizantes con zinc. El experimento se estableció en las instalaciones del Campo Agrícola Experimental de la Laguna, donde se evaluaron siete tratamientos (sulfato de zinc y EDTA-Zn en una y dos aplicaciones al suelo, y sulfato de zinc en dos y tres aplicaciones foliares); el diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones de cada tratamiento, se utilizó el hibrido Berentsen SB 302 con una densidad de siembra de 105,000 plantas por hectárea. La evaluación para rendimiento se llevó a cabo a los 112 días después de siembra cuando la planta contaba con un 33% de materia seca. Para el rendimiento de forraje, los tratamientos con fertilización de Zn al suelo tuvieron un rendimiento superior a los tratamientos al follaje, con valores de 17.7 y 12.2 ton/ha, respectivamente. La altura final de la planta y los valores de clorofila (unidades SPAD), también fueron superiores en los tratamientos al suelo. Sin embargo, la concentración foliar de Zn en el follaje, en la etapa de floración, fue superior en los tratamientos al follaje. Al final del ciclo, todos los tratamientos tuvieron una concentración de Zn en el grano mayor de 33 mg/kg, valor objetivo en los trabajos de biofortificación. Se concluye que el maíz responde a la fertilización con Zn. ya sea al suelo o al follaje. Es importante realizar análisis de suelo y considerar la fertilización con Zn cuando los resultados indiquen concentraciones bajas de zinc.

Palabras clave:

Biofortificación, Forraje, Quelatos, SPAD

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

NORMAS DE NUTRIMENTALES PARA UN CULTIVAR CRIOLLO DE *C annuum* OBTENIDAS EN BASE A LA TECNICA DE DIAGNÓSTICO DE NUTRIMENTO COMPUESTO EN LA COMARCA LAGUNERA

Ríos-Plaza, J.L.[1]; García-Hernández, J.L.[2*]; Vázquez-Vázquez, C.[2]; Orona-Castillo, I.[2]; Gallegos-Robles, M.A.[2]; Sánchez-Lucio, R.[3]

1. Doctorado Interinstitucional en Ciencias en Sustentabilidad de los Recursos Agropecuarios. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias – Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Agricultura y Zootecnia. Venecia, Gómez Palacio, Durango, México.

2. Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Agricultura y Zootecnia. Ej. Venecia, Gómez Palacio, Durango, México.

3. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CESIX, Santiago Ixcuintla, Nayarit, México.

Autor responsable: luis_garher@hotmail.com

Resumen

Es fundamental conocer los requerimientos nutricionales específicos de cada cultivo en las diversas regiones del planeta ya que una fertilización óptima es de suma importancia tanto económica como ambiental. El objetivo de este estudio fue corroborar las normas nutrimentales previamente obtenidas mediante la técnica de diagnóstico de nutrimento compuesto (DNC) de chile jalapeño criollo variedad Tajín en La Comarca Lagunera. Se comparó el rendimiento obtenido en base al rendimiento mínimo de referencia de 16.02 t ha^{-1}; los criterios de fertilización (170 y 50 de N y P respectivamente) se determinaron de acuerdo a los rangos óptimos de concentración de macro-nutrimentos en el tejido foliar de N (58.44 ± 3.63), P (3.46 ± 0.22), K (57.21 ± 3.39), Ca (24.83 ± 1.99) y Mg (10.09 ± 0.62) para la obtención de altos rendimientos, de acuerdo a los resultados previamente obtenidos con la técnica DNC. La cantidad de individuos que superaron el rendimiento mínimo de referencia aumentó de 35 a 63 de un total de 100 observaciones; el rendimiento promedio en el total de observaciones pasó de 15.52 t ha^{-1} a 16.74 t ha^{-1}, así mismo, el rendimiento mínimo pasó de 12.34 t ha^{-1} a 13.69 t ha^{-1} y el rendimiento máximo aumento de 19.62 t ha^{-1} hasta 21.64 t ha^{-1}. Lo anterior permite asegurar que la nutrición específica para este cultivar criollo de chile jalapeño variedad Tajín en La Comarca Lagunera, permite obtener mejores rendimientos que la nutrición genérica recomendada para otras variedades de chile jalapeño, por lo que podemos aseverar que estudios como éste, nos garantizarán el mejor aprovechamiento de los cultivos en las diversas zonas alrededor del mundo.

Palabras clave:
Diagnostico de nutrimento compuesto, rendimento, fertilización, chile.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Efecto del riego con agua residual no tratada sobre las arcillas minerales del suelo.

Sánchez-González, A.*[1]; Pi-Puig[2], T.; Siebe, C[2].

1 Posgrado en Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México. 2 Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México.

* turo.sg@gmail.com

Resumen

La fracción arcilla del suelo es el componente más reactivo del suelo, su reactividad depende de su estructura y cristalinidad. La cantidad y tipo de arcilla determinan las funciones ecológicas del suelo; particularmente la capacidad filtro, buffer, de absorción e inmovilización de nutrientes y contaminantes. La cantidad y tipo de arcilla presentes en el suelo son considerados propiedades estables, las cuales no cambian a escalas de tiempo corto por efecto de actividades antropogénicas. Sin embargo, algunas actividades antropogénicas han probado cambiar la composición y cristalididad de las arcillas minerales y acelerar los procesos de su intemperismo. El objetivo de este trabajo es estudiar la evolución de la composición de las arcillas minerales a través de una cronosecuencia de Vertisoles expuestos al riego con agua residual urbana no tratada de la Ciudad de México. Se colectaron muestras de horizontes Ap y Bss de parcleas regadas con agua residual por 0, 50, 85 y 100 años a las cuales se les separó la fracción arcilla y se analizaron por medio de difracción de rayos-X y espectroscopia de infrarrojo. Los difractogramas demuestran la transformación de arcillas tipo esmectita a tipo illita por efecto del riego con agua residual al disminuir su espacio interlaminar. Los espectros de infrarrojo muestran un aumento de los enlaces Al-OH presentes en la illita. Estos cambios en las arcillas minerales del suelo son el resultado de la interacción conjunta de los ciclos de humedecimiento-secado, introducción de K^+ y NH_4^+ via el agua residual y el aumento de la materia orgánica del suelo.

Palabras clave:

Illitización; Valle del Mezquital, Hgo.; Vertisoles.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Caracterización de enmiendas para la remediación de suelos contaminados usando espectrometría de infrarrojo (FTIR).

Lozano Márquez, S.[1]; Sánchez González, A.[2]; Siebe Grabach, C.[2]; Rios Esparza, A. M.[1]; Arsola N. E.[1]

[1]Facultad de Ciencias, Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México

[2]Instituto de Geología, Departamento de Edafología, Universidad Nacional Autónoma de México

santi944@gmail.com, Santiago Lozano

Resumen

Los residuos de la minería, especialmente los jales, pueden representar un grave problema ambiental debido a la dificultad para estabilizar su superficie y por la generación de lixiviados ácidos que pueden contener elementos potencialmente tóxicos. Además, las concesiones mineras en México representan el 20% del territorio nacional, por lo cual debe de ser prioridad la estabilización y remediación de estos suelos contaminados. Por tal motivo el objetivo de este trabajo fue caracterizar 20 enmiendas orgánicas como estiércoles, biomasas de la agroindustria, biocarbones y compostas con la finalidad de utilizarlas en el proceso de rehabilitación de los jales. Se caracterizaron 20 enmiendas orgánicas a las cuales se les midió pH, conductividad eléctrica, cationes intercambiables, contenido de carbono y nitrógeno y se adquirieron espectros de infrarrojo para cada muestra. Posteriormente, de las 20 muestras se seleccionaron 10 para un experimento de incubación, en el cual se mezcló un jal ácido con cada enmienda seleccionada y se midió la actividad microbiana en cada tratamiento mediante la producción de CO_2. Como resultados se obtuvo que las enmiendas que contienen más carbono potencialmente mineralizable son los estiércoles, seguidos de las materias primas de la agroindustria y por último los biocarbones. Además, se relacionó el espectro de infrarrojo (región 3000-2800 cm-1) con la cantidad de carbono potencialmente mineralizable encontrando que hay una relación logarítmica con el máximo de carbono mineralizable y una relación lineal con el tiempo en el que la mitad de éste se mineraliza. Se puede utilizar un análisis del espectro de infrarrojo en los mejoradores de suelo para determinar la cantidad de carbono potencialmente mineralizable de las enmiendas a utilizar y proporcionar información útil para procesos productivos, de remediación y estabilización de suelos contaminados.

Palabras clave:

jales; composta; biocarbón, estiércol, mineralización

DIV II

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

ABSORCIÓN DE NUTRIMENTOS EN VIVERO DE PALMA ACEITERA VARIEDAD COMPACTA X GHANA

Garbanzo-León, J.G*.

*Escuela de Agronomía, Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica. Sabanilla, San José.
juan.garbanzo@ucr.ac.cr

Resumen

Se calculó la absorción de nutrimentos en la variedad Compacta x Ghana en viveros de *Elaeis guineensis* en la región sur de Costa Rica. Se utilizó una sección de vivero de la empresa Palma Tica S.A. de aproximadamente 5000 plantas y se brindó un estado de suficiencia nutricional durante 300 días después de siembra (dds). Se seleccionaron plantas mediante el cálculo de intervalo de confianza según la desviación estándar y el tamaño de la muestra a un alfa de 0.01, para las variables diámetro de bulbo y largo de raquis en cada fecha de muestreo (45 dds), además se midió la temperatura diariamente. Las plantas seleccionadas se limpiaron y se fragmentó parte aérea y raíz, ambas partes se secaron a 65 ^{o}C durante 48 horas. Posteriormente se pesó y se enviaron al Laboratorio de Suelos y Foliares de Palma Tica S.A. para luego calcular los contenidos de N, P, K, Ca, Mg, S, Si, Al, Fe, Cu, Zn, Mn y B. Se construyó una base de datos (n = 4256) y se modelaron los resultados mediante regresiones no lineales con el software estadístico RStudio, para identificar la ecuación de mejor ajuste para la absorción de nutrimentos. Se encontró que las plántulas acumularon 3848 grados días de temperatura hasta los 300 dds con un peso máximo de 138.5 g planta^{-1}. El mejor ajuste de absorción (Pr = 0.001) fue un modelo exponencial ($y = a \exp^{(b*dds)}$) con una correlación de 0.60 – 0.84 para Al y Fe, y >0.94 para los demás nutrimentos. Se concluye que la absorción máxima por planta fue 2.9 g N >2.1 g K, >1.4 g Si, >1.3 g Ca, >0.4 g Mg, >0.3 g P, >0.3 g S, >124 mg Al, >124 mg Fe, >11.8 mg Mn, >4.9 mg B, >4.1 mg Zn y >3,4 mg Cu respectivamente.

Palabras clave:
Nutrimentos; Curvas de absorción; Regresión no lineal; Palma aceitera; Viveros.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

ÁCIDO GIBERELICO Y SU EFECTO SOBRE LA GERMINACIÓN DE SEMILLA DE STEVIA (Rebaudiana spp).

Favela-Chávez, E.[1*]; Cano-Ríos, P.[1]; Leos-Escobedo, L.[1]; Marroquin-Hernandez, D.[2]

[1] **Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" Unidad Laguna, Torreón Coahuila, México.**
[2] Alumno de Licenciatura de la UAAAN, UL.

*Autor responsable: este_favela@hotmail.com; Periférico Raúl López Sánchez, s/n Colonia Valle Verde, Torreón Coahuila, México. CP. 27054.

Resumen:
La planta de Stevia, es considerada con propiedades favorables para mejorar la salud, ya que produce de manera natural azúcares (edulcorantes), a través de sus hojas donde una vez que realizan el proceso es utilizada por el humano, incrementando hasta en 30 veces el poder endulzante más que el azúcar de caña, siendo sus principios activos los steviosidos y el rebaudiosido, glucósidos responsables del sabor en los alimentos. La propagación de esta planta ha sido un problema serio, ya que se requieren arriba de 150 mil plantas por hectárea, y considerando que el sistema utilizado más comúnmente para su reproducción es a través de la propagación asexual, ocasionando así que los precios de las plantas sean elevados. Por lo que se buscan alternativas de obtención de plantas a partir de semilla, con alta capacidad de germinación y así disminuir el costo por planta, planteándose el presente trabajo con el objetivo de; obtener un elevado porciento de germinación, a partir de la semilla de stevia y utilizando diferentes dosis de Ácido Giberelico. El estudio fue realizado en el presente año del 2017, en las instalaciones de la UAAAN UL, de Torreón Coahuila, con semillas provenientes de la empresa Stevia México.org ubicada en Texcoco estado de México. Se utilizaron 1800 semillas en un experimento con un diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos de ácido Giberelico en dosis de 0, 200, 400 y 600 ppm, con 9 repeticiones. Se colocaron 50 semillas en cajas de Petri, previamente remojadas durante 24 horas. Las variables evaluadas fueron, Longitud de tallo, Longitud de raíz, Numero de hojas, Numero de semillas germinadas y Porciento de germinación. Para las variables Longitud de Raíz, y Número de hojas no se encontraró efectos por la concentración de Ácido Giberelico. Para las variables, Longitud de tallo, Número de semillas germinadas y Porciento de germinación el efecto de la concentración de ácido giberelico fue altamente significativo, encontrando que a mayor dosis mayor germinación, variando desde 4%, 8%, 14% y 24%, conforme la dosis fue incrementada.

Palabras clave:
Stevia; (*Rebaudiana spp*); Acido Giberelico; Propagación sexual; Endulzante natural.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

ACTIVIDAD ENZIMÁTICA EN SUELOS CULTIVADOS CON REMOCIÓN DE PUMICITA

Cruz-Ruiz, E.[1]Cruz-Ruiz. A. [1] Vaca-Paulin R.[2]; Del Águila, P.[2]; Arriaga-Rubí, M.[1]; Lugo-de la Fuente, J. A.[2]

[1]Facultad de Ciencias Agrícolas, UAEM, estado de México, México.
[2]Facultad de Ciencias, UAEM, estado de México, México.

*Autor responsable: ecruzr894@profesor.uaemex.mx; Campus Universitario "El Cerrillo" Piedras Blancas, Toluca, estado de México. C.P. 50200. Tel. (01722) 180-6098 y 296-5518.

Resumen

La minería a cielo abierto ocasiona la degradación del suelo, además de favorecer la erosión eólica y pluvial. En el municipio de Calimaya, México, en tierras cultivadas con maíz (Zea mays L.) se realiza este tipo de minería para obtener material pétreo (pumicita); después de las operaciones extractivas, el uso agrícola se continúa, aunque la productividad disminuye significativamente en promedio de 10 a 3 toneladas de maíz por hectárea, se rompe el equilibrio natural del suelo, que se refleja en su contenido de materia orgánica, además las características del paisaje se modifican sustancialmente. El efecto de la extracción de pumicita sobre parámetros físicos, químicos y biológicos fue evaluado en suelos con diferente tiempo de extracción: reciente extracción (S_0), un año (S_1), cuatro años (S_4), diez años (S_{10}), quince años (S_{15}) y sin extracción (S). Se analizaron humedad, capacidad de retención de agua (CRA), materia orgánica (MO), nitrógeno total (N), carbono de la biomasa microbiana (CBM), actividad enzimática (catalasa, ureasa y fosfatasa) y respiración basal. El suelo S parece ofrecer mejores condiciones para la actividad microbiana (respiración basal), mostró los mayores valores de humedad, CRA, MO, N y CBM en comparación con los demás. En S_0 se observó una disminución de 54% de CBM, y 56% de MO con respecto al suelo S. Los datos de este estudio sugieren que la extracción de pumicita ha tenido un impacto adverso sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, lo que sugiere un deterioro de su calidad. El número de años transcurridos desde la extracción de pumicita ha desempeñado un papel importante para la mayoría de los parámetros analizados, que mejoraron después de varios ciclos de cultivo, aunque después de 15 años no se alcanzó el equilibrio del ecosistema.

Palabras clave:

Pumicita, Carbono Biomasa Microbiana, minería a cielo abierto.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

AISLAMIENTO DE RIZOBACTERIAS PROMOTORAS DE CRECIMIENTO VEGETAL DEL MAÍZ

Hidalgo-de León, A.[1*]; Moreno-Reséndez, A.[2]; Reyes-Carrillo, J.L[2]; Sáenz-Mata, J.[3]

[1] Estudiante del Programa de Posgrado en Ciencias en Producción Agropecuaria, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro UL, Torreón, Coahuila, México.

[2] Departamento de Suelos, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro UL, Torreón, Coahuila, México.

[3] Laboratorio de Ecología Microbiana, Universidad Juárez del Estado de Durango, Gómez Palacio, Durango, México.

[*]Autor responsable: aimirhidalgo@gmail.com; Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe S/N, Torreón, Coahuila, México. C.P. 27054, Tel. +52(961) 244-8617.

Resumen

La producción de maíz (*Zea mays* L.) en México es la actividad agrícola más importante, para incrementar su productividad se utilizan dosis excesivas de fertilizantes sintéticos, los cuales tienen un impacto en la contaminación del ambiente. Para mitigar este abuso se ha propuesto el uso de rizobacterias promotoras de crecimiento vegetal (PGPR por sus siglas en inglés) preferentemente que sean nativas para asegurar su desarrollo. El objetivo del presente trabajo fue aislar las PGPR presentes en la rizosfera del maíz y evaluar su efecto en éste cultivo. El aislamiento se realizó en placas de medio de cultivo TSA, LB, KB y CRYEMA. Se obtuvieron un total de 125 aislados los cuales fueron evaluados en *Arabidopsis thaliana* L. en medio MS, del total 21 mostraron habilidades como PGPR y seis fueron evaluados en plantas de maíz en macetas, realizando un análisis foliar en la cosecha. Las plantas inoculadas con los aislados muestran tener efecto positivo en la producción de biomasa aérea y radicular tanto en *A. thaliana* como en maíz en comparación con las plantas no inoculadas, esto debido a que las bacterias reflejan su potencial sobre las plantas aportando algunos elementos o compuestos que favorecen el desarrollo de éstas. Los análisis foliares muestran incremento de algunos elementos de las plantas inoculadas en comparación con las no inoculadas. Los resultados proponen el uso de las PGPR como una alternativa viable para mejorar la producción del maíz, además éstas permitirán disminuir el impacto ambiental y los costos que generan los insumos sintéticos utilizados en la producción agrícola.

Palabras clave:

Maíz; *Arabidopsis thaliana*; PGPR;

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE MICROORGANISMOS HIDROCARBONOCLASTAS FIJADORES DE NITRÓGENO EN SUELOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS DEL PETRÓLEO

Rubio-Ayora, A.1*; Ríos-Leal, E.1; Flores-Gómez, E.2; Cruz-Mondragón, C.1; Rodríguez-Casasola, M.T.1; Esparza-García, F.J.1

1Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Zacatenco, Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México.
2Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Instituto Politécnico Nacional,
Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México.
*Autor responsable: arubioa93@gmail.com; Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, Col. San Pedro Zacatenco, Delegación Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México. CP 07360. Tel. +52 (55) 5747 3800, Ext. 4330

Resumen
La contaminación con hidrocarburos del petróleo es una amenaza para la creciente demanda de alimento generada por el aumento de la población mundial, debido a sus efectos tóxicos en los seres vivos. En el caso de los suelos con hidrocarburos, la biodisponibilidad de nutrientes suele ser baja o han sido desplazados por el contaminante. De esta forma, los microorganismos con la capacidad para sobrevivir en estos ambientes, degradar los hidrocarburos y además, fijar nitrógeno atmosférico pueden favorecer la biorremediación y fungir como biofertilizantes. El objetivo de este trabajo es aislar y caracterizar morfológicamente cepas hidrocarbonoclastas fijadores de nitrógeno de suelos contaminados de la Ex-Refinería 18 de Marzo; así como determinar su capacidad hidrocarbonoclasta. El aislamiento fue realizado en placas de medio de cultivo Rennie sin fuente de nitrógeno y con queroseno como única fuente de carbono que se adicionó en un papel filtro sobre la tapa de las placas. Las cepas se seleccionaron de acuerdo a su capacidad para degradar los hidrocarburos del queroseno después de una cinética de 144 h de incubación en medios de cultivo líquidos: Rennie Completo y Rennie modificado (sin otra fuente de carbono que el queroseno). Se obtuvo una cepa que fue caracterizada como actinobacterias Gram positivas pertenecientes al género *Streptomyces* de acuerdo a sus estructuras reproductivas. Para la identificación molecular se amplificó el ARNr 16S. El porciento de degradación de hidrocarburos se realizó por cromatografía de gases. Se concluye que la cepa aislada es capaz de crecer utilizando hidrocarburos del queroseno como única fuente de energía y fijar nitrógeno atmosférico. Los resultados son preliminares y cualitativos.

Palabras clave:
Biorremediación; Actinobacterias; Queroseno; Nitrogenasa

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

APLICACIÓN FOLIAR DE ÁCIDO SALICÍLICO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE PEPINO.

Ramírez Rodríguez, S. C.[1]; Preciado Rangel, P.[1*]; Fortis Hernández, M.[1]; Salas Pérez, L.

[1]División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Torreón, Carretera Torreón-San Pedro, Torreón, Coahuila, México

[2]Universidad Politécnica de Gómez Palacio. Gómez Palacio, Durango, México.

* Pablo Preciado-Rangel, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Torreón, Carretera Torreón-San Pedro km 7.5, Torreón, Coahuila. México. E-mail: ppreciador@yahoo.com.mx

Resumen

Ácido Salicílico (AS) se encuentra en las plantas de forma natural desempeñando diversas funciones como el crecimiento, en algunos procesos relacionados con la fotosíntesis, la absorción y trasporte de nutrimentos, en la actividad de enzimas antioxidantes, lo anterior provoca cambios en la anatomía de las plantas e incrementas en el rendimiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de ácido salicílico sobre el rendimiento y calidad de frutos de pepino (*Cucumis sativus* L.). El AS fue aplicado de forma foliar en dosis crecientes: 0.0, 0.075, 0.1, 0.15, 0.25 y 0.5 mM. Los resultados indican que las aplicaciones de dosis medias de AS aumentan significativamente el rendimiento, además el AS en dosis altas incrementan significativamente fenoles y flavonoides en frutos. El ácido salicílico es un elicitor que mejora sustancialmente el rendimiento y calidad de frutos de pepino.

Palabras clave: elicitor, compuestos fitoquimicos, *Cucumis sativus L.*

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Asociación de nematodos filiformes al cultivo orgánico de xoconostle (*Opuntia matudae* Scheinvar)

Segundo-Pedraza, E.[1] & Montiel Salero, D.[1*]

[1]Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Departamento de Producción Agrícola y Animal. Calzada del Hueso 1100. Colonia Villa Quietud. Coyoacán, C.P. 04960. Ciudad de México.

*Autor responsable: dmontiel@correo.xoc.uam.mx; Calzada del Hueso 1100, Colonia Villa Quietud; Coyoacán; C.P. 04960; Ciudad de México. Tel +52 5483-7000 ext 7396.

Resumen

Las Cactáceas son recursos naturales importantes en ambientes áridos y semiáridos; representan el 52.5% de la flora de México. En esta familia se incluyen a los xoconostles, que pertenecen al género *Opuntia.* Los xoconostles producen frutos similares a las tunas, pero ácidos y anatómica y fisiológicamente diferentes. Estas plantas las encontramos de forma silvestre y en años recientes como monocultivo convencional u orgánico en los estados de Hidalgo, Querétaro y Estado de México. Como cultivo han provocado nuevos nichos ecológicos, que alojan a diversos organismos como los nematodos, microrganismos del suelo que son utilizados como indicadores de su vitalidad. Los nematodos tienen hábitos diferentes y funciones específicas bajo el suelo. El presente trabajo tuvo como fin, identificar a nivel genérico a los nematodos filiformes asociados al cultivo de xoconostle. El sitio de estudio fue una unidad de producción orgánica de xoconostle ubicada en Amealco, estado de Hidalgo. Con un método completamente al azar se colectaron muestras de suelo rizosférico, las muestras de suelo se preservaron en refrigeración a 4°C. Para la extracción se empleó el método combinado de Tamizado de Cobb y Embudo de Bearmann, los nematodos se capturaron bajo un estereomicroscopio e identificados morfológicamente con un microscopio compuesto, con apoyo en claves especializadas. El número de géneros de nematodos fitoparásitos en asociación con el cultivo de xoconostle fueron 13; al menos cuatro de ellos ya han sido reportados en *Opuntia ficus-indica* Weber (*Ditylenchus*, *Helicotylenchus*, *Hoplolaimus* y *Paratylenchus*), y los nueve restantes fueron identificados en este estudio (*Aphelenchoides*, *Dorylaimus*, *Longidorus*, *Macrospostonia*, *Pratylenchus*, *Rotylenchus*, *Trichodorus*, *Tylenchorhinchus* y *Xiphinema*); también se registró un género depredador (*Mononchus*) y tres géneros bacteriívoros (*Diplogaster*, *Plectus* y *Rhabditis*,). En conclusión, la asociación de nematodos y xoconostles demuestra la vitalidad del suelo del cultivo orgánico de xoconostle y la tolerancia de los xoconostles a ciertos nematodos.

Palabras clave:

Opuntia; rizosfera; microbiota; xoconostle.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

ASOCIACIONES MICORRÍZICAS DE ÁRBOLES DE BOSQUE TROPICAL SECO EN OAXACA, MÉXICO

Solís-Rodríguez, A. U.[1*] , Alvarez-Manjarrez, J.[1] y Garibay-Orijel, R.[1]

[1]Laboratorio de Sistemática y Ecología de Micorrizas, Instituto de Biología, Uiversidad Nacional Autónoma de México, Tercer Circuito s/n, Ciudad Universitaria Delegación Coyoacán, A.P. 70-233 C.P. 04510 Ciudad de México, México.

[*]ausolis@ciencias.unam.mx

Resumen

El Bosque Tropical Seco Caducifolio (BTSC) se caracteriza por una ausencia de lluvias entre seis y ocho meses. Las micorrizas arbusculares (MAB) son frecuentes en los bosques tropicales, mientras que las ectomicorrizas (ECM) en los bosques boreales. Sin embargo, hay registros de familias ectomicorrízicas tropicales en África, Asia, Sudamérica, y México. Nosotros estudiamos especies de las familias Achatocarpaceae, Boraginaceae y Polygonaceae, reportadas como ectomicorrízicas del BTSC de Chamela. Nuestro objetivo fue determinar el estatus micorrízico en la temporada seca de *Achatocarpus gracilis*, *A. oaxacanus*, *A. nigricans*, *Cordia eleaegnoides*, *Ruprechtia fusca*, *Coccoloba liebmannii* y *C. barbadensis*, del BTSC de la costa oaxaqueña. En enero del 2016 muestreamos raíces de las plantas de interés en 12 sitios, entre Puerto Escondido y Salina Cruz. Las raíces se fijaron en etanol a 96° y FAA, separamos los morfotipos de ECM por especie vegetal y calculamos el porcentaje de colonización de MAB. En total encontramos 40 morfotipos en 4 hospederos y un porcentaje máximo de MAB del 27% en 5 hospederos. A pesar del estrés hídrico, en *Coccoloba* y *Achatocarpus* las ECM estaban turgentes. *A. gracilis* es la única especie que presentó micorrización dual (ECM/MAB). *Cordia*, *Ruprechtia* y *Achatocarpus* mostraron MAB de tipo *Paris*. La cantidad de interfase de transferencia hallada en *Achatocarpus* es considerable, sugiriendo una asociación activa. En los hospederos con MAB, también observamos hongos endófitos septados oscuro (HSO). De acuerdo a la morfología, es posible que los hongos pertenezcan a Gigasporaceae, Glomeraceae y Thelephoraceae. Estas familias micorrízicas y los HSO tienen la capacidad de vivir en condiciones de bajos potenciales hídricos, ayudando a mitigar la falta estacional de agua del hospedero.

Palabras clave:

Ectomicorrizas; Micorriza arbuscular; *Achatocarpus*; Estrés Hídrico; Micorrización dual

II-9 (299)

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Bacterias de vida libre fijadoras de nitrógeno en una edafo-secuencia de ambientes ribereños de la Reserva de la Biosfera los Volcanes.

*Cruz Flores, G[1], Hernández Salgado, G.O[1], Pérez González, D.A[1]

Autor correspondencia: edaynuve@unam.mx; [1] **Laboratorio de Edafología y Nutrición Vegetal, L-8 PA UMIEZ, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. Batalla 5 de mayo S/N esquina Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, CP 09230, Iztapalapa, Ciudad de México, México.**

Resumen

En México las investigaciones en suelos ribereños de montaña y de su componente microbiológico son escasas aunque la importancia ecológica de las poblaciones microbianas participantes en la fijación biológica de nitrógeno está bien documentada. Algunas estimaciones consideran que las bacterias diazotróficas de vida libre incorporan anualmente entre 22 y 56 kg de Nitrógeno por hectárea. En este trabajo se estudiaron cuatro sistemas riparios distribuidos entre 2400 y 4000 m snm con el objetivo de identificar bacterias de vida libre fijadoras de nitrógeno en suelos ribereños montañosos con diferente tipo de vegetación en el Parque Nacional Iztaccíhuatl–Popocatépetl y zonas de influencia donde, después de ser descritos, se realizó una descripción ecológica y, en transectos de 30 m de largo con distancias entre 15 y 100 cm laterales al arroyo, se colectaron 14 sub-muestras de 0-10 cm de profundidad siete por lado para realizar los análisis microbiológicos, físicos y químicos del suelo. Para el estudio microbiológico se prepararon medios de cultivo semisólido libre de nitrógeno (Nfb) y aislamiento de bacterias diazotróficas. Se encontraron correlaciones positivas y significativas del número de unidades formadoras de colonias con factores ambientales (temperatura, humedad y conductividad eléctrica). Contenidos de agua superiores a 30% y baja concentración de sales inducen la disminución en poblaciones bacterianas las cuales aumentan su número con los incrementos en contenidos de materia orgánica. En sitios de menor altitud hubo mejores condiciones ambientales para el desarrollo bacteriano y en sitios altos el exceso de agua (humedales montañosos) y bajas temperaturas limitaron el crecimiento bacteriano. De acuerdo a las pruebas de aislamiento, se encontró que 12 de las cepas pertenecen al género *Azotobacter* y 29 a *Azospirillum*. Lograr la identificación del resto de cepas aisladas requiere pruebas para otros géneros que, de acuerdo a las pruebas realizadas podrían ser *Azomonas spp y Beijerinckia spp.*

Palabras clave:

Ecosistemas ribereños; Fijación de nitrógeno; *Azospirillum*;

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Bacterias degradadoras de residuos orgánicos domésticos aceleradoras del proceso de formación de composta

Ruiz-Hernández, Y.[1]; Carcaño-Montiel, M.G.[1]*; López-Reyes, L.[1]; Gómez-Velázquez, L.[1]; Portillo-Manzano, E.[1].

[1] Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

***Autor responsable: moises.carcano@correo.buap.mx; Laboratorio de Microbiología de Suelos. Edificio IC-11, Ciudad Universitaria, Puebla, México. Tel. 01 222 2295500 ext. 2548 y 2566**

Resumen

Los desechos orgánicos ascienden a 400 gramos diarios por persona en México, su naturaleza física, química, factores ambientales y la presencia de microorganismos influyen en su descomposición. La acción de enzimas celulasas, pectinasas y proteasas presentes en bacterias y hongos intervienen en su degradación. El objetivo fue acelerar el proceso de transformación de residuos orgánicos domésticos hasta la formación de composta con ayuda de bacterias con actividad celulolítica, pectinolítica y proteolítica. El aislamiento bacteriano se realizó a partir de cinco compostas: pulpa de café, humus de bosque, residuos orgánicos domésticos, estiércol ovino-bovino y residuos de jardin. Se generó una colección de 16 cepas bacterianas las cuales se caracterizarón por medio del sistema API de Biomerieux®, actividad enzimática y molecular (en proceso). Cinco cepas con presencia de las diferentes actividades enzimaticas, se inocularon por triplicado en residuos orgánicos domesticos en forma individual, la mezcla de ellas y un tratamiento control sin inocular. Se evaluó a los 45 días posteriores a la inoculación, la transformacion de los residuos organicos hasta composta. Los tratamientos inoculados con bacterias que poseen actividad enzimática proteolítica y/o pectinolítica degradan el material orgánico hasta un 8.3% con respecto a la masa inicial. La mezcla bacteriana con diferentes actividades enzimáticas transformo hasta el 7.0% la masa inicial, mientras que la bacteria del género *Stenotrophomonas*, la cual mostró la tres actividades celulolítica, pectinolítica y proteolítica degradó los residuos orgánicos hasta el 6.4%, siendo el tratamiento más eficiente. Se observó que todos los tratamientos bacterianos lograron degradar los residuos orgánicos hasta composta en comparación con el tratamiento control cuya masa inicial se redujo al 9.0% y con evidente presencia de residuos orgánicos sin degradar. La inoculación de bacterias con actividad enzimática logra transformar los residuos orgánicos hasta composta, lo cual puede ayudar a reducir los tiempos de transformación

Palabras claves: Residuos vegetales; bacterias, enzimas; degradación.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

BACTERIAS RESISTENTES A ARSÉNICO AISLADAS DE LA CIENEGA DE CHAPALA, MICHOACÁN

Arroyo-Herrera, I[1], Román-Ponce, B.[1], Estrada de los Santos, P.[1], Vásquez-Murrieta, M.S.[1*].

[1]Laboratorio de Biotecnología Microbiana, Departamento de Microbiología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IPN

***Autor responsable: murrieta@hotmail.com; Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prol. de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás C.P. 11340, Del. Miguel Hidalgo, Cd. de México, México. +52 (55) 57296000 ext. 62352.**

Resumen

En la actualidad, la contaminación de los ecosistemas (terrestres y acuáticos) por arsénico es cada vez más común. Este metaloide se encuentra en la naturaleza como ion arsenito (As^{3+}) y arsenato (As^{5+}), entre otros. Siendo la forma trivalente más tóxica y la más soluble. Las metodologías tradicionales para la remoción de contaminantes se basan en principios fisicoquímicos, siendo el arsénico de difícil remoción de los ecosistemas debido a sus propiedades. Las bacterias presentes en suelos contaminados con arsénico poseen mecanismos para resistir este metaloide (enzimas, polisacáridos, reacciones de óxido-reducción, etc.), lo que los hace buenos candidatos para utilizarlos en estudios de bioremediación. El objetivo del trabajo fue aislar microorganismos de sitios contaminados con metales. El muestreo de suelo y sedimentos se hizo en la Ciénega de Chapala durante la temporada de lluvias. Se aislaron microorganismos a partir de cultivos de enriquecimiento con As^{3+} y As^{5+}, obteniéndose 32 aislados. Posteriormente, a cada aislado se le determinó la concentración mínima inhibitoria (CMI) para As^{3+} y As^{5+}. Los aislados provenientes del cultivo con arsenito mostraron un intervalo de CMI de 1-40 mM, mientras que los aislados provenientes del cultivo con arsenato mostraron un intervalo de CMI de 1-20 mM. Las bacterias aisladas se identificaron mediante la amplificación del gen 16S rRNA, esto mediante una PCR de punto final, realizándose su secuenciación y análisis bioinformático correspondiente. Las bacterias aisladas pertenecieron a los filum Actinobacteria, Bacteroides, Firmicutes y Proteobacteria (beta y gama). Las cepas presentes en los suelos de la Ciénega de Chapala pudieran presentar diversos mecanismos de resistencia que podrían ayudarlas a sobrevivir en ambientes hostiles, por lo que representan un potencial para usarse en estudios de biorremediación.

Palabras clave:

Arsenato; Arsenito; Enriquecimiento

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Biodisponibilidad del fósforo edáfico a través de bacterias solubilizadoras de fosfato en el cultivo mixto maíz (*Zea mays* L.) – haba (*Vicia faba* L.).

Gómez-Martínez, J. C.[1]; López-Reyes, L.[1*]; Carcaño-Montiel, M. G.[1]; Espinosa-Victoria, D.[2]; Silva-Gómez, S. E.[1]; Peña-Moreno, R. D.[1].

[1]Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.
[2]Colegio de Postgraduados, Montecillos, Estado de México, México.

***Autor responsable: lucia.lopez@correo.buap.mx; Edificio 1C-11, Laboratorio de Microbiología de Suelos, Ciudad Universitaria, Puebla, Pue., México. CP 72570. Tel. 222 2 29 55 00, ext. 2548 y 2553.**

Resumen

Las prácticas agrícolas pueden mejorarse con la siembra de cultivos mixtos y la aplicación de biofertilizantes. La siembra de leguminosas asociadas con gramíneas aumenta los rendimientos de las plantas con beneficios a los agricultores que cuentan con limitaciones tecnológicas y económicas. El objetivo fue evaluar la productividad en cultivo mixto maíz-haba inoculado con bacterias solubilizadoras de fosfato (BSF) para reducir la fertilización química. Se aislaron BSF a partir de nódulos y suelo rizosférico de haba y maíz, respectivamente. Se seleccionaron 8 cepas bacterianas con base en su solubilización de fosfatos y se inocularon poblaciones de $52X10^7$ ufc g^{-1} de suelo en semillas de maíz y haba en cultivo único y mixto en condiciones de campo. Se evalúo las condiciones iniciales del suelo en: enzima deshidrogenasa (1.14 µg TPF g^{-1} de suelo), bacterias mesofílicas aeróbicas ($26x10^5$ ufc g^{-1} de suelo) y BSF ($7x10^4$ ufc g^{-1} suelo). A los 120 días posteriores a la siembra se observó destacar en altura a las plantas de haba del tratamiento con BSF más 120 unidades de nitrógeno, seguido del tratamiento con fertilización química completa y el tratamiento con una mezcla de bacterias sin fertilización. En el número de vainas los mejores tratamientos fueron: una mezcla de bacterias con 50% de fertilización nitrogenada; BSF sin fertilizante y el tratamiento con 50% de la dosis de fertilizante nitrogenado. En el cultivo mixto maíz-haba la altura de las plantas de haba sobresalió el tratamiento con 50% de fertilizante y el tratamiento con una mezcla de bacterias sin fertilizante. En número de vainas los tratamientos más eficientes fueron una mezcla de bacterias, y las BSF con fertilizante al 50%. La aplicación de biofertilizantes y los cultivos mixtos representan una alternativa para reducir el uso de fertilizantes fosfatados sin afectar la producción agrícola y generar menos impactos negativos al suelo.

Palabras clave: solubilización de fosfatos; biofertilizantes; productividad

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

BIOFERTILIZACIÓN CON HONGOS FORMADORES DE MICORRIZAS ARBUSCULARES (HFMA) EN PLANTAS DE CAÑA PARA PANELA BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO

Wilches-Ortiz, W.A.[1]; Ramírez-Gómez, M.M.[1*]; Perez-Moncada, U.A.[1]; Serralde-Ordoñez, D.P.[1]; Peñaranda-Rolon, A.M[1].

[1] Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Mosquera, Cundinamarca. Colombia.

***Autor responsable: mmramirez@corpoica.org.co; Kilometro 14 vía a Mosquera, Cundinamarca, Colombia. CP 250047. Tel. ¬57 (1) 4227300 Ext: 1408.**

Resumen

Los sistemas productivos en Colombia presentan limitaciones nutricionales relacionadas con la eficiencia de la fertilización. En el cultivo de la caña, aproximadamente el 26% de los costos de producción son destinados a prácticas de fertilización. El uso de HFMA favorece la nutrición y desarrollo de las plantas, por lo que su uso puede optimizar y reducir la aplicación de fertilizantes de síntesis. Se estableció un ensayo en condiciones de invernadero en tres variedades de caña para panela (CC937510, CC93714 y CC911555) en un diseño experimental de BCA con tres repeticiones y cuatro tratamientos: tres con HFMA + el 50% de fertilización química (*Acaulospora mellea, Glomus* sp, y *Glomus* sp + *A. mellea*), y un testigo correspondiente al 100% de fertilización, se dispusieron 10 unidades experimentales por tratamiento. Se evaluaron variables de desarrollo agronómico como altura, diámetro de la base del tallo, peso seco y volumen de raíz y variables simbióticas como porcentaje de colonización. Los resultados permiten observar que existe una marcada diferencia en las tres variedades, siendo los valores más altos para las variables agronómicas de peso seco y altura de la planta en la variedad CC93714, cabe destacar que el comportamiento de las plantas inoculadas con respecto al testigo, especialmente el de las plantas inoculadas con la mezcla de las dos cepas de HFMA (*Glomus* sp. + *A. mellea*) en todas las variedades y en todas las variables presenta valores superiores a los testigo e incluso a los demás tratamientos inoculados. Finalmente se logró comprobar el efecto benéfico de la asociación planta-microorganismo, este se vio reflejado en el análisis de variables simbióticas para las tres variedades obteniéndose valores altos de porcentaje de colonización en las diferentes inoculaciones respecto al testigo. Se logró comprobar que las variedades de caña evaluadas se asocian de forma natural con los HFMA inoculados.

Palabras clave:

Hongos Formadores de Micorrizas Arbusculares (HFMA), caña para panela, fertilización, *Acaulospora mellea*, *Glomus sp*.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

BIOFERTIRRIGACIÓN DE CHILE SERRANO CON RIEGO POR GOTEO EN EL SUR DE TAMAULIPAS.

Mata-Vázquez H.[1], Alejandro-Allende F[2], Ramírez-Meráz M.[1]

[1]Campo Experimental Las Huastecas – Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
[2]Campo Experimental Rio Bravo – Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
*Autor responsable: matah2001@yahoo.com; km 55 Carr. Nacional Tampico Mante, Villa Cuauhtémoc, Tamaulipas. CP 89610. Tel. 01-55-3871-8700 y 01-800-2222 ext. 83311

Resumen

Con el objetivo de evaluar el efecto de biofertilizantes micorriza (*Glomus intraradices*), A*zospirillum brasilense y Pseudomonas sp*., en combinación con una dosis de fertilización inorgánica completa, y su reducción en 25% y 50%, calculada con base en análisis de suelo (330-102-392 de N-P-K), sobre el rendimiento de chile serrano (*Capsicum annuum L.*) del hibrido Coloso. Se realizó un estudio en el Campo Experimental Las Huastecas-INIFAP durante el ciclo Otoño-invierno 2012-2013. Se evaluaron 12 tratamientos, que se establecieron en camas de 6 m de largo y 1.84 m de ancho, en un sistema de riego por goteo con fertirrigación. El diseño experimental fue bloques completos al azar con con seis repeticiones. Los datos del rendimiento se sometieron a un análisis de varianza con el programa Statistical Analysis System 9.2, y para la comparación prueba de medias se utilizo la prueba de Duncan (α=0.05). El efecto de los biofertilizantes con la fertilización inorgánica al 75% fue significativo, indicaron que *Azospirillum* y Micorriza fueron iguales respecto al tratamiento con 100% de fertilización inorgánica con rendimientos entre 66.0 y 69.8 t ha^{-1} (Duncan α=0.05) y los rendimientos más altos del experimento. De igual forma, los tratamientos con la fertilización inorgánica al 50% en combinación con *Azospirillum* y Micorriza fueron similares estadísticamente al tratamiento con 100% de fertilización inorgánica. Los resultados obtenidos muestran que es posible reducir entre el 25% y 50% la fertilización inorgánica, con relación a la dosis calculada con base en análisis de suelo (330-102-392 de N-P-K), sin afectar en forma significativa el rendimiento, complementando la fertilización inorgánica con biofertilizantes como *Azospirillum* o Micorrizas. Este manejo de la fertilización es una opción económica y reduce los riesgos de contaminación del medio ambiente por el mal manejo y abuso en el uso de fertilizantes.

Palabras clave:
chile serrano, biofertilización, micorrizas.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

BIOSORCIÓN DE ARSENATO POR *Cryptococcus laurentii*

Lozano-Cervantes, K.D.[1]; Román-Ponce, B.[1,2]; Vásquez-Murrieta, M.S.[1]*

[1] Laboratorio de Biotecnología Microbiana, Departamento de Microbiología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-Instituto Politécnico Nacional.

[2]Departamento de Microbiología y Genética, Universidad de Salamanca, Campus Miguel de Unamuno, Salamanca, España.

* Autor responsable: murrieta@hotmail.com; Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prol. de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás C.P. 11340, Del. Miguel Hidalgo, Cd. de México, México. Tel. +52 (55) 57296000 ext. 62352.

Resumen

Los metales se consideran los contaminantes inorgánicos más perniciosos para el ambiente, aun cuando se encuentren presentes por debajo de los niveles de detección de algunos equipos, la recalcitrancia y consiguiente persistencia en el agua y suelo, hace que por medio de procesos naturales su concentración se eleve tanto que alcance niveles tóxicos para la vida. Los microorganismos aislados de ecosistemas contaminados que presentan resistencia a los metales pueden ser utilizados en el tratamiento de efluentes contaminados con metales pesados, pues los costos de este bioproceso son menor en comparación con otros procesos físicos o químicos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el proceso de biosorción de arsenato por *Cryptococcus laurentii*, en un cultivo por lote con células libres e inmovilizadas. En la cinética de crecimiento se observó que la cepa inicia su fase logarítmica a partir de las 8 h y la concentración mínima inhibitoria (CMI) para arsenato fue mayor a 100 mM. Se estandarizó la técnica de inmovilización de las células con alginato de calcio al 2%, obteniendose perlas con características adecuadas de resistencia y textura para mantener la viabilidad de la levadura. Se evaluó el efecto del tiempo de contacto sobre el proceso de biosorción de arsenato utilizando células libres e inmovilizadas. La levadura libre demostró tener mejor capacidad de biosorción que la inmovilizada. Las mejores condiciones de biosorción del arsenato se obtuvieron con la levadura libre en un tiempo de 20 minutos, bajo las condiciones evaluadas el alginato de calcio no mejoró la capacidad de biosorción de la levadura.

Palabras clave:

Cryptococcus laurentii; arsenato; células inmovilizadas; células libres, biosorción

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

CÁLCULO DE LA DOSIS A APLICAR DE DISTINTAS ENMIENDAS ORGÁNICAS PRODUCIDAS A PARTIR DE RESIDUOS URBANOS Y AGROINDUSTRIALES

Flores-Gomez, S.[1]; Molotla Tapia, C.S.[1]; Muñoz-González, S.[1]; Salgado-Ortiz, D.S.[1]; Sánchez-González, A.*[2]; Siebe, C.[2]

[1]Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
[2]Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

*Autor responsable: turo.sg@gmail.com

Resumen

Las ciudades y las industrias agrícolas generan grandes cantidades residuos orgánicos que suelen ser un problema por la cantidad generada. En lugar de disponer de éstos en confinamientos a altos costos, éstos pueden ser aprovechados para elaborar enmiendas que reduzcan su volumen y, al aplicarse al suelo, mejoren algunas de sus propiedades y funciones.Ejemplos de dichas enmiendas son la composta, el biocarbón y el estiércol. Sin embargo, se conoce poco de la dosis que debe aplicarse en función del uso del suelo. El objetivo del trabajo fue determinar la dosis adecuada de distintas enmiendas elaboradas a partir de residuos orgánicos para distintas comunidades vegetales en los usos de suelo agrícola y recreativo. Se realizaron cálculos considerando por un lado las recomendaciones de macronutrientes (N-P-K) reportadas en la literatura para cada uso. Los usos de suelo considerados fueron gramíneas (caña de azúcar, arroz, maíz y sorgo), leguminosas (frijol y haba), jardines urbanos, campos deportivos y remediación de suelos. En algunos usos no es posible abastecer la demanda de nutrientes con una sola enmienda haciendo necesario diseñar mezclas entre ellas y en otros es necesario recurrir al uso de fertilizantes minerales para cubrir la demanda de las plantas. Las enmiendas que superan la proporción de nutrientes de las dosis recomendadas tienen un riesgo asociado porque pueden generar en el suelo un incremento en la salinidad o contribuir a la lixiviación de nitratos que contaminan el acuífero. Con este trabajo queremos contribuir al aprovechamiento eficiente de de residuos orgánicos.

Palabras clave:

Composta; biocarbón; estiércol; mineralización, metales pesados

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

CAMBIO CLIMÁTICO MICROREGIONAL. CASO DE HUICHAPAN, HIDALGO.

Muñoz-Orozco, A.[1*]

Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.

*****Autor responsable: amunozo@colpos.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. Tel. +52(595) 952 952-0244

Resumen

En este trabajo se muestra la estimación del efecto del cambio climático global (CIGI) considerado distinto del cambio climático vinculado a la evolución natural del planeta. Para ello se consideró la temperatura asociada al calentamiento global antes de y después de 1975 (IPCC Grupo 1) año en que se hizo ostensible en la etapa actual. El análisis se aplicó a datos de lluvia (LI), temperatura mínima y máxima (Tmin, Tmax) de Huichapan, Hidalgo, comparando con otros casos. En la precipitación un comportamiento común fue el aumento de la variación después de 75. La Tmax mensual tendió a ser menor después de 75, en cambio la Tmin mensual fue mayor de diciembre a abril y de octubre a diciembre después de 75, lo que indica que el calentamiento se manifiesta en las horas de la tarde o noche. La sequía intraestival antes de 75 se presentó con mayor frecuencia en julio y agosto pero después de 75 se desplazó a agosto y septiembre con una notable reducción de lluvia. La lluvia promedio después de 75 fue 11 % menor que en el otro periodo, atribuible a la intensificación de la sequía intraestival. Comparando el comportamiento de las temperaturas mínimas y de la frecuencia e intensidad de la sequía intraestival, con la región de Cárdena, Tabasco y de Tamazula Jalisco, se aprecian diferencias a través del año que pueden ser decisivas en genotecnia de resistencia a frio, sequía, calor, anoxia y para las adecuaciones agronómicas requeridas.

Palabras clave:
Nicho ecológico; Micro región; Tolerancia a factores abióticos

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

CARACTERIZACIÓN DE FRUTOS DE PISTACHE (*Pistacia vera* L) DEL VALLE DE JUÁREZ, CHIHUAHUA

Corral-Díaz, B.[1*]; Flores-Margez, J.P.[1]; Osuna-Ávila, P.[1]
[1] Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

[*] Autor responsable: bcorral@uacj.mx; Av. Plutarco Elías Calles 1210, Fovissste Chamizal, Ciudad Juárez, Chihuahua, CP. 32310, Tel. +52 (656) 314-7444.

Resumen

El Valle de Juárez, Chihuahua se caracteriza por un clima extremoso, con inviernos bien definidos; veranos largos, secos y calurosos. Estas son condiciones ideales para el desarrollo del pistache (*Pistacia vera* L). Este frutal tolerante a la salinidad ha demostrado ser mas redituable que los cultivos sembrados en la zona. Por ser una planta dioica se ha encontrado que la hembra Kerman es la que mejor produce cuando se poliniza con el macho Peters. El tamaño y peso de los frutos fijan la calidad y el precio internacional. El Rancho Universitario de la UACJ cuenta con un huerto de pistache establecido en 1977. Desde 2011 hasta 2016 se tomaron muestras aleatorias de 20 frutos abiertos, por año, con el objeto de comparar las características de calidad de los frutos. Los datos fueron analizados bajo un diseño completamente al azar con la separación de promedios con la prueba de Tukey (0.05).Las variables largo, ancho, peso con cáscara, peso de almendra, porcentaje del peso de la almendra y número de pistaches en 28g (onza) mostraron diferencias estadísticamente significativas. Los frutos mas largos fueron los cosechados en 2015 con 14.93mm, los mas pequeños en 2011 con 11.33 mm. Los pistachos mas anchos se lograron el 2014 y 2012 con 20.62 y 19.95mm. El ancho y el peso estuvieron correlacionados positivamente (r=0.84) y de forma negativa amplitud con cantidad de frutos por onza (r= -0.84).Los frutos del 2014 y 2016 fueron los mas pesados con 1.58 y 1.51g y los que requirieron menos frutos por onza con 18 y 18.74. Esos mismos años las almendras fueron las de mayor peso con 0.84g. La relación peso almendra y fruto vario desde 51.30% hasta 57.38% en 2012 y 2011 respectivamente. Se concluye que los mejores pistachos se produjeron en 2014 y 2016.

Palabras clave:

Pistache; largo; ancho; peso.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Caracterización de hongos microscópicos en un suelo forestal, perturbado por incendio en el Parque Estatal "El Faro" en Tlalmanalco, Estado de México

Sosa-López, A. E.[1*]; Castellanos-Moguel, M. J.[1]; Vela-Correa, G[1]

[1]Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. Departamento de El Hombre y su Ambiente. Calzada del Hueso 1,100. Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, C. P. 04960. CDMX.

*Autor responsable: 2123027414@alumnos.xoc.uam.mx

Resumen

En los suelos que tienen una cobertura forestal, los hongos saprófitos cumplen una función ecológica que radica en descomponer la celulosa, lignina y otros compuestos orgánicos de tal manera que aportan minerales a la vegetación y contribuyen a la riqueza mineral del sistema edáfico. El objetivo de este trabajo fue determinar los principales géneros de hongos microscópicos que se encuentran en un suelo que estuvo sujeto a incendio y otro sin perturbación en el Parque Estatal El Faro en Tlalmanalco, Estado de México. En campo se realizó un muestreo microbiológico que consistió en tomar suelo a profundidad de 10 cm en dos sitios, uno que estuvo sujeto a incendio y otro sin perturbación. En laboratorio se realizó el aislamiento y purificación de hongos microscópicos por el método de placas de Warcup modificado y resiembras, respectivamente. La identificación se llevó a cabo considerando las características macro y micro-morfológicas de los hongos, con base en la literatura especializada. Entre los resultados, se tiene que en el sitio no perturbado los géneros más frecuentes fueron *Mucor*, *Penicillium* y *Scopulariopsis* y micelio estéril con 30,000 unidades formadoras de colonias (UFC). Sin embargo, en el sitio que estuvo sujeto a incendio, solamente hubo crecimiento de bacterias, ya que son más tolerantes a las altas temperaturas que se presentan durante un incendio superficial. El género *Mucor* destaca por ser empleado como control biológico (nematófago) que ayuda a disminuir las poblaciones de nemátodos que en su mayoría son parásitos de flora y fauna del suelo. Mientras que *Penicillium* y *Scopulariopsis* degradan compuestos simples, que permiten el establecimiento de otros hongos que pueden utilizar la lignina y celulosa como fuentes de carbono.

Palabras clave*:*

Micromicetos, suelo quemado, nematófago, Tlalmanalco, El Faro.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE PROTEÍNA EN DIFERENTES VARIEDADES DE FRIJOL CULTIVADAS EN MÉXICO

Palacio Márquez, A[1], Gutiérrez Ruelas, NJ[1], Hernández Figueroa, KI[2], Muñoz Márquez, E[3], Flores Córdova, MA[1], Ojeda Barrios, DL[1], Sida Arreola, JP[3],

Sánchez Chávez, E[3]*

[1]Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua. México

[2]Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, México.

[3]Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. Delicias, Chihuahua. México.

*Autor responsable: esteban@ciad.mx Av. Cuarta Sur 3820, Fracc. Vencedores del Desierto, Delicias, Chihuahua. México. C.P. 33089. Tel/Fax: 01-639-4748400 Ext. 102

Resumen

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) se cultiva y consume en casi todo el mundo. En muchos países en desarrollo, el 20% de la proteína disponible es proporcionada por el frijol. El frijol también representa una parte integral de la dieta proteica para el 50% de la población mundial. El frijol es producido en grandes volúmenes en el continente Americano y el este de África. En México, el frijol ocupa el segundo lugar en importancia después del maíz. Además se estima que se cultivan cerca de 70 variedades, dentro de las cuales destacan los frijoles de colores negros, pintos, bayos, amarillos y rosados. El objetivo del presente estudio fue caracterizar el nivel de proteína en diferentes variedades de frijol cultivas en México. Se recolectaron 63 variedades de genotipos representativos de todo el país en los estados de Chihuahua, Durango, Zacatecas, Sinaloa, Tabasco, Yucatán, Oaxaca, Veracruz y Puebla. A estas variedades recolectadas se les determinó la concentración de Proteína (%). A los datos obtenidos se le realizó un análisis de varianza y prueba de separación de medias por medio de Tukey mediante el Software estadístico SAS (SAS Inst. Inc. Cary, NC.). Se observaron diferencias significativas en las concentraciones de proteína en las distintas variedades de frijol analizadas. Se concluye que el rango de proteínas varió de 18.53 a 32.70%, siendo superior a lo reportado de 16-30%. Las variedades más sobresalientes fueron: X-Pelón (32.70%, Yucatán), Mejenives (29.08%, Yucatán), Pelón Rojo (28.65, Tabasco), Pinto Saltillo (27.52%, Durango), Moyocoa (26.99, Sinaloa), Pelón Obscuro (26.75, Tabasco), Negro Criollo (26.37, Oaxaca), Ojo de Cabra (26.26%, Chihuahua), Flor de Mayo (26.23%, Durango), Negro 8025 (26.10%, Durango), Frijol Rojo (26.01%, Yucatán, Tzamá (25.96%, Yucatán).

Palabras clave:

Phaseolus vulgaris L.; biodiversidad; frijol; proteínas.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO EN CAFETALES BAJO SOMBRA DE IXHUATLÁN DEL CAFÉ, VERACRUZ

Tinoco-Rueda, J.A.[1*]; Pérez-Villatoro, H.A.1; Carrillo-Negrete, I.J.[1]

[1]Universidad Autónoma Chapingo, Centro Regional Universitario Oriente, Huatusco, Veracruz.

*Autor responsable: tinoco@correo.chapingo.mx; km 6 carretera Huatusco-Xalapa, Huatusco, Veracruz, México. C.P. 94100. Tel. (273) 7340764.

Resumen

Los cafetales bajo sombra son sistemas agroforestales que están integrados por diversos estratos de vegetación en donde interactúan especies del género *Coffea* junto con árboles multipropósito. La configuración de estos sistemas agroforestales en estructura y composición permiten la provisión de servicios ambientales tales como: captura de carbono, recarga de agua al subsuelo, producción de alimentos y mantenimiento de la biodiversidad. En el municipio de Ixhuatlán del Café se puede encontrar una gama de diseños de cafetales bajo sombra en donde los productores incorporan especies nativas del bosque mesófilo de montaña o selva mediana para usarlas como estrato de sombra. El objetivo de la presente investigación fue estimar el carbono almacenado del suelo en cafetales bajo sombra en la comunidad de Ixcatla, municipio de Ixhuatlán del Café. Para cumplir con el objetivo propuesto se seleccionaron 10 parcelas de café bajo sombra dentro de la comunidad, posteriormente se realizó un muestreo en campo en donde se caracterizó la estructura y composición de la vegetación en los cafetales y se obtuvieron muestras de suelo. Las muestras se enviaron al laboratorio de suelos del Centro Nacional de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Café para su análisis. Como resultado se encontró que en promedio en Ixcatla hay un contenido de carbono orgánico del suelo de 136.6 MgC ha^{-1}. Con lo anterior se espera establecer prácticas de manejo que permitan mantener e incrementar los reservorios de carbono en el suelo, así mismo, se contempla iniciar una estrategia de pago por servicios ambientales.

Palabras clave:

Cafeticultura, Mitigación, Servicios Ambientales

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Cianobacterias como biofertilizantes de suelos agrícolas

Rodríguez-Palacio, M.C.[1]*; Castilla-Hernández P.C.[2]; García-Moreno L.R.[3]; Lozano-Ramírez C.[1]; García-Mejía C. [1]; Hernández-Reyes B.M. [2]

[1] Lab. Ficología Aplicada AS-202, Depto. Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 189, Col. Vicentina, 09340 D.F., México.

[2] Lab. Biotecnología Ambiental 309, Depto. El Hombre y su Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Calz. del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, 04960 D.F., México

[3] Centro de Desarrollo e Innovación Rural Sustentable de México Aluxes A.C. Guadalupe Victoria No. 11, Barrio san Bartolo Bajo, C.P. 55940, Axapusco, Estado de México

*Mónica Cristina Rodríguez Palacio, email: mony@xanum.uam.mx

Resumen

El uso de los fertilizantes y diversos químicos en la agricultura ha ocasionado impactos negativos en los suelos agrícolas, como son el desgaste físico, la pérdida de nutrientes, de humus y de la actividad microbiana, provocando a su vez bajas en la productividad de la mayoría de los cultivos, desbalances en los ecosistemas y contaminación ambiental, con impactos negativos en los agricultores. El uso de biofertilizantes puede ser una alternativa ideal para reemplazar los fertilizantes químicos ya que su producción es amigable con el ambiente, proporcionan estabilidad económica al agricultor, aumentando la productividad de sus cultivos ya que estos microorganismos pueden fijar el Nitrógeno atmosférico para hacerlo biodisponible a las plantas, reducen los efectos de la fertilización química sobre el ambiente y la salud. En este trabajo se aislaron cianobacterias obtenidas de suelo agrícola de Puebla, Oaxaca y zona Metropolitana. Para ello se utilizó una columna de Winogradsky y posteriormente se aislaron los filamentos con micropipetas de punta adelgazada. También se realizó un exudado de la parte radicular de plantas de maíz, café y frijol y se colocó en medio de cultivo líquido BG11. Se lograron establecer un total de 18 cultivos clonales de varios géneros de cianobacterias donde sobresalen *Anabaena, Aulosira, Nostoc*, *Tolypothrix* y la microalga *Neochloris*. Estos cultivos se escalaron a fotobiorreactores de 16 L utilizando como medio de cultivo, el ácido húmico de lombricomposta. Estos biofertilizantes se probaron en cultivos de maíz a interperie y de frijol dentro de un invernadero en el Centro la Espiga, ubicado en la zona metropolitana. El cultivo de cianobacterias forma parte de una tecnología que garantiza enriquecimiento de los suelos, una productividad biológica, ecológica y económica más exitosa y sin contaminación del ambiente y de inocuidad reconocida para el hombre.

Palabras clave:
Cianobacterias; Biofertilizantes; *Anabaena*, *Nostoc*

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

CIANOBACTERIAS COMO BIOFERTILIZANTES PARA CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*)

Hernández-Reyes B.M.[1]; Castilla-Hernández P.[1]; Sánchez Robles J.[1]; García-Moreno L.R.[2]; Rodríguez-Palacio, M.C.[3]

[1] **Depto. El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Calz. del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, 04960 Ciudad de México.**

[2] **Centro de Desarrollo e Innovación Rural Sustentable de México Aluxes A.C. Guadalupe Victoria No. 11, Barrio san Bartolo Bajo, C.P. 55940, Axapusco, Estado de México.**

[3] **Lab. Ficología Aplicada AS-202, Depto. Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 189, Col. Vicentina, 09340 Ciudad de México.**

*Hernández-Reyes, email: brisszia.h@gmail.com

Resumen

El maíz es un patrimonio biológico, agrícola, cultural y económico de México, cada año se destinan 8.5 millones de hectáreas para su siembra en cultivos de temporal y riego, que representan el 65% de la producción total de cereales. Dentro de sus prácticas agronómicas se lleva a cabo la fertilización química, cuya aplicación desmedida provoca pérdida de vegetación, erosión y salinización en suelos, así como eutrofización en cuerpos de agua aledaños. Los biofertilizantes son productos elaborados con microorganismos que poseen la capacidad de promover el crecimiento de las plantas, mejorando la disponibilidad de nutrientes (N, P), por lo tanto, enriqueciendo los suelos; evitan la contaminación del ambiente, producen compuestos bioactivos y reducen costos. El uso de cianobacterias parece ser una alternativa ecológicamente positiva. Para producir este tipo de biofertilizante se requieren sistemas de cultivos controlados en espacios reducidos, una fuente de aireación, luz y algunos nutrientes. En este estudio se evaluó el uso potencial de cianobacterias como biofertilizante para el cultivo de maíz (*Zea mays*), para ello se establecieron cuatro tratamientos, uno que se fertilizó con *Nostoc commune*, otro con un consorcio de cianobacterias aisladas de suelo agrícola, un biofertilizante comercial (*Azospirillum*) y un fertilizante químico comercial, todos los tratamientos se montaron siguiendo las prácticas agronómicas. Se monitoreó crecimiento del tallo, número de hojas, aparición de espiga y maíz. En cuanto a la altura de tallo, el tratamiento con fertilizante químico y con el consorcio tuvieron un promedio de 192 y 174 cm respectivamente, el cultivo con *N. commune* una altura de 142 cm y con biofertilizante comercial 110 cm. Con relación a la floración/fecundación de la espiga, ésta se presentó primero en el tratamiento con fertilizante químico, seguido del consorcio y por último en los tratamientos con *N. commune* y biofertilizante comercial. El uso de este tipo de fertilizantes abre un campo de oportunidades de investigación y trabajo de campo, enfocadas en mejorar los suelos, abaratando costos de producción y logrando buenas cosechas.

Palabras clave: Cianobacterias; Biofertilizantes; Maíz.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

COMPARACIÓN DE LA BIOAUMENTACIÓN EXÓGENA DE BACTERIAS ACLIMATADAS Y NO ACLIMATADAS PARA LA REMEDIACIÓN DE HIDROCARBUROS FRACCIÓN PESADA EN SUELO.

Espinosa-López, F. [1]; Correa-Gómez, A. L. [1]; García-Guzmán, A.[1]; Islas-García, A.[1]; Cerón-Nava, A.[1]*

[1] Universidad La Salle, Facultad de Ciencias Químicas, Ciudad de México, México.

*Autor responsable: anabellecena@hotmail.com : Benjamín Franklin 47, Col. Condesa, Delegación Cuauhtémoc, Ciudad de México. C.P. 06140. Tel.: (55) 52 78 95 00 ext.: 2390.

Resumen

La biorremediación de suelos contaminados es una de las tecnologías más usadas en México, por lo cual se deben realizan investigaciones para el conocimiento de dicha tecnología. El objetivo del trabajo es medir el porcentaje de remoción de hidrocarburos fracción pesada (HFP) en suelo mediante una bioaumentación exógena. Se utilizaron bacterias aisladas de diferentes suelos con tolerancia a hidrocarburos (hidrocarburoclastas); tres cepas pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae (E1, E2, E3) y dos a Bacillaceae (B1 y B2). Para determinar si el previo acondicionamiento de una cepa a un contaminante es un factor determinante en la remoción, se compararon tratamientos entre bacterias aclimatadas y no aclimatadas. La aclimatación se realizó en matraces con medio líquido adicionando a los microorganismos y aceite de motor usado (1% V/V) y posteriormente fueron colocados en una incubadora agitadora por 72 horas a 32 °C. Posteriormente se prepararon microcosmos con suelo agrícola contaminado con aceite a 12000 ppm. La concentración de bacterias añadidas en cada tratamiento fue de 1.70×10^8 bacterias/mL. Para la determinación de HFP se utilizó la NMX-AA-134-SCFI-2006. De los resultados se obtuvo que en comparación con el control de atenuación natural todas las bacterias aclimatadas y no aclimatadas presentaron remoción de HFP. Además, cuatro bacterias (E1, E2, E3 y B1) removieron más que el control únicamente bioestimulado. Esto indica que la bioaumentación exógena con algunas especies puede ser más eficiente que la bioestimulación de bacterias nativas. Además se determinó que la remoción de HFP con respecto a las bacterias aclimatadas y no aclimatadas depende de la especie bacteriana y no de su aclimatación, debido que algunas cepas aclimatadas presentaron mejor eficiencia de remoción y en otros tratamientos lo contrario. Por lo anterior, es imprescindible realizar estudios previos en laboratorio para determinar la viabilidad de diferentes técnicas de biorremediación.

Palabras clave:

Remoción; Microcosmos; Enterobacteriaceae; Bacillaceae

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

COMUNIDADES BACTERIANAS DE LA RIZOSFERA DE *Coffea arabica* L., EN SISTEMAS AGROFORESTALES CONTRASTANTES DE COATEPEC, VER.

Tepetla-Ramírez, M.[1]; Ferrera-Rodríguez, M.R.[2]; Cerdán-Cabrera, C.R.[1]; Sánchez-Viveros, G.[1]; Gómez-Martínez, M.J.[1], [3]; Ferrera-Cerrato, R. [2]*

[1]Facultad de Ciencias Agrícolas-Xalapa, Universidad Veracruzana, Xalapa Enríquez, Ver.
[2]Área de Microbiología del Suelo; Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Texcoco, Estado de México.
[3]Laboratorio de Ecoagricultura, Grupo de Investigación en Sistemas Agroforestales Pecuarios, Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima, Colombia .

*Autor para correspondencia: rferreracerrato@gmail.com; Carretera México-Texcoco km. 36.5, Montecillos, Texcoco, Estado de México. CP 56230. Tel. +52(557) 403-9614

Resumen

En México, el cultivo de café (*Coffea arabica* L.) bajo sombra se maneja tanto en sistemas agroforestales (SAF), tradicionales, con una alta y compleja cobertura arbórea, como en SAF convencionales donde sólo se asocia al café con una especie de sombra. La diversidad y abundancia de las comunidades bacterianas del suelo se ven influidas por el manejo del sistema de producción. El objetivo fue determinar las comunidades bacterianas en el suelo y la raíz del cultivo de café en dos SAF contrastantes. Muestras compuestas de suelo y raíz de dos fincas con SAF de la región cafetalera de Coatepec, Veracruz, fueron procesadas para siembra por diluciones en plaqueo de bacterias totales, bacterias fijadoras de nitrógeno y bacterias solubilizadoras de fosfatos a las 24, 48, 72, 120 y 168 horas. Con los datos se realizó un análisis de varianza y prueba de comparación de medias (α=0.05). Los resultados muestran que el crecimiento de las poblaciones de comunidades bacterias totales de la rizosfera de café no presentan diferencias significativas entre el SAF convencional (0.12353 UFC/g-1 x 108) y en el SAF tradicional (0.12107 UFC/g-1 x 108). Las comunidades de bacterias fijadoras de nitrógeno no modifican significativamente el crecimiento por el sistema de manejo del café, excepto a las 48, 120 y 168 horas después de la siembra. Las comunidades de bacterias solubilizadoras de fosfatos aumentan el crecimiento significativamente en el SAF convencional comparado con el sistema tradicional. Se concluye que las comunidades de bacterias totales (98 %), fijadoras de nitrógeno (63 %) y solubilizadoras de fosfato (19 %) son mayores en el SAF convencional que las del SAF tradicional, debido al manejo agronómico y las especies arbóreas presentes en las parcelas y, que todo el entorno que alberga los cafetales determina los grupos bacterianos de la rizosfera de los cafetos.

Palabras clave:

Café; Sistemas Agroforestales**;** bacterias rizosfericas; manejo agronómico.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

COMUNIDADES MICROBIANAS DE LA FILÓSFERA DE *Coffea arabica*

Mixteca Moreno Y.[1], Sánchez-Viveros G.[1*], Vidal-Martínez N.A.[1], Alvarado-Castillo G.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrícolas; Campus Xalapa. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n. Universidad Veracruzana
*gabsanchez@uv.mx

El conocimiento de las comunidades microbianas que viven en la filósfera, permite el desarrollo de estrategias biotecnológicas de manejo y control de enfermedades en cultivos de importancia nacional, como es el caso del café. Se determinaron los microorganismos presentes en microhábitat foliar de *Coffea arabica* para su posible uso como alternativa de control biológico contra la roya del café (*Hemileia vastatrix*). Para lo anterior, se seleccionaron dos municipios de la región cafetalera de Coatepec, Veracruz, México, tomando hojas maduras de la parte media de plantas de café en etapa de floración. Éstas fueron maceradas, colocadas en agitación (60 min) y sembradas (100 µL) en los medios de cultivo de Papa Dextrosa Agar (PDA) y Agar Tripticasa de soya (ATS). Los resultados muestran que a las 48 horas, las comunidades bacterianas crecen en mayor número en PDA que en ATS (10^3). Se obtuvieron 11 cepas bacterianas puras y nueve de hongos, las cuales se describieron en base a su morfología macroscópica y microscópica. En bacterias predominaron las formas circulares invasivas con bordes enteros cremosos, con formas microscópicas de basilus, cocos y diplococos. En hongos imperaron las hifas septadas y conidios esqueléticos en estado de reproducción, teniendo mayor presencia *Penicillium* y *Trichoderma*. Esto coincide con lo reportado por Silva *et al*. (2012) y Haddad *et al.* (2014), que encontraron mayor número de bacterias que de hongos de la filósfera de café y las probaron como antagonistas de la roya. Se concluye, que la abundancia de microorganismos puede ser una alternativa de control biológico. Para ello, futuras investigaciones deben considerar los distintos mecanismos de antagonismo de los organismos que cohabitan en un mismo microhábitat foliar y, determinar su viabilidad en campo como alternativa de control biológico en las zonas cafetaleras del país.

Palabras clave: Café; biomasa microbiana; abundancia; bacterias.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

CONDICIONES FERMENTATIVAS EN LA ELABORACIÓN DE LACTOFERMENTOS CON CEPAS LÁCTICAS

Benítez de la Torre, A.[1]; Pérez Ramírez, E.[1]*; Morales-García, Y.[2]; Muñoz-Rojas, J.[2]; Díaz Ruíz, R.[1]; Morales Almora, P.[1]

[1]Colegio de Postgraduados *Campus* Puebla
[2]Laboratorio de Ecología Molecular Microbiana del CICM-ICBUAP.

*Autor responsable: eperzr@colpos.mx. . Km. 12.5 Carr. Federal México-Puebla (s/n) C. P. 72760 Puebla, Pue.

Resumen

Con la finalidad de aprovechar subproductos agroindustriales en la elaboración de biopreparados e inoculantes para uso agrícola, en este trabajo se probó la eficiencia de bacterias ácido lácticas (BAL) comerciales liofilizadas y la levadura *Kluyveromyces marxianus,* de manera individual y en consorcio, para fermentar lactosuero. Se evaluaron procesos fermentativos en condiciones aeróbicas, anaeróbicas, con y sin agitación, evaluando la eficiencia fermentativa con la disminución de pH, acidez titulable, capacidad amortiguadora y contenido de microorganismos viables a las 12, 24 y 36 horas de fermentación. Se aplicó un diseño experimental completamente aleatorizado (DECA) con tres repeticiones por tratamiento. Posteriormente se evaluó el efecto de cada lactofermento diluido al 10% en la germinación de 30 semillas axénicas de alfalfa (*Medicago sativa*). Los mejores resultados se obtuvieron con el lactofermento obtenido con el consorcio BAL-*K. marxianus* en fermentación estática anaeróbica con una disminución de pH de 6.80 a 5.32, producción de ácidos orgánicos de 4.15 gL^{-1}, aumento en la capacidad amortiguadora de 0.60 a 0.83 meq NaOH y contenido de microorganismos viables de 6.93 Log_{10} UFC mL^{-1} a las 36 horas de fermentación. La germinación de la semilla de alfalfa inoculada con el lactofermento BAL-*K. marxianus* fue de 81.4%, presentó un incremento del 29% en peso seco y 41% de longitud con respecto al control de suero sin inocular ($p<0.05$). Estos resultados son de interés en el diseño de biofertilizantes e inoculantes de bajo costo aprovechando subproductos agroindustriales y para establecer las mejores condiciones fermentativas para su producción.

Palabras clave:

Bacterias ácido lácticas; *Kluyveromyces marxianus*; germinación alfalfa (*Medicago sativa*).

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

CONTENIDO DE CALCIO EN FRUTA DE MANZANA Y SEVERIDAD DE *P. EXPANSUM*

Guerrero-Prieto V. M.[1], Berlanga-Reyes D. I. [2], Jacobo-Cuellar J. L.[1], Guigón-López C.[3], Ojeda-Barrios D. L.[4], Ávila-Quezada G. D.[5], Hernández-Rodríguez O. A.[4] y Beltrán-Bustamante B.*[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, Ext. Cuauhtémoc, Chih. México.
[2]Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Unidad Cuauhtémoc, Cuauhtémoc, Chih. México.
[3]Centro de Investigación en Recursos Naturales. DGETA-SEP. Salaices, Chih. México.
[4]Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, Campus I, Chihuahua, Chih. México.
[5]Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, Chih. México.

*Autor responsable: *baldemarbeb@hotmail.com Cuauhtémoc, Chih. México 31500 Tel. 011-52-625-581-0647 ext. 3618

Resumen

El Estado de Chihuahua, México, es el primer productor de manzana (*Malus domestica* Borkh) del país, con 684,669.91 Ton y este mismo cultivo es el cultivo frutal pomáceo más importante en este Estado. *Penicillium expansum* (Link) Thom y *P. solitum* Westling son las especies de este género más comúnmente reportadas en manzana en poscosecha, así como en los frigoríficos que la almacenan y estas especies provocan perdidas económicas al productor. La aplicación de calcio en la huerta, como control alternativo, y la severidad provocada por una alta concentración de *Penicillium expansum* en manzana "Red Delicious" en poscosecha fueron evaluados en el invierno 2012-2013 en Cuauhtémoc, Chih. México. Los niveles de calcio presentes en la fruta fueron de 2.16 y de 2.28 mg/100 g de peso fresco. *P. expansum* se inoculó en dos pozos de ocho mm de diámetro por 10 mm de profundidad, en un total de 20 manzanas por tratamiento. El inóculo fue de 200 µl de una suspensión de $1X10^8$ conidios mL^{-1} del patógeno. Después de la inoculación, la manzana se refrigeró a 0° C y 90% de humedad relativa durante cinco semanas. Los tratamientos fueron; fruta con alto y bajo contenido de calcio, con y sin *P. expansum* y un testigo inoculado con agua estéril. Peso, diámetro, solidos solubles totales, firmeza e índice de almidón en la fruta también fueron evaluados. Ambos contenidos de calcio tuvieron un efecto directo en la severidad de *P. expansum* en la fruta, ya que ésta varió de 27 cm^2 (alto contenido de calcio, 2.28 mg/100 g peso fresco) a 34 cm^2 (bajo contenido de calcio, 2.16 mg/100 g peso fresco), presentando diferencias estadísticamente significativas entre ambos tratamientos. La aplicación de calcio en la huerta es una alternativa de control contra *P. expansum* en la manzana en poscosecha.

Palabras clave: Enfermedades; Nutrientes; Daño en Fruta; Refrigeración.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

CURVAS DE EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES EN MAÍZ DULCE (*Zea Mays* L.) VAR. OVERLAND

García Huerta, S*.[1]; Castellanos Ramos J. Z.[2] y Loredo Osti, C.[3]

[1]Estudiante de Licenciatura, Facultad de Agronomía de la UASLP
[2]Profesor-Investigador, Instituto Tecnológico de Roque
[3]Profesor-Investigador, Facultad de Agronomía de la UASLP

*Autor responsable: saragarciahuerta@gmail.com; Carretera San Luis - Matehuala Km. 14.5, Ejido Palma de la Cruz, 78321 Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P. Tel. +52(444) 223-4046

Resumen

El maíz (*Zea mays* L.) es un cultivo de gran relevancia en Latinoamérica, especialmente en México, debido a que es considerado el centro de origen y diversidad de este. Es un cultivo que ha estado presente a lo largo de la historia. La extracción de nutrientes es un factor importante al momento de la fertilización para evitar la aplicación en exceso de los nutrientes y así realizar solo la aplicación necesaria de cada uno de estos. El objetivo de esta investigación fue determinar las curvas de extracción de nutrientes por maíz dulce var. Overland. El trabajo constó en realizar muestreos de planta completa durante 9 muestreos a lo largo del ciclo de cultivo, cada 10 días. El área de muestreo fue de 1.25 m^2 con tres repeticiones en cada etapa. El ciclo total del cultivo fue de 90 días. Se determinó peso seco y análisis químico de los nutrientes en tejido vegetal. Se hicieron las siguientes determinaciones: N, P, K, Ca, Mg, S, Na, Fe, Zn, Mn, Cu, B, y se obtuvo la curva de extracción de nutrimentos. Esta estuvo relacionada directamente con la producción de biomasa. La extracción máxima en N se presentó en la etapa de formación de estigmas con 218.94 $kg.ha^{-1}$, en P fue en ampolla con 34.37 $kg.ha^{-1}$, la máxima extracción de los nutrientes K, Ca, Mg, S, Na, Fe, Zn, Mn, Cu, B se presentó al final del ciclo de cultivo y fue de 324.36, 85.27, 36.92, 28.57, 4.83, 2.84, 0.63, 1,96, 0.09 y 0.52 $kg.ha^{-1}$ respectivamente.

Palabras clave:

Zea Mays; Curvas de extracción, Nutrientes.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Decoloración de azul índigo por *Lolium perenne* L. y hongos del género *Trichoderma* y *Fusarium*.

Narváez M. Monica de J[1], Argumedo Delira Rosalba[2*], Sánchez Viveros Gabriela[3], Mendoza López María Remedios[4]

[1,3] Maestría en Ciencias Agropecuarias. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Veracruzana. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán. s/n. Zona Universitaria, 91000, Xalapa, Ver., México. [2,4]Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica. Universidad Veracruzana.

*Autor responsable: rosasusana13@hotmail.com; Luis Castelazo Ayala s/n, Col. Industrial Animas, CP 91190, Xalapa, Veracruz, México. **Tel. (228) 842-1700, Ext. 13555.**
Luis Castelazo Ayala s/n, Col. Industrial Animas, 91190 Xalapa Enríquez, Ver.

Los efluentes textiles contienen cantidades significativas de colorantes que requieren de un tratamiento para evitar la contaminación del suelo y del agua subterránea. Debido a que estas sustancias son estables, recalcitrantes y muy persistentes en el suelo y cuerpos de agua. Por lo cual, el objetivo de esta investigación fue evaluar la decoloración *in vitro* de azul índigo por *Lolium perenne* L. *Trichoderma viride*, *Trichodeerma harzianum*, *Fusarium oxysporum* y *Fusarium solani* para *Lolium perenne* L., se pusieron a germinar sus semillas en arena estéril, posteriormente las plántulas fueron trasplantadas en recipientes de plástico con solución nutritiva y azul índigo en las siguientes concentraciones: 0, 50, 100, 200, 300, 400 y 500 mg L^{-1}. Después se dejaron crecer por 20 días a temperatura ambiente. Luego de este tiempo se determinó la decoloración en un espectrofotómetro. En el caso de los hongos estos se reactivaron en Agar Dextrosa Papa y se dejaron crecer por 7 días. Posteriormente se cortaron discos de 7 mm de cada hongo y se inocularon 2 discos en recipientes de plástico con medio mineral y azul índigo en las concentraciones de azul índigo antes mencionadas. Los tratamientos se incubaron por 10 días y se midió la decoloración en un espectrofotómetro. Los resultados indican que *Lolium perenne* L. tiene la habilidad de decolorar 100 y 80 % de azul índigo en las concentraciones de 50 y 100 mg L^{-1} respectivamente. Mientras que *Trichoderma harzianum* y *Fusarium oxysporum* muestran una decoloración del 100% en las concentraciones de 50 y 100 mg L^{-1}. Entre tanto *Trichoderma viride* y *Fusarium oxysporum* presentaron una decoloración máxima del 93 % en la concentración de 50 %. Estos resultados muestran el potencial de decoloración de estos organismos que podría ser empleado como una alternativa para evitar la contaminación del suelo y cuerpos de agua.

Palabras clave: colorantes; hongos filamentosos;suelo.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

DECOLORACIÓN DEL CONTAMINANTE DE CUERPOS DE AGUA AZUL ÍNDIGO POR *Candida orthopsilosis* Y *Sphingomonas* sp.

Maldonado Meneses, A.[1*]; Argumedo-Delira, R.[2]; Díaz Martínez, M.E.[3]

[1*] Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería y Ciencias Químicas, Xalapa, Veracruz, México.

[2] Universidad Veracruzana, Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica (SARA), Xalapa, Veracruz, México.

[3] Universidad Veracruzana, Posgrado en Ciencias Agropecuarias, Facultad de Ciencias Agrícolas, Xalapa, Veracruz, México.

* Autor responsable: arelylove55@gmail.com; Hidalgo sur n.67, Chiautempan, Tlaxcala, México. CP 90800. Tel. +52 (228) 754-1420

Resumen

El azul índigo es un colorante utilizado para teñir mezclilla, pero su uso sin control ha provocado la contaminación de ríos localizados en los estados de Puebla, Veracruz y Aguascalientes por mencionar algunos. Considerando lo anterior la presente investigación tuvo como objetivo evaluar las evidencias de decoloración para azul índigo, azul índigo contenido en cascarón de huevo y azul índigo contenido en cartón por *Sphingomonas* sp. y *Candida orthopsilosis*. Para llevar a cabo este objetivo se realizaron las siguientes etapas: 1) Evaluar la disminución de color del azul índigo (75 mg L^{-1}) por *Sphingomonas* sp. y *Candida orthopsilosis* determinada en un espectrofotómetro de UV-Vis a las 0, 76, 144 y 216 h y 2) Monitoreo de los metabolitos generados con cromatografía en capa fina durante el crecimiento de *Sphingomonas* sp. y *Candida orthopsilosis* cuando son expuestas al colorante azul índigo azul índigo contenido en cascarón de huevo y azul índigo contenido en cartón. Los resultados indican que para los experimentos espectrofotométricos *Candida orthopsilosis* fue la que presentó mayor decoloración de azul índigo en todos los tratamientos probados (99 %). Entretanto *Sphingomonas* sp. tuvo una decoloración del 76, 75 y 81 % en azul índigo, azul índigo contenido en cáscaron de huevo y azul índigo contenido en cartón respectivamente. Mientras que para la cromatografía en capa no se observaron otros metabolitos diferentes del azul índigo, y solo fue visible el azul índigo de los tratamientos de 75 mg L^{-1}. Estos resultados muestran que *Candida orthopsilosis* podría ser una alternativa para decoloración de azul índigo presente en los cuerpos de agua contaminados por este colorante.

Palabras clave:

Colorantes; Bacterias; Cromatografia en capa fina; Mezclilla.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

DEGRADACIÓN DEL COLORANTE AZÓICO (R40) POR *Pleurotus ostreatus* INOCULADO EN SEMILLA DE TRIGO

Torres-Pérez, J.[1*]; Prieto-Contreras, I.O.[1]; Sarabia-Sánchez, R.A.[1]; De la Mora-Covarrubias, A.[1]

[1] Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas, Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

[*] Autor para correspondencia: jonatan.torres@uacj.mx; Av. Plutarco Elías Calles 1210, Foviste Chamizal, Ciudad Juárez, Chihuahua, CP. 32310, Tel. +52 (656) 6881821.

Resumen

Existen más de 10,000 colorantes con una producción anual total de $7x10^5$ toneladas métricas, de las cuales un 5-10% se pierde en forma de efluentes sin ser tratados. Los colorantes azóicos son considerados los más importantes y son el grupo de colorantes mayormente utilizados en la industria. En años recientes, varios grupos de microorganismos han sido investigados para decolorar colorantes reactivos y su efectividad depende en la habilidad y actividad del microorganismo seleccionado. El rol de los hongos en el tratamiento de aguas residuales ha sido extensivamente estudiado y debido a un incremento de células a la superficie, los hongos tienen un gran contacto físico y enzimático con el ambiente. Los hongos de la putrefacción blanca (HPB) son organismos capaces de degradar lignina y son hasta ahora los organismos más eficientes en la degradación de colorantes sintéticos. En la presente investigación fue evaluada la degradación del colorante azoico rojo 40 (R40) con *Pleurotus ostreatus* inoculado en granos de trigo mediante el cultivo de micelio en el soporte vegetal en condiciones estáticas y posteriormente fue expuesto al colorante R40 para evaluar la eliminación del mismo. Se realizaron pruebas de sorción en lote con concentraciones iniciales de 5, 10, 15 y 20 mg/L. El hongo tardó de 2 a 5 días para mostrar presencia por todo el medio en los diversos tratamientos. La mayor remoción del colorante por el hongo inoculado en trigo fue mostrada cuando fue sometido a una Co=15 mg/L obteniendo una reducción total del colorante de 15.64 % en un tiempo de total de 30 días de contacto. Se demostró que *P. ostreatus* posee la capacidad de remover bajas concentraciones de colorante de medio acuoso convirtiéndose en una alternativa económica y eficiente para el tratamiento avanzado de aguas contaminadas.

Palabras clave:

Colorante azóico; *Pleurotus ostreatus*; Sorción, Trigo.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD FÚNGICA DE *Pinus patula* DE TETELA DE OCAMPO, PUEBLA Y PROPUESTA DE BIOCONTROL

Gutiérrez-Flores, L.M.[1]; López-Reyes, L.[1*]; Mauricio-Gutiérrez A. [1]; Carcaño-Montiel M.G.[1]; Torres-Trejo E.[1]; Peña-Moreno R.D.[1]; y Avelino-Flores F.[1]

[1] Instituto de Ciencias. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

***Autor responsable: lucia.lopez@correo.buap.mx. Edifico IC-11, Laboratorio de Microbiología de Suelos, Ciudad Universitaria, Puebla, Pue., México. CP 72570. Tel. 01 (222) 2295500 Ext. 2548 y 2553.**

Resumen

Existe la evidencia de enfermedades de *Pinus patula* presentes en Tetela de Ocampo, Puebla y se considera que los hongos podrían ser los responsables. Un método de control de las enfermedades por hongos es la aplicación de fungicidas químicos, técnica de alta toxicidad y que genera resistencia. El objetivo fue diagnosticar el agente etiológico y proponer su biocontrol con bacterias antagónicas para disminuir las afectaciones en la biomasa forestal provocada por la enfermedad. Se realizó el muestreo de acículas enfermas de plantas de pino en Tetala de Ocampo, Puebla localizada a una altura promedio de 1757 msnm entre las coordenadas (19°49'14.25´´ y 19°49´12.23´´) de latitud norte y (97°47´59.11'' y 97°47´52.46´´) de longitud oeste. Se aislaron 35 hongos provenientes de acículas recolectadas en la zona de estudio siendo los más frecuentes: *Diplodia* sp. y *Alternaria* sp. junto a ocho hongos en proceso de identificación morfológica y molecular. Se realizaron ensayos de antagonismo *in vitro* por parte de bacterias de los géneros *Burkholderia* (3), *Serratia* (1), *Pseudomonas* (1) y *Aeromonas* (1) que han demostrado efecto inhibitorio contra hongos de origen agrícola y forestal, siendo *Burkholderia* el género bacteriano más eficiente. Se evaluó su efecto antagonista contra hongos inoculados en plantas de pino en condiciones de invernadero, dónde *Burkholderia* (PIRD) favoreció la sanidad de follaje, promoción de altura (X=145.6 cm) y diámetro (X=0.92 cm) del tallo; cuyos valores fueron semejantes a los obtenidos con *Aeromonas* (P35B) y el tratamiento químico con clorotalonil. También se evaluó la presencia de hongos en las acículas con los 12 tratamientos donde se encontró que los correspondientes a la aplicación de clorotalonil y *Burkholderia* fueron los que mayor porcentaje de sanidad presentaron. Se concluye que el control biológico con bacterias es una alternativa en la conservación de la salud forestal en pinos de la especie *P. patula*.

Palabras clave:
Antagonismo; Bacterias; Hongos; Control biológico.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

DINÁMICA DE CRECIMIENTO DE RIZOBACTERIAS CON POTENCIAL PARA EL USO DE BIOFERTILIZANTES

Quiroz-Sarmiento, V.F.[1]*; Almaraz- Suarez, J.J.[2]; Sánchez-Viveros. G.[1]; Argumedo-Delira, R. [3]

[1]Posgrado en Ciencias Agropecuarias, Facultad en Ciencias Agrícolas. Universidad Veracruzana. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán S/N. C.P. 91000. Xalapa, Veracruz. [2]Área de Microbiología Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco Km 36.5, Montecillo, Edo de México. C.P. 56230. Montecillo, Estado de México. [3]Universidad Veracruzana. Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica. Luis Castelazo Anaya S/N. Col. Industrial Animas. C.P. 91190. Xalapa, Veracruz.

Autor de correspondencia: quirozvi@yahoo.com.mx

Resumen

El incremento en el costo de los productos químicos ha provocado el interés por el uso de biofertilizantes de rizobacterias, que son de bajo costo. Sin embargo, los procesos de escalamiento de un biofertilizante bacteriano pueden incrementar los costos de producción. La selección de un medio de cultivo y el conocimiento de las fases de crecimiento de las rizobacterias es de suma importancia para elaborar biofertilizantes, por lo cual el objetivo de este trabajo fue conocer la dinámica de crecimiento de cuatro cepas de rizobacterias promotoras de crecimiento vegetal a nivel *in vitro*. Las cepas utilizadas corresponden a las especies: *Serratia liquefaciens*, *Serratia plymuthica*, *Pseudomonas tolaasii* y *Pseudomonas yamanorun*. Las cepas del género *Serratia* se cultivaron en caldo triptona soya y las del género *Pseudomonas* en caldo Luria-Bertani. La dinámica de crecimiento de cada una de las cepas se evaluó por la técnica de densidad óptica a 600 nm. Se tomaron lecturas cada cuatro horas durante un periodo de 72 h, dando un total 14 lecturas. La cepa de *Serratia plymuthica* PC-35, alcanzó su fase estacionaria a las 20 h con 1.4 unidades de densidad óptica, mientras que las dos cepas de *Pseudomonas* alcanzaron el mayor crecimiento a las 24 h con 1.5 unidades de densidad óptica; en contraste, la cepa *S. liquefaciens* AC-35 tuvo un crecimiento más lento, alcanzando la fase estacionaria a las 32 h con 1.6 de densidad óptica. Los resultados mostraron que ambos géneros bacterianos presentaron dinámicas de crecimiento muy similares. La fase exponencial en general para las cuatro cepas fue a las primeras 16 h, la fase estacionaria fue de las 16-36 h y finalmente el crecimiento declinó después de las 36 h. Las cepas alcanzaron una alta densidad en tiempo corto, lo cual es una característica favorable en la producción de inoculantes bacterianos.

Palabras clave:

Densidad óptica; Fase exponencial; Rizobacteria

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

DIVERSIDAD DE HONGOS DE MICORRIZA ARBUSCULAR EN PARCELAS DE MAÍZ DE ZONAS CON ESTRÉS HÍDRICO

Méndez-Matías, A.[1*], Robles, C.[1], Hernández-Cuevas, L.[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional-CIIDIR - Unidad Oaxaca – Laboratorio de Suelos. [2]Universidad Autónoma de Tlaxcala – CICB – CA Ciencias Biológicas

*Autor responsable: amm_287@hotmail.com; Hornos 1003 Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México. C.P. 71230. Tel. y Fax: (951)5170610 ext. 82738.

Resumen

La asociación de las raíces de las plantas superiores con hongos de micorriza arbuscular (HMA) puede mejorar la resistencia de éstas hacia las condiciones de estrés abiótico mediante diferentes mecanismos. Se propone el uso de estos microorganismos en los cultivos de maíz en México, como una opción para aminorar los efectos negativos del estrés hídrico. El objetivo del trabajo es identificar las especies de HMA presentes en suelo de parcelas de cultivo de maíz de temporal en zonas con incidencia de sequía. Se colectó suelo rizosférico de parcelas de maíz de temporal de cuatro regiones con condiciones de estrés hídrico en el estado de Oaxaca. La extracción de esporas se realizó por el método de tamizado húmedo, decantación y centrifugación en gradientes de sacarosa. La determinación taxonómica se realizó mediante la observación de características morfológicas y consulta en las bases de datos del INVAM, la página del Dr. J. Blaszkowski y la AMF Phylogeny. Se contabilizaron la abundancia y la riqueza de especies para estimar la diversidad de HMA mediante los índices de Shannon-Wiener y Margalef. Se utilizó el coeficiente de Morisita para estudiar la similitud de especies entre regiones. Un total de 19 especies fueron identificadas en las cuatro regiones muestreadas. La región con mayor cantidad de morfoespecies fue R4. La mayor cantidad de esporas viables se obtuvieron en R3. En R4 y R3 se observó mayor diversidad. R2 y R4 presentan mayor similitud. El índice de Morisita fue de ≈0.25. La diversidad de especies de HMA permite identificar aquellas con potencial de uso ante el aumento de las sequías recurrentes en las regiones en donde se cultiva maíz de temporal.

Palabras clave:

Rizósfera; Hongos de Micorriza Arbuscular (HMA); Diversidad; Estrés hídrico; Maíz.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DE BACTERIAS PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ FORRAJERO

García-de la Paz, N.C.[1]; Gallegos-Robles, M.A.[1]; García-Hernández, J.L.[1]; Vázquez-Vázquez, C.[1]; Fortis-Hernández, M.[2]

[1] Facultad de Agricultura y Zootecnia-UJED, Gómez, Pal., estado de Durango. México.

[2] Instituto Tecnológico de Torreón, Torreón, estado de Coahuila. México.

Autor de correspondencia: magallegos@ujed.mx; Carretera Gómez Palacio- Tlahualilo, Km 35. Gómez Pal., estado de Durango, México. C.P. 35000. Tel +52(871) 7118918

Resumen

En la agricultura, cada vez se utiliza mayor cantidad de fertilizantes, que se quedan en el suelo contaminándolo. Por esto se buscan alternativas para el manejo sustentable de los suelos; entre ellas están las bacterias promotoras del crecimiento (BPC). El presente trabajo se realizó en el campo experimental de la Facultad de Agricultura y Zootecnia y el objetivo fue evaluar la respuesta del cultivo maíz (*Zea maíz*, L) inoculando la semilla con bacterias fijadoras de nitrógeno y solubilizadoras de fósforo. Los tratamientos consistieron en dos cepas de *Azospirillum* spp. (1 y 2) como fijadoras de nitrógreno y dos cepas de *Bacillus* spp. (1 y 2) como solubilizadoras de fósforo, usándolos de manera individual y en combinaciones (A. 1 y B. 1, A. 1 y B. 2, A. 2 y B. 1, A. 2 y B.2) y aplicación de la mitad de la dosis química recomendada (60 k de N ha^{-1} y 40 k de P ha^{-1}), además de un tratamiento testigo de fertilización química (120 k de N ha^{-1} y 80 k de P ha^{-1}, sin inóculo). Se utilizaron los híbridos Tiburón de Syngenta y 91-50W de ABT. Los tratamientos fueron distribuidos bajo un diseño de bloques al azar con arreglo factorial 2x9 con tres repeticiones. Las variables evaluadas fueron peso de forraje verde, peso seco, peso del elote, de caña y de hojas. En cuanto al peso verde hubo diferencia significativa ($p< 0.05$) entre tratamientos, siendo el mejor el tratamiento 2 (*Azospirillum* 2) con un rendimiento promedio de 50.03 ton ha^{-1}. El mejor híbrido en cuanto a peso seco fue el 91-50W con una media de 9.32 ton ha-^{1}. Aunque no hubo diferencia significativa entre tratamientos, el mejor fue la combinación de *Azospirillum* spp. *1 y Bacillus* spp. *1* con un rendimiento promedio de 10.4 ton ha^{-1}.

Palabras clave:

Maíz; BPC; rendimiento.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LIXIVIADOS Y COMPOSTA EN EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL GIRASOL

Vizcarra-Hernández, I.F.[1*], Granados-Mayorga, A.K.[1], Osnaya-Vargas, K.G.[1], Alvarez-Orozco, R.[1], Navejas-Jiménez, J.[2], Mercado-Mancera, G.[3]

[1] Licenciatura de Ingeniería Agrícola, FES-C, UNAM. Cuautitlán Izcalli, México.

[2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, INIFAP-B.C.S.
[3] Departamento de Ciencias Agrícolas, FES-C, UNAM. Cuautitlán Izcalli, México.

*Autor responsable: f3ruvh25@gmail.com; Carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km 2.5, Col. San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, México. CP 54714.

Resumen

La agricultura convencional ha ocasionado la degradación química, pérdida de fertilidad, reducción de materia orgánica, cambios en la estructura y compactación del suelo. Las prácticas orgánicas como aplicación de lixiviados de lombricomposta y composta, ayudan a mejorar dicha fertilidad, propician sistemas de producción más estables y mejoran la economía de los productores. Ante ello, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la aplicación de lixiviados de lombricomposta y composta de estiércol bovino, en el crecimiento y rendimiento del girasol, en el ciclo P-V 2016, en Cuautitlán Izcalli, México. Los tratamientos evaluados fueron: lombricomposta (260 L ha^{-1}), aplicados de forma foliar; y composta (14.3 t ha^{-1}) a la base del cultivo. El arreglo fue completamente al azar con tres repeticiones. Las variables analizadas fueron: altura de planta (cada quince días después de la emergencia), rendimiento y porcentaje de aceite. Los resultados mostraron que no existió diferencia estadística significativa entre tratamientos, en la altura de planta y el rendimiento, sin embargo, con la aplicación de lixiviados las plantas alcanzaron en promedio 201.46 cm, mientras que las otras presentaron una altura de 199.23 cm; ambos valores por encima de lo que especifica la ficha técnica de la variedad SYN 3950 HO. El rendimiento más alto se presentó con la aplicación de composta, 3.57 t ha^{-1}, y con el tratamiento de lixiviados fue de 3.40 t ha^{-1}. El porcentaje de aceite fue de 39.0 % con la aplicación de lixiviados, y 34.2 % se obtuvo con la composta. Se concluye que el uso de estas fuentes nutrimentales mantiene el rendimiento del cultivo y porcentaje de aceite; y al paso del tiempo, mejorarán la fertilidad y química del suelo, por lo cual se recomienda ensayar la aplicación de ambas fuentes en el cultivo de girasol.

Palabras clave:

Girasol, Lixiviados; Composta; Porcentaje de aceite

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DE LA INOCULACIÓN DE UN HONGO ECTOMICORRÍZICO COMESTIBLE EN EL CRECIMIENTO Y FISIOLOGÍA DE *Pinus hartwegii*

Ramírez-Razo, K.[1*]; Pérez-Moreno, J. [1]; Martínez-Reyes, M. [1]; Almaraz-Suárez, J. J. [1]; Sánchez-Guzmán, P. [1]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.

Autor responsable: ramirez.karina@colpos.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. Tel. +52(595) 952-0200 ext. 1280.

Resumen

Pinus hartwegii Lindl. es una especie nativa de México y Centroamérica, que se localiza de 2500 a 4300 msnm. Su madera se emplea en la construcción de muebles, en la elaboración de derivados celulolíticos y de carbón. Este tipo de actividades y el aumento de temperatura a nivel global han ocasionado que las poblaciones de dicho pino se reduzcan. En sitios afectados, las plantaciones pueden ser más exitosas con ectomicorrizas. *Laccaria proxima* es un hongo ectomicorrízico comestible, que está asociado con *P. hartwegii*. El presente trabajo se realizó en el invernadero de Micorrizas, en el Colegio de Postgraduados. Se evaluó la influencia de *L. proxima* en el crecimiento y en la fotosíntesis de *P. hartwegii*. Las semillas fueron sembradas en un sustrato que contenía corteza, arena y tierra; con una textura franca arenosa, un pH de 5.9, 0.085 % de nitrógeno total, 4.48 % de carbono orgánico total, 7.72 % de materia orgánica, 0.073 ppm de fósforo. El diseño experimental considerado fue completamente al azar, con 2 tratamientos (plantas sin inocular y plantas inoculadas con *L. proxima*) y 45 repeticiones. Después de 11 meses, se midió la altura y el diámetro del tallo de las plantas con un vernier. La tasa fotosintética de los pinos fue evaluada con el PPSystem CIRAS-3. Las plantas inoculadas con el hongo tuvieron los valores más altos en términos del diámetro de tallo (1.96 mm) y de tasa fotosintética (0.81 $\mu molm^{-2}s^{-1}$). Cuando se comparó la altura de las plantas no inoculadas (11.2 cm) con las inoculadas (21.6 cm), se observó que la diferencia de éstas es de casi el doble entre un tratamiento y otro. Esta investigación demostró que *Laccaria proxima* tiene un potencial biotecnológico para mejorar la producción de *Pinus hartwegii*, una especie con importancia ecológica y económica en México.

Palabras clave:

Laccaria proxima; pino de alta montaña; fotosíntesis.

2-40 282

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DE LA RELACIÓN K/Ca EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL TOMATE EN TRES ETAPAS DE FRUCTIFICACIÓN

Salas-Rivera, R.[1]; Hernández-Pérez, A.[1]; Lozano-Cavazos, C.J.[2]; Pérez-Arias, G.A.[3]; García-Santiago J.C.[1]; Valdez-Aguilar, L.A.[1]

[1] Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Departamento de Horticultura. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
[2] Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Departamento de Fitomejoramiento. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
[3] Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cuernavaca Morelos, México.

Autor por correspondencia: luisalonso.valdez@uaaan.mx Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, CP 25315.

Resumen

El manejo de la nutrición mineral es factor clave que determina el rendimiento y calidad en tomate; un suministro desbalanceado de K^+ y Ca^{2+} puede afectar estos parámetros. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del balance de K^+:Ca^{2+} (0.54, 0.64, 0.82, 1.00 y 1.22) en la solución nutritiva sobre el crecimiento, rendimiento y calidad en tomate bola cultivado en un sistema sin suelo en tres segmentos de fructificación. Los segmentos fueron: 1. del racimo 1 al 5; 2. del racimo 6 al 10; y 3. del racimo 11 al 15. En el racimo 5, 10 y 14 se muestreo fruto y se determinó el contenido de sólidos solubles, firmeza y parámetros de color L a y b. Se registró la altura final, peso fresco y seco de raíz, tallo y hoja y rendimiento total por segmento y el rendimiento total acumulado. Se empleó bloques completos al azar con 4 repeticiones. Los diferentes balances afectaron en el segmento 1, únicamente el peso seco de raíz. En el segmento 2 no se detectó efectos en ninguna variable. En el segmento 3 el peso de raíz y tallo fresco y raíz seca fueron afectadas por los balances. En el segmento 1 a pesar de que no hubo efectos significativos en el rendimiento debido a los balances aplicados, la aplicación de 0.64 y 1.22 presentaron el mayor rendimiento. En el segundo y tercer segmento, el balance 1.22 continuó siendo el que mayor rendimiento produce mientras que las plantas que recibieron la solución con un balance de 0.64 mostraron una reducción en el segmento 2 y de forma significativa en el segmento 3. El rendimiento total acumulado fue mayor con un balance de 1.22. Los resultados obtenidos indican que el balance K^+:Ca^{2+} varía en función de la etapa de floración.

Palabras clave:

Balance iónico; Potasio; Calcio; Rendimiento.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DE LA SALINIDAD DURANTE LA GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO INICIAL DE VERDOLAGA

Guevara-Olivar, B.K.[1]; Gómez-Merino, F.C.[2]; Ruíz-Posadas, L.M.[1]; Escalante-Estrada, J.A.[1]; García-Morales, S.[3]; Trejo-Téllez, L.I.[1*]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.
[2]Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.
[3]CONACYT-CIATEJ Biotecnología Vegetal. Zapopan, Jalisco, México.

*Autor de correspondencia: Libia Iris Trejo-Téllez, tlibia@colpos.mx, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56230. Tel. +52 (595) 95-10198.

Resumen

La verdolaga (*Portulaca oleracea*) crece en suelos salinos de climas áridos. El nivel y fuente de la salinidad afectan significativamente la germinación de las semillas, el establecimiento de plántulas y la biomasa en especies vegetales. En este estudio se investigaron los efectos de la imbibición de semillas con tres fuentes (NaCl, Na_2SO_4 y $CaCl_2$) y cinco concentraciones salinas (0, 0.25, 0.50, 0.75 y 1.00 M), en la germinación y desarrollo de plántulas de verdolaga, en un experimento factorial 3x5. Se incubaron semillas de verdolaga durante 3 h en las 15 soluciones salinas resultantes, cada solución tuvo tres repeticiones (caja Petri con 50 semillas sobre papel filtro). Después de 3 h se retiraron los excesos de las soluciones y las cajas Petri se incubaron a 28 °C manteniendo la humedad adicionando 10 mL de agua destilada. Después de 6 días, se determinó el porcentaje de germinación, longitud radical y longitud de vástago. Los resultados obtenidos se analizaron estadísticamente usando el software SAS. El $CaCl_2$ fue la sal que más redujo la germinación y las longitudes del vástago y radícula en comparación con NaCl y Na_2SO_4 que tuvieron un promedio de germinación de 52.7% y 68.9%, respectivamente. Los porcentajes de germinación más altos se tuvieron en el testigo (97.3%) y con 0.25 M (89.6%). La interacción de los factores de estudio indica que la germinación de verdolaga no se ve afectada cuando las semillas son embebidas en 0.25 M NaCl y con Na_2SO_4 hasta 0.50 M. Se observó también que 0.25 M $CaCl_2$ reduce significativamente el porcentaje de germinación. La longitud de vástago y radícula se redujeron en 64.8% y 48%, respectivamente, con Na_2SO_4; y en 50.7% y 54.2% con $CaCl_2$ en comparación con NaCl. Por otra parte, la concentración se relacionó de manera negativa con las longitudes de vástago y de raíz.

Palabras clave:

Portulacaceae; Salinidad; *Portulaca oleracea*; Germinación; Crecimiento de plántula

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DE LA SALINIDAD SOBRE EL CONTENIDO RELATIVO DE AGUA EN EPAZOTE *Chenopodium ambrosioides* L. CULTIVADO EN HIDROPONIA

Rosales-Nieblas, A.C.[1*]; Ruiz-Espinoza, F.H.[1]; Murillo-Amador, B.[2]

[1]Universidad Autónoma de Baja California Sur, estado de Baja California Sur, México. [2]Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C., estado de Baja California Sur, México.

*Autor responsable: arosales@uabcs.mx; Carretera al Sur KM 5.5, Apartado Postal 19-, B, La Paz, Baja California Sur, México. C.P. 23080. Teléfono +52 (612) 123-8800

Resumen

En condiciones de salinidad, el crecimiento de las plantas se ve afectado como consecuencia del funcionamiento anormal de los procesos fisiológicos, entre ellos la movilidad del agua disminuye y, por consiguiente, la eficiencia en el uso de este recurso. El contenido relativo de agua (CRA) es utilizado para medir el nivel de agua de un tejido, se expresa como porcentaje y nos permite conocer el estado hídrico de las plantas. El objetivo del presente trabajo fue observar el comportamiento del contenido relativo de agua del epazote *Chenopodium ambrosioides L.* sometido a diferentes concentraciones de NaCl, siendo estas 0, 50, 100, 150 y 200 mmol, estas fueron añadidas a un sistema hidropónico de tipo raíz flotante formado por cajas de plástico modelo Mérida con capacidad de 50 litros en las cuales se colocaron, sobre una placa de poliestireno de alta densidad, 15 plantas por caja, con un total de 4 repeticiones por tratamiento. El contenido relativo de agua se midió mediante el método de Yamasaki y Dillengurg (1999). Las mediciones se realizaron cada semana sumando un total de 5 mediciones. Los resultados mostraron una diferencia significativa en las fechas de muestreo y las concentraciones salinas, sin embargo no son significativos en la interacción de ambos factores. El CRA es menor en la primera semana que la planta es sometida al estrés salino y en relación a las concentraciones de NaCl el testigo presenta el mayor porcentaje de CRA seguido por el tratamiento de 50 mmol, siendo el tratamiento de 150 mmol el que presentó el menor porcentaje de CRA. En conclusión el CRA fluctúa dependiendo el tiempo que lleve la planta sometida al estrés salino, esto puede deberse a los mecanismos de adaptación que la planta presente, así como la disminución en la eficiencia del recurso hídrico a altas concentraciones de salinidad.

Palabras clave:

Estrés salino; Hidroponía; Contenido relativo de agua; toleracia

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DE *Serratia liquefaciens* SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Solanum lycopersicum* L. EN INVERNADERO.

Zepeda-Llerenas, N.[1]; Hernández-Ortega, H. A.[1*]; Pérez-Zamora, O.[1]; Chan-Cupul, W.[1]

[1]**Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Colima, Tecomán, Colima.** *Autor responsable: herminiaalejandra_hernandez@ucol.mx; autopista Colima-Manzanillo km. 40, Tecomán, Colima, México. CP 28934. Tel. 0131 3322-9405, ext. 52251

Resumen

Muchas bacterias asociativas son consideradas bacterias promotoras de crecimiento vegetal (BPCV), debido a su capacidad para estimular directamente el crecimiento de las plantas a través de diversos mecanismos. La inoculación de BPCV es una alternativa viable para nutrir cultivos e incrementar su productividad. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la inoculacion de *Serratia liquefaciens* sobre el crecimiento de *Solanum lycopersicum* como una alternativa de nutrición mineral. Se preparó el inóculo bacteriano colocando *S. liquefaciens* (SL) en caldo nutritivo estéril a 24 ºC y 180 rpm, hasta una concentración de $6X10^9$ UFC mL^{-1} de acuerdo a la escala de MacFarland. Posteriormente, se prepararon charolas con sustrato BM2 en las cuales se colocaron semillas de *S. lycopersicum* variedad Rio Grande, y se inocularon con 5 mL de suspensión bacteriana. A los 30 dias después de la inoculación (ddi) las plantulas se pasaron a bolsas de 30x35 cm y los tratamientos correspondientes se regaron con solución nutritiva (SN, Long Ashton). Los tratamientos fueron: t1=SL, t2=SL+SN; t3=testigo; t4=SN; en los cuales se evaluó altura de planta (cm), diametro de tallo (mm) y número de hojas a los 30, 45 y 60 ddi. A los 60 ddi el t1 presentó un incremento significativo ($p<0.0001$) en altura de planta (60.95 cm), diámetro de tallo (0.75 cm) y número de hojas (39.50) con respecto a t3 (23.50, 0.49 y 12.50) y t4 (27.95, 0.65 y 19.50). La altura en t2 fue estadísticamente mayor que en t3 y menor que t1, el número de hojas en t2 fue más alto que el resto de los tratamientos, y el diámetro en t2 fue igual a t1 pero mayor a t3 y t4. Por lo tanto, la inoculacion con *Serratia liquefaciens* puede ser una alternativa a la nutrición mineral en *Solanum lycopersicum*.

Palabras clave:

Serratia liquefaciens; Nutrición mineral; Bacterias promotoras

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DEL pH EN LA ABSORCIÓN DE FÓSFORO Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE TOMATE EN ACUAPONÍA

López-Hernández, G.[1]; Manuel Sandoval-Villa, M.[1*]; Pineda-Pineda, J.[2]; Trejo-Téllez, L.I. y Delgadillo-Piñón, M.E.[1]

[1]colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, estado de México. [2]Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, estado de México.

*Autor responsable: msandoval@colpos.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, estado de México, México. CP 56230. Tel. +52(595) 951-0198

Resumen

En acuaponía los nutrimentos provienen de los desechos metabólicos generados por los peces al alimentarse. Del alimento consumido el 65% se excreta hacia el agua. El efluente contiene menor concentración de fósforo (P) que el que normalmente se encuentra en una solución nutritiva. Sin embargo, la disponibilidad P depende principalmente del pH. Por lo tanto, es importante evaluar la disponibilidad del P en acuaponía. Se utilizó un diseño completamente al azar con tratamientos de intervalos de pH (5.5-6.0 (testigo, hidroponía), 6-7, 7-8 y 8-9) y tres repeticiones. El sistema acuapónico consistió de recirculación con tilapias (*Oreochromis niloticus*) y plantas de jitomate (*Solanum lycopersicum* L.) híbrido Cid. Se cuantificó el P en efluente y en la planta, se determinó el rendimiento de frutos. La concentración de P en los efluentes se mantuvo baja en los muestreos previos a los 71 del establecimiento, a partir de esta fecha el P en los efluentes acuapónicos pH 6-7 y 7-8 fue mayor al resto de tratamientos. Respecto a la materia seca, esta es mayor en hidroponía y disminuye conforme aumentó el pH (321, 286, 253 y 153 g por planta para pH en efluente 5.5-6.5, 6-7, 7-8 y 8-9, respectivamente). Sin embargo, la producción en el tratamiento acuapónico con pH 6-7 fue similar al de hidroponía (4.7 y 4 kg/planta). El rendimiento disminuyó a pH más elevados: 3.6 kg/planta en pH 7-8 y 1.6 en pH 8-9. Se concluye que el P que provee el alimento para peces en acuaponía es suficiente para obtener cosechas comparables a la hidroponía y que este se acumula en efluente y hoja, por lo tanto, en acuaponía ocurre una mayor eficiencia de absorción de P, aunque aun no se elucida este hecho, por lo que se requieren estudios respecto a formas y transportadores y microorganismos solubilizadores de P.

Palabras clave: fósforo orgánico, tilapia

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DEL pH, CALCIO, CARBÓN ACTIVADO Y REGULADORES DEL CRECIMIENTO EN LA PROPAGACIÓN CLONAL IN VITRO DE UN CACTUS AMENAZADO EN EL DESIERTO CHIHUAHUENSE

García-González, D. A1.; Santos-Díaz, M.S2.; Flores-Márgez, J.P.1; Corral-Díaz, B.1; Corral-Avitia, A.Y1.; Osuna-Ávila, P1*.

1 Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas, Ciudad Juárez, Chihuahua.2 Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Centro de Investigación y Estudios de Posgrado, San Luis Potosí.

*Autor responsable: posuna@uacj.mx. Tel. (656) 308-0153

Resumen

E. parryi, es una cactácea que solo se encuentra en la sierra de Juárez, Chih., y está bajo protección por la NORM-059-SEMARNAT-2010. Es una especie amenazada, lo cual significa que podría llegar a desaparecer si no se encuentra la ruta para su conservación. La influencia del pH, calcio, carbón activado y reguladores del crecimiento fue estudiada en la propagación *in vitro* de este cactus amenazado del desierto Chihuahuense. Se realizó una propagación de clones en *E. parryi*. En la inducción de brotes, se desarrollaron dos experimentos con explantes en etapa juvenil; se colocaron en tres posiciones sobre el medio de cultivo; normal, invertida y horizontal. El medio de cultivo fue MS 25% con lectura de pH 8.0, doble concentración de calcio y 10 g/L de agar (de acuerdo a datos obtenidos del análisis de suelo donde se desarrolla *E. parryi*) y adicionado con carbón activado (CA) y bencilaminopurina (BAP) solos o combinados. El mejor tratamiento para el primer experimento fue la posición invertida con BAP 1.0 mg/L sin CA con una media de 0.67 brotes por explante y 0.83 explantes con callo con BAP 1.0 mg/L sin CA en la posición normal. En el segundo, los mejores resultados se observaron en: posición invertida con BAP 4.0 mg/L sin CA y posición horizontal con BAP 3.0 mg/L, en ambos se obtuvo una media de un brote por explante y una media de 0.43 explantes con callo con BAP 2.0 mg/L sin CA en la posición horizontal. La formación de callo disminuyó en tratamientos con CA junto con la adición de doble concentración de calcio, cambio de pH y aumento de la concentración de agar, lo cual fue la solución para reducir al mínimo la formación de callos, sin embargo, el promedio de brotes por explante fue bajo.

Palabras clave: *E. parryi*; callo; brotes; *in vitro*

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DEL POTASIO SOBRE EL RENDIMIENTO DE PIMIENTO MORRON

Preciado Rangel, P.[1*]; Pérez Díaz J.C[1].; Vázquez Díaz D.A.[1]; Sánchez Bernal F[1]; Martínez Cueto V[1].

[1] **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO. Periférico y Carretera a Santa Fe S/N. Colonia Valle Verde. Torreón, Coahuila. México.** E-mail: ppreciador@yahoo.com.mx

Resumen

Con el objetivo de determinar el efecto de concentración de potasio en la solución nutritiva sobre el rendimiento y la calidad de frutos de pimiento morrón cv California Wonder se desarrolló el presente trabajo. Tres concentraciones de potasio fueron evaluadas (7, 9, 11, mM), en un diseño completamente al azar, las variables cuantificadas fueron; el rendimiento y sus componentes así como el tamaño de los frutos. Los resultados mostraron un efecto significativo al incrementar la concentración del potasio con respecto al testigo (7 mM), así como peso de frutos. Con 11 mM de K^+ en la solución nutritiva se obtienen mayor rendimiento y tamaño de frutos. Concluyéndose que es necesaria un mayor aporte de potasio en la solución nutritiva que el que común mente se utiliza en el cultivo de pimiento cv California Wonder.

Palabras clave: C*apsicum annuum L,* solución nutritiva, potasio, calidad, variable

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DEL RIEGO CON AGUA RESIDUAL SOBRE LA EFICIENCIA DE LA SIMBIOSIS *Sinorhizobium* sp.-ALFALFA (*Medicago sativa*)

Campiran Martínez, E.J. [1*]; Siebe-Grabach, C.[2]

[1] Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Ciudad de México
[2]Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Ciudad de México

*Autor responsable: fanini456@hotmail.com, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad universitaria, Circuito de la investigación CP. 04510 Ciudad de México teléfono: (55)56224265 Ext.155

Resumen

El Valle del Mezquital es la región continua más grande regada con agua residual en el mundo; el aporte de agua y nutrientes han hecho que esta zona sea altamente productiva. Si bien el nitrógeno es el elemento más abundante en la atmósfera suele ser el principal factor limitante del crecimiento vegetal. El nitrógeno sólo puede ser aprovechado por algunos tipos de procariotas que hacen simbiosis con algunas especies vegetales, principalmente leguminosas. Sin embargo la fijación del nitrógeno atmosférico puede verse disminuida por la presencia de altas concentraciones de nitrógeno y de contaminantes presentes en el agua residual. El objetivo de este proyecto fue medir la eficiencia de las bacterias del género *Sinorhizobium*para fijar nitrógeno a través de la enzima nitrogenasa en alfalfa regada con agua residual, y compararla con la de alfalfa regada con agua de pozo. Este trabajo se realizó en invernadero, utilizando como tratamientos dos clases de agua (agua residual y agua potable) y dos tipos de suelo. Las variables a medir fueron supervivencia, altura, biomasa área y de raíz, y contenido de C y N en plantas, además de la actividad enzimática de la nitrogenasa, el peso y tamaño de los nódulos y las concentraciones de amonio y nitrato extractables del suelo. Los resultados obtenidos reflejan que la cantidad de biomasa depende de las características de los suelos. La fijación de nitrógeno no se vió inhibida por la concentración de nitrógeno disponible en el suelo, ni por los contaminantes presentes. Al parecer las bacterias han creado un proceso de adaptación y resistencia a algunos contaminantes, de tal forma que al mejorar la calidad del agua, mostraron una disminución de su actividad enzimática.

Palabras clave:

Contaminantes; bacterias; nitrógeno; nitratos; actividad enzimática

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DEL SUELO EN LA COMPOSICIÓN DE METABOLITOS ACTIVOS EN LA PLANTA *Larrea tridentata* DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

Corral-Avitia, A.Y.[*]; Barrón-Castañeda, J.I.; Santana-Contreras, L.E.; Torres-Pérez, J.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

[*] Autor para correspondencia: acorral@uacj.mx; Av. Plutarco Elías Calles 1210, Foviste Chamizal, Ciudad Juárez, Chihuahua, CP. 32310. (656) 688-1821 ext. 1978.

Resumen

El uso de las plantas medicinales es una alternativa para la población mexicana como tratamiento principal a gran variedad de enfermedades. Los metabolitos secundarios son los compuestos que presentan el principio activo. El suelo se compone de agua, aire, materia orgánica y minerales y varía según la región. Las plantas reciben los nutrientes que se encuentran en la materia orgánica y minerales, por lo que la hipótesis planteada es que la composición de metabolitos activos de la hoja de *L. tridentata* varía según el tipo de suelo donde se desarrolle. Por tal motivo, el objetivo fue identificar y comparar los metabolitos activos que se presentan en las hojas de *L. tridentata* que crecen en cinco municipios del estado de Chihuahua. El material vegetal fue colectado de Ciudad Juárez, Villa Ahumada, Aldama, Camargo y Ojinaga. Las muestras se secaron a temperatura ambiente, se maceraron con un mortero y pistilo. Los metabolitos se extrajeron de 15 g de muestra con 50 mL de tres disolventes: diclorometano, acetato de etilo y hexano. Las muestras se analizaron por cromatografía de capa fina (revelador Vainillina sulfúrica al 1%) y por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas (GC/MS) (columna DB-5 60 m 0.25 mm I.D., 0.25 μm film; Temperatura inicial 60 °C incrementando 3 °Cmin^{-1} hasta 30 °C). Los resultados de cromatografía de capa fina indican que la muestra de Ciudad Juárez presenta mayor separación de compuestos mediante una fase móvil de polaridad media (acetato de etilo con hexano 3:10). Ciudad Juárez, Villa Ahumada y Aldama presentan la misma cantidad y tipo de metabolitos activos en suelo Arenosol, mientras que en Camargo y Ojinaga la cantidad es menor en suelo Regosol. En conclusión, el tipo de suelo tiene un efecto en la composición química del matorral.

Palabras clave: *Larrea tridentata;* Arenosol; Regosol; metabolitos activos

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EL CERIO ESTIMULA EL CRECIMIENTO TEMPRANO DE PLÁNTULAS DE TOMATE

Sobarzo-Bernal, O.[1]; Alcántar-González, G.[1]; Gómez-Merino, F.C.[2], Saucedo-Veloz, C.[1]; Nafarrate-Ramos, D.[1]; Trejo-Téllez L.I.[1*]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Montecillo, Estado de México, México.

[2]Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Amatlán de los Reyes Veracruz, México.

*Autor de correspondencia: Libia Iris Trejo-Téllez, tlibia@colpos.mx, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56230. Tel. +52 (595) 95-10198.

Resumen

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es considerado como una de las especies hortícolas más importantes en México tanto por la superficie sembrada como por su valor comercial. El manejo de la nutrición de las plantas es un componente crucial en la agricultura. Además de los 17 elementos esenciales, se ha comprobado que existen otros que sin ser considerados nutrimentos, pueden mejorar el crecimiento y el desarrollo de las plantas y son llamados elementos benéficos, siendo el cerio (Ce) uno de ellos. En este estudio se evaluó el efecto del Ce (0, 5, 10 y 15 µM) en el crecimiento temprano de plántulas de tomate cv. Vengador. La fuente de Ce empleada fue $CeCl_3$ $7H_2O$. Cada tratamiento tuvo cuatro repeticiones (caja Petri con 15 semillas). Después de 7 días de incubación de las semillas en una cámara de germinación a 25 °C, se determinaron las siguientes variables en las plántulas: biomasas secas de vástago y raíces, longitudes de vástago y radícula y el crecimiento relativo de vástago y radícula. La biomasa seca de vástago y total fue estadísticamente superior al testigo en el tratamiento con 15 µM Ce, con incrementos de 33.9% y 28.3%, respectivamente. Por otra parte, 5 µM Ce, reduce en 27.4% la biomasa seca de raíz, respeto al testigo. El tratamiento con 5, 10 y 15 µM Ce incrementa la longitud de vástago en 101%, 77.5% y 63.5%, en comparación con el testigo. Los resultados obtenidos permiten concluir que el Ce incrementa el crecimiento inicial de plántulas de tomate cv. Vengador, por tanto puede ser una alternativa para acelerar el tiempo de producción de éstas en almácigo.

Palabras clave:

Solanum lycopersicum L.; Producción de plántulas; Elementos benéficos; Bioestimulantes

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EL CERIO MEJORA LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.).

Sobarzo-Bernal, O.[1]; Alcántar-González, G.[1]; Gómez-Merino, F.C.[2]; Saucedo-Veloz, C.[1]; Nafarrate-Ramos, D.[1]; Trejo-Téllez L.I.[1*]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Montecillo, Estado de México, México.

[2]Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Amatlán de los Reyes Veracruz, México.

*Autor de correspondencia: Libia Iris Trejo-Téllez, tlibia@colpos.mx, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56230. Tel. +52 (595) 95-10198.

Resumen

El cerio (Ce) es un elemento de la serie de los lantánidos el cual ha mostrado efectos positivos en la germinación en algunos cultivos, sobre todo cuando es aplicado a concentraciones micromolares. Durante la germinación de las semillas se producen transformaciones metabólicas necesarias para el completo desarrollo de la plántula. En este estudio se evaluaron los efectos de diferentes concentraciones de Ce (0, 5, 10 y 15 µM) suministradas a partir de $CeCl_3$ $7H_2O$ en parámetros relacionados con la germinación de semillas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) cv. Vengador en condiciones controladas en laboratorio. Cada tratamiento tuvo cuatro repeticiones, y la unidad experimental fue una caja Petri con papel filtro con 15 semillas. Las variables evaluadas fueron peso inicial de la semilla, peso de la semilla después de 12 h de imbibición, índice de germinación, porcentaje de germinación, porcentaje relativo de germinación y coeficiente de velocidad de germinación. El incremento en el peso de la semilla después de 12 h de imbibición fue en el tratamiento con 15 µM Ce estadísticamente superior al testigo con valores superiores en 44%. El índice de germinación fue reducido con las dos dosis altas de Ce evaluadas; en particular, el tratamiento 10 µM Ce fue significativamente menor al testigo con una diferencia porcentual de casi 20. El porcentaje relativo de germinación no fue afectado en los tratamientos, pero con la dosis de 5 µM Ce, éste fue superior en 3.5% al testigo. Concentraciones de 5 µM Ce favorecieron algunos parámetros relacionados con la germinación en tomate cv. Vengador.

Palabras clave:

Solanaceae; Elementos benéficos; Índice de germinación; Porcentaje de germinación; Lantánidos

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EL EFECTO DE MICROOGANISMOS PROMOTORES DEL CRECIMIENTO SOBRE EL RENDIMIENTO EN MANZANO VARIEDAD 'STARKRIMSON' ES LIMITADO POR EL AÑO

Blanco-Macías, F.[1*], Valdez-Cepeda, R.D.[1], Lara-Herrera, A[2], Márquez-Madrid, M.[1], Magallanes-Quintanar, R.[3], Méndez-Gallegos, S. de J.[4]

[1]Universidad Autónoma Chapingo, Centro Regional Universitario Centro Norte. Zacatecas, Zac., México.
[2]Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Agronomía. Zacatecas, Zac., México.
[3] Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica. Zacatecas, Zac., México.
[4]Colegio de Posgraduados, Campus San Luis Potosí. Salinas de Hidalgo, SLP., México.

*Blanco-Macías, F. fiblama63@gmail.com; Calle Cruz del Sur Núm. 100, Col. Constelación, El Orito, Zacatecas, Zac. México. CP 98085; Tel. +52(492)-924-6147.

Resumen

Algunas especies de rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal, por si solas o en combinación aplicadas al follaje y flores, tienen el potencial de incrementar el rendimiento y el crecimiento de árboles de manzano 'Starkrimson' en una huerta experimental en Karaman, Turquía. Experiencias de este tipo no se han tenido en México. El objetivo fue analizar efecto de las aplicaciones de MicroSoil® (como fuente de RPCV) al follaje y flores sobre el rendimiento de árboles de manzano variedad 'Starkrimson' establecidos en Rancho Nuevo, Zacatecas durante siete años (2010-2016). El producto comercial (MicroSoil®) se involucró en un experimento como fuente de bacterias para aplicar 3 dosis mas el testigo. El análisis de varianza indica que solo el factor Año tuvo efecto significativo ($p \leq 0.001$) sobre el Rendimiento. Esto indica que el Rendimiento medio fue diferente al menos entre dos de los siete años involucrados. Los Rendimientos medios de 2013 y 2014 fueron diferentes significativamente de los Rendimientos medio general y los años 2010, 2011, 2012, 2015 y 2016. Entonces, en las condiciones ambientales de la huerta experimental asociadas a los años fueron tan variables que pudieron haber limitado el efecto benéfico de las RPCV, tal y como ha sido evidenciado por Pirlak *et al*. (2007) en árboles de manzano 'Starkrimson' establecidos en una huerta experimental en Karaman, Turquía, cuando fueron aplicadas al follaje y flores.

Palabras clave:

Rendimiento medio; Bacterias; Follaje; Flores

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EL FOSFITO ESTIMULA EL CRECIMIENTO Y AUMENTA EL NÚMERO DE FLORES DE ALCATRAZ var. GARNET GLOW

Torres-Flores, N.I.[1]; Gómez-Merino, F.C.[2]; Alcántar-González, G.[1]; Trejo-Téllez, B.I.[3]; Sánchez-García, P.[1]; Trejo-Téllez, L.I.[1*]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Montecillo, Estado de México, México.

[2]Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.

[3]Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí. Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México.

*Autor de correspondencia: Libia Iris Trejo-Téllez, tlibia@colpos.mx, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56230. Tel. +52 (595) 95-10198.

Resumen

En esta investigación se evaluaron los efectos de la concentración de fosfito (Phi) (0, 0.075 y 0.150 μM), suministrado como H_3PO_3, en los parámetros de crecimiento de plantas de alcatraz var. Garnet Glow. El diseño experimental fue completamente al azar con 11 repeticiones. La unidad experimental fue una planta en una bolsa de polietileno negro con una mezcla de tezontle y agrolita como sustrato. El H_3PO_3 fue adicionado a la solución nutritiva Steiner al 50%. Durante el ciclo de cultivo se realizaron tres riegos semanales de 200 mL por unidad experimental. Se evaluó altura de planta (AP), longitud de raíz (LR), número de hojas (NH) y número de flores (NF). Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias (LSD, $P \leq 0.05$ %) empleando el software Statistical Analysis System. La AP aumentó en 12.6 y 11.1% respecto al testigo, con los tratamientos 0.075 y 0.150 μM Phi. La LR se redujo significativamente con el tratamiento 0.150 μM, respecto al testigo, en un 11.5%. Por otra parte, el NH se incrementó en 12.3 y 34.2% en plantas tratadas con 0.075 y 0.150 μM, en comparación con el testigo. Asimismo, las dosis de 0.075 y 0.150 μM Phi incrementaron el número de flores en 65% y 45%, respecto al testigo. Los resultados permiten concluir que la adición de Phi a la solución nutritiva tiene efectos positivos en el crecimiento y número de flores de alcatraz cv. Garnet Glow.

Palabras clave:

Zantedeschia spp.; Bioestimulación; Ácido fosforoso; Fosfito; Parámetros de crecimiento

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EL LANTANO MEJORA LA CALIDAD DE TALLOS DE ALCATRAZ var. GOLD FEVER

Torres-Flores, N.I.[1*]; Gómez-Merino, F.C.[2]; Alcántar-González, G.[1]; Trejo-Téllez, B.I.[3]; Sánchez-García, P.[1]; Trejo-Téllez, L.I.[1*]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Montecillo, Estado de México, México.
[2]Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.
[3]Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí. Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México.

*Autor de correspondencia: Libia Iris Trejo-Téllez, tlibia@colpos.mx, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56230. Tel. +52 (595) 95-10198.

Resumen

En esta investigación se evaluó el efecto de cuatro concentraciones de La (0, 10, 20 y 30 μM) suministrado como $La(NO_3)_3$ $6H_2O$ a la solución nutritiva de Steiner al 50% durante el ciclo de producción, en la calidad de tallos de alcatraz var. Gold Fever bajo condiciones de invernadero y usando como sustrato una mezcla de tezontle y agrolita®. El diseño de tratamientos utilizado fue completamente al azar con cinco repeticiones por tratamiento y la unidad experimental fue una bolsa de polietileno negro de 30 x 30 cm, donde se plantó un rizoma por bolsa. Durante el desarrollo del cultivo se registraron datos de la longitud de espata (LE), diámetro de espata (DE), y longitud de tallo (LT). Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias (LSD, $P \leq 0.05$ %) empleando el software Statistical Analysis System. La LE fue significativamente superior al testigo en los tratamientos con 10 y 20 μM Phi, con incrementos del orden de 22.3 y 8.1%, respectivamente. El DE fue superior en 14.3% en el tratamiento 20 μM La, respecto al testigo. Asimismo, la LT fue superior en 9.6% y 10.1% respecto al testigo, en los tratamientos 20 y 40 μM Phi. Se concluye que la aplicación de 20 μM La como $La(NO_3)_3$ $6H_2O$, favorece los parámetros de calidad evaluados en los tallos florales de alcatraz var. Gold Fever.

Palabras clave:

Zantedeschia spp.; Elementos benéficos; Bioestimulación; Lantánidos; Calidad de tallos florales

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EL POTASIO EN LA CALIDAD NUTRACÉUTICA DE FRUTOS DE PEPINO

Álvarez-Reyna V de P[1] ;Díaz-Méndez H, A[1]; Preciado-Rangel P[1] ; Fortis Hernández, M[2]; Sanchez Chavez, E[3]

[1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna. Periférico y Carretera a Santa Fe S/N, Torreón, Coahuila, México.[2]Instituto Tecnológico de Torreón, Carretera Torreón-San Pedro, Torreón, Coahuila, México. [3]Centro de Investigación y Desarrollo AC. Delicias Chihuahua, Mexico.

* Vicente de Paul Alvarez- Reyna, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila. México. E-mail: vdpar_190754@hotmail.com

Resumen

El incremento de la concentración de compuestos antioxidantes en los cultivos hortícolas esta tomando importancia debido a que el consumo de compuestos bioactivos antioxidantes está relacionada con la reducción y prevención de enfermedades crónicas degenerativas. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de concentración de potasio (7, 9, 11, 13 y 15 mM) en la solución nutritiva sobre el contenido nutracéutico de frutos de pepino. La calidad nutracéutica del fruto fue determinada mediante el contenido de compuestos fenólicos y flavonoides totales, y la capacidad antioxidante *in vitro*. La mejor calidad nutraceutica en frutos de pepino fue obtenida con la mayor dosis de potasio en la solución nutritiva. La calidad nutracéutica de frutos de pepino hidropónico es factible de mejorarse mediante el incremento del aporte de potasio proporcionado en la solución nutritiva. Esta práctica agronómica representa una alternativa para aumentar el contenido fitoquimico y calidad nutraceutica de frutos de pepino.

Palabras clave: Compuestos fitoquímicos, soluciones nutritivas *Cucumis sativus* L.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EL SILICIO DISMINUYE EL ESTRÉS POR SALINIDAD EN PLÁNTULAS DE MAÍZ

Nafarrate-Ramos, D.[1]; Alcántar-González, E.G.[1]; Gómez-Merino, F.C.[1]; Sobarzo-Bernal, O.[1]; Trejo-Téllez, L.I.[1]*

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Montecillo, Estado de México, México.
[2]Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Amatlán de los Reyes Veracruz, México.

*Autor de correspondencia: Libia Iris Trejo-Téllez, tlibia@colpos.mx, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56230. Tel. +52 (595) 95-10198.

Resumen

El estrés salino en plantas causa decremento en el rendimiento, debido a que reduce o incluso detiene el crecimiento y desarrollo de las plantas. Se ha mostrado que el silicio (Si) mitiga los efectos negativos causados por la salinidad. Este estudio evaluó los efectos del Si en el crecimiento temprano de plántulas de maíz sometidas a salinidad por NaCl. Se condujo un experimento factorial 3x4. Las semillas de maíz se sometieron a imbibición con Si (0, 1.5 y 3.0 mM a partir de SiO_2) durante 12 h. Posteriormente las semillas se colocaron en contenedores de plástico (12 x 11 x 7 cm) sobre papel filtro y se trataron con soluciones con 0, 80, 160 y 240 mM NaCl. Los 12 tratamientos resultantes de los niveles de Si y NaCl tuvieron cuatro repeticiones. La unidad experimental fue un contenedor de plástico con 10 semillas. Los contenedores de colocaron en una cámara de germinación a 25 °C en oscuridad y después de 5 días se evaluó la altura de vástago, la longitud de raíz y las biomasas secas de vástago, de raíz y de grano. El tratamiento 3 mM Si incrementó 13.7% la altura de plántula, respecto al testigo. Los tratamientos 80, 160 y 240 mM NaCl redujeron la altura de plántula en 14.4%, 68.3% y 80.1%, respectivamente; y en 30.2%, 65.9% y 79.4% la longitud de la raíz; en ambos casos en comparación con el testigo. El Si solo incrementó significativamente la longitud de la raíz en ausencia de NaCl. El tratamiento con 1.5 y 3 mM Si en la imbibición, reduce el impacto negativo en la biomasa seca de vástago causado por 80 mM NaCl; asimismo en estos tratamientos, se registró menor peso de biomasa seca de raíz y de grano, lo que asocia con el mayor crecimiento del vástago.

Palabras clave:

Poaceae; *Zea mays* L.; Salinidad; Mitigación de estrés salino; Elementos benéficos

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EL SILICIO MITIGA EL ESTRÉS POR SALINIDAD DURANTE LA GERMINACIÓN DE MAÍZ

Nafarrate-Ramos, D.[1]; Alcántar-González, E.G.[1]; Gómez-Merino, F.C.[1]; Sobarzo-Bernal, O.[1]; Trejo-Téllez, L.I.[1]*

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Montecillo, Estado de México, México.

[2]Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Amatlán de los Reyes Veracruz, México.

*Autor de correspondencia: Libia Iris Trejo-Téllez, tlibia@colpos.mx, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56230. Tel. +52 (595) 95-10198.

Resumen

La salinidad del suelo es uno de los principales factores que restringen la producción agrícola, dado que retrasa el crecimiento y desarrollo de los cultivos. El silicio (Si) es un elemento "cuasi-esencial" que ejerce resultados benéficos mitigando los efectos que causa la salinidad. En este estudio se evaluó el uso del silicio en la mitigación de los efectos negativos que causa la salinidad en la germinación de semillas de maíz. Se establecieron 12 tratamientos con 4 repeticiones cada uno y 10 semillas por repetición. La semilla de maíz se sometió a imbibición con 0, 1.5 y 3.0 mM de dióxido de silicio (SiO_2) por 12 h. Posteriormente las semillas se colocaron sobre papel filtro en un contenedor de plástico (12 x 11 x 7 cm), y se suministraron los niveles de NaCl: 0, 80, 160 y 240 mM. Los contenedores se incubaron en una cámara de germinación en oscuridad a 25 ^{o}C durante 5 días y en intervalos de 24 h se midieron las variables: porcentaje de peso ganado en la semilla en la imbibición (PPGI), porcentaje total de germinación (PGT), coeficiente de velocidad de germinación (CVG), porcentaje relativo de germinación (PRG), crecimientos relativos de vástago (CRV) y de raíz (CRR) e índice de germinación (IG). La imbibición con 3 mM Si incrementó el PPGI de manera significativa, respecto al testigo. El tratamiento 1.5 mM Si aumentó el CVG en semillas tratadas con 80 y 160 mM NaCl. El Si reduce el impacto negativo de los niveles de NaCl 80 y 160 mM en el crecimiento de la radícula. Con 0 y 80 mM NaCl, el Si (1.5 y 3 mM) incrementa significativamente el crecimiento del vástago.

Palabras clave:

Poaceae; *Zea mays* L.; Salinidad; Elementos benéficos; Dióxido de silicio; Crecimiento relativo

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

ENDEMISMO EDÁFICO DE TRES ESPECIES DEL GÉNERO *MAMMILLARIA* (CACTACEAE).

Gámez-Barajas, C.1*; Ríos-Gómez, R.1

[1]Facultad de Estudios Superiores Zaragoza 1. México, D.F. México.

*Autor responsable:elvicazaragoza@gmail.com; Calle: Batalla 5 de Mayo esquina Plutarco Elías Calles s/n Col. Ejército de Oriente, delegación Iztapalapa México D. F. CP 09230.

El suelo es un indicador de las diferencias en la distribución y establecimiento de especies en un ecosistema, sumando el conjunto de factores climáticos y biológicos. El objetivo del presente trabajo fue identificar y caracterizar las condiciones edáficas de *Mammillaria compressa*, *Mammillaria flavicentra* y *Mammillaria dixanthocentron*. Se describió edáficamente un total de quince localidades en los estados de Hidalgo, Querétaro, San Luis potosí y Oaxaca. Se tomaron muestras simples de suelo de la zona radical a una profundidad de 0-10 cm para su caracterización física y química incluyendo nitrógeno total, Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+}, Zn^{+2}, Ni^{+2}, Fe^{+2} y Mn^{+2}. Los resultados indicaron que *Mammillaria compressa* se establece en suelos con amplios intervalos de las propiedades edáficas, diversos tipos de suelos y materiales geológicos. Para esta especie los nutrimentos presentaron concentraciones menores respecto al resto. *Mammillaria flavicentra*, crece en suelos de origen basáltico, altos contenidos de materia orgánica, bajas concentraciones de Ca^{+2} y altas Mn^{+2}. *Mammillaria dixanthocentron* se desarrolla en suelos de origen calcáreo, bajos contenidos de materia orgánica, elevadas conductividades eléctricas y altas concentraciones de Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+} y Fe^{+2}. Se concluye que *Mammillaria compressa* muestra gran plasticidad para establecerse en diversas condiciones edáficas provenientes de los diversos materiales geológicos, cualidad que le permite una mayor distribución geográfica y ecosistémica, mientras que su especificidad se encontró, en el uso eficiente de nutrimentos para su metabolismo al establecerse en suelos con menor concentración. Las altas concentraciones de manganeso se deben al material geológico mientras que la materia orgánica elevada en los suelos de *Mammillaria flavicentra*, se justifica por el desfronde del bosque de *Quercus* donde se establece, vegetación que favorece la lixiviación del calcio. *Mammillaria dixanthocentron* presenta endemismo edáfico al establecerse en suelos yesíferos lo que incrementa la tolerancia a la presencia de cationes y disminución de materia orgánica.

Palabras clave:

Cactaceae; *Mammillaria*; Análisis nutrimental; Propiedades edáficas.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

ESPECTROSCOPÍA DEL INFRARROJO CERCANO (NIRS) PARA EL ANÁLISIS QUÍMICO DEL JUGO DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL CONTROL DE MADUREZ

López-Hernández, O.[1]; Salgado-García, S.[1*]; Hernández-Nataren, E.[1]; Lagunes-Espinoza, L.C.[1]; Contreras-Oliva, A.[2]; Córdova-Sánchez, S.[3]; Romero, E.R.[4], Zossi, S.[4]

[1]Estudiante de la Maestría en Ciencias Producción Agroalimentaria Tropical-Grupo MASCAÑA Colegio de Postgraduados Campus Tabasco, Tabasco, México.
[2]Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Veracruz, México.
[3]Universidad Popular de la Chontalpa, Tabasco, México.
[4]Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, Tucumán, Argentina.

[*]Autor responsable: salgados@colpos.mx; Periférico Carlos A. Molina s/n carr. Cárdenas-Huimanguillo Km. 3.5, H. Cárdenas, Tabasco, México. CP 86500. Tel. +52 (937) 372-2275

Resumen

El control de la madurez es importante en el proceso de cosecha de la caña de azúcar, ya que esto permite al ingenio aprovechar al máximo el contenido de sacarosa. Los parámetros utilizados para evaluar la madurez son Brix y Pol. El objetivo de este trabajo fue determinar el potencial de la espectroscopia del infrarrojo cercano para evaluar la madurez del cultivo de caña de azúcar. El trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres en Tucumán, Argentina, se colectaron 1265 muestras de jugos de caña de azúcar, donde se analizaron Brix y Pol con los métodos rutinarios y para la obtención de los espectros de las muestras de jugo se utilizó un espectrofotómetro de infrarrojo cercano **FOSS NIRSystems** modelo 6500 para líquidos. El modelo de predicción para Brix % y Pol % en jugos, se generó a partir del tratamiento matemático SNV y Detrend y arreglos 1,4,4,1 y 2,4,4,1 (derivada, GAP y suavizados, respectivamente). Los modelos de predicción generados para Brix y Pol, tienen valores de error estándar de calibración (SEC) de 0.1265 y 0.2960; error estándar de predicción (SEP) de 0.181 y 0.327; y coeficiente de correlación de la calibración (R^2) de 0.9974 y 0.9911 respectivamente. Estos resultados indican que los modelos desarrollados para Brix y Pol se pueden utilizar como una alternativa más economica a los procedimientos convencionales en la determinacion de la madurez ya que mejora la velocidad en las determinaciones, no emplea reactivos químicos y requiere de menor mano de obra.

Palabras clave:

Espectroscopia del infrarrojo cercano**;** calidad de jugo de caña; Brix; Pol; control de madurez.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EVALUACION DE CULTIVOS MIXTOS BACTERIANOS PARA LA BIORREMEDIACION DE SUELOS CONTAMINADOS CON DIESEL

Mauricio-Gutiérrez, A. *[1]; Sánchez-Varguez, K.M.[2]; Jiménez-Salgado, T.[2]; Tapia-Hernández, A.[2]

[1]CONACYT-Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, Pue. México.

[2] Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, Pue. México.

*Autor responsable: amg2510@hotmail.com; Edificio IC11, Prolongación de la 24 sur y Av. San Claudio, CU, Col. San Manuel, Puebla, Pue. México. CP 72570; Tel. +52(222)-229-95500

Resumen

En México la industria petrolera ha generado contaminantes potenciales con grandes afectaciones a suelos agrícolas. La biorremediación es una alternativa de bajo costo y amigable con el ambiente. El éxito dependerá del tipo de interacción que logren formar los microorganismos, y estará dado por sus capacidades metabólicas que fortalecerán su sobrevivencia de manera conjunta. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar cultivos mixtos de bacterias endémicas aisladas de suelos agrícolas contaminados con diésel (Acatzingo y San Martín Texmelucan, Puebla) con respecto a su capacidad de biodegradación del hidrocarburo. Se exploró y se midió el posible efecto sinérgico con respecto a la capacidad de biodegradación de diésel a nivel *in vitro* de cuatro cultivos mixtos (C-A1, C-A4, C-A5, y C-C), integrados por cuatro cepas promisorias con diferentes características fisiológicas (fijadoras de N_2: A1, A4, A5, C, termoresistente: 1b, emulsificadora y solubilizadora de fosfato: s-b, tolerante y biodegradadora: 15a) que no mostraron una relación antagónica. Los cultivos mixtos y monocultivos fueron evaluados de acuerdo a su capacidad de biodegradación y crecimiento durante 252 h en medio HBm (Bushnell-Hass modificado) suplementado con/sin diésel (24665.9 ppm). La tasa específica de crecimiento (μ) no fue afectada para los monocultivos (A1, A4, A5, C, s-b, y 15a) con y sin diésel presentando valores de 0.30 h^{-1}, con excepción del monocultivo 1b que presentó una μ=0.26 h^{-1}. En cultivos mixtos con/sin diésel la μ de cada integrante fue igual (p<0.05) que los monocultivos A1, A4, A5, C, s-b, y 15a; y la cepa 1b en cultivo mixto aumento significativamente (p<0.05) su tasa de crecimiento (0.30 h^{-1}). El % de biodegradación de diésel fue mayor significativamente (p<0.05) en los cultivos mixtos C-A1 (53.33 %) y C-A5 (47.17 %); existió una sinergia en la biodegradación de diésel por lo que estos cultivos mixtos actuaron en consorcio.

Palabras clave:
Consorcios bacterianos; suelos agrícolas; sinergismo

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EVALUACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES MEDIANTE EL USO DE RESINAS DE INTERCAMBIO IÓNICO EN UN PERIODO ESTACIONAL EN LA CUENCA DEL RÍO CUCHUJAQUI

Vizuete-Jaramillo, E[1]., Grahmann, K[2]., Mora Palomino, L[3]., Robles-Morua, A[1*].

[1]Departamento de Ciencias del Agua y del medio Ambiente, Instituto Tecnológico de Sonora, Sonora, México.
[2]Organic Plant Production and Agroecosystems Research in the Tropics and Subtropics, University of Kassel, Witzenhausen, Germany.
[3]Departamento de Edafología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

*Autor de correspondencia: aroblesm@asu.edu; 5 de febrero, 818 Sur. Ciudad Obregón, Sonora, México. CP 85000. Tel. +52(644)4100900 ext. 2114.

Resumen

Los flujos de nutrientes en áreas protegidas en la cuenca del río Cuchujaqui en el Noroeste de México pueden variar dependiendo de la historia del uso de suelo, topografía, clima, acumulación de nutrientes en el suelo, composición de especies y tipos de bosques. En algunos casos, esta acumulación de nutrientes puede presentarse como un riesgo de contaminación que puede afectar el suelo, la flora y la fauna silvestre. La cuenca del río Cuchujaqui está caracterizada por un clima semi-árido. Esta región recibe más del 70% de la lluvia anual generada durante el verano en los meses de julio, agosto y septiembre, cuando se espera el mayor movimiento de nutrientes. En este proyecto instalamos cajas de resinas en dos tributarios con diferentes grados de conservación dentro de la cuenca del río Cuchujaqui para medir el flujo de nutrientes en el suelo. Las cajas de resinas fueron instaladas a diferentes profundidades en el suelo durante el verano. Este método está caracterizado por mantener la estructura natural del suelo, por lo tanto, se puede tomar información representativa acerca de los flujos de nutrientes en el suelo. Al final de la temporada, las cajas fueron removidas, divididas en cuatro diferentes capas y sometidas a un proceso de extracción con 0.5 M H_2SO_4. Adicionalmente, se determinaron perfiles de suelos y se tomaron muestras para evaluar P, NO_3^-, NH_4^+ y materia orgánica. Los resultados demuestran que hay diferencias significativas entre los sitios para las concentraciones de nitratos ($p=0.05$), amonio ($p=0.0001$) y fosfatos ($p=0.020$). En muchos experimentos previos, las cajas de resinas han probado su eficiencia para evaluar diferencias significativas en sistemas agrícolas. Hasta ahora, esta metodología no había sido aplicada en ecosistemas naturales donde pudieran evaluar el flujo de nutrientes que se mueven a través del suelo en un ecosistema natural.

Palabras clave:
Disponibilidad de nutrientes; resinas de intercambio iónico; flujo vertical; ecosistema semi-árido

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Evaluación de la estructura de las comunidades de bacterias y hongos en leptosols de Yucatán, México

Estrada-Medina H[1*]. Canto-Canché B.[2], De los Santos-Briones C.[2] y O'Connor-Sánchez A.[2]

1* Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.

2 Unidad de Biotecnología, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.

* Autor responsable: hector.estrada@correo.uady.mx; Tel. +52(999)9423212

Resumen

Existen dos tipos de leptosols que dominan el paisaje de Yucatán, los leptosols negros (LN) y los leptosols rojos (LR). La presencia de cada uno de ellos está relacionada con el microrelieve en el que se encuentran (LN en las partes altas y LR en las partes bajas). Estos dos tipos de suelos pueden encontrarse distribuidos en un patrón alternado que los separa unos cuantos metros entre sí. Además del color, se ha documentado que sus propiedades fisicoquímicas también son diferentes; sin embargo, poco se sabe de sus propiedades biológicas y menos aún de las microbiológicas. En este estudio se analizó la relación entre las características edáficas de un LN y un LR con las estructuras de sus comunidades bacterianas y fúngicas. Los resultados mostraron que el contenido de carbonatos, materia orgánica, nitrógeno y fósforo fueron mayores en el LN. En cuanto a la estructura de las comunidades bacterianas, el LN fue más diverso, dominando ahí los fila Actinobacteria (43.7%), Acidobacteria (26.9%) y Proteobacteria (23.6%) mientras que el LR fue dominado principalmente por Acidobacterias (83%). En cuanto a los hongos, dominó el filo Ascomycota en ambos tipos de suelo (76% en LN y 56% en LR), siendo el género *Madurella* el más abundante en el LR y el género *Verticillium* en el LN. Los campesinos locales saben que algunos cultivos e incluso individuos de la misma especie crecen mejor en alguno de los dos tipos de suelo pero tradicionalmente este comportamiento se ha explicado a través de las diferencias en las propiedades fisicoquímicas de los suelos. Nuestros resultados muestran que también las diferencias microbiológicas entre los LN y LR podrían ser un factor para el desarrollo vegetal. El conocimiento de la diversidad microbiana edáfica puede ayudarnos a entender que especies pueden interactuar de manera positiva o negativa con los cultivos.

Palabras clave:

Microbiología del suelo; Bacterias y hongos del suelo; Metagenómica; Suelos someros.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

FITOEXTRACCIÓN DE METALES EN SUELOS AGRÍCOLAS EN LA REGIÓN ATLIXCO, PUEBLA

Ávila González, D.[1]; Tamaríz Flores, V.[1, 2]*; Castelán Vega, R.[1, 2]; Parra Gallegos, F.[1]

[1]Posgrado en Ciencias Ambientales y
[2]Deparatmento de Investigación en Ciencias Agrícolas
Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
14 Sur 6301, Col. Sana Manuel Puebla, México, e-mail: jose.tamariz@correo.buap.mx

Resumen

El objetivo de esta investigación fue la fitoextracción de Pb, Ni y Cr del suelo agrícola con 4 especies vegetales *Chrysopogon zizanioides* (Vetiver)*, Zinnia elegans*, *Helianthus annuus y Tagetes erecta* en dos comunidades de la región de Atlixco, Puebla. Se establecieron parcelas y se monitorearon durante un ciclo de cultivo, obteniéndose cinco muestreos de suelo correspondientes a 30, 60, 90, 120 y 150 días respectivamente. Las muestras compuestas de suelo fueron tomadas a una distancia de 0 a 30 cm circundantes al sistema radicular posteriormente fueron extendidas, secadas y tamizadas de acuerdo a la NMX-AA-132-SCFI-2006 y por digestión acida se obtuvieron los valores de la concentración total de cada metal por EAA, encontrando el porcentaje de remoción de cada metal total promedio en los suelos. Las plantas se seccionaron en raíz, tallo, hojas y flor determinándose la concentración total dé cada parte para evaluar el factor de translocación para cada especie en estudio. El contenido máximo de metales en la biomasa total de las especies de estudio se confirma a través de la tasa de remediación teniendo el siguiente orden: Plomo: *Chrysopogon zizanioides* en 150 días >*Zinnia elegans* en 150 días > *Helianthus annuus* en 150 días > *Tagetes erecta* en 120 días. Cromo: *Chrysopogon zizanioides* en 150 días > *Zinnia elegans* en 120 días > *Helianthus annuus* en 90 días > *Tagetes erecta* en 150 días. Níquel: *Helianthus annuus* en 120 días> *Chrysopogon zizanioides* en 120 días > *Zinnia elegans* en 90 días >*Tagetes erecta* en 120 días. En conclusión la presencia de factores ambientales son determinantes en la biodisponibilidad de los contaminantes durante el desarrollo vegetativo, la utilización de la fitoextracción como medio de remoción de contaminantes es una alternativa que implica una metodología efectiva y adecuada para la región estudiada.

Palabras clave: Metales; fitoextracción; translocación; remediación

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

HONGOS FITOPATOGENOS EN SEMILLAS DE *Pinus patula* Y *Pinus pseudostrobus*

Córdova- Pérez, M.G.[1]; López-Reyes, L.[1*]; Carcaño-Montiel, M.G.[1]; Portillo-Manzano, E.[1]; Gómez-Velázquez, L.[1]

[1] Instituto de Ciencias. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

***Autor responsable: lucia.lopez@correo.buap.mx. Edifico IC-11, Laboratorio de Microbiología de Suelos, Ciudad Universitaria, Puebla, Pue., México. CP 72570. Tel. 01 (222) 2295500 Ext. 2548 y 2553.**

Resumen

Existe una alta incidencia de infecciones por hongos en plantas de pino para propósito de reforestación y aprovechamiento económico. Para su control se adicionan al momento de la siembra una gran cantidad de fungicidas químicos para lograr la germinación saludable de las semillas, los cuales poseen efectos adversos para el ambiente, pues dejan una elevada cantidad de residuos dañinos para el suelo, aire y ambiente en general. La aplicación de bacterias con actividad antifúngica es una alternativa viable en el control de enfermedades causadas por hongos en especies forestales. El objetivo del presente trabajo fue aislar e identificar los hongos fitopatógenos presentes en semillas de *P. patula* y *P. pseudostrobus* y proponer una alternativa de control biológico mediante el uso de bacterias. La selección y caracterización de bacterias con actividad antifúngica partió de un cepario de colección del Laboratorio de Microbiología de Suelos BUAP y procedentes de la Sierra Norte de Puebla, se hicieron pruebas de sanidad de semilla en charolas de germinación con cinco tratamientos con distintas bacterias que cuentan con antecedentes de actividad antifúngica en semillas. Se evaluó *in vitro* la actividad antifúngica contra hongos aislados de las semillas de pino. El tratamiento bacteriano más eficiente se evaluó en charolas de germinación donde se logró el control de los hongos patógenos, sin afectar la germinación y con un efecto promotor del crecimiento de las plántulas de pino. Se identificaron 33 hongos asociados a las semillas los cuales pertenecen a los géneros *Alternaría*, *Diplodia*, *Penicillium* y *Neurospora* entre otros con base en su descripción macroscópica, microscópica y caracterización genética. Se concluye que la bacteria más eficiente para el control biológico de hongos en semilla fue perteneciente al género *Burkholderia* ya que ninguna semilla o plántula presento algún tipo de infección u hongo durante las pruebas de germinación.

Palabras clave:

Pinos; hongos fitopatógenos; control biológico

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

HONGOS FORMADORES DE MICORRIZA ARBUSCULAR (HFMA) COMO ESTRATEGIA PARA REDUCIR LA ABSORCIÓN DE CADMIO (Cd) EN PLANTAS DE CACAO (*Theobroma cacao*)

Pérez-Moncada, U.A.[1*]; Ramírez-Gómez, M.M.[1]; Serralde-Ordoñez, D.P.[1]; Peñaranda-Rolon, A.M.[1]

[1]Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Centro de Investigación Tibaitatá, Mosquera, Cundinamarca, Colombia.
[2]Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Centro de Investigación La Suiza, Ríonegro, Santander, Colombia.

***Autor responsable: uperez@corpoica.org.co; Kilometro 14 vía a Mosquera, Cundinamarca, Colombia. CP 250047. Tel. 57 (1) 4227300 Ext: 1416.**

Resumen

En Colombia, es reducida la información sobre la calidad de suelos en términos de concentraciones de cadmio y sus especies químicas. La presencia de trazas o de concentraciones de este metal, mayores a las permitidas por las normas de calidad e inocuidad que rigen para el mercado internacional en el grano de cacao, implica el rechazo de este producto producido en zonas cacaoteras del país. En este sentido, este estudio tuvo como objetivo evaluar la absorción de cadmio (Cd) en plantas de cacao en asociación con HFMA para determinar su potencial uso como inmovilizadores de cadmio bajo invernadero. Se estableció un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones, en arreglo factorial 4x5 que corresponde a 4 tratamientos: un testigo con el 100% de fertilización, 3 tipos de HFMA (*Glomus macrocarpum*, *Rhizoglomus intraradices* y HFMA – nativos) con el 50% de fertilización y 5 dosis de cadmio (0,6, 12, 18 y 24 mg kg^{-1}) en un patrón de cacao (IMC67). Se midieron variables fisiológicas como altura de la planta, peso seco de tallo, hojas y raíz y concentración de cadmio en tallos, hojas y raíz. A nivel simbiótico se midió el porcentaje de colonización. Los resultados demostraron que las plantas de cacao inoculadas con HFMA- nativos disminuyó la acumulación de cadmio en todos los órganos evaluados en comparación a los demás tratamientos evaluados, los valores en las variables fisiológicas fueron más altos en este tratamiento en comparación a los demás tratamiento así como el porcentaje de colonización fue mayor en el tratamiento inoculado con HFMA nativos alcanzando valores del 59.3% a los 120 dds . Estos resultados confirman los efectos benéficos que tienen los HFMA para aliviar el estrés que presentan las plantas frente a la translocación de metales pesados como lo es el Cd.

Palabras claves:

Hongos Formadores de Micorrizas Arbusculares (HFMA); Cadmio (Cd); *Theobroma cacao*, Cadmio (Cd)

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

HONGOS MICROSCÓPICOS DE SUELO INCREMENTAN LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA LIGNINOLÍTICA EN BASIDIOMICETOS Y NO LA DEGRADACIÓN DEL AZUL METILENO

Moreira-Andrade, R.[1]*, Chan-Cupul, W.[2], Arámbula-Zúñiga, C. C. [2]

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas, Km. 3 Rod. Machado-Paraguaçu, Machado, Minas Gerais. C.P. 37750-000. [2]Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Colima, Km. 40 Autopista Colima-Manzanillo, Tecomán, Col., México. C. P. 28934.

*Autor para correspondencia: rayanne.andradebio@gmail.com. Tel: (+52) 312-1017043

Resumen

Los co-cultivos fúngicos son una estrategia para incrementar las actividades enzimáticas ligninolíticas en basidiomicetos y han sido empleados para la degradación xenobióticos. Los objetivos fueron: 1) evaluar la actividad lacasa, manganeso peroxidasa (MnP) y producción de H_2O_2 en dos co-cultivos y 2) determinar la degradación del azul metileno por los co-cultivos. Se evaluaron dos co-cultivos: *Trametes maxima-Beauveria brongniartii* y *Pycnoporus sanguineus-Purpureocillium lilacinum* y como controles, se establecieron los monocultivos de cada especie. Los experimentos se realizaron en fermentación líquida en medio Sivakumar (25° C, 75% humedad relativa, 120 rpm, 12 h Luz/Oscuridad, 120 mL de medio en matraces Erlenmeyer de 250 mL). Las variables evaluadas fueron: actividad lacasa y MnP, contenido de H_2O_2 y degradación del azul de metileno (M9140, Sigma-Aldrich). Al final de experimento (96 horas), el co-cultivo *P. sanguineus-P. lilacinum* presentó mayor actividad lacasa (80.0 U/L, F=6.060, P=0.0036) en comparación con los monocultivos (<34.2 U/L) y el co-cultivo de *T. maxima-B. brongniartii* (21.0 U/L). Por el contrario, el co-cultivo *T. maxima-B. brongniartii* obtuvo la mayor actividad MnP (98.8 U/L, F=24.36, P=0.00001) en comparación al resto de los cultivos (<66.4 U/L). En cuanto a la producción de H_2O_2, el co-cultivo de *T. maxima-B. brongniartii* y el monocultivo de *P. lilacinum,* produjeron la mayor (F=30.66, P=0.00001) cantidad de H_2O_2 con 160.7 y 160.1 mg/L, respectivamente. El azul de metileno es de difícil degradación por los hongos estudiados, las degradaciones oscilaron entre 1.76 y 34.9%. El monocultivo de *P. lilacinum* degradó en mayor cantidad el colorante en comparación con los co-cultivos; sin embargo, resultó estadísticamente igual a la degradación de *B. brongniartii* (22.7%) y *T. maxima* (19.2%). El incremento de lacasa y MnP en basidiomicetos depende de la especie de micromiceto. Los co-cultivos a pesar su alta actividad lacasa y MnP, no degradan en mayor medida el azul de metileno.

Palabras clave: Azul de Metileno; Co-cultivo; Lacasa; Manganeso Peroxidasa; H_2O_2.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

IDENTIFICACIÓN DE ENTEROBACTERIAS EN SUELOS ALEDAÑOS DE LA EXFÁBRICA TEXTIL MAYORAZGO PUEBLA.

Zárate-Cortés, K. E.[1]*; Ticante-Roldán, J. A.[2]; Reyna del Consuelo Almiray Pinzón[3], Tamariz-Flores V. R.[2], Hidalgo-Aguirre M.[1].

[1]Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería Química, BUAP. Puebla, Puebla. México

[2]Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas, Instituto de Ciencias, BUAP. Puebla, Puebla. México

[3]Profesor Investigador en el Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias Químicas, BUAP

*Autor responsable: kaeszaratec@gmail.com; Calle 14sur Núm. 6301, Col. Jardines de San Manuel Puebla, Puebla, México CP 72570; Tel. +52(222)-229-5500 ext. 7358

Resumen:

La industria textil Mayorazgo situada en la ciudad de Puebla estuvo en funcionamiento desde 1842 hasta su cierre en 1993, Se especula que los suelos aledaños sufren de un posible daño ambiental debido a las operaciones realizadas por la misma, y por lo tanto la población microbiana se ha visto alterada por efecto de los residuos de la misma. El objetivo del presente trabajo fue aislar e identificar las enterobacterias presentes en los suelos cercanos a la Exfábrica textil del Mayorazgo debido a la contaminación derivada de los procesos industriales. Los análisis se realizaron con muestra seca, fueron cultivadas en caldo lactosado por 24 h para realizar la prueba de número más probable (NMP), de ahí se tomó una alícuota para sembrar en agar MacConkey por estría cruzada después de 48 h. Se aislaron cuatro cepas, de las diferentes profundidades de los puntos de muestreo, a las cuales se le realizaron pruebas bioquímicas para identificarlas. En las profundidades 10-20 y 20-30 de las muestras M1 y M2 a través de los estudios con NMP y agar MacConkey no hubo crecimiento de bacterias debidas a la actividad industrial. En la muestra M3 en profundidad de 0-10 se encontró una *Serratia marcescens*, en las profundidades 10-20 y 20-30 se aisló una *Pseudomona*, la cual se confirmó al sembrar en agar Cetrimide, este tipo de bacteria es probable ya que se cree que los suelos de la exfábrica contienen metales pesados y gracias a la gran versatilidad metabólica de este tipo de bacterias pueden generar una biorremediación.

Palabras clave:
Enterobacterias; metales pesados; industria textil.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

IMPACTO DE LA TENDENCIA CLIMÁTICA A LARGO PLAZO SOBRE EL SUELO POR ESTRÉS HÍDRICO Y POR TEMPERATURA

Velasco-Hernández, M.Á.[1]*; Hernández-Espinosa M. Á[2].; Rojas-Soria, S.B[1].; Carrasco-Ojeda, J.M[1].; Morales-Acoltzi, T.[3]; Bernal-Morales, R.[4]

[1] Facultad de Ingeniería Química, BUAP. Ciudad Universitaria.
[2] Departamento de zeolitas del Instituto de Ciencias de la BUAP.
[3] Modelación Matemática de Procesos Atmosféricos, Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM, México.
[4] Centro de Investigación en Cambio Climático, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala.

*Autor responsable: ambientalbuap@yahoo.com.mx; Avenida San Claudio y 18 Sur. Estado de Puebla, México, S/N, Ciudad Universitaria. C.P.72570. Tel. (0122)2-229 55 00 ext. 7250.

Resumen

Buscando contribuir con la seguridad alimentaria a escala municipal, se realizó la identificación de un sustrato, en dos municipios en el estado de Tlaxcala, considerando seis variables físico-químicas, permitiendo diseñar dos experimentos en laboratorio con acelga, para analizar el posible efecto de la zeolita *clinoptilolita* cálcica, con el objetivo de probar la incorporación de nutrientes en los dos tipos de suelo. En el caso de Panotla, en el centro del estado, los principales cultivos son maíz, fríjol y alfalfa; mientras que en el municipio de Atlangatepec, al norte del estado, se muestreó en San Pedro Ecatepec, donde los principales cultivos son maíz y fríjol, cerca de ahí, se ubica un cuerpo de agua, resultando un humedal para la región. Una característica de ambos sitios, es su tendencia a suelo erosionado/degradado. Los resultados de la caracterización mostraron diferencias, destacando la textura del suelo, en Panotla se tiene Franco-Arcilloso y en la localidad de San Pedro Ecatepec, presentando un suelo Arcilloso-Limoso. En base a estas consideraciones se diseñaron tres combinaciones de sustrato: tierra-abono, tierra-abono-zeolita, tierra-zeolita y un testigo. Los resultados mostraron mayor retención de humedad en el suelo de ambos suelos, durante el periodo de crecimiento de la semilla, por lo que se atribuye al uso de la zeolita, con posible hipótesis: Los suelos de los dos sitios estudiados están sometidos a un forzante externo generando un estrés hídrico. Para dicha comprobación, se analizaron series de tiempo de precipitación diaria y temperaturas máximas y mínimas de las estaciones más cercanas a los sitios de estudio; considerando dos periodos: uno de referencia 1961-1990 y otro de 1991-2016, de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial y al Panel Intergubernamental del Cambio Climático. Se identificaron cambios recientes, relativamente, en las tendencias del clima de ambas regiones, identificando el forzante externo.

Palabras clave:

Suelo degradado/erosionado; variabilidad climática; zeolita

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

IMPORTANCIA DE LA RELACIÓN HIERRO/ZINC EN DIFERENTES VARIEDADES DE FRIJOL CULTIVADAS EN MÉXICO CON POTENCIAL A SER BIOFORTIFICADAS

Gutiérrez Ruelas, NJ[1], Hernández Figueroa, KI[2], Palacio Márquez, A[1], Muñoz Márquez, E[3], Flores Córdova, MA[1], Ojeda Barrios, DL[1], Sida Arreola, JP[3],

Sánchez Chávez, E[3]*

[1]Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua. México

[2]Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, México.

[3]Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. Delicias, Chihuahua. México.

*Autor responsable: esteban@ciad.mx Av. Cuarta Sur 3820, Fracc. Vencedores del Desierto, Delicias, Chihuahua. México. C.P. 33089. Tel/Fax: 01-639-4748400 Ext. 102.

Resumen

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es la leguminosa más importante para el consumo humano en el mundo, ya que es una fuente importante de proteína, calorías, vitaminas y minerales, principalmente Hierro y Zinc. La deficiencia de micronutrientes como Hierro (Fe) y Zinc (Zn) es un problema de salud pública, que afecta a más de un tercio de la población mundial. El objetivo del presente trabajo de investigación fue caracterizar la relación Hierro/Zinc en diferentes variedades de frijol cultivadas en México con potencial a ser biofortificadas. Se recolectaron 49 variedades de genotipos representativos de todo el país en los estados de Chihuahua, Durango, Zacatecas, Sinaloa, Tabasco, Yucatán, Oaxaca, Veracruz y Puebla. A estas variedades recolectadas se les analizó la concentración de Hierro y Zinc en el grano (ppm), con estos datos se calculó el coeficiente Fe/Zn. A los datos obtenidos se le realizó un análisis de varianza y prueba de separación de medias Tukey mediante el Software estadístico SAS (SAS Inst. Inc. Cary, NC.). Se observaron diferencias significativas en las concentraciones de Fe y Zn, así como, también en el cociente Fe/Zn en las distintas variedades de frijol analizadas. Se concluye que el cociente Fe/Zn varió de 0.87 a 3.12, siendo las variedades más sobresalientes: Pinto Saltillo (Chihuahua, 2.8), Pinto Centenario (Durango, 2.70), Negro Bola (Zacatecas, 2.64), Pinto Saltillo (Zacatecas, 2.59), Flor de Mayo (Durango, 2.56), Blanco Pelón (Tabasco, 2.43) y Negro San Luis (Durango, 2.41).

Palabras clave:

Phaseolus vulgaris L.; biofortificación; biodiversidad; frijol; micronutrientes.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Incidencia de la resistencia bacteriana a metales y antibióticos

Morán-Olvera, P.M.[1]; Maldonado-Hernández, J.[1]; Vásquez-Murrieta, M.S.[1*]

[1] Laboratorio de Biotecnología Microbiana, Departamento de Microbiología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-Instituto Politécnico Nacional.

* Autor responsable: murrieta@hotmail.com; Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prol. de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás C.P. 11340, Del. Miguel Hidalgo, Cd. de México, México. Tel. +52 (55) 57296000 ext. 62352.

Resumen

La contaminación por metales en el ecosistema de la Ciénega de Chapala, afecta al suelo usado para la agricultura y directamente en el desarrollo de los cultivos. Sin embargo, este tipo de contaminación genera que grupos de microrganismos, desarrollen resistencia a los metales y a otros contaminantes, creando cepas multiresistentes. El objetivo del presente trabajo fue determinar la incidencia de la resistencia a antibióticos de microorganismos resistentes a metales. Se estudiaron 61 cepas bacterianas provenientes de la Ciénega de Chapala, de la época de secas; pertenecientes a los géneros *Comamonas, Pseudomonas, Ochrobactrum, Delftia, Acinetobacter, Cupriavidus, Flavobacterium, Klebsiella, Enterobacter, Achromobacter y Staphylococcus*. Se ha determinado la resistencia de las bacterias que tienen a diferentes grupos de antibióticos (β-Lactámicos, glicopéptidos, aminoglucósidos, macrólidos/lincosamidas, quinolonas, tetraciclinas y sulfonamidas), a través de la concentración mínima inhibitoria (CMI). Los resultados obtenidos muestran valores de CMI a antibióticos de 15 – 200 µg. Se concluye que este tipo de bacterias poseen un vínculo entre la resistencia a metales y la resistencia a los antibióticos, creando por un lado, una alternativa viable en la descontaminación de suelos y sustentar la vida en los distintos ecosistemas que conforman la Ciénega de Chapala y por el otro el riesgo a la salud pública.

Palabras clave:

Incidencia de resistencia; bacterias metaloresistentes; multiresistencia.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

INFLUENCIA DEL NaCl EN LA EMERGENCIA Y CRECIMIENTO INICIAL DE CUATRO LEGUMINOSAS UTILIZADAS COMO ABONO VERDE

[1]Ruiz Espinoza F. H.‡; [2]Rosales Nieblas A. C.; [1]Beltrán Morales F. A.; [3]Murillo Amador B.; [3]Troyo Dieguez E.; [1]Zamora Salgado S.; [1]Loya Ramírez J.G.

Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, Baja California Sur, [1]Profesores-Investigadores de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, [2]Ayudante de Investigación de Agronomía, [3]Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, ‡Autor responsable: E-mail: fruiz@uabcs.mx

Resumen

Las sales presentes en el agua de riego se acumulan a un ritmo más o menos acelerado y determinan la degradación y la pérdida del valor agrícola de los suelos. Este problema es más acuciante en zonas áridas y semiáridas donde las precipitaciones son insuficientes para lavar las sales solubles aportadas al suelo. En el caso de las leguminosas utilizadas como abono verde, además de su potencial como fuente nutrimental en la alimentación del ganado, ofrece otras ventajas importantes cuando se utiliza en sistemas agrícolas. Estas plantas favorecen la fijación biológica del nitrógeno. Bajo esta primicia, se llevó a cabo un experimento cuatro especies de leguminosas (1) Yorimun (*Vigna unguiculata*), (2) Dolichos (*Lablab purpureos*), (3) Clitoria (*Clitoria ternatea*) y (4) Cannavalia (*Canavalia ensiformes*), donde se evaluó la emergencia, longitud del tallo, longitud de raíz, biomasa fresca, seca de raíz y tallo, diámetro de tallo con diferentes concentraciones salinas (0, 25, 50, 75 mmol L^{-1}). El experimento se llevó a cabo en las instalaciones del laboratorio de semillas, en la Universidad Autónoma de Baja California Sur en la ciudad de La Paz, en un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial 4x4x4, se seleccionaron 25 semillas de cada especie por repetición y se sembraron en charolas de poliestireno. El análisis estadístico se realizó con el programa Statistica 6.0, mientras la comparación de medias fue por Tukey ($P \leq 0.05$). Se llegó a la conclusión que las mejores especies fueron el Yorimun y Canavalia en las concentraciones de 0, 25 y 50 mmol L^{-1}, con un 97.5 % de emergencia, mientras que en longitud de tallo fue la misma canavalia en 50 mmol L^{-1} y biomasa fresca en el mismo tratamiento.

Palabras claves: *Agricultura zonas áridas, biomasa, crecimiento.*

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

LA CONCENTRACIÓN DE LA SOLUCIÓN NUTRITIVA EN SUBIRRIGACIÓN AFECTA EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE TOMATE

Rodríguez-Alvarez, E.A.[1]; Valdez-Aguilar, L.A.[1*]; Hernández-Pérez, A.[1]; García-Santiago, J.[1]; Lozano-Cavazos, C.J.[1]

[1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

[*]Autor responsable: luisalonso.valdez@uaaan.mx.; Calzada Antonio Narro 1923, Col. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. C.P. 25315. Tel. 018444110200.

Resumen

La subirrigación es una técnica de riego que proporciona agua y nutrientes a las raíces de las plantas desde el fondo de los contenedores. La acumulación de sales en la parte superior del medio de crecimiento representa un inconveniente para los cultivos de ciclo largo. El objetivo del estudio fue evaluar el comportamiento en la producción de tomate, utilizando distintas concentraciones de la solución nutritiva por etapa de fructificación en un sistema de subirrigación. Se aplicaron 7 tratamientos, teniendo como testigo un riego por goteo con el 100% de la solución nutritiva durante todo el ciclo, para los demás tratamientos se aplicaron concentraciones más altas o más bajas (120%, 100%, 90%, 70%, 50%), en tres etapas de fructificación, cada una comprendida por cuatro racimos. El diseño que se utilizó fue bloques completamente al azar con cuatro repeticiones de cada tratamiento y dos plantas por repetición. El rendimiento total se mantuvo al disminuir la concentración de la solución nutritiva en subirrigación en comparación con el riego por goteo, donde se aplicó el 100% de la solución durante todo el ciclo. Los sólidos solubles totales y la firmeza del fruto incrementan cuando la concentración de la solución nutritiva fue más alta durante todo el ciclo del cultivo. Al reducir la concentración de la solución nutritiva hubo un efecto positivo en el incremento de la biomasa seca total de las plantas. Para cultivos de ciclo largo como el tomate en subirrigación, se recomienda iniciar con concentraciones altas al inicio y reducirla gradualmente durante el ciclo del cultivo para obtener los mismos rendimientos que en riego por goteo, con lo que se obtiene, además del ahorro de agua, un ahorro en fertilizantes.

Palabras clave:

Cultivos sin suelo; Cultivos de invernadero; Conductividad eléctrica; Salinidad

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

La macrofauna y mesofauna de suelo contaminado por extracción de petróleo

García-Segura, D.[1], Castillo-Murrieta, I. M.[1], Martínez-Rabelo, F.[3], Gomez-Anaya A. [1], Rodriguez-Campos, J.[3], Hernández-Castellanos, B.[2], Contreras-Ramos, S. M. [3], Barois I. [1]*

[1]Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología A.C. (INECOL), Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México.
[2] Facultad de biología, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91090 Xalapa, Veracruz, México.
[3] Unidad de Tecnología Ambiental, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. (CIATEJ), Av. Normalistas No. 800, Col. Colinas de la Normal. Guadalajara, Jalisco.44270

*Autor responsable: email isabelle.barois@inecol.mx

Resumen
La industria petrolera en México es una de las más contaminantes debido a derrames derivados de la extracción. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de hidrocarburos en la macro y meso fauna del suelo, por lo que se comparó la densidad de organismos en un suelo no contaminado con uno contaminado con hidrocarburos, el muestreo de organismos fue realizado en dos transectos de 100m., uno en el suelo no contaminado y otro en el suelo contaminado, realizándose cada 10m un monolito de 25x25x30cm., que fue revisado y separada la macrofauna; para la mesofauna se utilizó un cilindro de 10cm. de alto por 5 de diámetro obteniendo el suelo para extraer la mesofauna con embudos de Berlese y para los análisis físico-químicos y determinación de HTP se colectaron 500g de suelo. En laboratorio se identificaron los organismos a nivel taxonómico de orden, las lombrices a nivel especie y los colémbolos a familia. Los HTP y parámetros físico-químicos se correlacionaron con la fauna y se realizó un análisis de componentes principales (ACP). Los resultados de HTP revelaron dos concentraciones de hidrocarburos dentro del sitio contaminado, una altamente contaminada con 8150 mg/kg y medianamente contaminada con 1800.5mg/kg. La macrofauna abundó más en el sitio altamente contaminado (900 ind. m^2) mientras que la mesofauna en el sitio medianamente contaminado (50500 ind m^2). El índice de diversidad mostró que el sitio moderadamente contaminado era el más diverso tanto para meso como para macrofauna. Las correlaciones de Pearson determinaron que muchos grupos de organismos estaban positivamente relacionados con algún hidrocarburo con excepción de Gasteropoda y Acari. Las lombrices de tierra especialmente *Protozapotecia australis* se encuentra asociada con los HTP. Estos resultados indican que los derrames de petróleo después de tiempo de exposición podrían ser una fuente de alimento para la fauna edáfica.

Palabras clave:
Bioindicadores, lombrices de tierra, colembolos,hycarburos

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

La riqueza y diversidad de hongos micorrizógenos arbusculares y su relación con las propiedades del suelo en *Agave angustifolia* Haw. y *A. karwinskii* Zucc. de Oaxaca, México

Salmerón Castro, J.Y. Reyes-Jaramillo, I. Chimal-Sánchez, E.* Vázquez Pérez, N. Varela-Fregoso, L.

Departamento de Biología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Apartado postal 55-535, 09340 Ciudad de México, México.

*Autor correspondencia: chimalse31@xanum.uam.mx ; chimalse31@gmail.com

Resumen

En la región semiárida de Oaxaca los agaves son un componente importante de los matorrales xerófilos y en la producción del mezcal, lo que ha propiciado su sobreexplotación. Su conservación requiere conocer las interacciones entre agaves y microorganismos edáficos promotores del crecimiento como los hongos micorrizógenos arbusculares (HMA). Se evaluó la riqueza y diversidad de HMA y su relación con las propiedades del suelo donde crecen *Agave angustifolia* y *A. karwinskii* en nueve sitios de muestreo en los Valles Centrales y la Sierra Sur de Oaxaca. Se seleccionaron tres agaves por cada sitio y se muestreó el suelo rizosférico para determinar la abundancia, riqueza y diversidad de HMA; así como el pH, la materia orgánica, el fósforo disponible y bases extraíbles para evaluar su relación con variables de los HMA mediante un análisis de correspondencia canónica (ACC). El suelo asociado a los agaves presentó pH neutro a ligeramente alcalino (7-7.8), en MOS (2.2-5.7%) de medianamente ricos a ricos y en PO_4 (0.13-4.2 mg Kg^{-1}) pobres. En relación a las bases fueron bajas en sodio (0.12-0.19 $cmoles_{(+)}Kg^{-1}$), medias para el K (0.24-0.7 $cmoles_{(+)}Kg^{-1}$) y ricos en Ca (15-37 $cmoles_{(+)}Kg^{-1}$) y Mg (4.5-16.5 $cmoles_{(+)}Kg^{-1}$). La abundancia de esporas de HMA fue alrededor de 150/100g de suelo. La riqueza de especies de HMA varió entre 5 y 12, con índices de diversidad de Shannon-Wienner entre 1.05 y 2.05. El ACC explicó el 44% de la varianza y sugirió que los sitios de muestreo con mayor riqueza y diversidad de especies de HMA se relacionan con las bajas concentraciones de magnesio y fósforo en el suelo. *Agave angustifolia* y *A. karwinskii* en conjunto se obtuvieron 48 especies de HMA, sugiriendo que éstos agaves mezcaleros mantienen una alta riqueza y diversidad en los Valles Centrales y Sierra Sur de Oaxaca, México.

Palabras clave:

Biología del suelo; Interacciones; Simbiosis Micorrízica; Agaves mezcaleros; *Glomeromycota*.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Levaduras resistentes a arsénico: potencial biotecnológico

Jiménez-Rodríguez, D.[1]; Maldonado-Hernández, J.[1]; Vásquez-Murrieta, M.S.[1*]

[1] Laboratorio de Biotecnología Microbiana, Departamento de Microbiología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-Instituto Politécnico Nacional.

* Autor responsable: murrieta@hotmail.com; Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prol. de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás C.P. 11340, Del. Miguel Hidalgo, Cd. de México, México. Tel. +52 (55) 57296000 ext. 62352.

Resumen

El suelo se considera un recurso natural frágil y no renovable, debido a que resulta difícil y costoso recuperarlo o incluso, mejorar sus propiedades después de haberlo alterado. El contenido de metales en suelos, debería ser únicamente por la composición del material original y de los procesos edafogénicos que dan lugar al suelo. Los ambientes con alta concentración de metales ejercen presión de selección, disminuyendo y adaptando a las comunidades de microorganismos en esos sitios. El objetivo del presente trabajo fue aislar y caracterizar la resistencia a arsénico, así como las características de promoción de crecimiento vegetal de levaduras de sitios contaminados en la Ciénega de Chapala, Michoacán. La resistencia a arsénico se determinó a través de la concentración mínima inhibitoria (CMI) y, la capacidad de promover el crecimiento vegetal a través de la producción de ácido indolacético (AIA), producción de sideróforos, producción de poliaminas y solubilización de fosfatos. Se aislaron ocho levaduras pertenecientes a los géneros *Cryptococcus laurentii, Candida pseudolambica, Candida sojae.* Las levaduras aisladas presentaron una resistencia As(V) entre 10-30 mM y a As(III) entre 20-40 mM. Ninguna produjo AIA ni sideróforos, tres solubilizaron fosfatos y dos producen poliaminas. Los resultados evidencian la versatilidad de los microorganismos con resistencia al arsénico, que pueden servir para estudios posteriores en diferentes áreas de la biotecnología.

Palabras clave:

Levaduras; Arsenato; Arsenito.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

METABOLISMO BACTERIANO DE *Acidithiobacillus thiooxidans* ASOCIADO A LA DISMINUCIÓN DE SALINIDAD EN COMPOSTA.

Vaca-Velasco, A.D.[1*]; Blanco-Jarvío, A.[2]; Ferrara-Guerrero, M.J.[1]; Payán-Zelaya, F.[1]

[1] Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco, CDMX, México.
[2] Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), BCS, México.

*Autor responsable: 2141800635@alumnos.xoc.uam.mx

Resumen

La salinidad es un problema grave para la agricultura. Actualmente se busca frenar su avance en el suelo a partir de técnicas que sean amigables con el medio ambiente y de bajo costo. El uso de bacterias que intervienen en el proceso de oxidación del azufre como *Acidithiobacillus thiooxidans* puede ser una alternativa. Estudios previos indican que el contenido de sales en la composta aumenta la salinidad del suelo, por lo que el conocimiento de la dinámica poblacional en compostas puede ser una alternativa para reducir la degradación del suelo por efecto de la salinidad. El objetivo de esta investigación fue determinar si la incorporación del genero bacteriano *Acidithiobacillus* en compostas salinas resulta efectiva para disminuir la concentración de sales. El experimento se estableció con tres repeticiones por tratamiento, con un diseño de bloques completos con arreglo factorial, donde los factores fueron: composta, presencia de *Acidithiobacillus,* y tiempo. La caracterización química de la composta se realizó sobre muestras secas y tamizadas a partir de las cuales se determinó pH, conductividad eléctrica (CE), Na^+ intercambiable así como C, N y S totales. Se realizó un análisis de varianza así como una prueba post hoc de Tukey para determinar las diferencias significativas entre tratamientos y tiempo. La mejor respuesta a la aplicación de *Acidithiobacillus* se presentó en el tratamiento no estéril, logrando mayor disminución de pH y un aumento en la CE de forma significativa como resultado de la disponibilidad de sales. Al mismo tiempo que aumentó la concentración de Na^+ intercambiable debido a la producción de ácido sulfúrico. Los datos sugieren que los factores clave en el proceso de oxidación de S^0 son la diversidad microbiana, así como el contenido de oxígeno disuelto. Concluimos que el tratamiento con *Acidithiobacillus* puede ayudar en la remediación de suelos salinos.

Palabras clave:

Acidithiobacillus; compostas; oxidación de azufre; salinidad.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

MICRONUTRIMENTOS EN EL DESARROLLO MORFOLÓGICO DE TRES ESPECIES DE *Rhynchosteles* EN SU HÁBITAT NATURAL

Jiménez-Peña, N.[1]*; Trejo-Téllez, L. I.[2]., Juárez-López, P.[1]

[1]UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

[2]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo Carretera México-Texcoco, km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México.

Autor de correspondencia: jimenez.nadia@colpos.mx. Av. Universidad 1001. Cuernavaca, Morelos, México. C.P. 62210.

Resumen

Las orquídeas se desarrollan en una gran variedad de condiciones ambientales, por lo que tienen requerimientos específicos de nutrición mineral; en este aspecto, existe escasa información básica. El objetivo fue generar información acerca de la concentración y distribución de los nutrimentos en los órganos de las orquídeas *Rhynchostele aptera* (Lex.), *Rhynchostele rossii* (Lindley) y *Rhynchostele maculata* (La Llave & Lex.). El material vegetal se colectó de diferentes zonas de bosque del estado de Morelos y Veracruz. Se cuantificó la concentración nutrimental de B, Cu, Fe, Mn, Mo y Zn, adicionalmente, se cuantificó la concentración de Na; en hojas jóvenes y brotes florales, hojas nuevas, hojas maduras, y hojas viejas (en senescencia); pseudobulbos nuevos, pseudobulbos maduros, pseudobulbos viejos; y raíces. Se encontró que la secuencia decreciente de concentración de nutrimentos en hojas jóvenes y maduras fue: Na>Mn>Fe>B>Zn>Mo>Cu; con excepción de *R. maculata*, que presentó la tendencia Na>Fe>B>Mn>Zn>Mo>Cu. Los intervalos de concentración nutrimental en hojas maduras, en ppm, fueron: B (27.65–33.52), Cu (3.47–5.69), Fe (78.99–112.46), Mn (25.11–186.18), Mo (5.05–8.76), Zn (15.65– 26.79) y Na (680.50–927.87).

Palabras clave:

Orquídeas; concentración nutrimental; recursos fitogenéticos.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

NANOPARTÍCULAS DE PLATA COMO PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO INICIAL EN ARROZ (*Oryza sativa* L.) CV. MORELOS A-98

Vilhis-Zimuta, R.[1]; Gómez-Merino, F.C.[2]*; Bello-Bello J.[2], Alcántar-González, G.[1]; Moreno-Guerrero, D.E.[3]; Ramírez-Olvera, S. M.[2]; Trejo-Téllez, L.I.[1]

[1]Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Texcoco, Estado de México, México.
[2]Colegio de postgraduados Campus Córdoba. Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.
[3]Universidad Autónoma Chapingo. Depto. de Preparatoria Agrícola. Chapingo, Estado de México, México.

Autor responsable: Fernando Carlos Gómez-Merino, fernandg@colpos.mx; Carretera Córdoba-Veracruz km 348, Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C. P. 94946. Tel. +52-2717166055.

Resumen

La nanotecnología está siendo aplicada con éxito en la agricultura, y las nanopartículas de plata (NPAg) han mostrado efectos antisépticos y estimulantes de la germinación y del crecimiento vegetal. En esta investigación se probó el efecto de la aplicación de 0, 40, 80 y 120 ppm NPAg a semillas de arroz (*Oryza sativa* L.) cv. Morelos A-98 por 12 minutos, en comparación con la aplicación de benomilo al 2% durante 1 h; e hipoclorito de sodio al 5% durante 1 h; como testigo se aplicó agua destilada. Dos semanas después de la aplicación de los tratamientos se observó que, 80 y 120 ppm NPAg incrementaron el crecimiento inicial del vástago en 40.47 y 38.72%, respectivamente; mientras que, el benomilo lo incrementó en 14.32% y con hipoclorito de sodio se disminuyó en 60.7%, en todos los casos respecto al testigo. La aplicación de 40, 80 y 120 ppm NPAg incrementaron la longitud de raíz en 30.76, 72.02 y 59.78% respectivamente; mientras que con benomilo este incremento fue del 52.59%; y por el contrario, con el hipoclorito de sodio se redujo en 17.3% el crecimiento de la raíz. La aplicación de 80 ppm NPAg produjo la media más alta para peso de biomasa tanto fresca como seca de vástago, seguido de la aplicación de 120 ppm NPAg. El menor peso de biomasa fresca de raíz se observó en plantas tratadas con 40 ppm de NPsAg y benomilo. Se concluye que la aplicación de 80 y 120 ppm NPsAg promueve el crecimiento inicial en arroz, siendo 80 ppm NPsAg la concentración adecuada para promover el crecimiento inicial en el cultivar Morelos A-98.

Palabras clave:

Nanotecnología; Nanopartículas; NPAg; Arroz mexicano; Granos básicos; Bioestimulación

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

NANOPARTÍCULAS DE PLATA EN GERMINACIÓN DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) CV. MORELOS A-98

Vilhis-Zimuta, R.[1]; Gómez-Merino, F.C.[2]*; Bello-Bello J.[2], Alcántar-González, G.[1]; Moreno-Guerrero, D.E.[3]; Ramírez-Olvera, S. M.[2]; Trejo-Téllez, L.I.[1]

[1]Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Texcoco, Estado de México, México.
[2]Colegio de postgraduados Campus Córdoba. Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.
[3]Universidad Autónoma Chapingo. Depto. de Preparatoria Agrícola. Chapingo, Estado de México, México.
Autor responsable: Fernando Carlos Gómez-Merino, fernandg@colpos.mx
; Carretera Córdoba-Veracruz km 348, Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C. P. 94946. Tel. +52-2717166055.

Resumen

Las nanopartículas de plata (NPAg) se utilizan cada vez más en la agricultura. Sin embargo, no se han definido dosis óptimas y sus efectos en el metabolismo vegetal no han sido completamente elucidados. Las NPAg inducen germinación de semillas en algunas especies, además de tener efectos antisépticos; no obstante, en otras, han tenido efectos negativos. En esta investigación se evaluó el tratamiento durante 12 min con 0, 40, 80 y 120 ppm NPAg en la germinación de semillas de arroz (*Oryza sativa* L.) cv. Morelos A-98 en condiciones controladas. Las NPAg aceleraron la germinación, en comparación con el tratamiento con agua destilada (testigo absoluto), con solución de benomilo al 2% y con solución de hipoclorito de sodio al 5%; éstos dos últimos aplicados durante 1 h y empleados como agentes desinfestantes. Tres días después de la incubación, las semillas tratadas con agua mostraron 33.3% de germinación, en tanto que el tratamiento con 80 ppm NPAg indujo 50% de germinación; por otra parte, el tratamiento con hipoclorito de sodio al 5% no tuvo germinación. Los tratamientos con 80 y 120 ppm NPAg, así como con benomilo al 2%, alcanzaron el 100% de germinación cuatro días después de la incubación; asimismo en esta evaluación se registró 86% de germinación en el testigo, 80% con 40 ppm NPAg, y 20% para hipoclorito de sodio al 5%. Las dosis de 80 y 120 ppm NPAg y benomilo al 2% produjeron porcentajes de germinación significativamente mayores que en los tratamientos con hipoclorito de sodio al 5% y agua. Se concluye que la aplicación de 80 y 120 ppm NPAg promueve la germinación, siendo 80 ppm NPAg la concentración idónea para el cultivar Morelos A-98, por lo que esta concentración puede ser usada como inductora de la germinación para reducir los costos y el tiempo de producción en almácigo.

Palabras clave:

Poaceae; Nanotecnología; NPAg; Arroz mexicano; Inductor de la germinación

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

NEMATOFAUNA EDÁFICA BACTERIÓFAGA ASOCIADA A TRES ESPECIES DE CACTÁCEAS COLUMNARES

Rodríguez Álvarez, A.[1]; Landeros Jaime, F.[1]; Acevedo Whitehouse, K. A.[1]; Barcenas Luna. R.[1]; Vergara Pineda, S.[2]; Arellano Carbajal, F.[1]*

[1]Laboratorio de Genética Molecular y Ecología Evolutiva, Unidad de Microbiología Básica y Aplicada, Facultad de Ciencias Naturales, Campus Aeropuerto, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.
[2]Facultad de Ciencias Naturales, Campus Juriquilla, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.

*Autor responsable: fausto.arellano@uaq.mx; Carretera a Chichimequillas s/n, Ejido Bolaños, Querétaro, Querétaro, México. CP 76140.

Resumen

Cactáceas endémicas y antrópicamente importantes como *Isolatocereus dumortieri* (Moquito), *Myrtillocactus geometrizans* (Garambullo) y *Stenocereus queretaroensis* (Pitayo) son edáficamente relevantes por su función de isla ecológica en las zonas áridas sobre las cuales se distribuyen, proveyendo principalmente de recursos alimenticios o microclimáticos a los organismos del suelo, como la nematofauna edáfica bacteriófaga (NEB), con la que mantienen una relación ecológica indirecta. Sin embargo, existe poca evidencia contundente sobre la posible especificidad de la relación ecológica entre plantas y nematodos edáficos de vida libre, siendo inexistente para cactáceas. Por lo que se realizó un acercamiento hacia esta relación ecológica, hipotetizando que existe especificidad entre las cactáceas columnares y su nematofauna edáfica circundante, abordándolo mediante la determinación de las Unidades Taxonómicas Operacionales Moleculares (MOTU, por sus siglas en inglés *Molecular Operational Taxonomic Unit*) construidas a partir de secuencias del gen 18S de la NEB asociada a cada cactácea, en un área de distribución compartida dentro del estado de Querétaro, México. Además, se registraron algunas características fenotípicas que permitieron distinguir entre monocultivos de cada MOTU. Encontrando la definición clara de 2 MOTU's pertenecientes al género *Panagrolaimus*, un haplotipo asociado a Moquito-Pitayo y otro a Garambullo; observando que la MOTU de Moquito-Pitayo se encuentra filogenéticamente relacionada con el clado mayor del género, mientras que la MOTU de Garambuyo se relaciona a un clado basal, sin embargo, las características fenotípicas registradas se distribuyen indistintamente entre MOTU's. Concluyendo que existe cierto grado de especificidad genética, pero no fenotípica, entre cactáceas columnares y su nematofauna edáfica circundante, también se sugiere que las cactáceas podrían ser determinantes para la NEB al no lograr aislar nematodos de suelo sin cactáceas, indicando que para robustecer estas conclusiones sería necesario incrementar el número de individuos vegetales y el número de secuencias de ADN de la NEB para cada uno de ellos.

Palabras clave:
Nematofauna Edáfica Bacteriófaga; Gen 18S ARNr; MOTU; *Panagrolaimus*

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

NUTRICIÓN INORGÁNICA DE ROSAL (*Rosa spp*) Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE ÁCAROS (*Tetranychus Urticae* KOCH)

Jiménez M., V.M.[1]*; Robles B., A.[1]; Flores C., R.[1]; Alejo S., G.[1]

[1] Universidad Autónoma de Nayarit, Unidad Académica de Agricultura, Xalisco, Nayarit, México.

Autor responsable: vicmanjm@gmail.com; Carretera Tepic-Vallarta km 9, Xalisco, Nayarit, México. CP 63780. Tel. +52 (311) 211-1163

Resumen

El cultivo de rosal se ve afectado por plagas insectiles y ácaros que dañan la calidad estética de los tallos florales y reducen la cantidad de producto a comercializar. La nutrición del cultivo es considerada esencial para el manejo de plagas. El objetivo de ésta investigación fue evaluar el efecto de la nutrición del rosal en el de desarrollo de ácaros (*Tetranychus urticae* Koch). En un invernadero con plantas de rosa cultivadas en macetas rellenas de tezontle, se aplicaron riegos con soluciones basadas en la solución nutritiva de Steiner. Los tratamientos fueron solución nutritiva completa, exceso de N (30%), déficit de K (30%) y déficit de Ca (30%). Se liberaron por planta 25 ácaros hembra en estado adulto y después de 60 días se cuantificó la incidencia de ácaros en cuatro hojas tomadas de la parte media de la planta y de los cuatro puntos cardinales. Se realizó un análisis de varianza y una prueba de Dunnett (α=0.05) de una cola. Los resultados indicaron que los tratamientos déficit de K y déficit de Ca presentaron una mayor incidencia de *T. urticae* en sus cuatro hojas respecto al testigo con solución completa. El testigo presentó un 84% menos de incidencia de T. urticae en comparación con el déficit de Ca y un 34% menos con respecto al déficit de K. El exceso de nitrógeno no presentó un mayor número de ácaros en comparación con el testigo. Los resultados sugieren que los desequilibrios nutrimentales tienen efecto directo sobre la susceptibilidad de la planta de rosal al ataque de *T. urticae*.

Palabras clave:

Trofobiosis; desequilíbrio nutrimental; ácaro; plagas

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE *IPOMOEA PURPUREA* (L.) ROTH EN SOYA (*GLYCINE MAX* (L.) MERR.) INOCULADA CON *BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM* USDA110

Perez-Peralta P. J.[1], Ferrera-Cerrato R.[1], Alarcón A.[1], Cruz-Ortega M. R.[2]

1 Posgrado de Edafología, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, estado de México, México.

2 Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

*Autor responsable: perez.paulina@colpos.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo Texcoco, estado de México, México. CP 56230. Tel. 55 7484-6970.

Resumen

La alelopatía implica la síntesis de metabolitos secundarios que pueden ser producidos por las plantas e influir en el crecimiento y desarrollo de los sistemas biológicos, sin embargo, poco se conoce sobre la influencia de los alelopáticos en la simbiosis leguminosa-rizobio. Los objetivos del estudio fueron: (i) evaluar el potencial alelopático de los lixiviados acuosos de *Ipomoea* en la germinación de semillas y en la longitud radical de soya; (ii) determinar el efecto de los lixiviados acuosos de *Ipomoea* en el crecimiento *in vitro* de *B. japonicum* USDA110; (iii) conocer el potencial alelopático de *Ipomoea* en el crecimiento, fisiología y nodulación de soya inoculada con *B. japonicum.* La germinación se realizó en cajas Petri con una mezcla de agar y los lixiviados acuosos de *Ipomoea* (al 4, 8 y 15 %), registrándose los resultados de germinación y longitud radical a las 24 y 48 h. El crecimiento *in vitro* de *B. japonicum* se realizó en medio de cultivo Extracto Levadura Manitol Rojo Congo frente a los lixiviados de *Ipomoea* al 4, 8 y 15 %. Las semillas de soya se sembraron en agrolita como sustrato y se mantuvieron en una cámara bioclimática durante 30 días. El lixiviado acuoso de la parte aérea de *Ipomoea* inhibió la germinación así como la longitud radical de soya, no así con el lixiviado de la raíz. El crecimiento *in vitro* de *B. japonicum* no fue afectado por los lixiviados acuosos de *Ipomoea*, sin embargo, la incorporación de *Ipomoea* en plantas de soya inoculadas incrementó el área foliar, contenido de clorofila total y nodulación. Es necesaria una mayor investigación sobre los efectos de las plantas alelopáticas en la simbiosis leguminosa-rizobio ya que el establecimiento de los simbiontes no solo puede ser inhibida, sino también, puede atenuar o mejorar los efectos dañinos producidos por plantas con potencial alelopático.

Palabras clave:

Potencial alopático; *Ipomoea*; soya; simbiosis rizobio-leguminosa.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

PRESENCIA DE RIZOBIOS EN MUESTRAS DE SUELO DEL CERRO ELTOSCANO DE SAHUAYO MICHOACÁN

Ochoa-Echegollen, J. D.[1]; Flores Pantoja, L. E.[1]; Zepeda-Jazo, I.[1]

[1]Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, Sahuayo, Michoacán.

*Autor responsable: leflores@ucienegam.edu.mx; Avenida Universidad 3000, Col. Lomas de la Universidad, Sahuayo, Michoacán. C.P. 59103 Teléfonos. 353-532-0762 ext. 1419.

Resumen

La fertilización nitrogenada es uno de los factores más importantes que limitan la producción de los cultivos, y paradójicamente la fijación biológica del nitrógeno (FBN) es una de las funciones ecológicas más estudiadas e importantes que realizan los rizobios, un grupo de bacterias simbióticas capaces de realizar la FBN e interaccionar con las plantas leguminosas para beneficiar su crecimiento disminuir su dependencia a la fertilización química. En los últimos años el aprovechamiento de los recursos nativos del suelo ha sido de gran interés. El objetivo de este trabajo fue aislar y realizar la caracterización colonial, celular y bioquímica de bacterias nativas de rizobios presentes en muestras de suelo del cerro El Toscano de Sahuayo, Michoacán. El aislamiento se realizó utilizando la técnica de dilución en placa con medio levadura-manitol y rojo Congo de 25 muestras de suelo. Se obtuvieron 118 aislados con características de rizobios que se les realizó tinción Gram y se seleccionaron 39 aislados que presentaron forma de bacilo no esporulado Gram negativo y se utilizaron para caracterizar las colonias evaluando su forma, color, mucosidad, bordes y elevación. Para determinar la producción de ácido o base se usó medio levadura-manitol con indicadores azul de bromotimol (0.5% en NaOH 0.016N) a pH 6.8 y con púrpura de bromocresol a la misma concentración a pH 5.5, las placas se incubaron a 28°C durante 8 días y se registró el cambio de coloración en el medio. 18 aislados presentaron producción de ácido y 21 de base. Los rizobios que producen ácido son especies comunes de los géneros de *Rhizobium* y *Sinorhizobium*, mientras que los productores de base comúnmente son especies del género *Bradyrhizobium*. Como conclusión se lograron obtener 39 aislados con características típicas de rizobios presentes en muestras de suelo del cerro El Toscano.

Palabras clave:

Rizobios; aislamiento y caracterización; muestras de suelo.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS BAJO SISTEMA ORGANOPÓNICO EN TABASCO

Palma-López, D.J.[1]; Morales Garduza, M. A.[1]; Rivera Hernández, B.[2]; Palma-Cancino, D.Y.[1]*; Peña Peña, A. J.[1]

[1]Colegio de Postgraduados Campus-Tabasco Periférico Carlos A. Molina S/N Carr. Cárdenas-Huimanguillo Km. 3. C.P. 86500. H. Cárdenas, Tabasco, México. [2]Universidad Popular de la Chontalpa Carretera Cárdenas-Huimanguillo, km 2.0, R/a Paso y Playa, Cárdenas, Tabasco.

*autor de correspondencia: yolanda,palma@colpos.mx. Colegio de Postgraduados Campus-Tabasco Periférico Carlos A. Molina S/N Carr. Cárdenas-Huimanguillo Km. 3. C.P. 86500. H. Cárdenas, Tabasco, México.

Resumen

La seguridad alimentaria de la población rural de México se considera como estratégica para lograr una alimentación adecuada que permita mejorar la calidad de vida de los productores del campo. Por ello y con el fin de demostrar la factibilidad de producir intensivamente hortalizas en la región tropical húmeda, se diseñó un módulo demostrativo para cultivar hortalizas bajo un sistema organopónico utilizando sustratos composteados de subproductos de origen agroindustrial (cachaza de caña de azúcar) y de procedencia animal (estiércol vacuno) mezclado con suelo del mismo lugar. Se cultivaron 14 especies de hortalizas (tomate, chile verde, pepino, calabaza, zanahoria, cilantro, perejil, repollo, rabano, cebollin, cebolla blanca, ajo y lechuga) en cuatro tipos de arriates (arriate block, de madera, chino y cajon aereo). Se asociaron varias hortalizas con diferentes arreglos espaciales para generar una mayor disponibilidad de alimento en un mismo espacio. El cultivo de chile habanero se asoció con los cultivos de rábano, cebollín blanco, perejil y cilantro. Los rendimientos de los cultivos fueron comparados con las cifras reportadas por el SIAP en el estado de Tabasco. Se cosecharon alimentos de buena calidad sin uso de agroquímicos en forma continua durante tres años. La lechuga, tomate y diversos chiles fueron las hortalizas con mayor producción. Aunque al sembrar hortalizas de manera individual se obtivieron rendimientos más altos, la cantidad de alimento obtenida de manera asociada fue mucho mayor, esto en el caso de la cebolla, el cilantro y la lechuga. Se hicieron recorridos donde se mostraron los resultados obtenidos a productores, alumnos y técnicos, con la finalidad de demostrar la facilidad de la técnica, para ponerla en práctica con la participación de todos los integrantes de la familia en sus tiempos libres y de esta forma asegurar parte de su alimentación y además comercializar el excedente en forma local.

Palabras clave:

Agricultura Orgánica; Rendimiento; Composta; Arriate

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

PRODUCCIÓN DE TENSODEPRESORES POR BACTERIAS AISLADAS DE SUELOS CONTAMINADOS POR HIDROCARBUROS

Toledano-Padilla, D.[1*]; Ríos-Leal, E.[1]; Flores-Gómez, E.[2]; Cruz-Mondragón, C.[1]; Rodríguez-Casasola, M.T.[1]; Esparza-García, F.J.[1]

[1]Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Zacatenco, Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México.
[2]Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Instituto Politécnico Nacional, Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México.

*Autor responsable: diegotole1993@gmail.com; Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, Col. San Pedro Zacatenco, Delegación Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México. CP 07360. Tel. +52 (55) 5747 3800, Ext. 4330

Resumen

La contaminación del suelo causada por hidrocarburos constituye una amenaza potencial para la salud humana, así como para los ecosistemas marinos y terrestres. Por dichas razones, se busca desarrollar tecnologías eficientes y económicamente factibles, como la biorremediación, que permitan eliminar este tipo de contaminantes en los sitios contaminados. Sin embargo, la baja disponibilidad de los contaminantes presentes en los suelos contaminados conforma un severo problema para la biorremediación. Diversos microorganismos producen compuestos tensoactivos que permiten la emulsificación entre dos fases inmiscibles, aumentando la biodisponibilidad de los contaminantes en los sitios contaminados para favorecer la remoción de estos compuestos. Con el objetivo de producir tensodepresores a partir de bacterias aisladas de suelos contaminados por hidrocarburos de petróleo, se aislaron siete cepas de bacterias provenientes de la ex refinería 18 de Marzo. El aislamiento se realizó en placas de medio de cultivo Rennie completo (RC) y en medio de cultivo Rennie modificado (RD) con queroseno como única fuente de carbono. Se seleccionó una cepa bacteriana al presentar el mayor crecimiento microbiano, y la mayor actividad degradativa de queroseno, con respecto al resto de las cepas aisladas. La selección de la cepa se realizó mediante una determinación de peso seco en medio de cultivo líquido RC y RD durante 144 h de incubación y un posterior análisis en cromatografía de gases para la determinación del porcentaje de degradación de queroseno. Se caracterizó la morfología celular y colonial de la cepa seleccionada y se determinó el índice de emulsificación de la misma por el método de Cooper y Goldenberg. Se concluye que la cepa seleccionada es capaz de degradar hidrocarburos para utilizarlos como única fuente de carbono y energía para su crecimiento, así como de producir tensodepresores.

Palabras clave:

Biorremediación; Tensodepresores; Cromatografía de gases; Porcentaje de degradación; Índice de emulsificación

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Recuperación de Cu y Pb de placas de circuito impreso por hongos filamentosos aislados de suelo contaminado con residuos electrónicos

Díaz-Martínez, M.E.[1]; Argumedo-Delira, R. [1,2*]; Sánchez-Viveros, G.[1]; Alarcón, A.[3]

[1]Posgrado en Ciencias Agropecuarias, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México.
[2]Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica (SARA), Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México.
[3]Posgrado de Edafología. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Estado de México, México.

*Autor responsable: rosasusana13@hotmail.com; Luis Castelazo Ayala s/n, Col. Industrial Animas, CP 91190, Xalapa, Veracruz, México. Tel. (228) 842-1700, Ext. 13555.

Resumen

La innovación tecnológica ha generado una gran cantidad de residuos electrónicos (RE). En México la falta de una legislación reguladora para este tipo de residuos ha provocado que sean depositados a cielo abierto contaminando suelo y cuerpos de agua. Se ha reportado que los hongos filamentosos aislados de suelos contaminados con metales tienen el potencial para recuperarlos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad de cuatro cepas fúngicas aisladas de suelo contaminado con RE para recuperar cobre (Cu) y plomo (Pb) presentes en placas de circuito impreso de computadoras. Se recolectaron y desmantelaron computadoras obsoletas, para obtener la placa de circuito impreso (PCI). Posteriormente, las PCI fueron cortadas en fragmentos de 0.5 cm y desinfectadas con alcohol al 70 %. Los hongos *Fusarium solani*, *Hypocrea lixii*, *Fusarium oxysporum* y *Trichoderma harzianum* aislados de suelo contaminado con RE fueron cultivados en agar dextrosa papa. En 20 mL de un medio mineral se colocó tres discos (6mm) de cada hongo y 0.5 g de PCI de computadora. Se incluyeron controles bióticos y abióticos por cepa fúngica. Finalmente, se determinó la biomasa seca y se cuantifico Cu y Pb mediante un espectrómetro de emisión óptica. Con los resultados obtenidos se realizó un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias (Tukey α=0.05). Se observó que las cuatro cepas probadas toleran la presencia de la PCI de computadora y estas estimulan el crecimiento de los hongos. Con respecto a los metales se observó que *Hypocrea lixii* y*Trichoderma harzianum* lixivian Cu al medio mineral. Todas las cepas fúngicas lixiviaron Pb al medio mineral, destacando el género *Fusarium* con los mayores porcentajes (0.4 %). Se concluye que estas cepas de hongos filamentosos podrían ser una alternativa para recuperar metales de suelos contaminados con basura electrónica.

Palabras clave:
Hypocrea lixii; *Fusarium*; Lixiviación; Metales

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

REESTRUCTURACION DE LOS GRUPOS TROFICOS DE LA COMINIDAD DE NEMATODOS EN MESOCOSMOS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE HIDROCARBURO

Ramírez- Mondragón, C. D[1*]., Rodríguez- Zaragoza, S[1].

[1]**Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM Institución, Estado de México, México**
* Autor responsable: danys.ramrez9@gmail.com; Av. De los Barrios N° 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, CP 54090, Tel. (55)56231223.

Resumen
La estructura trófica de la comunidad de nematodos provee una medida del estado de las condiciones ecológicas del suelo. Los cambios en la comunidad de nemátodos operan en respuesta a impactos del suelo como la contaminación producida en este caso por derrames petroleros. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta de los grupos tróficos de la comunidad de nemátodos a diferentes concentraciones de hidrocarburo y tiempo. Con una muestra compuesta de suelo libre de contaminación por hidrocarburo se montaron mesocosmos y se contaminaron con diferentes concentraciones de petróleo crudo 0, 2, 4, 8, 16 y 32 mg/kg de suelo) con presencia de *Medicago sativa* y suelo desnudo con las mismas concentraciones. Los nemátodos fueron extraídos por el método del embudo de Baerman, se identificaron y a su comunidad se le aplicaron los siguientes índices ecológicos: Índice de Shannon- Weaver, Índice de madurez, Indice de Wasilewska, Proporción fungívoro/bacterívoro y Diversidad trófica. El número total de organismos fue de 353 organismos pertenecientes a 26 familias y 52 especies los cuales fueron agrupados en los siguientes grupos tróficos: alguívoro (**A**), asociado a raíz (**AR**), bacterivoro (**B**), depredador (**D**), fungívoro (**F**), omnívoro (**O**), depredador (**D**) y parasito (**P**). Se observó perdida de ciertos grupos tróficos en los mesocosmos con mayor concentración, y cambio de la comunidad de nemátodos.

Palabras clave:
Contaminación de suelo; mesocosmos; grupos tróficos; nemátodos.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

RESPUESTA DE LA CAÑA DE AZÚCAR A TRES RELACIONES MACRONUTRIMENTALES EN LA SOLUCIÓN NUTRITIVA

Sentíes-Herrera, H.E.[1]; Trejo-Téllez, L.I.[1]; Gómez-Merino, F.C.[2*]; Cadena-Íñiguez, J.[3]; Sánchez-García, P.[1]; Volke-Haller, V.H.[1]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.
[2]Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.
[3]Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí, Salinas Hidalgo, San Luis Potosí, México.

*Autor responsable: fernandg@colpos.mx; Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C. P. 94946. Tels.: +52 (271) 71 6 60 00, 55 y 57.

Resumen

Se estableció un cultivo hidropónico de caña de azúcar en invernadero con vitroplántulas de la variedad CP 72-2086. Se evaluó el efecto de tres relaciones macronutrimentales en la solución nutritiva, en el crecimiento y desarrollo en las etapas establecimiento del cultivo, crecimiento vegetativo y macollamiento. Las tres relaciones de macronutrimentos evaluadas se formularon a partir de la solución nutritiva de Steiner, incrementando y disminuyendo en 25% las concentraciones de N, P, K y Mg, manteniendo constantes las de Ca y S. El potencial osmótico y pH de las soluciones fue ajustado a -0.072 MPa y en el rango de 5.5 y 6, respectivamente. La unidad experimental fue una maceta con una vitroplántula y fueron distribuidas completamente al azar. Las plantas fueron tratadas con las tres soluciones durante 90 días. Las variables evaluadas a los 30, 60 y 90 días después del trasplante fueron: altura de planta, longitud y diámetro del tallo, y área foliar. Después de 30 días del establecimiento del cultivo, la relación con 25% menor concentración de nutrimentos incrementa la altura, longitud y diámetro del tallo; por el contrario, el área foliar fue superior con un 25% más de nutrimentos. A los 60 días (crecimiento vegetativo), la mejor solución para todas las variables evaluadas fue la que no tuvo modificación en la relación nutrimental. A los 90 días (macollamiento), la relación con un 25% más de nutrimentos, incrementó la altura, longitud y diámetro del tallo, pero no el área foliar. Esta última variable tuvo una relación negativa con la concentración de nutrimentos en la solución. En conclusión, las necesidades nutricionales en caña de azúcar son variables por etapas fenológicas y el conocimiento de éstas, darán pauta a un mejor manejo de la nutrición del cultivo y optimización de los fertilizantes para alcanzar altos rendimientos.

Palabras clave:

Saccharum spp.; CP 72-2086; Relaciones macronutrimentales; Solución nutritiva

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

RESPUESTA FISIOLÓGICA DE LA VERDOLAGA (*Portulaca oleracea* L.) A CONDICIONES SALINAS

Guevara-Olivar, B.K.[1]; Gómez-Merino, F.C.[2]; Ruíz-Posadas, L.M.[1]; Escalante-Estrada, J.A.[1]; García-Morales, S.[3]; Trejo-Téllez, L.I.[1*]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.

[2]Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.

[3]CONACYT-CIATEJ Biotecnología Vegetal. Zapopan, Jalisco, México.

*Autor de correspondencia: Libia Iris Trejo-Téllez, tlibia@colpos.mx, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56230. Tel. +52 (595) 95-10198.

Resumen

La verdolaga (*Portulaca oleracea*) representa una alternativa adecuada de cultivo bajo condiciones de salinidad elevada y de baja precipitación dado que es una especie que presenta alta plasticidad fenotípica como parte de su metabolismo fluctuante C4-CAM. Se ha reportado que el aumento de la salinidad no altera significativamente la tasa fotosintéticamente activa (RFA), pero la transpiración disminuye significativamente. En este contexto, se evaluó la respuesta fisiológica de plantas de verdolaga de 42 días, tratadas con un gradiente de concentración de NaCl (0, 0.25, 0.50, 0.75 y 1.0 M en la solución nutritiva de Hoagland), durante 14 días en condiciones de invernadero. Las variables evaluadas fueron RFA, transpiración, conductancia estomática y lecturas SPAD. La RFA y la transpiración no fueron afectadas de manera significativa con el aumento en la concentración de NaCl; probablemente este resultado es debido a la síntesis significativa de compuestos osmoprotectantes, además de compuestos fenólicos y de antioxidantes que se han reportado en esta especie. Por otra parte, concentraciones de 0.25 y 1.0 M NaCl redujeron la conductancia estomática y el valor de las lecturas SPAD, respecto al testigo; lo que permite concluir que la salinidad compromete la eficiencia hídrica de la planta y reduce la concentración de clorofilas y de N necesarios para la producción de biomasa seca.

Palabras clave:

Portulacaceae; Salinidad; NaCl; Conductancia estomática; Transpiración

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

RESPUESTA MICROBIANA A LA ADICIÓN DE ENMIENDAS ORGÁNICAS EN SUSTRATOS ÁCIDOS DERIVADOS DE ACTIVIDAD MINERA

Chávez-Vergara, B. M.[1,2*] Nava-Arsola, N. E.[3], Martín-Romero, F.[4] y Siebe-Grabach, C. D.[5]

[1, 4, 5] **Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México.**
[2] **Laboratorio Nacional de Mineralogía y Geoquímica.**
[3] **Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.**

[*] Autor responsable: chavezvb@geologia.unam.mx; Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Ciudad de México, México. Teléfono: +52 (55) 56224283 Ext. 152.

Resumen

Los jales mineros, producto de la extracción de minerales, representan un riesgo de contaminación de matrices ambientales adyacentes por dispersión hídrica de los lixiviados o dispersión eólica del material. El pH ácido, poca estructura, elevada concentración de metales pesados y bajas concentraciones de nutrientes impiden o limitan la actividad microbiana y por consiguiente el crecimiento vegetal. Uno de los retos para estos materiales es estimular la actividad microbiana que favorezca el crecimiento vegetal y así la estabilización de los jales. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la adición de enmiendas orgánicas y rizósfera sobre la actividad microbiana en un sustrato ácido derivado de actividad minera. La metodología consistió en la adición de composta, biocarbón, y mezcla de ambas como enmiendas orgánicas a un jal proveniente de Taxco, Guerrero y con lo cual se establecieron durante 114 días experimentos *in vitro* y en microcosmos en el que se sembró un pasto (*Lolium perenne*). Al inicio y al final de los experimentos se evaluaron indicadores de actividad microbiana como: mineralización de carbono, qCO_2, actividad de β-glucosidasa, fosfatasa, polifenol oxidasa, deshidrogenasa, biomasa microbiana y actividad enzimática específica. Como resultados generales obtuvimos que la actividad microbiana aumenta con la adición de todas las enmiendas orgánicas con y sin planta en el orden siguiente: Composta>Mezcla>Biocarbón, pero en el tratamiento con composta se observó una mayor mineralización de C, así como una mayor actividad enzimática y biomasa en presencia del pasto, mientras que el biocarbón presentó semejanzas con el jal sin enmienda en parámetros relacionados con la dinámica del C como la β-glucosidasa, deshidrogenasa y mineralización de C. Se concluye que la adición de composta en conjunto a la siembra de pasto es el escenario más conveniente para promover la actividad microbiana en los jales mineros, lo cual podría favorecer su estabilización.

Palabras clave:

Jales mineros; Enmiendas orgánicas; Dinámica del carbono; Actividad microbiana

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

TOXICIDAD DE NÍQUEL Y VANADIO EN MICROORGANISMOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO VEGETAL

Avilés-Sayas G.[1*], Alarcón A.[2], Sánchez-Viveros G.[1]

[1]Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, Xalapa, Veracruz, México.
[2]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, estado de México, México.

Autor responsable: grettel_aviles@outlook.com; Universidad Veracruzana, Xalapa. Maestría en Ciencias Agropecuarias AV. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán S/N, Zona Universitaria C.P. 91000. Tel. +52 (228) 8421749

Resumen

La toxicidad de níquel y vanadio, elementos potencialmente tóxicos (EPT), en organismos superiores ha sido ampliamente documentada por sus repercusiones en los cultivos o en la salud de los humanos, sin embargo, la toxicidad en microorganismos ha sido pobremente estudiada. Por lo que el objetivo de este trabajo fue el determinar la toxicidad de níquel y vanadio en el crecimiento de cuatro cepas de microorganismos promotores de crecimiento vegetal. Cepas de *Candida orthopsilosis* (B20), *Serratia marcescens* (C753), *Pseudomona tolasii* (P61) y *Rhizobium tropici* (Ciat889) se inocularon en un medio mínimo de sales a un pH de 6.5, en concentraciones crecientes de $VOSO_4$ (0, 15, 30 y 45 mg·L^{-1}) y $NiSO_4$ (0, 25, 50 y 75 mg·L^{-1}). Posteriormente se colocaron en agitación a 140 rpm a 28±2 °C, durante 5 días. Se midió su cinética de crecimiento por el método de turbidez en un espectrofotómetro (Synergy 2 marca BioTek) para microplacas. Cada 12 h se tomaron 200 µL de cada muestra por triplicado y se leyeron a 600 nm, hasta llegar a 120 h. Los datos obtenidos se procesaron mediante ANOVA, y prueba de comparación de medias de Tukey (α=0.05), con el programa SAS para Windows 9.0. El crecimiento de *C. orthopsilosis* B20 fue severamente afectado ante la presencia de los dos metales, *R. tropici* Ciat889 resultó altamente sensible a níquel en todas las concentraciones, mientras que, en vanadio, en su concentración más baja, promovió su crecimiento. Ambas cepas de *S. marcescens* C753 y *P. tolasii* P61 mostraron tolerancia a los EPT y se vio promovido su crecimiento ante concentraciones bajas.

Palabras clave:

Elemento potencialmente tóxico; bacteria; levadura; cinética de crecimiento microbiano

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

TRANSFORMACION DE ARSÉNICO POR *Cryptococcus laurentii* EN DIFERENTES FUENTES DE CARBONO

Guzmán-González, D.G.[1]; Arroyo-Herrera, I.[1]; Vásquez-Murrieta, M.S.[1*]

[1] Laboratorio de Biotecnología Microbiana, Departamento de Microbiología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-Instituto Politécnico Nacional.

[*] Autor responsable: murrieta@hotmail.com; Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prol. de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás C.P. 11340, Del. Miguel Hidalgo, Cd. De México, México. Tel. +52 (55) 57296000 ext. 62352.

Resumen

Debido a las actividades antropogénicas e industriales la generación de metales es cada vez mayor, lo cual conduce a la acumulación de dichos metales a niveles que pueden presentar una alta toxicidad para el ambiente. Dada la presencia de metales en lugares contaminados generan una presión de selección, así como el desarrollo de mecanismos de destoxificación dependientes de la fuente de energía. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la transformación de arsenito (As^{3+}) y arsenato (As^{5+}) con diferentes fuentes de carbono con *Cryptococcus laurentii*. El bioensayo se llevó a cabo utilizando un medio químicamente definido (CDM) empleando como fuente de carbono glucosa y lactato. Se dejó incubando a 28 °C durante 5 días y a una concentración de 1 mM para ambas especies del arsénico. Posteriormente, se centrifugó y se reveló con 100 µL de una solución de $AgNO_3$ 1 M a 100 µL del sobrenadante; un precipitado color rojo marrón claro para arsenato (As^{5+}) y amarillo claro para arsenito (As^{3+}). Se determinó que la levadura tiene una actividad de óxido-reducción para las dos especies de arsénico y con glucosa como fuente de carbono se tuvo una mayor producción de biomasa, así como la transformación de arsénico en mayor proporción a la de lactato.

Palabras clave: *Cryptococcus laurentii*; reducción arsenato; oxidación arsenito

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

TRATAMIENTOS CON FUNGICIDAS A LA SEMILLA DE TRIGO Y SU EFECTO SOBRE LAS POBLACIONES FÚNGICAS DEL SUELO

Villalobos-Zavala, L. E.[1]; Amaro-Mariscal, L. A.[1]*; Ramírez-Pimentel, J. G.[2]; Covarrubias-Prieto, J.[2]; Guevara-Acevedo L. P.[2]

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Bajío, Departamento de Sanidad Forestal y Agrícola Celaya, Guanajuato, México. [2]Instituto Tecnológico de Roque, Posgrado en Producción y Tecnología de Semillas, Celaya, Gto.

*Autor responsable: mariscal.luis@inifap.gob.mx; Campo Experimental Bajío, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Departamento de Sanidad Forestal y Agrícola. Km. 6.5 Carr. Celaya-San Miguel Allende, A. P. 112. 38110, Celaya, Guanajuato, México Tel: 4616115903.

Resumen

El cultivo de trigo se ve afectado por hongos causantes de pudriciones de raíz que reducen el rendimiento hasta un 40 %. Una de las alternativas para el control de estos microorganismos es el tratamiento a la semilla con fungicidas. Por lo anterior, en el INIFAP-CEBAJ se realizó un estudio para evaluar diferentes fungicidas en el ciclo de cultivo Otoño-Invierno/2015-16 y su efecto sobre las unidades formadoras de colonia (UFC) de hongos totales del suelo y UFC de hongos del género *Fusarium* asociados a pudriciones de raíz y tallo en este cereal. Se evaluaron 11 fungicidas químicos y biológicos en dos experimentos: En el primero sólo se aplicaron los tratamientos a la semilla (TS-SF) y en el segundo, adicional a los tratamientos a la semilla se evaluó la aplicación de un fungicida foliar (Tebuconazole) (TS+FF) a los 90 días después de la siembra, se utilizó la variedad de trigo Cortázar S94. El diseño experimental en ambos experimentos fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los resultados indicaron que los TS-SF redujeron las UFC hasta un 50% en comparación con el testigo, siendo los mejores tratamientos Hidroxido Cúprico y *Bacillus subtilis*. Mientras que, para las UFC de *Fusarium*, Captán fue el que redujo las poblaciones hasta un 41%. En el caso de los TS+FF, el hongo antagonista *Trichoderma lignorum* redujo las poblaciones de hongos totales hasta un 10 % mientras que en el caso de las UFC de *Fusarium*, Clorotalonil redujo las poblaciones de este tipo de hongos en un 10%. Por lo anterior, el tratamiento a la semilla es una herramienta valiosa para los productores de trigo para ayudar a controlar los hongos causantes de pudriciones de raíz en este cereal.

Palabras clave:

Triticum aestivum, Fungicidas, UFC, tratamiento a la semilla.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DE LA INOCULACIÓN DE *Laccaria proxima* Y UNA BACTERIA AUXILIADORA DE LA MICORRIZA EN *Pinus cembroides*

Zúñiga Cruz, A. J.[*1]; Pérez-Moreno, J.[2]; Martínez Reyes, M.[3] y Almaraz Suárez, J. J.[4]

Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Microbiología, Edafología. Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.

*Autor de contacto: janice.zuca@gmail.com, zuniga.abigail@colpos.mx; Km 36.5 carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México. CP 56230; Tel. 595 9520200 ext. 1280

Resumen

El suelo es un ecosistema vivo, complejo y dinámico, en el que se desarrollan procesos vitales para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres. Las micorrizas son asociaciones simbióticas entre las raíces de las plantas y ciertos grupos de hongos y en donde el principal beneficio para ambos es el intercambio de nutrientes. Los microorganismos son importantes mediadores de la simbiosis micorrízica, como algunas especies de bacterias auxiliadoras de la micorriza (MHB). Las MHB estimulan el crecimiento micelial, el aumento de los puntos de contacto entre las raíces y los hongos y, la reducción del estrés ambiental en el micelio. Debido a la importancia ecológica y fisiológica de las micorrizas y los MHB, se evaluó el efecto en crecimiento, clorofila, tasa fotosintética y transpiración al inocular el hongo ectomicorrízico comestible (HEC) *Laccaria proxima* y la bacteria *Cohnella* sp. en plantas de *P. cembroides* sembradas en diferentes sustratos en invernadero. Como resultados se obtuvo que los sustratos que promovieron el crecimiento de las plantas fue una mezcla de aserrín, corteza y composta (10 y 20%) coinoculadas con *Cohnella* sp. y *L. proxima* en comparación con las no inoculadas. En contraste, no existió diferencias en plantas inoculadas exclusivamente con *Cohnella* sp. o *L. proxima*. La tasa fotosintética de las plantas no inoculadas varió de 0.058 a 0.071 µmolm-2s-1, mientras que en los tratamientos coinoculados los valores se incrementaron cinco veces. La velocidad de transpiración en plantas no inoculadas presentó valores de 0.174 y 0.258 µmolm-2s-1, mientras que en los tratamientos coinoculados los valores aumentaron seis veces. Con respecto a la clorofila, la coinoculación en las plantas incrementó la capacidad fotosintética. Se puede concluir que la coinoculación de HEC y MHB representan una fuente potencial para la inoculación biotecnológica exitosa de especies forestales en México. Se reconoce el apoyo financiero del proyecto CONACyT 246674.

Palabras clave:
Ecosistemas; Microorganismos; *Cohnella* sp.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

FLUJOS DE CO_2 EN ECOSISTEMAS MONTAÑOSOS DEL MONTE TLÁLOC, SIERRA NEVADA

Pineda Mendoza, D.Y.*; Almaraz J. J.; Quiroz Sarmiento, V.; Heredia Acuña, C.[1]

[1]Programa de Edafología, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. CP. 56230. Km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, estado de México.

deyu_810@hotmail.com

Resumen

Los bosques cubren el 31% de la superficie terrestre, y concentran el 46% del carbono global, la mayor parte de este carbono se encuentra almacenado en el suelo y en la biomasa forestal. El CO_2 en el proceso de fotosíntesis es fijado por las plantas y liberado a la atmósfera durante la descomposición de la materia orgánica y de la respiración de las raíces de las plantas en un equilibrio dinámico. Este ciclo se ve afectado por factores climáticos como la temperatura y la humedad. Se ha observado que cambios en estos factores alteran el balance de carbono que entra al ecosistema vía fotosíntesis y al que sale vía respiración. Por este motivo en la presente investigación se estudió el efecto de los factores ambientales en las emisiones de CO_2 en diferentes ecosistemas del monte Tláloc, Texcoco, Estado de México. Se realizaron mediciones durante dos años de las emisiones de CO_2 utilizando el equipo CIRAS III (PPSystems, Amesbury, MA), en diferentes rodales de tres ecosistemas (pino, oyamel y encino). Además de la respiración del suelo, se midió simultáneamente la temperatura ambiental, del suelo y la humedad. Se encontró que el flujo de CO_2 acumulado para pino en un periodo de 1.8 años fue de 55 ton/ha, oyamel y encino contribuyen con 85 ton/ha y con 82 ton/ha respectivamente. El patrón diario de emisiones de CO_2 dependió directamente de la temperatura del suelo y humedad. El análisis de estas fluctuaciones es de gran importancia para la estimación precisa del balance de carbono en los ecosistemas naturales, es decir, cuánto están aportando los bosques del Monte Tláloc de CO_2 a la atmosfera y cuanto están capturando. Además, permitir visualizar como afecta el incremento o la disminución de la temperatura del suelo en las fluctuaciones de CO_2.

Palabras clave: respiración del suelo; carbono; cambio climático.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

INTERACCIÓN DE UNA PLANTA CON POTENCIAL ALELOPÁTICO (*IPOMOEA PURPUREA* (L.) ROTH) CON FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS* L.) INOCULADO CON *RHIZOBIUM TROPICI* CIAT899

Perez-Peralta P. J.[1]*, Ferrera-Cerrato R.[1], Alarcón A.[1], Trejo-Téllez L. I.[1], Cruz-Ortega M. R.[2], Silva-Rojas H. V.[3]

1 Posgrado de Edafología, 3 Posgrado de Recursos Genéticos y Productividad, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, estado de México, México.

2 Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

*Autor responsable: perez.paulina@colpos.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo Texcoco, estado de México, México. CP 56230. Tel. 55 7484-6970.

Resumen

La alelopatía es un fenómeno que involucra la producción de metabolitos secundarios que influyen en el crecimiento vegetal y otros organismos. Sin embargo, el potencial alelopático ha sido poco estudiado en la simbiosis rizobio-leguminosa. Esta investigación tuvo como objetivos: (i) evaluar el potencial alelopático de los lixiviados acuosos de *Ipomoea* en la germinación de semillas y en la longitud radical de frijol; (ii) determinar el efecto en el crecimiento *in vitro* de *R. tropici* CIAT899 y (iii) conocer el potencial alelopático de *Ipomoea* en el crecimiento, fisiología y nodulación de frijol en simbiosis con *R. tropici* y por efecto de la incorporación de *Ipomoea*. La germinación se realizó en cajas Petri con una mezcla de agar y los lixiviados acuosos de *Ipomoea* (al 4, 8 y 15 %), registrándose la respuesta a las 24 y 48 h. En medio de cultivo Extracto Levadura Manitol Rojo Congo se inoculó *R. tropici* y frente a los lixiviados de *Ipomoea* al 4, 8 y 15 %, observándose el crecimiento bacteriano a las 72 h. En agrolita estéril como sustrato se sembraron las semillas de frijol en una cámara bioclimática. Al término de 30 días se evaluó el crecimiento fisiología y nodulación de las plantas de frijol inoculadas y con la incorporación de *Ipomoea*. Los lixiviados acuosos de la raíz y de la parte aérea de *Ipomoea* estimularon la germinación y longitud radical del frijol, pero, inhibieron el crecimiento *in vitro* de *R. tropici*. La inoculación con *R. tropici* disminuyó los efectos negativos de *Ipomoea* en el crecimiento y fisiología de frijol; pero redujo su actividad nodular. Es importante realizar más estudios que nutran y corroboren los efectos de plantas con potencial alelopático en la germinación de semillas, en el crecimiento vegetal, en la nodulación, y en la respuesta fisiológica de leguminosas en simbiosis con rizobios.

Palabras clave:

Alelopatía; *Phaseolus vulgaris*; *Ipomoea purpúrea*; simbiosis rizobio-leguminosa; lixiviado acuoso.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

SECUENCIACIÓN MASIVA DEL GEN 16S rDNA EN TRES VERTEDEROS DE DETRITUS DE *Atta mexicana* (Smith) Y DOS DE SUELOS CONTROL.

Maurice-Lira, J.V.[1]*; Quintero-Lizaola, R[1]; Lara-Herrera, A.[2]; Trinidad-Santos, A[1]; Martínez-Villegas, E.[1]; Arteaga-Garibay, R.I.[3], Martínez-Peña M.D.[3]

[1]COLEGIO DE POSTGRADUADOS, Campus Montecillo, Montecillo, estado de México, México.
[2]Universidad Autónoma de Zacatecas, estado de Zacatecas, México.
[3]Centro Nacional de Recursos Genéticos, INIFAP, Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco, México.

* Autor de correspondencia: jvml333@hotmail.com; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. Tel. (045) 722-885-7969

Resumen

El detritus de *Atta mexicana* es el residuo de un sustrato elaborado por las hormigas para cultivar su alimento, el sustrato es sometido a un proceso de biodegradación por la actividad microbiana edáfica, así mismo, significa un nicho de microorganismos simbiontes de las hormigas, como bacterias productoras de antibióticos y fijadoras de N_2 entre otras. En el presente trabajo se realizó la secuenciación masiva del gen 16S rDNA con el objetivo de conocer la composición de especies bacterianas en tres vertederos de detritus y dos suelos control (sin presencia de vertederos) muestreados en una zona semiárida del Valle del Mezquital en Hidalgo (H1, H2 y Suelo1) y en un bosque mesófilo de montaña de Veracruz (V1 y Suelo2). La secuenciación masiva se llevó a cabo mediante el sistema Ion 16S™ Metagenomics Kit de (Thermo Scientific, CA, USA) y la plataforma de secuenciación Personal Genome Machine™ (PGM™) System de Ion Torrent™. Los resultados mostraron una mayor riqueza específica (diversidad alfa) en los vertederos de detritus respecto a los de los suelos control. Se obtuvieron 17 especies bacterianas en total, de las cuales V1 contó con 16 especies mientras que H1 mostró 15, H2 mostró 14, Suelo2 mostró 10 especies y Suelo1 mostró 8 especies. Las especies con mayor número de OTUs fueron *Weisella cibaria* (10888 OTUs), *Leifsonia aquatica* (2629 OTUs), *Kurtia zopfii* (1310 OTUs) y *Pantoea cypripedii* (1208 OTUs). Por otra parte, *Kurthia zopfii* y *Pediococcus pentosaceus* se presentaron exclusivamente V1. Otras especies encontradas con importancia biotecnológica fueron *Pantoea cypripedii* descrita como bacteria solubilizadora de fósfato y *Streptomyces fradiae* como productora de antibióticos. Se concluyó que los vertederos de detritus son importantes nichos para las bacterias edáficas, así como, bacterias que persisten desde el hormiguero, las cuales pueden significar un potencial biotecnológico para la fertilidad en suelos y agricultura.

Palabras clave:

Metagenómica; Gen 16S rDNA, Diversidad bacteriana; *Atta mexicana*; Ion Torrent

DIV III

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

ALGODÓN (*Gossypium hirsutum* L.) EN SURCOS ESTRECHOS CON ESTIÉRCOL SOLARIZADO Y RIEGO POR CINTILLA.

Vázquez Vázquez, C.[1]; Trejo Escareño, H.I.[1]; Gallegos Robles, M.A.[1]; Sosa Hidrogo, L.R.[2]; Orona Castillo, I.[1]

[1] Facultad de Agricultura y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango
[2] Exalumna de Licenciatura de la Facultad de Agricultura y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango

*Autor responsable: carretera Gómez Palacio-Tlahualilo km 32, e-mail: cirvaz60@hotmail.com. Apdo. postal 1-142.

Resumen

El presente trabajo se llevó a cabo en el ciclo primavera verano del 2015. En la Universidad Juárez del Estado de Durango, donde se evaluaron los siguientes tratamientos, T_1 con fertilización química (120-60-00) T_2:20, T_3:40, T_4: y T_5:80 (t ha^{-1}) de estiércol solarizado en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas en suelo fueron: pH, Conductividad Eléctrica, Materia Orgánica, Nitrato a 15 y 30 cm de profundidad**.** Las variables evaluadas en la planta fueron: peso del capullo, rendimiento y calidad de la fibra; la cual presento una longitud de 1.094 pulgadas en el tratamiento 40 t ha^{-1} de estiércol solarizado. En rendimiento de algodón en hueso los tratamientos 80 y 60 t ha^{-1} con un valor de 6.125 y 6.619 t ha^{-1} respectivamente fueron los mejores. En la variable peso del capullo se encontró diferencia estadística, con valores de 6.578 y 6.605gr para 80 y 60 t ha^{-1} de estiércol solarizado. Por lo que a mayor calidad es menor el rendimiento.

Para las variables de materia orgánica conductividad eléctrica y nitratos el análisis de varianza muestras significancia estadística en profundidades y dosis de abono orgánico; los mayores valores de materia orgánica se observan en el tratamiento 80 t ha^{-1} con un valor de 2.9% en la profundidad de 0-15 cm. La conductividad eléctrica también es mayor en el tratamiento 80 t ha^{-1} de abono orgánico y presenta un valor de 3.13 d Sm^1;

Para la variable de Nitrato muestra un valor de 5.89 ppm para la profundidad de 0-15 cm. Y 6.31 ppm en 15-30 cm en el tratamiento 80 t ha^{-1}.

Palabras clave:
Producción; Calidad; Estiércol Solarizado

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

APLICACIÓN DE UN EXTRACTO LIQUIDO DE COMPOSTA PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE AZÚCARES REDUCTORES TOTALES EN PLANTAS DE *Agave tequilana* Weber Cv. AZUL, EN TEQUILA, JALISCO

Vega-Ramos, K.L.[1]; Castro-Espinoza, L.[1]; Tineo-García, L.[1]; Gutiérrez -Coronado, M.A.[1*].

[1] Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, Sonora.

*Autor responsable: marco.gutierrez@itson.edu.mx. Calle 5 de febrero 818 sur. Ciudad Obregón, Sonmora, México, C.P. 85000. Tel. +(52)6444100900.

Resumen

Si bien es cierto que la industria del tequila en México está bien posicionada y el manejo y explotación de las plantaciones de *Agave tequilana* Weber cv. azul está en una fase de entendimiento y control lo más cercano al éxito, siempre es necesario explorar nuevas opciones de producción y de manejo integrado de las plantaciones, siendo el uso de la microbiología agrícola una de estas. Por lo que se considera que es de suma importancia, generar información de primera mano, que nos acerque a la mejor comprensión del uso de microorganismos promotores del crecimiento en las condiciones de desarrollo de las plantaciones de *Agave tequilana* en la región del estado de Jalisco. Los experimentos se establecieron en la zona agrícola de Tequila, Jalisco en plantaciones de excelente desarrollo y de condiciones no muy adecuadas del 2014 (dos escenarios, bueno y malo). Los tratamientos aplicados fueron: 1, testigo, 2, 200 l/ha del consorcio microbiano al suelo, 3, 400 l/ha del consorcio microbiano, 4, 600 l/ha del consorcio microbiano, 5, 800 l/ha del consorcio microbiano, 6, 400 l/ha del consorcio microbiano al suelo+40 l/ha del consorcio microbiano foliar, 7, 40 l/ha del consorcio microbiano foliar, 8, 80 l/ha del consorcio microbiano foliar. Las variable evaluadas fueron: altura de planta, peso de la piña en kilos, °Brix en muestra extraída con Taladro y medición con Refractómetro, cálculo de ART's por planta mediante la ecuación del modelo de predicción, kilogramos de azúcar producido por planta. Bajo un diseño experimental en bloques al azar con cuatro repeticiones. Los resultados fueron favorables en todas las variables y se discutirán en el congreso.

Palabras clave:

Bio estimulación; agave; microorganismos.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

BIOFERTILIZANTE COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES EN LA PRODUCCIÓN DE GIRASOL

Mercado-Mancera, G.[1*], Granados-Mayorga, A.K.[2], Vizcarra-Hernández, I.F.[2], De Paz-Quintero, V.[2], Domínguez-Hernández, M.E.[1], Troyo-Diéguez, E.[3]

[1] Departamento de Ciencias Agrícolas, FES-C, UNAM. Cuautitlán Izcalli, México.
[2] Licenciatura de Ingeniería Agrícola, FES-C, UNAM. Cuautitlán Izcalli, México.
[3]Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. La Paz, B.C.S.

*Autor responsable: gmercado@unam.mx; Carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km 2.5, Col. San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, México. CP 54714.

Resumen

Los productos químicos han demostrado tener un impacto negativo al ambiente, desde su efecto en la contaminación del suelo y agua, hasta su relación con el cambio climático. El uso racional de los productos químicos, el control de las emisiones y eliminación de desechos, asegurará un ambiente seguro para el futuro. El girasol, en comparación de otros cultivos, no requiere altas concentraciones de fertilizante, sin embargo, en la floración se debe aplicar una segunda dosis de fertilización, por lo que el empleo de otras fuentes orgánicas, disminuirá la cantidad de fertilizante aplicado. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el biofertilizante como una alternativa para disminuir la aplicación de fertilizantes en la producción del girasol, en condición de temporal. En la etapa vegetativa, se aplicó urea a dosis de 100-00-00; y el biofertilizante a razón de 3.0 kg ha^{-1} de Micorrizafer (*Glomus intraradice*) y 0.76 kg ha^{-1} de Azofer (*Azospirillum brasilense*) en 200 L de agua ha^{-1}. El diseño fue completamente al azar con tres repeticiones. Se evaluó: diámetro de capítulo, porcentaje de semillas vanas y rendimiento. Se realizó el análisis de varianza y la matriz de correlación de Pearson. No existió diferencia estadística significativa entre tratamientos, para rendimiento, ni en el porcentaje de semillas vanas. El rendimiento con biofertilizante fue de 3.75 t ha^{-1} y de 3.66 t ha^{-1} con el fertilizante químico. El diámetro de capítulo con biofertilizante fue 4.9 % más grande respecto a la urea. En general se obtuvo un 11.6 % de semillas vanas. El diámetro de capítulo tuvo una relación positiva de 0.37 con el rendimiento. Por lo tanto, el biofertilizante es una buena alternativa para sustituir la fertilización química en la etapa vegetativa de cultivo, además, se disminuyen los costos en insumos, y el rendimiento fue mayor que al aplicar urea.

Palabras clave:

Girasol; Biofertilizante; Fertilizante químico; Rendimiento

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

BIOMASA MICROBIANA EN SUELOS DEGRADADOS REFORESTADOS CON SHIHUAHUACO Y TRATADOS CON BIOFERTILIZANTES, EN CAMPO VERDE, HUÁNUCO, PERÚ

Ayala-Montejo, D.[1*]; Valdés-Velarde, E.[2]; Alegre-Orihuela, J.C[1]; García-Bendezú, S.J.[1]

[1] Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
[2]Universiadd Autónoma Chapingo, Estado de México, México.

*Autor Responsable: diayalamontejo@gmail.com

Resumen

La Amazonía peruana tiene 70 millones de hectáreas de bosque, de las cuales 10 millones están degradadas por efecto de la deforestación debido a las actividades de agricultura migratoria y sobrepastoreo. Campo Verde, Huánuco es una de estas áreas, que tiene suelos compactados ($R.M_{\bar{x}}$=3 kg/cm^2; $\rho b_{\bar{x}}$= 1,1 g/cm^3), con pH ácido ($\bar{x}$ = 4,7), escasa materia orgánica ($M.O_{\bar{x}}$= 0,68%), alta concentración de H^++ Al^{3+}($\bar{x}$= 2,5 cmo_c/kg) y una población microbiana de hongos y bacterias pobre ($\bar{x}$ =1,10 y 3,5 Log ufc/g suelo seco, respectivamente), y sin presencia de actinomicetos, lo que dificultad el establecimiento de vegetación. Para contrarrestar este problema se instalaron plantaciones con especie de leguminosas entre ellas Shihuahuaco *(Dipteryx* spp) asociada con especies secundarias de rápido crecimiento manejadas con insumos inorgánicos, sin mucho éxito (sobrevivencia 35.5%). La presente investigación evaluó el efecto de biofertilizantes sobre la biomasa microbiana del suelo y el establecimiento de Shihuahuaco. Se prepararon dos biofertilizantes (Shi_1, Shi_2) utilizando suelo extraído de la biomasa radicular de Shihuahuacos semilleros de EEAVH - INIA como inóculo. Se incluyó un biofertilizante elaborado a partir de bacterias lácticas (B. Lac) y un testigo. Se utilizaron 108 plantas de un año de edad, clasificados en tres categorías de vigor. Los biofertilizantes fueron aplicados al suelo, trimestralmente con una dosis de 100ml/L. Se empleó un DBCA, con arreglo factorial de 3 x 4 y 3 repeticiones. El biofertilizante Shi_2 (0.18 mg/g suelo seco) fue el que mostró mayores valores en la biomasa microbiana edáfica, seguido de Shi_1, B.Lac y el testigo (0.16; 0.10 y 0.06 mg/g suelo seco, respectivamente); del mismo modo los plantones inoculados con Shi_2 presentaron una sobrevivencia de 100%, seguido de B.Lac(76%), Shi_1(70%) y Testigo (58%). Estos resultados nos permitieron concluir que el inoculante de biomasa radicular de zonas inundables promovió condiciones microbiológicas óptimas en el suelo para el establecimiento de shihuahuco.

Palabras clave:
Inoculante; Biomasa radicular; Establecimiento de shihuahuaco; Bacterias lácticas.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

CALIDAD DE SUELOS AGRÍCOLAS BAJO PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN EN LA SUBCUENCA DE AMANALCO-VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO

Lucio-Rojas, L[1*]., Helena Cotler

[1]**Facultad de Ciencias, UNAM, Ciudad Universitaria, Ciudad de México. México.**

[2] **Centro de Geografía y Geomática "Jorge L. Tamayo" A.C.**

*Autor responsable: lilian.luro@ciencias.unam.mx; Av. Río San Javier #404 Ent. B 104, U. Hab. Acueducto de Guadalupe, Gustavo A. Madero, D.F. México. CP 07270; Tel. +52(55)-5348-3423.

Resumen

Las prácticas de conservación de suelos permiten reducir la degradación de los mismos y recuperar su calidad y salud. Un aspecto básico de la conservación de suelos es la adopción de estas prácticas por parte de los agricultores. A través de entrevistas semi-estructuradas, de trabajo de campo y de laboratorio se evaluó la calidad del suelo en parcelas agrícolas con prácticas de conservación de suelo, por medio de indicadores físicos y químicos. Se trabajaron con 16 parcelas que se dividieron en 4 grupos: control (no realizan prácticas de conservación), I (tienen canales de conservación de suelo y usan agroquímicos), II (tienen canales y aplican composta, bioles y varios caldos minerales) y III (además del II, usa abonos verdes). En cada parcela se realizó una descripción del perfil, se aplicó una entrevista semi estructurada a cada productor y se tomaron muestras para analizar en laboratorio: pH, densidad aparente, CE, textura, estabilidad de agregados, Carbono y Nitrógeno total, P disponible y el contenido de cationes (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+} y K^{+}) intercambiables. Se obtuvo independientemente del manejo, los niveles de P disponible en el suelo son muy bajos. Los macroagregados estables se obtuvieron mayormente en el grupo II, mientras que en los demás grupos predominan los microagregados. La relación C/N es buena con valores alrededor del 11. El contenido de cationes intercambiables se encuentra de bajo a moderadamente alto para cultivos de maíz. La adopción de un mayor número de prácticas de conservación se dio con propietarios de mayor nivel educativo, de menor edad y con otra actividad económica además de la agricultura. Evaluar la calidad de los suelos agrícolas a partir de indicadores permite modificar el sistema productivo en función de las necesidades del productor y el estado del suelo.

Palabras clave:
Calidad del suelo; conservación; suelos agrícolas, adopción

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

CALIDAD DEL AGUA EN UN PIEDEMONTE REGADO CON AGUA RESIDUAL

Guzmán, I.[1], Siebe, C.[2*], Prado, B.[2], Mora, L.[2], Zamora, O.[2], Tadeo, J.[2], Alcántara, R.[2]

[1]Licenciatura en Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias, UNAM

[2]Departamento de Edafología, Instituto de Geología, UNAM

Christina D. Siebe Grabach

Teléfono: +52 (55) 56-22-42-65 Ext. 155

Correo: siebe@unam.mx

Resumen

El Valle del Mezquital es una zona semiárida regada con aguas residuales (AR) desde hace más de 100 años, convirtiéndose en una zona agrícola altamente productiva, modificando la hidrología natural con la formación de un acuífero estable y somero que constituye la fuente de abastecimiento de los lugareños. Se estableció un observatorio de la zona crítica para evaluar los procesos que definen el destino ambiental de agroquímicos aplicados y contaminantes que llegan con el agua residual. Se trata de un piedemonte donde en la parte más alta se encuentra el canal de AR Tlamaco-Juandhó que suministra agua para el riego por inundación hacia la parte media, en la parte más baja se localiza el manantial Cerro Colorado, y antes de llegar a este se encuentra el poblado de Tlahuelilpan. Para evaluar la variación de la calidad del agua desde el canal de AR hasta el manantial, se realiza un monitoreo sistemático a diferentes niveles topográficos, que incluye la medición de parámetros fisicoquímicos y el muestreo para determinar la concentración de iones, metales, carbono y otros contaminantes en el agua. El análisis de los datos obtenidos desde 2012 permite ver la variación de la concentración de los diferentes elementos medidos a lo largo del piedemonte, en las épocas de avenida y estiaje. La concentración de oxígeno disuelto es mayor en avenida, y aumenta conforme se llega al manantial; la conductividad eléctrica aumenta aguas abajo; la concentración de metales pesados como el Cr, Cu, Fe, Ni y Zn disminuye en el manantial a niveles por debajo de los límites de detección (0.001mg/l), en el caso del Pb, se ha encontrado por debajo de 0.001mg/l en todos los puntos. Para iones, el Cl^- no presenta variaciones importantes entre puntos, por lo que puede utilizarse como trazador; el nitrógeno pasa de amonio a nitrato a lo largo del piedemonte. El suelo retiene a los contaminantes mejorando la calidad del agua antes de llegar al manantial.

Palabras clave:

Aguas residuales; acuífero; metales pesados; nitrógeno

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

CALIDAD DEL AGUA PARA RIEGO EN UNA ZONA NOGALERA DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

Olivas-Acosta C[2], Ojeda-Barrios, D.L[1*]; Valles-Aragón, M.C[1]; Guerrero-Prieto V.M[1]; Hernández-Rodríguez A[1], Parra-Quezada R[1] y Sánchez-Chávez, E[3]

[1] Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua. [2] Alumna Posgrado. Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua.
[3]Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo S.C, Coordinación Delicias.

*Autor para correspondencia: dojeda02@hotmail.com Escorza 900, Colonia Centro 31000, Apartado Postal 24, Chihuahua, Chihuahua, México, C.P. 31000

Resumen

Con el propósito de analizar químicamente la composición del agua de riego en pozos agrícolas de la región nogalera del sur de Chihuahua y contrastarla con las normas mexicanas vigentes se realiza la siguiente investigación. El muestreo se llevó a cabo el 25 de junio del 2014, se seleccionaron 10 huertas de nogal pecanero del sur del estado de Chihuahua y se tomó una muestra de agua de cada pozo. Los parámetros analizados fueron pH, cloruros, Fe, Mn, Zn, Cu, As, B, Pb, Cd, Ni, Na, sólidos disueltos totales, nitratos, dureza y alcalinidad, relación de absorción de sodio y conductividad eléctrica (CE). Para uso y consumo humano se consideró la Norma Oficial Mexicana 127, mientras que para riego agrícola se utilizó la Ley Federal de Derechos y Disposiciones Aplicables en Materia de Aguas Nacionales. Se obtuvieron valores dentro de los parámetros establecidos tanto para agua de consumo humano como en agua de riego en el sur del estado de Chihuahua, siendo dicha agua de buena calidad. Sin embargo, se sugiere tener un monitoreo periódico de las concentraciones de Pb, Ni, As, B y CE para evitar afectar a la población humana de comunidades circundantes en la región, así como impactos negativos en la actividad agrícola.

Palabras clave:

Carya illinoinensis; Metales; pH; nitratos; Calidad del Agua

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Calidad del suelo y dialógo de saberes: Indicadores locales en Mixteca Oaxaqueña y Todos Santos Guatemala

Reyna, Cristian[1*]; Cárdenas, Luisa[2]; Fuentes, Mariela[2].

[1] Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana.
[2] Departamento de producción agrícola y animal. Universidad Autónoma Metropolitana -Xochimilco.

* Autor responsable: cristian.alex.reyna@gmail.com; Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, C. P. 04960, Ciudad de MéxicoTel. +52 55 7087 1323.

Resumen

Diseñar agrosistemas considera producción y medio ambiente, se requiere un buen diagnóstico, contemplando los conocimientos de agricultores y científicos. El objetivo fue evaluar la calidad de suelos agrícolas valorando el grado de coincidencia o disidencia entre los diferentes saberes, en dos zonas: Mixteca Oaxaqueña, México, 27 parcelas y Todos Santos, Guatemala, 37 parcelas. La evaluación de los productores con 19 preguntas relacionadas con: erosión, laboreo, fertilidad, compactación, cobertura, actividad biológica, descomposición de residuos, aireación, textura, movimiento del agua, color, olor y consistencia, clasificándose en: 0 (malo), 2 (medio) y 4 (bueno), se construyó un índice de observación (IO) de suelos: enfermo (SE), en transición de enfermo a degradado (TSEoD), degradado (SD), en transición degradado a saludable (TSDoS) y saludable (SS). Se midió: pH, nitrógeno total, materia orgánica, relación C:N. Se correlacionó OI con los resultados de laboratorio (paquete estadístico R). El IO en la mixteca fue: 55.5% SD, 25.9% TSEoD, 11.1% SE y 3.7% SS, en Guatemala: 54% SD, 32.4% TSDoS, 10.81% TSEoD y 2.7% SS. En la mixteca pH 7.3 a 8.4, MOS 0.85% en pocos casos 4.9%, y C:N 6.8-16.3. Guatemala: pH 4.1- 7.9, MO 4.1%-18.1% y la C:N 9.7-17.9. En la mixteca la limitante fue alcalinidad y baja MOS, el 78% de los agricultores observó erosión moderada, el 75 % consideró problemas en el laboreo y el 85% costras superficiales. En Todos Santos, hubo altos contenidos de MOS, el 89% de los agricultores observó que la descomposición de residuos sucedió en menos de 1 año, sin embargo el 78% consideró la necesidad de fertilizar. La mayor correlación fue del IO con MOS (r 0.18). La problemática observada por los agricultores y los análisis de laboratorio se complementaron, permitiendo detectar con mayor claridad los factores limitantes de la producción para considerarlos en el rediseño de los agroecosistemas.

Palabras clave:

Re-diseño, agroecosistemas, evaluación participativa.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Cambio de uso de suelo e impacto en la Cuenca del Río Grande; Montebello, Chiapas.

Mora-Palomino, L.[1]; López-Rivera S; Prado-Pano B.[1]; Bonifaz-Alfonzo R[2]; Escolero-Fuentes O[1*]; García- Angeles M; Parra-Carrillo L.

[1]Instiuto de Geología-UNAM,[2]: Instituto de Geofísica-UNAM

*Autor responsable: lmora@geologia.unam.mx. Instituto de Geologia, Ciudad Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México

Resumen

El complejo lagunar "Lagunas de Montebello" ubicado en el estado de Chiapas, es un sistema lacustre de origen kárstico cuya recarga es principalmente vía subterránea (Vázquez y Méndez, 1994), representa el cuerpo receptor de la cuenca del Río Grande de Comitán, ya que conecta vía superficial las aguas que drenan toda la cuenca. A su paso, el río recibe materiales asociados a actividades urbanas y agrícolas. Los cambios en la coloracion de las primeras lagunas han generando preocupación en la comunidad y autoridades sobre el origen del problema.

Al cambio de usos de suelo y el crecimiento urbano se les considera como las fuentes de nutrientes al sistema. Este trabajo aborda la llegada de los compuestos de nitrógeno desde la actividad agrícola y del agua residual a lo largo de la cuenca para entender cómo se movilizan los nutrientes en la misma.

La entrada de N al suelo se obtuvo de informacion de los agricultures, el N residual se determinó en muestras de suelo compuestas en parcelas bajo cultivo de jitomate y maíz, obtenidas en los principales tipos de suelos (leptosol, feozem,veritisol y luvisol). El aporte del suelo por erosion, como una ruta de movilidad, se estimo simulando la erosión del suelo usado el modelo USLE. El N proveniente de agua residual se determinó en cinco puntos localizados a lo largo del río.

El porte de N en los suelos es mayor en suelos bajo cultivo de jitomate, en donde se evidencia mayor lixiviación. Los suelos tipo Luvisoles son los que reporta mayor ingreso de N en las zonas agrícolas. El modelo de erosión muestra que las zonas bajo cultivo aportan mayor cantidad de sedimentos a la cuenca. Finalmente las concentraciones de N en las muestras de agua son mayores después de las zonas de descarga de las poblaciones de Comitán.

Palabras clave:

Agricultura intensiva; Nitrógeno residual; Karst; Eutrofización

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

COBERTURA CON ESQUILMOS Y LABRANZA MINIMA EN PROPIEDADES QUÍMICAS Y FÍSICAS DEL SUELO

Guerrero-Morales, S.[1]; Guerrero-Salgado, S.[2]; Palacios-Monarrez, A.[1]; Sáenz-Solís, J.I.[1]; Rivas-Lucero, B.A.[1]

[1] Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Universidad autónoma de Chihuahua. [2] Egresado de licenciatura en Fitotecnia, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Universidad autónoma de Chihuahua.

*Autor responsable sguerrer@uach.mx Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Universidad autónoma de Chihuahua. Km 2.5 Carretera Delicias-Rosales, Chihuahua. Tel (639) 4722726

Resumen

El uso intensivo de suelo en la región agrícola de Delicias, Chihuahua es una práctica común. El uso de varios pasos de maquinara sobre el terreno contribuye a la compactación del suelo. Aunado a lo anterior, la extracción de cosechas y esquilmos han contribuido a la disminución de la materia orgánica y fertilidad de los suelos. Lo anterior, ha favorecido a la degradación de los suelos agrícolas de la región. Una alternativa para empezar a disminuir el efecto de degradación del suelo favorecido por las prácticas agrícolas, es el uso de labranza mínima. Con el objetivo de evaluar el efecto de la labranza mínima en algunas propiedades químicas del suelo, Se realizó una investigación en la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, de la Universidad Autónoma de Chihuahua, ubicada en Delicias, Chihuahua. En mayo del 2013 se inició la investigación con la siembra de maíz. El 2014 y 2015 se sembraron dos siclos de cultivo por año (trigo y maíz para silo). Se evaluó la labranza mínima (solo reestructuración de surcos) dejando el 100% y 30% del esquilmo y la labranza tradicional (arar, paso de rastra, nivelación, surcado y cultivos). Los resultados de análisis de suelo en octubre del 2015, indican que dejar el 100% de esquilmo en el suelo después de la cosecha tiene efectos positivos en incrementar la materia orgánica, el hierro y zinc. En este tratamiento también se obtuvieron los valores más bajos de Ph, Ca, C.E., NO3 y densidad aparente.

Palabras clave:

Labranza mínima; trigo; maíz; esquilmo.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL SISTEMA AGRÍCOLA MILPA INTERCALADA EN ÁRBOLES FRUTALES (MIAF)-DURAZNO

Mendoza-Robles, R.[1]*; Hernández-Romero, E.[1]; Cortés-Flores, J.I.[2]; Turrent-Fernández, A.[3]

[1]Colegio de Postgraduados Campus Puebla, estado de Puebla, México.
[2]Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Montecillo, estado de México, México.
[3]Campo Experimental Valle de México-INIFAP. Coatlinchán, Texcoco, estado de México.

*Autor responsable: rimero52@hotmail.com; Boulevard Forjadores de Puebla Num. 205, Santiago Momoxpan, municipio de San Pedro Cholula, estado de Puebla, México. CP 72760. Tels. (222) 285-1442, 285-1445 y 285-1447.

Resumen

La crisis que atraviesa la producción de cultivos básicos en la agricultura tradicional, entre otras causas, se debe a la incidencia actual de factores climáticos adversos, al ataque más agresivo de plagas y a escases de recursos económicos, lo que repercute en una baja productividad de la tierra. Una alternativa viable es el sistema "milpa intercalada en árboles frutales (MIAF)", que está integrado por los cultivos de maíz y frijol, que son la fuente de seguridad alimentaria de la familia, y el durazno, que representa el factor económico del sistema; el objetivo de este trabajo es analizar su eficiencia productiva. El sistema consiste de hileras anchas de durazno con formación en tipo Tatura (Y), donde se intercalan el maíz y frijol en rotación anual o en franjas alternas microrrotantes de dos surcos de maíz y dos de frijol, y cada especie ocupa el 33.3% de la superficie. Se establecieron 12 trabajos en un periodo de 6 años en parcelas de productores del valle de Puebla, en temporal. El rendimiento de maíz en MIAF (un tercio de ha) fluctuó de 1.0-4.4 t.⅓ha^{-1} (promedio de 2.8), el frijol de 0.12-1.0 t.⅓ha^{-1} (promedio de 0.4) y el durazno de 2.4-7.8 t.⅓ha^{-1} (promedio de 5.7). El rendimiento promedio de maíz en cultivo simple fue de 5.5 t ha^{-1}, en frijol de 1.15 t ha^{-1} y en durazno de 9.7 t ha^{-1}. Al comparar el sistema MIAF con los mismos tres cultivos simples, mediante el procedimiento de eficiencia relativa de la tierra (ERT), se obtuvieron valores promedio de 0.53 en maíz, 0.30 en frijol, 0.64 en durazno, y una ERT total de 1.47. Lo que significa que la superficie adicional de tierra requerida para que los tres cultivos simples rindan igual que los tres cultivos intercalados (sistema MIAF), es de 47% (4,700 m^2/ha).

Palabras clave:

Eficiencia relativa de la tierra, sistema MIAF, cultivo simple, cultivo intercalado, maíz-frijol-durazno

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

COMPOSTAJE DE ESTIÉRCOL BOVINO COMBINADO CON DESECHOS DE CÍTRICOS.

López-Loyo, F.M. [2]; Mendoza-García, R. [2]; Salinas-Ruíz, J. [1]; Velasco-Velasco, J. [1]*.

[1] Colegio de Postgraduados Campus Córdoba. Amatlan de los Reyes, Córdoba, Veracruz. México.
[2] Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, Campus Tezonapa. Tezonapa, Veracruz. México.

*Autor responsable: joel42ts@colpos.mx; Colegio de Postgraduados Campus Córdoba. Km. 348. Carretera federal Córdoba-Veracruz. Amatlan de los Reyes, Veracruz, México. CP 94946. Tel. 01 (271) 716-4842.

Resumen

El compostaje es una técnica que sirve para el manejo de residuos orgánicos, contribuye a disminuir la emisión de gases contaminantes y a obtener un producto estable biológicamente y útil en la agricultura. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el proceso de compostaje de estiércol bovino mezclado con desechos de cítricos para reducir el pH del producto final. Se utilizó estiércol bovino de ganado de engorda y desechos de cítricos en distintas proporciones. Se construyeron pilas de 7.0 m de largo por 3.0 m de ancho y 1.4 m de alto. Los tratamientos evaluados fueron: T1 (estiércol:desechos de cítricos 100:00 v/v), T2 (estiércol:desechos de cítrico 75:25 v/v), y T3 (estiércol:desechos de cítrico 50:50 v/v). Se realizaron volteos por semana con ayuda de una maquina multiprocesadora (TORO 1200) y se controló la humedad mediante riegos. Se realizaron muestreos para determinar: porcentaje de humedad y pH, de acuerdo a la norma NM-FF-09-SCFI-2008. Se monitoreo la dinámica de temperatura, CO_2 y NH_3 con ayuda de un termómetro y sensores portátiles modelo (TELAIRE) y (DRAGER X- am 5000), respectivamente. El experimento se realizó bajo un diseño completamente al azar con parcelas divididas, los datos se analizaron con el software estadístico *stadistical analysis system* (SAS). De acuerdo con los resultados, en porcentaje de humedad el tratamiento (T3) mostró diferencias estadísticas significativas ($p \leq .0001$); mientras que el pH se redujo de 9.5 en el (T1) a 6.7 en el (T3). En temperatura y emisiones de NH_3, el (T3) mostró diferencias significativas comparado con (T1) y (T2), aunque las emisiones de CO_2 de (T3) fueron numéricamente superiores en comparación con (T1 y T2), no mostraron diferencias estadísticas significativas. Se concluye que la adición de materiales orgánicos como desechos de cítricos al estiércol bovino, ayudan a estabilizar el pH, disminuir la emisión de gases y a conservar mayor porcentaje de humedad, durante el proceso de compostaje.

Palabras clave:

Desechos orgânicos; manejo; compostaje; estiércol bovino.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

CONTROL DE EROSIÓN MEDIANTE EL EMPLEO DE TÉCNICAS DE BIOINGENIERÍA

Amado Flores, G. * y García Amador, E. M.

Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Laboratorio L-301.
*Autor responsable: afgaby.11@gmail.com; Batalla del 5 de mayo s/n, Esquina Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, CP 09230, Iztapalapa, Ciudad de México

Resumen

Las zonas semiáridas de México ocupan más de la mitad del territorio y poseen gran cantidad de recursos naturales, que al ser sobreexplotados provocan un grave problema de erosión y pérdida de la vegetación nativa; por lo que este trabajo se realizó con el fin de controlar la erosión que presenta el Parque Ecológico Cubitos localizado en el suroeste de la ciudad de Pachuca, en el Estado de Hidalgo, México, 20°, 07' y 21" Norte, 98°, 44' y 09" Oeste, para recuperar el suelo y la cubierta vegetal, por medio del empleo de técnicas de bioingeniería, en donde se emplean materiales vegetales vivos (*Agave salmiana*), geotextiles (yute) rodeando al maguey para facilitar la estabilización y mejoramiento de la estructura del suelo, aumentar su fertilidad y zanjas perpendiculares al flujo de agua y viento para facilitar el establecimiento de una cubierta vegetal. Se trabajó en tres zonas erosionadas donde se realizó el análisis de suelo antes y después de la aplicación de las técnicas. Los resultados obtenidos en 15 meses son un 100% de supervivencia del maguey, aumento en la concentración de Fósforo (P) y Potasio (K) al final del experimento, disminución en el % de Nitrógeno y las zanjas de 15 cm de profundidad se llenaron y permitieron la presencia de algunas herbáceas, se retuvieron en promedio tres centímetros de clastos, en el geotextil se encontraron excretas con semillas y algunas de ellas han germinado, los magueyes nativos, crecieron en promedio 6 cm con geotextil y 4 cm los testigos, aunque éstos presentaron una cobertura testigos 7 cm más que los tratamientos; con respecto a la tasa relativa de crecimiento los tratamientos crecieron más que los testigos; en conclusión el control de la erosión es factible al emplear técnicas de bioingeniería acordes con el medio ambiente y de bajo costo.

Palabras clave:
Agave salmiana; yute; geotextiles.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

CRECIMIENTO DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill) Y DOSIS DE GUANO DE AVES MARINAS

Beltrán-Morales F.A.[1*]; Gomez-Gomez C.E. [1]; Troyo-Dieguez E.[2]; Ruiz-Espinoza F.H.[1]; Zamora-Salgado S.[1]; Murillo-Amador B. [2], Loya-Ramirez J.G. [1].

[1]Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz B.C.S. México.
[2]Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. La Paz B.C.S. México.

*Autor responsable: Carretera al Sur Km 5.5. Colonia el Mezquitito. La Paz, Baja California Sur. México. CP 23080; Tel. +52 (612)-1238800

Resumen

El tomate es de gran importancia socioeconómica por su amplio y variado consumo en fresco y procesado, alta rentabilidad, alto valor nutritivo (vitaminas A y C) y poder antioxidante. El presente trabajo fue llevado a cabo para determinar la proporción adecuada de guano de ave marina en el sustrato para producir plántulas de tomate Saladette. Este trabajo fue realizado en la casa malla del Departamento Académico de Agronomía de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). El guano fue obtenido de la empresa Guanos del Pacifico, ubicada en Ciudad Constitución Baja California Sur; fue homogeneizado y cribado antes de ser incorporado al sustrato. Los tratamientos fueron: testigo (sin guano), 5.0, 10.0, 15.0 y 20.0 g L^{-1} de sustrato Peat Moss. Las variables evaluadas fueron: emergencia, numero de hojas, altura, diámetro de tallo, peso verde aéreo, peso verde radicular, peso verde total, peso seco aéreo, peso seco radicular, peso seco total y clorofila. La diferencia entre promedios que fueron significativas corresponden a las variables: Plantas emergidas, número de hojas, peso verde aéreo, peso verde radicular, peso verde total, peso seco aéreo, peso seco total y clorofila. Los promedios para 5.0 y 10.0 g de guano L^{-1} de sustrato fueron superiores ($p \leq 0.05$) para cinco de las 11 variables que son: plantas emergidas, peso verde aéreo, peso seco aéreo, peso seco total y clorofila. Respecto a la variable número de hojas, el promedio superior ($p \leq 0.05$) fue para el testigo, 5.0 y 10.0 g. En las variables peso verde radicular y peso verde total, la media superior ($p \leq 0.05$) fue para 5.0 g. El tratamiento de 20.0 g causó la muerte al 100 % de las plántulas. Las diferencias entre las medias de las variables que no resultaron significativas fueron: altura, diámetro y peso seco radicular.

Palabras clave

Islas; Fertilizante; Salinidad.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Cultivo orgánico en sistema vertical de tres especies medicinales.

Ramos González R.[1*]; Orozco Almanza, M.S.[1]; Monroy Ata, A.[1]; Rojas Cortés, M.J.

[1]FES-Zaragoza Campus II, Iztapalapa, Ciudad de México.

*Autor responsable: roberto0804@live.com.mx; Batalla 5 de Mayo S/N, Col. Ejército de Oriente, Iztapalapa, Ciudad de México. C.P. 09230

Resumen

En las ciudades el sistema de muro verde o vertical, es una opción para la producción de especies medicinales y/o condimentarias, ya que es una forma de aprovechar al máximo los espacios disponibles en los hogares. El cultivo orgánico, ofrece diversos beneficios, es productivo, enverdece la ciudad, tiene bajo impacto sobre el ambiente y permite gestionar los residuos orgánicos que se generan en las grandes urbes. El objetivo de este trabajo, fue evaluar el efecto de dos abonos orgánicos, lombricomposta y bocashi, en el crecimiento y el peso fresco de albahaca morada (*Ocimum basilicum* L. var. purpurascens), orégano (*Origanum vulgare* L.) y cebollín (*Allium schoenoprasum* L.) en un sistema de cultivo vertical. Se evaluaron tres tratamientos (sustratos): 1) T1=mezcla de lombricomposta-tierra de monte-tezontle (1:1:1); 2) T2= mezcla bocashi- tierra de monte-tezontle (1:1:1) y 3) testigo= mezcla de tierra de monte y tezontle (2:1). El T2 favoreció la generación de mayor biomasa fresca y elongación de los tallos de la albahaca ($p \leq 0.05$); el T1 incrementó la biomasa y el número de hojas de cebollín ($p \leq 0.05$) y, en el caso del orégano, no se presentaron diferencias significativas entre tratamientos ($p > 0.05$). El Análisis de Componentes Principales (ACP) mostró que la concentración de K, Ca y N del bocashi se correlacionó de manera significativa con la biomasa fresca de albahaca, mientras que para el cebollín fue la concentración del P de la lombricomposta el que favoreció la mayor biomasa fresca. En el caso del orégano no se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos. El rendimiento por área (m^2) por especie bajo este sistema de producción, podría abastecer las necesidades de una familia de cuatro personas, durante un año.

Palabras clave:

Ocimum basilicum; *Origanum vulgare*; *Allium schoenoprasum*; muro verde; abono orgânico; bocashi; lombricomposta.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

DINÁMICA DE TEMPERATURA DE UN SUELO YERMOSOL HÁPLICO CON TRES SISTEMAS DE RIEGO

Lucero-Vega, G.[1,2]; Troyo-Diéguez, E.[1*]; Murillo-Amador, B.[1]; Nieto-Garibay, A.[1]; Ruíz-Espinoza, F.H.[2]; Beltrán-Morales F.A.[2]; Zamora-Salgado, S.[2]

[1]Programa de Agricultura en Zonas Áridas, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Calle Instituto Politécnico Nacional 195. La Paz, B.C.S., C. P. 23096. México.
[2]Departamento de Agronomía, Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur Km. 5.5. La Paz, B.C.S., C. P. 23080. México.
*Autor responsable: etroyo04@cibnor.mx; Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Calle Instituto Politécnico Nacional 195. La Paz, B.C.S., C. P. 23096. México. Tel. +52(612) 123-8484.

Resumen

La temperatura del suelo es una variable relacionada con el porcentaje de humedad; el objetivo del trabajo fue evaluar la relación que existe entre temperatura del suelo, su porcentaje de humedad y pérdida de agua por evaporación en tres sistemas de riego, dos sistemas con aporte superficial y uno con aporte subterráneo. La evaluación se realizó en dos periodos diferentes, septiembre de 2015 y enero de 2016, los sistemas fueron: riego localizado en zanjas (RLZ), riego por goteo con cinta (RGC) y riego subterráneo por difusores (RSD). El sistema RLZ consistió en un metro de zanja con 15 cm de profundidad, el RGC fue un metro de cinta de riego con goteros de 1.1 L h^{-1} cada 20 cm, el sistema RSD consistió en un tubo de PVC sanitario con diámetro interno de 5.08 cm y un metro de longitud con ranuras laterales, localizado horizontalmente a 20 cm de profundidad. Antes de iniciar las mediciones se aplicaron 10 L m^{-1} a cada sistema, se tomaron muestras de suelo a profundidades de 0 a 5, 5 a 10, 10 a 15 y 15 a 20 cm; la humedad se determinó con el método gravimétrico, mientras que la temperatura de suelo se tomó con un termómetro digital portátil marca Yokogawa® modelo 2455. El RSD mostró de manera consistente menor evaporación, la diferencia entre RSD y RLZ fue de 30 % en 2015 y 41 % en 2016; el RSD mostró la mayor temperatura superficial (57.7 °C) en comparación con RLZ que fue de 44.1°C en 2015; en 2016 los resultados mostraron tendencias similares; los resultados de la investigación muestran una estrecha relación entre temperatura del suelo, su contenido de humedad y evaporación directa del suelo.

Palabras clave:

Zonas áridas; evaporación; riego subterráneo; Yermosol háplico

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

DISTRIBUCIÓN DE CARBONO EN BIOMASA DE QUINUA (*Chenopodiun quinoa* WILLD.) Y SU APORTE AL SUELO

González-Molina, L.[1*]; Espitia-Rangel, E[1]. Muñiz-Reyes, E. [1] y Ayala-Garay, A. V. [1]

[1] Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro de Investigación Regional Centro-Campo Experimental Valle de México Carretera Los Reyes-Texcoco, Km. 13.5, Coatlinchán, Estado de México. C.P. 56250. México.

[1*]INIFAP: gonzalez.lucila@inifap.gob.mx

Resumen

Re El presente estudio se realizó en el Campo Experimental Valle de México de INIFAP, en la colecta de quinua Amarilla de marangani. El objetivo fue evaluar la distribución de carbono en la biomasa aérea durante el ciclo de cultivo y estimar el aporte de carbono orgánico al suelo por planta. La biomasa aérea total fue medida cada quince días en los tratamientos de fertilización: T1=40-40-40; T2=80-40-00; T3=120-40-00 y un testigo T0=00-00-00. La distribución del carbono en la biomasa se determinó y evaluó por órgano: tallo, hoja, inflorescencia y grano. El carbono (C) aportado al suelo se estimó en un 60% de la biomasa aérea total medida. En lo referente a la biomasa, solo hubo diferencias estadísticas significativas a los 52 días después de la siembra en la longitud de la inflorescencia donde el T3 fue el mejor y también fue el de mayor cantidad de C en la biomasa por órgano y en consecuencia aporto mayor cantidad de carbono al suelo por planta (gr C), seguido del T1, T0 y T2 con 56, 49. 49 y 44 y los tallos aportaron entre 35 a 38 % del carbono de la biomasa total, seguidos de la inflorescencia con 24-30%, grano 24-30 % y las hojas 15-17 %.

Palabras clave: biomasa aérea; fertilización; colectas de quinua.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DE ABONOS ORGÁNICOS EN EL CRECIMIENTO DE LA PLANTA DE MELÓN

Estrada-Morales, J. M.[1]; Beltrán-Morales F. A.[1]; Ruiz-Espinoza, F.H.[1]; Loya-Ramírez, J.G.[1]; Zamora-Salgado, S.1; Peralta-Olachea, R. G.[1]; Chávez-Lucero, R. E.[1]; Burgos-González, D. I.[1]; Hernández-Quintana, J. E.[1]; Pelayo-Elísea, B. A.[1]

[1]Universidad Autónoma de Baja California Sur, estado de Baja California Sur, México.

*Autor responsable: abeltran@uabcs.mx; Carretera al Sur KM 5.5, Apartado Postal 19-, B, La Paz, Baja California Sur, México. C.P. 23080. Teléfono +52 (612) 123-8800

Resumen

Los abonos orgánicos son una alternativa para la agricultura convencional. Estos ayudan a mantener los suelos, siendo que en su contenido existen propiedades fisicoquímicas que son aplicadas a los mismos obteniendo eficaces resultados. Los abonos mantienen los suelos aireados, con buena estructura, con aportación de nutrientes, reteniendo líquidos, y pueden también ser reciclados, además que son baratos. El objetivo del experimento fue evaluar los efectos de los abonos orgánicos en el crecimiento de la planta de melón. Los abonos orgánicos utilizados fueron el sustrato comercial (Sunshine) y en combinación con otros abonos como la lombricomposta de la UABCS, y lombricomposta de OMRI. En el presente experimento se pone a prueba la eficiencia de tres diferentes sustratos en melón cultivado en charola. Las variables medidas fueron la altura de las plántulas, número de hojas, clorofila, biomasa y diámetro de tallo. Los resultados obtenidos en relación al número de hojas y altura de la plántula fue mayor en el tratamiento de lombricomposta de la UABCS al 40%, mientras que en mediciones como diámetro de tallo fue el sustrato comercial sunshine, en cuanto a la biomasa de la planta el mejor resultado fue el de la lombricomposta de OMRI al 40% y en los resultados de clorofila fueron mayores los de la lombricomposta de la UABCS al 20%. Nos permiten concluir que la lombricomposta de la UABCS al 40% resultó más eficiente en comparación con los tres abonos utilizados en el proceso.

Palabras clave:
Lombricomposta; Abonos; Melón; Orgánico; Sustratos.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZANTE NITROGENADO EN LA NODULACIÓN DE RAÍCES DE FRIJOL

Urizar-Verona, A.; Díaz-Ruiz, R.*; Maldonado-Cuautle, J.

Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Puebla, San Pedro Cholula. Puebla, México.

*Autor de correspondencia: dramon@colpos.mx. Boulevard Forjadores de Puebla Núm. 205, Santiago Momoxpan, Municipio de San Pedro Cholula. C.P. 72760, Puebla, México.
TELS. (222)2-85-14-42, 285-14-45. Ext. 2068.

Resumen

El cultivo de frijol es uno de los más importantes en México, aporta proteínas y favorece a los suelos agrícolas donde se cultiva principalmente por la fijación de nitrógeno. Es conocido que la fertilización nitrogenada tiende a aumentar el rendimiento de grano, sin embargo, es de interés saber el efecto que tiene en la nodulación del sistema radical. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de dosis distintas de nitrógeno en la nodulación de las raíces de frijol e identificar la cantidad de fertilizante que causa daños a los nódulos. Se utilizó la variedad Negrito-CP que fue sembrada en macetas bajo invernadero con dos plantas cada una. Las dosis de nitrógeno en kg ha^{-1} fueron 40, 80, 120 y 160 más un testigo. La fuente de nitrógeno fue urea (46%). La información se obtuvo en la etapa vegetativa V4. Las raíces de las plantas se lavaron con agua potable, posteriormente los nódulos se tiñeron con Cloruro 2,3,5-Trifeniltetrazolio para identificar los nódulos activos y no activos. La cantidad de nódulos fue variable entre las dosis de nitrógeno, fue mayor en el testigo (120), seguido de la dosis con 40 y 80 kg ha^{-1} (105 y 110), la menor cantidad se registró en la dosis de 160 (60). Misma tendencia se observó en los nódulos activos (teñidos). Sin embargo, el testigo presentó mayor número de nódulos inactivos (no teñidos) al igual que con la dosis de nitrógeno más baja (40). El mayor diámetro de los nódulos fue con la dosis de 40 kg ha^{-1} y el menor con la dosis 120 kg. En las dosis altas (120 y 160), los nódulos se concentraron en la parte superior y con las dosis menores y el testigo tendieron a formarse en la parte superior y central de la raíz.

Palabras clave:

Phaseolus vulgaris L.; fertilización nitrogenada; nódulos.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DE LA APLICACIÓN DE MICORRIZAS *Glomus intraradices,* EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ DE GRANO EN BAJA CALIFORNIA SUR

Escobar-Flores, N.S.[1*]; Mercado-Mancera, G.[2]; Navejas-Jimenez, J.[3]; Gutiérrez-Pérez, E.[3], Navarrete-Maya, R[2].

[1*]Licenciatura de Ingeniería Agrícola, FES-Cuautitlán, UNAM. Cuautitlán Izcalli, México.
[2]Departamento de Ciencias Agrícolas, FES-Cuautitlán, UNAM.
[3]Investigador Titular INIFAP-CETODS-BCS. La Paz, B.C.S.

*Autor responsable: nayeli.saraib@gmail.com; Carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km. 2.5, San Sebastián Xhala, 54714 Cuautitlán Izcalli, Estado de México.

Resumen

El Valle de Santo Domingo en Baja California Sur, es considerado una de las zonas agrícolas más importantes del estado; a pesar de presentar índices de aridez que la catalogan como una región híper árida, el maíz para grano representa el segundo cultivo con mayor superficie sembrada en el valle. En el presente trabajo se evaluaron el rendimiento, sus componentes y la relación Costo-Beneficio (C/B) obtenidos por el efecto de la biofertilización con micorriza, cepa *Glomus intraradices*, como técnica del sistema de producción de maíz para grano en zonas áridas, comparándolas con un tratamiento de fertilización química. La variedad utilizada fue el maíz híbrido INIFAP-S-14, en la cual se tomaron datos fitométricos, de componentes de rendimiento y la relación C/B. Los tratamientos evaluados fueron con aplicación de micorrizas, micorrizas más 50% de la fertilización química y sólo fertilizante químico. Los resultados mostraron que no existió diferencia estadística significativa entre los tratamientos, con un rendimiento de 8.4 ton ha^{-1} en el tratamiento únicamente inoculado con micorrizas, 10.4 ton ha^{-1} en el tratamiento de micorrizas combinado con fertilización química y 11 ton ha^{-1} en el tratamiento de fertilización química convencional, lo cual mostró un efecto por la inoculación de micorrizas en el segundo caso, esto independientemente del ambiente de aridez en el que se desarrolló el estudio. En cuanto a la relación C/B, el tratamiento que únicamente fue inoculado con micorriza obtuvo un valor de 2.63, el cual fue mayor al tratamiento fertilizado químicamente con 1.72. Estos datos permiten recomendar el uso de *Glomus intraradices* como técnica de biofertilización, el cual mantiene el rendimiento en un nivel aceptable, aun así, se incrementa la relación C/B en la producción de maíz de grano bajo condiciones de aridez, en beneficio de los productores del Valle de Santo Domingo.

Palabras clave:
Glomus intraradices; Micorrizas; Maíz; Aridez; Biofertilizantes.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DE LA BIOEFERTILIZACIÓN Y FERTILIZACIÓN QUÍMICA COMO ARRANCADOR EN SORGO

Cisneros-López, Ma. E.[1*]; Montes-García, N.[1]; Pecina-Quintero, V.[2]; Ortiz-Chaírez-F.E[1].

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Rio Bravo, Tamaulipas, México.
[2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Bajío, Celaya Gto. Mexico.

*Autor responsable: cisneros.maria@inifap.gob.mx; Km-61 Carretera Matamoros-Reynosa, Río Bravo, Tamaulipas, México. CP89000. +52(01-800- 088- 2222) Ext 83719

Resumen

El sorgo se adapta a una amplia gama de condiciones de suelo, presentando respuesta a la fertilización, mientras que los biofertilizantes establecen asociaciones que pudieran favorecer al cultivo. El objetivo del estudio fue evaluar diversos biofertilizantes y fertilizantes químicos como arrancadores en el cultivo de sorgo. El trabajo se estableció en el Campo Experimental Río Bravo, en marzo de 2017, en bolsas de plástico a cielo abierto (24º C y 73% HR promedio). Genotipos (G): híbrido RB-Norteño y las variedades de grano blanco RB-Paloma y RB-Gaviota. Los tratamientos (T): *Trichoderma*-INIFAP (cepa experimental tratamiento a semilla); Ferbiliq (*A. brasilense* + *G. intraradices*); Biosyme -TS (tratamiento a la semilla); Extracto de Lombriz; Micro-NOPAL Fert; Activador 8-24-4; Triple 18-18-18, los cuales fueron aplicados al momento de la siembra en dosis comerciales y el testigo sin fertilización Se utilizó un diseño completamente al azar con 5 repeticiones con arreglo factorial (G, T, GxT) y comparación de medias con Tukey. La primera evaluación fue a los 15 DDS, se midió altura de plántula y peso seco. En la segunda evaluación a los 30 DDS, se midió altura de planta y unidades SPAD (índice de clorofila). Se detectó efecto significativo ($p \leq 0.01$) del genotipo, tratamiento y la interacción GxT en las variables evaluadas en ambas etapas fenológicas. El activador 8-24-4 en combinación con RB-Norteño, a los15 DDS superó al testigo en 20 y 25% de altura y peso seco, respectivamente. A los 30 DDS la mayor altura de planta e índice de clorofila se obtuvo con el activador 8-24-4, triple 18-18-18 y RB-Norteño ($p \leq 0.05$). No hubo diferencias entre RB-Gaviota y RB-Paloma. Los resultados indican que la fertilización química fue superior a la biofertilización como arrancador del cultivo en las etapas iniciales del crecimiento hasta 5º hoja.

Palabras clave:
Biofertilización; Fertilización; Arrancador; Sorgo

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DE LA FERTIRRIGACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO DE CAÑA DE AZÚCAR EN UN VERTISOL EN EL SUR DE TAMAULIPAS.

Mata-Vázquez H.[1*], García-Delgado M.A.[2], Lorena García-Hernández L[2].

[1]Campo Experimental Las Huastecas – Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
[2]Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas.
*Autor responsable: matah2001@yahoo.com; km 55 Carr. Nacional Tampico Mante, Villa Cuauhtémoc, Tamaulipas. CP 89610. Tel. 01-55-3871-8700 y 01-800-2222 ext. 83311

Resumen

Entre los principales factores que limitan la producción y rentabilidad de la caña en la región del sur de Tamaulipas destacan el uso deficiente de agua y fertilizantes, el alto costo y desconocimiento del uso eficiente de los fertilizantes y baja tecnología de producción en suelos arcillosos. esto evidencia la necesidad de optimizar los recursos disponibles, así como, la implementación de modernos sistemas de riego presurizados, los cuáles deben de ser utilizados con tecnología de fertirrigación. El propósito del estudio fue evaluar el efecto de la aplicación de fertilizantes sobre el rendimiento de la caña, utilizado un sistema de riego por goteo con cintilla y la tecnología de fertirrigación, y compararlo con el riego tradicional por gravedad en un vertisol característico del sur de Tamaulipas. El predio de investigación se ubicó en El Mante, se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con siete tratamientos y tres repeticiones, se utilizó una parcela de 1.0 ha con riego por goteo y fertirrigación, la variedad de caña utilizada fue CP 72-2086, sembrada en camas a dos metros de distancia a doble hilera, la cinta de riego se instaló en el centro de cada cama. Las variables de respuesta evaluadas fueron rendimiento, altura y diámetro del tallo, y grado brix. Se encontró que con una dosis de fertilización de 40-40-50 ppm de N-P-K se tuvo un rendimiento de 194.0 t ha-1, El índice de productividad del agua mostro que con 1 m3 de agua la fertirrigación produjo 27 kg de caña, mientras el riego por gravedad solo produjo 6.5 kg de caña. por lo tanto, con una fertilización balanceada y oportuna se logra incrementar el rendimiento de caña y se vuelve eficiente el uso de agua y nutrientes.

Palabras clave:
Caña de azúcar; fertirrigación; uso eficiente del agua.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Efecto de la variabilidad del suelo y la fertilización en el rendimiento de maíz.

Domínguez-Hernández, M.E*[1,2]; Valencia-Islas, C.E[1]; Zepeda-Bautista, R[2]; Domínguez-Hernández, E[2]; Granados-Mayorga, A.K[1]; Valderrama-Bravo, M.C[1].

[1]Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Km 2.5 Carr. Cuautitlán Teoloyucan, C.P 54714. Cuautitlán, Estado de México, México. [2]Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Zacatenco. Unidad Profesional 'Adolfo López Mateos'. Sección de Posgrado e Investigación. Col. Lindavista, Cd. de México. C. P. 07738

Autor responsable: marthaedohe@gmail.com; Km 2.5 Carr. Cuautitlán Teoloyucan, C.P 54714. Cuautitlán, Estado de México, México. Tel. +52(55) 56231841.

Resumen

El objetivo del trabajo fue estudiar la variabilidad espacial del contenido de nitrógeno, fósforo, potasio y materia orgánica y su relación con el rendimiento de maíz. El estudio se realizó en el municipio de Ahuazotepec, Puebla, en la unidad de producción denominada "Rancho Laguna Seca", se estableció un experimento con 10 fertilizaciones (8 con mezclas de residuos agroindustriales y pecuarios, una sin aplicación de fertilizante y una fertilización química) para un cultivo de maíz, los tratamientos se asignaron en bloques completos al azar considerando tres repeticiones. En cada unidad experimental se tomaron muestras de suelos antes de la siembra y después de la cosecha para las determinaciones antes mencionadas; los rendimientos se obtuvieron considerando el peso de campo, el contenido de humedad del grano, el factor de desgrane y la parcela útil. Las variables evaluadas no presentan diferencias estadísticas por efecto de los tratamientos utilizados: porcentaje de materia orgánica (P = 0.326), nitrógeno amoniacal (P = 0.510), nitrógeno nítrico (P = 0.964), fósforo (P = 0.059) y potasio (P = 0.265). Sin embargo, se encontraron incrementos en el rendimiento con el tratamiento T5 (0.5 nejayote – 0.5 estiércol) de 3.2 t con respecto al testigo y de 0.7 t con respecto a la fertilización química. El porcentaje de materia orgánica disminuyó 0.5 % en las parcelas que recibieron fertilización química durante el ciclo. Los mapas de variabilidad espacial muestran que las diferencias en el suelo pueden afectar al rendimiento de grano; por ejemplo, en las unidades con mayores rendimientos se observan altos contenidos de materia orgánica.

Palabras clave:

Variabilidad espacial; rendimiento; maíz.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EFECTO DE TRES ABONOS VERDES EN ALGUNAS PROPIEDADES EDÁFICAS DE UNA PARCELA AGRÍCOLA EN ZAPOPAN, JALISCO

Velasco-Jiménez, S.M.*[1]., Zarazúa-Villaseñor, P[1]., Crespo-González, M.R[1]., González-Eguiarte, D.R[1]., Lépiz-Ildefonso, R[1]. y Vázquez-Rivas, V.N[1].

[1]UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

*smvj95@gmail.com

Resumen

Las principales amenazas que afectan al suelo son la erosión, pérdida de nutrientes, biodiversidad, etc. Entre las soluciones propuestas por FAO, se encuentra la adición de residuos de cultivos. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de *Avena sativa, Cicer arietinum* y *Lupinus polyphyllus* como mejoradores en la fertilidad del suelo, promotores en el desarrollo microbiano del suelo y su relación con la emisión de CO_2 a la atmosfera. La investigación se llevó a cabo en 2017, en una parcela experimental en el municipio de Zapopan, Jalisco. La incorporación de los abonos verdes se realizó al 20% de floración teniendo en promedio una relación C/N de 17:1 en base seca. Los tratamientos evaluados fueron las especies antes mencionadas y un testigo absoluto. El estudio se hizo bajo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones por tratamiento. Las variables a evaluar fueron emisión de CO_2 tomado semanalmente por seis semanas, conteo de microorganismos y propiedades químicas del suelo al finalizar el experimento. Los datos obtenidos se analizaron utilizando el paquete estadístico Minitab. Dentro de los resultados obtenidos se encontró diferencia significativa para la concentración de NO_3 entre tratamientos. La emisión de CO_2 se vio incrementada drásticamente por la presencia de humedad al finalizar el experimento. El desarrollo microbiano arrojó valores de 5.98 ± 0.66 Log_{10} para hongos y de 6.10 ± 0.34 Log_{10} para bacterias. Se concluye que el *Lupinus polyphyllus* incrementó la concentración de nitratos en el suelo y la presencia de humedad ambiental favoreció la emisión de CO_2 debido al incremento microbiano.

Palabras clave: Sostenibilidad del suelo; Mejoradores de fertilidad; Emisión de CO_2; Materia orgánica del suelo.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Efecto del uso de suelo sobre las formas de fósforo en un Andisol marcado con ^{32}P

Bayuelo-Jiménez, J.S.[1*], Quinto De Anda J.C[1]; Muraoka, T.[2]; De la Cruz Torres, E.[3]; Zaman, M.[4]

[1] **Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Tarímbaro, Michoacán, México.**
[2] **Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil.**
[3] **Centro Nuclear Dr. Nabor Carrillo Flores, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, La Marquesa, Ocoyoacac, México.**
[4] **Soil and Water Management & Crop Nutrition Laboratoty, International Atomic Energy Agency, Seibersdorf, Austria.**

*Autor responsable: bayuelo@umich.mx Tel. +52 (443-3223500 Ext 5231)

Resumen

Las técnicas de marcaje isotópico permiten estudiar el ciclaje del fósforo (P) del suelo y el destino de las fuentes añadidas al mismo. El estudio utilizó las técnicas de extracción secuencial y dilución isotópica para evaluar el efecto del uso del suelo (forestal y agrícola) en las formas de P y su intercambio isotópico de un Andisol. En la Región Purhépecha, Michoacán, se eligieron dos áreas de 5 ha compuesta de lotes adyacentes, dedicados por más de 15 años, a bosque de pino y cultivos de maíz. Se tomaron muestras de suelo por medio de cuadrícula de 8x6 puntos de muestreo, distanciados a 40 m. A las muestras de suelos marcadas con $KH_2{}^{32}PO_4$ se les aplicó la metodología de fraccionamiento de P propuesta por Hedley et ál. (1982) después de un tiempo de incubación de 49 días. Se evaluó la concentración de P y la recuperación de ^{32}P de las fracciones extraídas secuencialmente con resina de intercambio aniónico, 0.5 M $NaHCO_3$ (Bic-P_i, Bic-P_o), 0.1 M NaOH (P_i, P_o), 1 M HCl (P_i) y P residual. El P total varió entre 600 y 665 mg P kg^{-1}. En el manejo agrícola, esta variable fue mayor al área cultivada (827 mg P kg^{-1}), lo que sugiere un balance total positivo del P, debido a la fertilización acumulada a través de los años. El área de cultivo de maíz mostró los mayores valores de P-lábil y P-sesquióxidos-Fe/Al. Estas formas representaron más del 79% del P intercambiable en el suelo. Las fracciones orgánicas y recalcitrantes no presentaron casi ningún P intercambiable. Por el contrario, en el suelo de bosque, más del 13% del ^{32}P se recuperó en las fracciones de NaOH-P_o, lo que indica que el ciclaje del P orgánico es muy importante cuando las reservas de Pi en el suelo son limitadas.

Palabras clave: Andisol; fósforo; extracción secuencial; ^{32}P; ciclaje.

Área: Aprovechamiento del recurso suelo. **Disciplina**: Fertilidad del suelo

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Efectos en la germinación de semillas silvestres de cacao (*Theobroma cacao* L.), utilizando diferentes sustratos en Tezonapa, Ver.

Castillo-Hernández, S.[1]; Martínez-Contreras, C.[1]; Alonso-Duran, R.A.[1]; Munguía-Hernández, I.R.[1], Mendoza-García, R.[1]; García-José, G.A.[2]*; Hipólito-Romero, E.[3]

[1]Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, Campus Tezonapa, Antiguo Recinto Ferial, Carretera al Palmar S/N, C.P., 95095, Tezonapa, Ver.
[2]Facultad de Economía y Geografía, Universidad Veracruzana; Av. Xalapa s/n, Obrero Campesino, 91020 Xalapa Enríquez, Ver.
[3]Centro de EcoAlfabetización y Diálogo de Saberes, Universidad Veracruzana. Av. de las Culturas Veracruzanas s/n, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090 Xalapa, Ver.

*Autor responsable: garjo_28@outlook.com; Facultad de Economía y Geografía, Universidad Veracruzana. Av. Xalapa s/n, Obrero Campesino, 91020 Xalapa Enríquez, Ver.

Resumen

El cacao (*Theobroma cacao* L.), como producto con fines económicos, es cultivado en la mayoría de países tropicales (Enríquez, 2004). Recientemente en la región de Tezonapa, Ver., se han encontrado variedades silvestres con potencial de aprovechamiento comercial; por lo que resulta necesario generar tecnología para su manejo y utilización; que pueda beneficiar a los productores de la región. El objetivo del presente trabajo fue determinar la mezcla adecuada de sustratos para obtener un porcentaje óptimo de germinación y desarrollo de las plantas de cacao. El experimento se realizó con cinco tipos de sustratos, los cuales se mezclaron en diferentes proporciones. Se obtuvieron 12 tratamientos con 20 repeticiones. De los cuales el mejor resultado se presentó en el tratamiento 6 (cachaza 50%,arena 25% y cascarilla de café 25%) con un 100% de germinado a los 8 días; el tratamiento 9 (50% cachaza y 50% cascarilla de café) presentó un 65% de germinación a los 15 días; el tratamiento 7 (lombricomposta 50%, arena 25% y cascarilla de café 25%) con un 55%; el tratamiento 8 (estiércol de borrego 50%, arena 25% y cascarilla de café 25%) con un 20% emergiendo a los 22 días; y el tratamiento 1 (cachaza al 100%) con 15% de germinación a los 24 días. El análisis estadístico muestra que el tratamiento 6 obtuvo diferencias estadísticamente significativas con respecto al tratamientos 1, 7, 8 y 9, en el caso de los tratamientos 2, 3, 4, 5, 10, 11 y 12 no se obtuvo germinación. Por lo tanto, se concluye que la mejor mezcla para la producción de plantas en vivero en esta región es cachaza 50%, arena 25% y cascarilla de café 25%, la cual genera un menor costo de producción debido a la facilidad de obtener el sustrato para su composición, particularmente, la composta de cachaza.

Palabras clave: Germinación; Sustrato; Crecimiento

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EL EXTRACTO ACUOSO DE LOMBRICOMPOSTA: ALTERNATIVA PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE LA ROYA DEL CAFÉ

Hernández Hernández, E.[1]; Barois, I.[1]*; Alarcón Gutiérrez, E.[2]; Avelino, J.[3]; Guerrero Analco, J. A.[1]

[1] Instituto de Ecología, A. C. Veracruz, México. [2] Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, México. [3]CIRAD-CATIE, IICA, San José, Costa Rica

*Autor responsable: isabelle.barois@inecol.mx; Camino Antiguo a Coatepec no. 351, col. El Haya, Xalapa, Veracruz, México. CP. 91070. T. (228) 8421800

Resumen

Hemileia vastatrix (roya naranja del café) infecta las hojas de las plantas de café con severos impactos económicos y ecológicos. Este hongo es controlado a través del uso de fungicidas químicos que también tienen efectos negativos en los ecosistemas por lo que se requieren de nuevos métodos de control. El extracto de lombricomposta es una posible alternativa que disminuye enfermedades foliares ocasionadas por hongos. A pesar de ello no existen reportes de su eficacia para el control de la roya. Este trabajo buscó generar un extracto a partir de lombricomposta de pulpa de cadé, probar su efecto en la disminución de la germinación de esporas de roya y caracterizar su composición. El lombricompostaje se realizó con *Eisenia andrei* (5,000 individuos m^{-2}) a partir de pulpa de café durante 42 días. La lombricomposta obtenida se mezcló con agua estéril (5 g de lombricomposta y 25 ml de agua) y se incubó durante 1 día. El extracto corresponde al sobrenadante de la mezcla después de su decantación. Para determinar su efecto en la roya, se incubaron sus esporas en 3 ml de extracto más un control de esporas en agua estéril durante 1 día y se determinó el porcentaje de esporas germinadas. El análisis de varianza y prueba Tukey indicaron la disminución significativa ($P < 0.001$) de la germinación de esporas en el extracto al comparar con el control positivo. El extracto también presentó minerales solubilizados que sirven como nutrientes para las plantas. Así, el extracto acuoso de lombricomposta es una alternativa potencial para el control biológico de la roya y la fertilización líquida de cultivos comerciales.

Palabras clave: *Hemileia vastatrix*; Control biológico; Extracto acuoso de lombricomposta; Fertilizante líquido; Té de lombricomposta.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Enmiendas para la remediación de suelos contaminados: un estudio de infrarrojo FTIR

Lozano Márquez, S.[1]; Sánchez González, A.[2]; Siebe Grabach, C.[2]; Rios Esparza, A. M.[1]; Nava Arsola N. E.[1]

[1]Facultad de Ciencias, Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México

[2]Instituto de Geología, Departamento de Edafología, Universidad Nacional Autónoma de México

santiago.lozano@ciencias.unam.mx, Lozano Márquez S.

Resumen

Los residuos de la minería, especialmente los jales, son un grave problema ambiental; debido a la dificultad para estabilizar su superficie y por la generación de lixiviados ácidos que pueden contener elementos potencialmente tóxicos. Además, las concesiones mineras en México representan el 20% del territorio nacional, por lo cual debe de ser prioridad la estabilización y remediación de estos suelos contaminados. Por tal motivo el objetivo de este trabajo fue caracterizar 20 enmiendas orgánicas, estiércoles, biomasas de la agroindustria, biocarbones y compostas; con la finalidad de utilizarlas en el proceso de rehabilitación de los jales. Se caracterizaron 20 enmiendas orgánicas a las cuales se les midió pH, conductividad eléctrica, cationes intercambiables, contenido de carbono y nitrógeno y se adquirieron espectros de infrarrojo para cada muestra. Posteriormente, de las 20 muestras se seleccionaron 10 para un experimento de incubación, en el cual se mezcló un jal ácido con cada enmienda seleccionada y se midió la actividad microbiana en cada tratamiento mediante la producción de CO_2. Como resultados se obtuvo que las enmiendas que contienen más carbono potencialmente mineralizable son los estiércoles, seguidos de las materias primas de la agroindustria y por último los biocarbones. Además, se relacionó el espectro de infrarrojo (región 3000-2800 cm-1) con la cantidad de carbono potencialmente mineralizable encontrando que hay una relación logarítmica con el máximo de carbono mineralizable y una relación lineal con el tiempo en el que la mitad de este se mineraliza. Se puede utilizar un análisis del espectro de infrarrojo en los mejoradores de suelo para determinar la cantidad de carbono potencialmente mineralizable de las enmiendas a utilizar y proporcionar información útil para procesos productivos, de remediación y estabilización de suelos contaminados.

Palabras clave:

jales; enmiendas; biocarbón

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

ESTABILIDAD PRODUCTIVA DE LINEAS AVANZADAS DE ARROZ DE GRANO LARGO DELGADO EN MICHOACAN, MÉXICO.

Alvarez-Hernandez, J.C.[1]*; Tapia-Vargas, L.M.[2]

[1]INIFAP-C.E. Valle de Apatzingán, Antúnez, Parácuaro Michoacán, México. [2]INIIFAP-C.E. Uruapan. Uruapan Michoacán México.

*Autor responsable: alvarez.juan@inifap.gob.mx; Carretera Apatzingán-Cuatro Caminos Km. 17.5. Antúnez, Parácuaro Michoacán, México. CP. 60781. Tel. 01 800 088 2222 Ext. 84620

Resumen

Desde hace 10 años, INIFAP viene realizando una labor ardua y constante en evaluación, validación y liberación de materiales de arroz de grano largo y delgado de alto potencial de rendimiento y de mejor calidad industrial y apariencia física del grano comparado con la variedad Milagro Filipino, que es la que generalmente se establece en México. A la fecha se cuenta con variedades estables de arroz de grano largo y delgado. Michoacán siendo digno representativo de la producción nacional, ya que en 2016 ocupó el cuarto lugar en superficie establecida. Por ello, con el objetivo de evaluar líneas avanzadas de arroz de grano largo y delgado comparada con el material convencional bajo las condiciones ambientales de la zona productora de Michoacán, trabajos experimentales se han desarrollado año con año. En junio de 2015 y 2016, bajo un diseño experimental de bloques al azar, se evaluaron diferentes líneas (tratamientos): FLO 4952 (Lombardía), FLO 4867 (Marfil) y Testigo (Milagro Filipino), para 2015; y FLO 4952 (Lombardía), FLO 8224 y Testigo (Milagro Filipino) para el 2016. La siembra se realizó al "voleo" (manualmente) bajo la densidad de 100 kg/ha. Se registraron datos de fenológicos y productivos, incluido el rendimiento de grano. Los resultados obtenidos en cuanto a la altura de planta no presentaron diferencias estadísticas. Respecto al rendimiento obtenido si fueron significativos en los dos años, tanto el material "Lombardía" como el material "Marfil" han superado las expectativas, cuyos rendimientos rondan entre 0.9 a 1.2 kg/m^2 en los diferentes municipios de validación, y superando al testigo, que solo alcanzó 0.8 kg/m^2. Se concluye que los materiales evaluados son apropiados y competitivos para su establecimiento en la zona productora de Michoacán, en sustitución del material convencional.

Palabras clave:

Oriza sativa, líneas elites, tecnologias de arroz.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

ESTIÉRCOL DE OVINO COMBINADO CON FERTILIZACIÓN QUÍMICA GENERAN MAYOR RENDIMIENTO EN CHILE POBLANO

Tlelo-Cuautle, A.M.[1]; Taboada-Gaytán, O.[1*]; López-Sánchez, H.[1]; Cruz-Hernández, J.[1]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, Puebla, México.

*Autor responsable: toswaldo@colpos.mx; Boulevard Forjadores de Puebla Núm. 205, Santiago Momoxpan, Municipio de San Pedro Cholula. C.P. 72760, Puebla, México.

Resumen

Uno de los desafíos de la humanidad es producir más alimentos; una de las alternativas para lograrlo es la nutrición vegetal. El uso de fertilizantes químicos más estiércol en chile Poblano es una práctica común entre los agricultores de la región de la sierra Nevada de Puebla, pero no se han realizado estudios experimentales para definir la mejor combinación para aumentar el rendimiento de fruto. El objetivo de esta investigación fue determinar la mejor combinación de fertilización química más estiércol que permita incrementar el rendimiento de chile Poblano. En abril de 2015 se estableció un experimento con tres fórmulas de fertilización química, combinadas con tres niveles del abono orgánico comercial SOLEP y de los estiércoles ovino y vacuno. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con 39 tratamientos y dos repeticiones. Los resultados muestran que la combinación de estiércol ovino con 15 $t \cdot ha^{-1}$ más fertilizante químico con fórmula 80-40-80 (NPK) generó mayor rendimiento (35.5 $t \cdot ha^{-1}$ de fruto verde), mayor altura de planta (74 cm), mayor número de frutos (22 frutos por planta) y se incrementó el peso de fruto (86.52 g). Lo opuesto sucedió en la combinación del abono comercial SOLEP a 5 $t \cdot ha^{-1}$ más fertilizante químico 80-40-80 (NPK), pues generó un rendimiento bajo (14 $t \cdot ha^{-1}$ de fruto verde), menor altura de planta (50 cm), menor número de frutos (9 frutos por planta) y menor peso de fruto (65.13 g). Se concluye que la aplicación de estiércol ovino a nivel alto junto con fertilizantes químicos a nivel medio es la combinación que generó un mayor aumento en el rendimiento de fruto del chile Poblano.

Palabras clave:

Abonos orgánicos; Fertilizantes químicos; Fruto verde; Chile Poblano.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

ESTIMACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE NITRÓGENO EN ESTIÉRCOL DE BOVINO LECHERO, OBTENIDO DE CORRAL Y DE SEPARADOR DE SÓLIDOS, EVALUADO EN MAÍZ FORRAJERO

García-Galindo, O.[1], Figueroa-Viramontes, U.[2*], Cueto-Wong, J.A.[2], Núñez-Hernández, G.[1], Gallegos-Hernádez, M.A.[1], López-Martínez, J.D.[1]

[1]Facultad de Agricultura y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango (FAZ-UJED). Venecia, Dgo.
[2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental La Laguna. Matamoros, Coahuila.

*Autor responsable: figueroa.uriel@inifap.gob.mx; Blvd. José Valdés 1200 Pte. Col. Centro 27440 Matamoros, Coahuila, México. Tel. +52(871) 1 42 89 13

Resumen

La utilización adecuada de desechos animales generados como subproductos de producción le leche, representa una solución ambiental y económica; ya que de no ser empleados adecuadamente puede ocasionar problemas de contaminación ambiental. Conscientes de lograr un aprovechamiento del excremento de ganado lechero en la Región Lagunera, y reducir el impacto ambiental. El objetivo del presente fue incrementar el uso eficiente del nitrógeno (N) contenidos en estiércol de corral (E) y de separador de solidos (SS) en la producción de maíz forrajero. El trabajo se realizó en Fco. I. Madero e INIFAP-Matamoros, Coahuila. Se aplicaron nueve tratamientos, con tres fuentes de fertilización: fertilizante químico (F), E y SS. Cada uno a tres concentraciones de requerimiento de nitrógeno del cultivo (67, 100 y 133% RNC), con cuatro repeticiones, dando un total de 36 unidades experimentales. Se realizó un análisis al suelo, previo a su uso. En maíz se avaluó: altura de planta y mazorca, número de hojas, densidad de población, materia seca (MS), rendimiento, contenido de P y N; y para suelo: materia orgánica (MO), potencial de hidrógeno (pH), conductividad eléctrica (CE), contenido de P y N. Para planta no se mostraron diferencias estadísticas, sin embargo, los tratamientos con E obtuvieron los mejores resultados. Para suelo, se documentó un incremento en MO, CE, P y N, mientras que los valores de pH fueron menores a los iniciales. Además se estimó la equivalencia de fertilizante y la disponibilidad de N, para E y SS, obteniéndose valores de 39.8% (con una equivalencia de 134.0 kg N ha-1 de F vs 336.4 kg N ha-1 de E) y 53.2% (con una equivalencia de 134.5 kg N ha-1 de F vs 253.0 kg N ha-1 de SS) respectivamente. Es posible sustituir F por E en dosis estimadas para cubrir el RNC.

Palabras clave:

Bovino lechero; Disponibilidad de nitrógeno; Extracción de nitrógeno; Equivalencia de fertilizante.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

ESTUDIO DE ERODABILIDAD DE SUELOS REMOLDEADOS POR IMPACTO DE CHORRO LIBRE NO SUMERGIDO EN LABORATORIO. PRIMEROS RESULTADOS.

Casabella-González, M.J.[1*]; Puente-Castillo, W.L.[1]; García-Meza, J.V.[2]; Borselli, L.[1]

[1]Instituto de Geología. Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí. México.

[2]Instituto de Metalurgia, Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí. México.

Autor responsable: m.casabella@hotmail.com ; Av. Dr. Manuel Nava 5, CP 78240, San Luis Potosí, SLP - México

Resumen

La erodibilidad de suelos tiene casi un siglo siendo estudiada, pero los mayores avances para determinarla, en campo y laboratorio, llegan en los años 80-00', destacando estudios a través de chorro libre, basados en la ecuación del exceso de esfuerzo, casi siempre en ambiente sumergido, con grandes necesidades en agua disponible. Este trabajo presenta los primeros resultados de un objetivo mayor: definir una nueva metodología de estudio que arroje mejores resultados, reduciendo el consumo de agua, mediante la construcción de un instrumento de campo portátil y altamente confiable para obtener índices de erodibilidad in-situ. Así, se diseñó y creó un prototipo de laboratorio que dispara un chorro de agua bajo condiciones controladas y continuas, emitido sólo por presión atmosférica, impactando desde diferentes alturas la superficie del suelo remoldeado en condiciones de humedad y compactación conocidas. Los suelos se prepararon mezclando arenas y arcillas (caolinita) comerciales (proporciones 5/1, 3/2 y 2/1 v/v), determinando textura. Se ensayó cada mezcla en dos series: al natural, añadiéndole una cantidad de agua determinada y una compactación en pasos según el método *Proctor* (modificado), para después hornear el mismo material hasta humedad cero (±105°C/24h), dejarlo recuperar humedad (±12 días) hasta su valor inicial y repetir el ensayo. Con una cámara rápida se calculó la velocidad inicial y la curva de velocidades de impacto. Para determinar el factor de erodibilidad (Kd), se calcularon el esfuerzo hídrico del impacto del chorro, el volumen de suelo removido y el esfuerzo crítico. Los resultados obtenidos varían entre 0.19 y 0.05 $cm^3 \cdot s^{-1}/Pa$ en base volumétrica y 0.0031 y 0.0009 (s/m) por unidad de masa, con esfuerzos críticos de 7.3 y 3.0 Pa. Se concluye que los valores obtenidos son próximos a los típicos rangos de erodibilidad y esfuerzo crítico para suelos de cultivo, reportados en la literatura.

Palabras clave:
Erodabilidad; Suelo; Prototipo; Chorro libre; No sumergido.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Estudio de la degradación del suelo ocasionada por el cambio de uso en la comunidad rural de Dexcaní, Estado de México.

Álvarez Arteaga, G [1*]; Ibáñez Huerta, A. [2]; Orozco Hernández, M.E.[1]; Castaño Meneses, G.[2]; García Fajardo, B[1]; Vera Bolaños M.G.[1]

[1]Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México
[2]Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Facultad de Ciencias, UNAM.

*Autor responsable: galvareza68@gmail.com. Calle M. Matamoros casi esquina Paseo Tollocan s/n. Col. Universidad, Toluca, México. CP 50130. Tel. +52 (722)2194613

Resumen

El crecimiento descontrolado de las actividades agropecuarias se ha constituido como uno de los principales factores que propician el cambio de uso de suelo, en detrimento de los ecosistemas naturales. Bajo esta perspectiva, cifras oficiales en México estiman que entre 1980 y 2013 la agricultura incrementó su superficie en más de 4 millones de hectáreas, afectando directamente a selvas, pastizales naturales y bosques templados. Estos procesos de ocupación y manejo del territorio que implican la pérdida parcial o total de importantes reductos de vegetación, generalmente traen consigo la degradación de la cubierta edáfica, disminuyendo su funcionalidad y resiliencia ante eventos naturales extremos como lluvias y sequías prolongadas, situación que podría mitigarse de ser atendida en sus fases tempranas. Por tal motivo, el presente estudio tuvo por objetivo determinar la magnitud de la alteración de la capa superficial del suelo hasta una profundidad de 30 cm., en cinco sitios representativos de una cronosecuencia de cambios de uso ubicada en la comunidad rural de Dexcaní, municipio de Jilotepec, Estado de México, partiendo de su condición inicial como bosque hasta su conversión a tierras agrícola abandonadas. Se trabajó con un grupo de 16 indicadores físicos y químicos de calidad del suelo los cuales fueron analizados en campo y laboratorio e interpretados mediante métodos estadísticos. Los resultados indican que las afectaciones más significativas se relacionan con la compactación del suelo, su pérdida de estructura, disminución de la conductividad hidráulica y pérdida de nutrientes. Bajo esta perspectiva, la detección de los procesos degradativos del suelo en fases tempranas mediante la aplicación de indicadores de calidad del suelo puede contribuir a priorizar y regionalizar las acciones tendientes a su preservación y manejo racional.

Palabras clave:

Calidad del suelo; prácticas de manejo; degradación; resiliencia

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EVALUACION DE COMPUESTOS DE HIERRO Y ZINC EN LIMÓN ITALIANO (*Citrus lemon)* EN SUELOS CALCAREOS

Martinez-Netro, K.J. [1*]; Rivera-Ortiz, P.[1]; Estrada-Drouaillet, B.[1] ; Varela-Fuentes, S.E.[1]; Andrade-Limas, E.C.[1]; Hernández-Jasso, P.E[1].

[1]Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de ingeniería y ciencias posgrado e investigación, Cd. Victoria, Tamaulipas.

*Autor responsable: a2113520162@alumnos.uat.edu.mx; Centro universitario Adolfo López Mateo, Ciudad Victoria Tamaulipas, México. C.P. 87140. Tel.+52(831)158-0355

Resumen

En los suelos calcáreos dos de los principales nutrimentos limitantes en la producción de cítricos son hierro y zinc, debido al alto contenido de carbonatos de calcio y pH alcalino provocando baja disponibilidad de estos micronutrientes. En la zona centro del estado de Tamaulipas el 95 % de los cítricos muestran niveles deficientes o bajos en Zn y 53 % en Fe. El objetivo fue evaluar la respuesta en árboles de limón italiano a la aplicación de quelato EDDHA-Fe, sulfato de zinc ($ZnSO_4$) y quelato EDTA-Zn al suelo. Se realizó un ensayo en macetas bajo condiciones de vivero en árboles de dos años de edad, con tres tratamientos: testigo; 2 g $ZnSO_4$/ maceta y 4 g EDTA-Zn/ maceta. En campo el experimento se estableció con árboles de 20 años de edad, se estudiaron cuatro tratamientos: testigo, EDDHA-Fe, EDTA-Zn, EDDHA-Fe+EDTA-Zn: las dosis fueron 50 g de cada compuesto. Para medir la respuesta se determinó la concentración foliar de hierro y zinc mediante espectrofotometría atómica. En macetas la concentraciones foliares de Zn fueron muy similares en las plantas testigo y las tratadas, en promedio 26 ppm Zn por lo que no hubo respuesta. En el experimento de campo la concentración foliar de Fe aumentó con la aplicación de la combinación de EDDHA-Fe y EDTA-Zn encontrando una concentración de 93.1 ppm Fe foliar. En cuanto a la concentración de Zn foliar no se encontró diferencia entre tratamientos ya que en promedio todos los arboles mostraron alrededor de 14 ppm Zn en las hojas. Se concluye que el $ZnSO_4$ y EDTA-Zn aplicado al suelo en macetas no aumentó la disponibilidad de Zn para los árboles tratados. En el experimento en campo la aplicación de EDDHA-Fe y EDTA-Zn aumento la disponibilidad de Fe, pero no la de Zn.

Palabras clave:
Suelos calcáreos; disponibilidad; cítricos; quelatos

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EVALUACIÓN DE LA DEGRADACIÓN DE TIERRAS EN LA SUBCUENCA HUATUSCO, VERACRUZ

Tinoco-Rueda, J.A.[1*]; Carrillo-Negrete, I.J.[1]; Monterroso-Rivas, A.I.[2]; Gómez-Díaz, J.D.[2]

[1]Universidad Autónoma Chapingo, Centro Regional Universitario Oriente, Huatusco, Veracruz.
[2]Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Suelos, Texcoco, México.

*Autor responsable: tinoco@correo.chapingo.mx; km 6 carretera Huatusco-Xalapa, Huatusco, Veracruz, México. C.P. 94100. Tel. (273) 7340764.

Resumen

La degradación de tierras es la reducción o pérdida de la productividad y funciones de los ecosistemas la cual es causada por disturbios naturales o antropogénicos. Algunas de las consecuencias de la degradación de tierras son la inseguridad alimentaria, migración por parte de los sectores más vulnerables, pobreza, pérdida de biodiversidad y disputa por los recursos naturales más escasos. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la degradación de tierras en la subcuenca Huatusco. Se cuantificó la degradación de tierras en cada uno de sus componentes por medio de cartografía temática digital. Para evaluar la degradación del suelo se estimó el riesgo de erosión hídrica y la degradación física; para el caso de la degradación del agua se analizó la distribución de la cantidad y calidad del recurso hídrico. La degradación del recurso biodiversidad se estimó por medio de la calidad ecológica y el cambio de uso del suelo. Como resultado se encontró que en la subcuenca se identifica a la erosión hídrica y al cambio de uso del suelo como los principales agentes de degradación. Las áreas conservadas que aún se mantienen se caracterizan por ser ecosistemas naturales de bosque mesófilo de montaña. Se propone establecer un plan de manejo sustentable de tierras que contemple tres ejes: (1) establecer actividades productivas que disminuyan su impacto negativo, (2) restaurar áreas degradadas y (3) establecer áreas protegidas para conservar los ecosistemas naturales remanentes.

Palabras clave:

Desertificación; Sistemas de información geográfica, Análisis territorial

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EVALUACIÓN DE PROFUNDIDADES DE EXCAVACIÓN DEL SUELO EN CULTIVO BIOINTENSIVO DE RABANITO *Raphanus sativus* L. Y ACELGA *Beta vulgaris* L.

Almorín-Albino, R.*[1]; Hernández-Hernández, M. A.[2]; Pérez-Rosales, A.[1]: Fajardo-Franco, M. L.[1]; Díaz-Bautista, M.[1]

[1]Universidad Intercultural del Estado de Puebla, Estado de Puebla, México.

[2]Sin adscripción alguna

*Autor responsable: renato.almorin@uiep.edu.mx ; Calle principal a Lipuntahuaca, s/n. Carretera a Lipuntahuaca, Huehuetla, Puebla, Estado de Puebla, México. CP 73470. Cel 2221033058

Resumen

El propósito del estudio fue analizar la pertinencia técnica del método de agricultura biointensiva en condiciones de suelos de ladera de la región del Totonacapan del Estado de Puebla en donde la preparación de estos es superficial y con cobertura vegetal debido a su poca profundidad y pedregosidad, que es una modalidad de labranza de conservación en agricultura minifundista. Las técnicas de cultivo Biointensivo han mostrado ser un modelo tecnológico de agricultura sustentable para pequeñas superficies con una tecnología sencilla pero sofisticada para que se apliquen fácilmente en las comunidades, incluyen algunas técnicas de manejo y fertilidad de los suelos con los recursos existentes; pero su aplicación requiere ser validada en condiciones específicas. Se evaluaron tres tratamientos de excavación del suelo: excavación profunda (60 cm), excavación sencilla (30 cm) y excavación superficial (20 cm) como testigo. Los tres tratamientos se distribuyeron en un diseño experimental completamente al azar. Los resultados de las variables relacionadas en el rendimiento agronómico no mostraron diferencia alguna en los dos cultivos. El rendimiento por unidad de superficie en el rabanito fue el único donde hubo diferencia significativa sobresaliendo el testigo seguido de la excavación sencilla y en tercer lugar la doble excavación. Todo ello contrasta con lo reportado en la literatura en donde la excavación profunda da los mayores rendimientos; pero también evidencia el potencial que tiene la agricultura de conservación en la región de estudio. Se concluye que bajo las condiciones evaluadas, no es recomendable excavar el suelo profundamente al utilizar el método de cultivo biointensivo de hortalizas de hoja y raíz como las evaluadas en el presente estudio y se sugiere continuar realizando más estudios en otras épocas y diferentes especies de hortalizas.

Palabras clave: Agricultura de ladera; Camas biointensivas; Composta; Preparación profunda del suelo.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DEL HÍBRIDO TSÍRI PUMA, CON DIFERENTES DENSIDADES DE POBLACIÓN Y DOSIS DE FERTILIZACIÓN

Canales Islas, E. I.[1]*; Tadeo Robledo, M[1].; Espinosa Calderón, A.[2]; Zaragoza Esparza, J.[1]; Olvera Morales M. A.[1]; García Espinosa J. C.[1]

[1]Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM, [2]INIFAP CEVAMEX.

Autor responsable: *enrique1784@yahoo.com.mx. Carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km. 2.5, San Sebastián Xhala. 54714 Cuautitlán Izcalli, Estado de México. Cel. 5527328950.

Resumen.

Ante los efectos del cambio climático y la demanda constante de alimentos que satisfagan las necesidades de la población, es necesario generar variedades de maíz de alta productividad de grano en los Valles Altos de México. Es así, que el objetivo de este trabajo fue definir la influencia de tres diferentes densidades de población y dos tratamientos fertilizantes y el testigo sin fertilizar sobre la productividad de grano del híbrido de maíz TSÍRI PUMA. Este híbrido fue generado en la UNAM, inscrito en 2014 en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV), se evaluó en el ciclo primavera-verano 2014 en la FESC-UNAM, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, bajo condiciones temporal. Se establecieron las densidades de población de 55,000 plantas/ha^{-1}, 70,000 plantas/ha^{-1} y 85,000 plantas/ha^{-1}. Se aplicaron los tratamientos de fertilizantes 150-70-40 así como 120-50-00 y el testigo sin fertilización. Donde se aplicó una sola fertilización, durante la siembra, y se utilizaron, como fuente de nitrógeno: urea; de fósforo: superfosfato de calcio triple y; de potasio: cloruro de potasio. Se estableció el experimento en bloques completos al azar con arreglo factorial, donde se consideraron los factores densidades de población y tratamientos fertilizantes, y su interacción. El análisis de varianza no detectó significancia entre densidades de población, ni entre dosis de fertilización en el híbrido evaluado. La media general de rendimiento fue de 9402 kg ha^{-1}. Las densidades de población con mejores rendimientos numéricos de grano fueron 70,000 plantas/ha^{-1}a, y de 55,000 plantas/ha^{-1}, con una media de 9616 kg ha-1, y de 9317 kg ha-^{1}, respectivamente. Por lo que sería positivo utilizar la densidad de población de 55 000 plantas/ha^{-1}, con esta densidad se emplea menor cantidad de semilla, en esta densidad de población las plantas expresan fenotípicamente un buen potencial productivo. Al no tener una respuesta satisfactoria para el rendimiento de grano en las dosis de fertilización, debido a que el maíz Tsíri PUMA no tuvo un incremento significativo en el rendimiento al aplicarle fertilizantes, es necesario hacer un estudio del suelo para conocer las deficiencias nutrimentales del mismo, y al momento de fertilizar, hacerlo con la dosis adecuada.

Palabras clave:
Densidad de Población; Fertilización; Rendimiento; *Zea mays* L.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE *Solanum lycopersicum* L., APLICANDO ABONOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN CASA SOMBRA

Moreno-Reséndez, A.[1¶⍰*], Valdepeña-Canizal, F.N.[1], Reyes-Carrillo, J.L.[1¶⍰], Ogaz, A.[1] y Rodríguez-Dimas, N.[1]

[1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México.

[¶]Integrante del Cuerpo Académico de Sistemas Sustentables para la Producción Agropecuaria (CASISUPA) de la UAAAN. Clave: UAAAN-CA-14.

[⍰]Integrante de la Red Académica de Innovación en Alimentos y Agricultura Sustentable (RAIAAS) – Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila de Zaragoza – Comunidad de Instituciones de Educación Superior de la Laguna (COECYT-CIESLAG), México

*Autor responsable: alejamorsa@yahoo.com.mx; Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe s/n. Col. Valle Verde, Torreón, Coahuila. México. CP 27059; Tel. +52(871)-729-7677

Resumen

El trabajo se realizó durante el ciclo P-V-2015 para evaluar el comportamiento del tomate, usando como sustratos mezclas de arena de río (AR) con vermicompost (VC) y aplicación de solución nutritiva Steiner (SNS), como complemento de fertilización, en diferentes frecuencias, bajo condiciones de casa sombra. Las plántulas del hibrido *cv*. Aquiles se establecieron en mezclas de VC:AR, con relaciones 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5 (v:v), y el testigo AR (100 % + SNS) aplicación diaria), las mezclas recibieron la SN: a) diariamente; b) diariamente a partir del trasplante; c) diariamente a partir de la floración, d) diariamente a partir del primer corte y e) semanalmente. Se utilizó un diseño completamente al azar y cada tratamiento contó con seis repeticiones. Las mezclas se colocaron en bolsas de polietileno negro, tipo vivero, calibre 500, de 20 L. Dentro de la casa sombra las bolsas fueron colocadas a doble hilera, con arreglo a tresbolillo, y con 30 cm entre plantas. Las variables evaluadas fueron: Altura de planta y días a floración, espesor del pericarpio, diámetros ecuatorial y polar, sólidos solubles, número de lóculos, número y peso de frutos, y rendimiento. Para evaluar los resultados obtenidos en cada una de las variables, se aplicaron análisis de varianza y pruebas de comparación de medias $Tukey_{0.05}$. La combinación del VC con la SNS cubrió la demanda nutritiva del cultivo de tomate desarrollado bajo condiciones de casa sombra.

Palabras clave: Agricultura protegida; fertilización; sustratos de crecimiento; tomate

Introducción

En al ámbito de la producción hortícola, al igual que para todo el sector primario de la producción, el incremento permanente en el costo de los fertilizantes sintéticos (FS) (Ramos-Agüero y Terry-Alfonso, 2014), el empobrecimiento y degradación de los suelos agrícolas (Martínez y Etchevers, 2016), aunado a la demanda creciente de alimentos inocuos y de calidad (Ortiz-Amaya y Martínez-Martínez, 2011) ha motivado la búsqueda de alternativas para llevar a cabo las prácticas de fertilización en los cultivos, tanto a campo abierto como bajo condiciones protegidas (Contreras *et al*., 2014). Esta demanda también se fundamente en el hecho de que las tierras agrícolas se han cultivado por varios cientos de años de manera intensiva, con un uso creciente de FS y limitada aplicación de abonos orgánicos (AO), lo cual ha desembocado en un problema ambiental que se ha incrementado paulatinamente (Ramos-Agüero y Terry-Alfonso, 2014).

Para contrarrestar la problemática descrita, entre las alternativas para cubrir la demanda nutritiva de las especies vegetales, dentro de las más destacadas, con mayor acceso y disponibilidad para los productores agrícolas, se encuentra el reciclaje de elementos nutritivos, a partir del empleo de diferentes residuos orgánicos los cuales pueden ser aplicados después de ser sometidos a procesos de compostaje y vermicompostaje (Ramos-Agüero y Terry-Alfonso, 2014), con estas actividades se busca disminuir la aplicación de FS e implementar un proceso de nutrición vegetal ecológicamente sostenible, con tendencia a proteger el ambiente y sin afectar la producción de los cultivos (Terry *et al*., 2005). Sin embargo y en contra de las ventajas de los AO, además de que la aportación y/o contenido de elementos nutritivos es relativamente reducida, estos materiales liberan lentamente los elementos contenidos (Vargas-Munar *et al*., 2013) y según Bakhashwain *et al*. (2013) la agricultura orgánica genera rendimientos reducidos.

En otro orden de ideas, el uso de mallas sombra en la horticultura protegida es una técnica económica empleada para mejorar la radiación y evitar incrementos de temperatura. Esta tecnología fomenta el incremento del rendimiento comercial, la disminución de desórdenes fisiológicos y las respuestas fisiológicas relacionadas al tamaño, peso, color, amarre y tiempo de cosecha del fruto, es decir, se emplea para mejorar el rendimiento de las especies vegetales, el control de las plagas y la rentabilidad general de los cultivos agrícolas (Shahak *et al*., 2008).

Autores como Amoah *et al*. (2012) y Bakhashwain *et al*. (2013) han hipotetizado que la combinación de AO y de FS podrían resultar más efectivos que si éstos se aplican por separado. En el mismo sentido Saladaña-y-Hernández *et al*. (2014) señalan que la aplicación de FS y de AO es una práctica común para incrementar los rendimientos de los cultivos. Adicionalmente, Romero-Romano *et al*. (2012) sugieren que una combinación adecuada de AO y FS puede favorecer una reducción en el uso de agroquímicos, en beneficio del ambiente y de la salud de los consumidores, al generarse cosechas y productos inocuos y con menor contenido de residuos químicos. Derviado de lo anterior, se estableció el presente estudio para determinar el comportamiento del tomate usando como sustrato mezclas de arena de río con vermicompost y como complemento de fertilización la solución nutritiva Steiner (SNS), aplicada en diferentes frecuencias, bajo condiciones de casa sombra

Materiales y Métodos

El experimento se realizó, en el ciclo P-V, 2015, en una casa sobra del Cuerpo Académico Sistemas Sustentables para la Producción Agropecuaria (UAAAN-CA-14), de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro—Unidad Laguna. La universidad se localiza dentro de la Comarca Lagunera (25º 05' y 26º 54' N; y 101º 40' y 104º 45' O, a una altitud de 1139 msnm), esta región recibe una precipitación promedio anual de 235 mm y su temperatura media anual es de 18.6 °C (Schmidt, 1989). La casa sombra tiene una estructura metálica sencilla, de 5.4 x 12.6 m, largo y ancho, respectivamente, sin ventanas y con una única puerta principal de entrada. Está protegida con una malla antiáfidos (16 hilos•cm^{-2}, Malla Plas®) a la cual se le sobrepuso una malla sombra al 40 %, de color negro, para evitar incrementos de temperatura en su interior (Márquez-Quiroz *et al*., 2014).

La siembra de semillas del híbrido de tomate, tipo saladette, de crecimiento indeterminado, *cv*. Aquiles (Harris Moran®), se realizó el 20/03/2015 en charolas germinadoras de 200 cavidades rellenas con Peat moss (Premier®), colocando dos semillas por cavidad. Las charolas se cubrieron con plástico negro hasta la germinación y se regaron con agua de la llave cada tercer día. El trasplante se efectuó 20 días después de la siembra, usando plántulas con altura promedio de 15 cm y con cinco a seis hojas verdaderas, colocando una planta por maceta: utilizando como macetas bolsas de polietileno negro, calibre 500, de 20 L de capacidad. Éstas se rellenaron con los sustratos descritos en el cuadro 1. Una vez rellenas de cada sustrato y con la plántula correspondiente se colocaron dentro de la casa sombra, a doble hilera, con arreglo a tresbolillo, con una distancia entre plantas de 30 cm, y una densidad de 3.3 plantas•m^{-2}. El cultivo se desarrolló a un solo tallo con dos ramificaciones, eliminando los brotes laterales y fue tutorado con rafia, empleando como soporte la estructura de la casa sombra. Durante el desarrollo se evaluó: Altura de planta, días a floración, en frutos espesor del pericarpio, diámetro ecuatorial, diámetro polar, sólidos solubles, número de lóculos, número de frutos, peso de frutos y rendimiento. Estos datos se obtuvieron del cultivo desarrollado hasta el cuarto racimo.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados, composición de los sustratos y frecuencia de aplicación de la solución nutritiva Steiner, como complemento de fertilización, durante el desarrollo del tomate, *cv*. Aquiles, bajo condiciones de casa sombra.

Tratamiento	Materiales usados como sustrato		Composición de los sustratos (v:v)	FASNS
T0	VC	AR	0:1	D
T1	VC	AR	1:1	D APT
T2	VC	AR	1:2	D APF
T3	VC	AR	1:3	D APPC

T4	VC	AR	1:4	S APT
T5	VC	AR	1:5	S APF
T6	VC	AR	1:6	S APPC

VC = Vermicompost; AR = Arena de río; v:v = volumen:volumen; FASNS = = Frecuencia de aplicación de la Solución Nutritiva Steiner (SNS); D = Diariamente; APT = A Partir del Trasplante; APF = A Partir de la Floración; APPC = A Partir del Primer Corte; S = Semanal

El VC se preparó utilizando estiércoles de caballo, conejo y cabra mezclado con paja de alfalfa (*Medicago sativa* L.), mezclados en una relación 1:1:1, en volumen, y lombrices *Eisenia fetida* Savigny (Atiyeh *et al*., 2000), durante un periodo de 90 días (Bansal y Kapoor, 2000), su composición química se presenta el en cuadro 2.

Cuadro 2. Análisis químico del vermicompost empleado durante el desarrollo del tomate, *cv*. Aquiles, bajo condiciones de casa sombra

	Da	CE	pH	N	P	Mn	Cu	Zn	Ca	Mg
	($g \bullet cm^{-3}$)	($dS \bullet cm^{-1}$)		(%)	($mg \bullet kg^{-1}$)				($meq \bullet 100\ g^{-1}$)	
VC	1.7	9.0	7.9	0.9	1146.1	0.75	3.3	0.2	111.0	55.6

VC = Vermicompost

El agua de la llave, utilizada para los riegos, presentó una CE de 1.05 dS•m-1, RAS de 2.18, pH de 7.7, por lo que se clasificó como C1S1, de bajo riesgo de salinización y alcalinización (Ayers y Westcot, 1994). Para las macetas con los tratamientos T1–T6 durante los primeros 30 días después del trasplante (ddt), a cada maceta se le aplicaron dos riegos por día, uno en la mañana y otro en la tarde, aplicando un volumen de 1.0 $L \bullet dia^{-1} \bullet maceta^{-1}$, después de los 30 ddt, en cada riego, el volumen se redujo a 0.5 $L \bullet dia^{-1} \bullet maceta^{-1}$, esto debido a que las plantas tenían exceso de humedad, ya que el VC, empleado como parte del sustrato de crecimiento, posee la capacidad de retención de humedad (Pedroza-Sandoval *et al*., 2015). De estos dos volúmenes la mitad correspondió a la SNS, la frecuencia de su aplicación se describe en el cuadro 1. En el tratamiento testigo (T0) y durante todo el experimento se aplicaron 0.5 $L \bullet dia^{-1} \bullet maceta^{-1}$ de agua más 0.5 $L \bullet dia^{-1} \bullet maceta^{-1}$ de la SNS, para su elaboración se usaron fertilizantes comerciales (cuadro 3). Las frecuencias de riego descritas en el cuadro 1 fueron seleccionadas como niveles de exploración, en función de las principales etapas fisiológicas del cultivo de tomate, a saber, crecimiento o desarrollo, floración y fructificación (Mondragón-Sosa, 2007).

Durante el ciclo vegetativo del tomate se registró la presencia de araña roja (*Tetranychus urticae,* Koch),

mosquita blanca (*Bemisia tabaci*, Gennadius) piojos harinosos (*Planococcus ficus*, Signoret) y pulgones (*Aphis gossypii*, Glover) así como la pudrición radicular (Damping off) y marchitez del tomate (*Fusarium oxysporum*, Schltdl). Para el control de la araña roja se aplicaron riegos entre los pasillos, para amortiguar la temperatura dentro de la casa sombra, además se realizaron aplicaciones de extractos vegetales a base de chile habaneros, ajo y agua, a razón de 8 mL en 8 L de agua y del insecticida *Evolution* (extracto de quillaja saponaria al 6% y extracto de ajo al 12% de i.a., Terra Nova®) en dosis de 6 mL en 8 L de agua. Para mosquita se aplicó una solución de jabón en agua, 3 g de jabón comercial en 5 L de agua y el insecticida *Solution* (macerados vegetales extraídos con alcohol etílico con 18 % de i.a., Terra Nova®, en dosis de 8 mL en 8 L de agua. Para piojos y pulgón se utilizó *Evolution* en dosis de 6 mL en 8 L de agua, complementado con extractos a base de ajo, diluyendo 8 mL en 8 L de agua. Para el control de la pudrición y la marchitez se dejaron de regar las macetas con las plantas afectadas para evitar que presentaran excesos de humedad.

Cuadro 3. Fertilizantes utilizados en la solución Steiner, aplicada el cultivo de tomate desarrollado en casa sombra. Las cantidades se diluyeron en 200 L de agua.

Fertilizante	Cantidad
Nitrato de Calcio $Ca(NO_3)_2$ (g)	46
Nitrato de Potasio KNO_3 (g)	144
Nitrato de Magnesio $MgNO_3$ (g)	54
Sulfato de Magnesio $MgSO_4$ (g)	42
Ácido fosfórico H_3PO_4 (mL)	13
Ácido sulfúrico H_2SO_4 (mL)	10

Se utilizó un diseño completamente al azar, seis tratamientos y un testigo con seis repeticiones. Para evaluar los resultados de las variables de estudio, se aplicaron ANOVAs y pruebas de comparación de medias $Tukey_{0.05}$. Los análisis se realizaron con apoyo del programa estadístico SAS.

Resultados y Discusión

Derivado de los ANDEVAs se determinó que en ocho de las diez variables evaluadas se detectaron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.001$), debido al efecto de los tratamientos evaluados, esta condición se presenta en el cuadro 4 y las explicaciones inherentes se describen a continuación.

Cuadro 4. Valores promedio y diferencia estadística de las variables evaluadas en tomate *cv*. Aquiles, desarrollado hasta el cuarto racimo, bajo condiciones de casa sombra.

	DF^{ns}	AP**	EP**	DP^{ns}	DE**	SS**			PF**	R**
T	(d)	(cm)				(°Brix)	NL**	NF**	(g)	(t•ha^{-1})
T0	21	171 ab	0.47 b	5.59	3.79 ab	7.9 ab	2.84 ab	15 ab	**49 a**	23.88 ab
T1	17	**205 a**	**0.53 a**	5.62	**3.93 a**	**8.5 a**	**3.26 a**	**17 a**	**50 a**	**28.29 a**
T2	33	185 ab	0.41 ab	5.14	3.39 bc	6.9 b	2.58 b	12 abc	35 ab	16.02 bc
T3	30	145 b	0.40 b	5.37	3.34 bc	7.7 ab	2.56 b	10 bc	33 b	11.37 c
T4	32	147 b	0.43 ab	5.24	3.27 c	**8.4 a**	2.81 ab	13 abc	37 ab	15.64 bc
T5	34	155 ab	0.43 ab	5.22	3.26 c	8.3 ab	2.76 ab	13 abc	30 b	12.39 c
T6	36	141 b	0.46 ab	5.49	3.4 bc	7.5 ab	2.64 b	8 c	39 ab	10.00 c

T = Tratamientos (T0 – T6); DF = Días a Floración; AP = Altura de Planta; EP = Espesor de Pericarpio; DP = Diámetro Polar; DE = Diámetro Ecuatorial; SS = Sólidos Solubles; NL = Número de Lóculos; NF = Número de Frutos; PF = Peso de Fruto; R = Rendimiento

En el cuadro 4 se aprecia que el T1 (VC:AR; relación 1:1 + SNS, aplicada diariamente a partir del trasplante) destacó sobre los tratamientos restantes, excepto para el contenido de SS y PF, ya que en los tratamientos T4 (VC:AR; relación 1:4 + SNS, aplicada semanalmente a partir del trasplante) y el T0 (testigo, VC:AR; relación 0:1 + SNS, aplicada diariamente desde el trasplante) estas variables resultaron estadísticamente iguales. Otro aspecto que se aprecia en el cuadro 4, al menos para las condiciones en que se desarrolló el presente experimento, es que el cultivo y los frutos tienden a presentar características con valores más pequeños debido tanto al menor volumen de VC utilizado en el sustrato, como al mayor espaciamiento en la frecuencia de aplicación de la SNS.

En términos generales los resultados obtenidos concuerdan con la conclusión de Bakhashwain *et al*. (2013) quienes determinaron que la aplicación combinada de compost, elaborado a partir de estiércol fresco de granja, con FS al mijo perla (*Pennisetum glaucum* L.), desarrollado bajo condiciones de campo, incrementó su crecimiento y calidad. Lo anterior, en gran parte se debe a que la combinación de los AO con los FS conlleva beneficios tanto al suelo como a las plantas, los primeros inciden sobre sus propiedades físicas, químicas y biológicas, y ambos aportan elementos químicos requeridos en el proceso de nutrición de las especies vegetales (Jácome *et al*., 2013), en este caso y debido a los resultados obtenidos es posible suponer que la aplicación combinada del VC y la SNS desempeñaron dentro del sustrato de crecimiento, un papel similar al descrito en este párrafo. Los resultados alcanzados también concuerdan con lo señalado por Romero-Romano *et al*. (2012) quienes determinaron que para fresa (*Fragaria* x *ananasa* Duch.), bajo condiciones de invernadero, la fertilización orgánica-mineral género los mejores resultados.

Conclusiones

El sustrato de VC:AR (1:1) más la aplicación diaria de la SNS a partir del trasplante resultó ser la combinación más adecuada de AO y FS para el tomate bajo condiciones de casa sombra.

Referencias

Amoah, A.A., M. Shuichi and K. Nobumitsu. 2012. Effect of supplementing inorganic fertilizer with organic fertilizer on growth and yield of rice-cowpea mixed crop. Plant Prod. Sci. 15(2): 109-117.

Atiyeh, R.M., N. Arancon, C.A. Edwards and J.D. Metzger. 2000. Influence of earthworm-processed pig manure on the growth and yield of greenhouse tomatoes. Biores. Technol. 75, 175-180.

Ayers, R.S. and D.W. Westcot. 1994. Water Quality for Agriculture, FAO Irrigation and Drainage Paper 29 Rev. 1. FAO. Rome. 174 p.

Bansal, S. and K.K. Kapoor. 2000.Vermicomposting of crop residues and cattle dung with Eisenia foetida. Bioresour. Technol. 73: 95-98.

Bakhashwain, A. A., I. Daur, R. A. A. Abohassan and F. S. El-Nakhlawy. 2013. Response of genetically divergent pearl millet [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.] varieties to different organo-mineral fertility management. Pak. J. Bot. 45(5): 1657-1661.

Contreras, J. I., G. Cánovas y R. Baeza. 2014. Aplicación en fondo de fertilizantes organominerales como alternativa a la fertirrigación convencional en cultivos hortícolas: II. Efecto sobre la dinámica de producción de frutos y nutrientes en suelo. Actas de Horticultura 66: 59-64.

Jácome V., A. R., W. Peñarete M. y M. C. Daza T. 2013. Fertilización orgánica e inorgánica en fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.) En suelo inceptisol con propiedades ándicas. Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente. (12): 59-67.

Márquez-Quiroz, C., V. Robledo-Torres, A. Benavides-Mendoza, M. E. Vázquez-Badillo, E. de-la-Cruz-Lázaro, M. A. Estrada-Botello y S. T. López-Espinosa. 2014. Shade nets: an alternative to increase the cherry tomato production. Ecosistemas y Recursos Agropecarios. 1(2):175-180.

Martínez, M. y J. D. Etchevers. 2016. Carbono orgánico en suelos agrícolas de México: investigación y políticas públicas. Terra Latinoamericana. 34(1): 125-138.

Mondragón-Sosa, L. 2007. Producción de jitomate en invernadero. Gobierno del Estado de México – Secretaría de Desarrollo Agropecuario – Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México (ICAMEX). Metepec, Estado de México. 56 p. Disponible en: http://www.cofupro.org.mx/cofupro/archivo/fondo_sectorial/Estado%20de%20Mexico/24mexico.pdf. Fecha de recuperación: 8 de enero de 2015.

Ortiz-Amaya, A. E. y M. I. Martínez-Martínez. 2011. Inocuidad Alimentaria: Panorama en Colombia. Conexión Agropecuaria JDC, 1(1): 37 – 44

Pedroza-Sandoval, A., L. G. Yáñez-Chávez, I. Sánchez-Cohen y J. A. Samaniego-Gaxiola. 2015. Efecto del hidrogel y vermicomposta en la producción de maíz. Revista Fitotecnia Mexicana. 38(4): 375-381.

Ramos-Agüero, D. y E. Terry-Alfonso. 2014. Generalidades de los abonos orgánicos: importancia del bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. Cultivos Tropicales. 35(4): 52-59.

Romero-Romano, C. O., J. Ocampo-Mendoza, E. Sandoval-Castro, y J. R. Tobar-Reyes. 2012. Fertilización orgánica – mineral y orgánica en el cultivo de fresa (*Fragaria* x *ananasa* Duch.) bajo condiciones de invernadero. Ra Ximhai. 8(3): 41-49.

Shahak Y., E. Gal, Y. O-r and D. Ben-Yakir. 2008. Photoselective Shade Netting Integrated with Greenhouse Technologies for Improved Performance of Vegetable and Ornamental Crops. Acta Horticulturae 797: 75-80.

Schmidt Jr., R.H. 1989. The arid zones of Mexico: climatic extremes and conceptualization of the Sonoran Desert, J. Arid Environ. 16: 241-256.

Surrage, V. A., C. Lafrenière, M. Dixon and Y. Zheng. 2010. Benefits of Vermicompost as a Constituent of Growing Substrates Used in the Production of Organic Greenhouse Tomatoes. HortScience. 45(10): 1510-1515.

Terry, E., A. Leyva y M. M. Díaz. 2005. Uso combinado de microorganismos benéficos y productos bioactivos como alternativa para la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill). Cultivos Tropicales. 26(3): 77-81

Vargas-Munar, D. S. F., G. A. Corredor, J. S. Jiménez, F. E. Lince y C. E. Merchán. 2013. Efecto de la fertilización orgánica e inorgánica en la altura de planta del frijol moteado (*Phaseolus vulgaris*) en invernadero. Revista de Investigaciones de Uniagraria. 1(1): 95-101.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EVALUACIÓN DEL CULTIVO BIOINTENSIVO EN CHILE HABANERO *Capsicum chinense* ASOCIADO CON ZANAHORIA *Daucus carota*

Landero-López, R.[1]; Juárez-Bernabe, Y.[1]*; Almorín-Albino, R.[1]; Pérez-Rosales, A.[1]

[1]Universidad Intercultural del Estado de Puebla, estado de Puebla, México.

*Autor responsable: yessijuby@gmail.com; Calle principal a Lipuntahuaca, s/n. Carretera a Lipuntahuaca, Huehuetla, Puebla, estado de Puebla, México. CP 73470. Tel. 5519329336

Resumen

El método de cultivo biointensivo es una técnica de producción de alimentos orgánicos a pequeña escala, lo cual se logra aplicando principios y técnicas sustentables, sin embargo, en suelos delgados ubicados en ladera, no es factible realizar este tipo de preparación, pese a la insistencia de algunos programas de producción de hortalizas en huertos familiares campesinos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento agronómico de chile habanero (*Capsicum chinense*) y zanahoria (*Daucus carota*) bajo condiciones de agricultura de ladera con tres técnicas de preparación de suelo en camas biointensivas. El experimento se llevó a cabo en el módulo de producción agroecológica campesina de la Universidad Intercultural del Estado de Puebla (UIEP), ubicada en Lipuntahuaca, Huehuetla, Puebla. Los tratamientos a evaluar fueron: excavación profunda (60 cm), excavación sencilla (30 cm) y excavación superficial (20 cm), en los cultivos de chile habanero (*Capsicum chinense*) y zanahoria (*Daucus carota*). Para la plantación se utilizó un arreglo en "tres bolillo". Las variables evaluadas en ambos cultivos fueron: altura de planta y rendimiento, mientras que para el cultivo de zanahoria se evaluó la longitud de raíz. Se utilizó un diseño experimental en bloques completos al azar. Los resultados indican que para la altura de planta no se muestran diferencias en los tres métodos de excavación, mientras que en la longitud de raíz en zanahoria el método de excavación profunda obtuvo la mayor longitud con 8.65 cm. Por otro lado, el rendimiento de fruto fue superior para el método de excavación profunda (30.44 g m^{-2}) con respecto al método de excavación sencilla (22.20 g m^{-2}) y al método de excavación superficial (13.78 g m^{-2}). El método de cultivo biointensivo bajo las condiciones de agricultura de ladera en la zona de influencia de la UIEP que mostró mayor rendimiento, fue el tratamiento de excavación superficial.

Palabras clave:

Chile habanero; Cultivo biointensivo; Totonacapan.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EVALUACIÓN DEL SISTEMAS DE LABRANZA DE CONSERVACIÓN Y MECANIZACIÓN INTENSIVA POR MICROMORFOMETRÍA Y DENSITOMETRÍA

Guillen Moreno, J.[1]; Gutiérrez Castorena, E. V.[1*]; Gutiérrez Castorena, Ma. del C.[2]; Bernal Tierradentro, A. C.[1]; Ramírez Gómez, G. A.[1]

[1]Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, estado de Nuevo León, México.
[2] Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, estado de México, México.

*Autor responsable: edgar.gutierrezcs@uanl.edu.mx; Francisco I. Madero S/n, Hacienda el Canadá. 66050 Gral. Escobedo, Nuevo León, México Tel. +52(811) 8465-0201

Resumen

Técnicas multiescalares en micromorfométría y densitometría han contribuido a caracterizar componentes en sistemas de labranza mecanizada (LM) y de conservación (LC). La macro y microporosidad cuantificada en porosidad total (Pt), así como la resistencia a la penetración (Rp) proporcionan detalles integrales del cambio estructural del suelo. Este alterado por el agua y los carbonatos de calcio que agregan partículas de forma natural. El objetivo del estudio es evaluar los cambios del Pt a dos profundidades de observación (0-10 y 10-20 cm) en los sistemas de labranza, con fertilización orgánica en cultivos de nopal y maíz, así como la resistencia a la penetración mediante análisis de microimágenes. Parcelas experimentales (PE) de 2000 m^2, con riego por cintilla, fertilización con gallinaza y un testigo del suelo natural (N) fueron establecidas. En LC se instauraron cuatro tratamientos: PE-1, PE-2, PE-3 y PE-4 (con seis meses, dos, cuatro y seis años respectivamente sin alteración); otro en LM y el testigo (N). Se extrajeron núcleos inalterados de suelos en cada parcela obteniendo secciones delgadas utilizadas en la captura de microimágenes secuenciales. Los Mosaicos de cada núcleo (521 mm^2) a profundidad de 0-10cm reportan que LM tiene una Pt del 15% seguida por PE-4 Y N con 14%, mientras que entre 10 y 20 cm LM, PE-4 y N alcanzaron el 21% de Pt seguidos de PE-3, PE-2, Pe-1 (17, 15 y 12% respectivamente). Corroborando con Rp donde LM fue menor en ambas profundidades (125 y entre 200-250 psi) no así para las demás parcelas de LC y N que fue >250 psi. La micromorfométría y densitometría proporcionan la cuantificación y caracterización de macro y microporos en suelos alterados, concluyendo que la porosidad total y resistencia a la penetración fue mejor en el sistema de labranza mecanizada en comparación al de conservación y suelo natural.

Palabras clave:

Análisis de microimágenes; Producción intensiva; Fertilización orgánica.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

FERTILIDAD EN SUELOS CULTIVADOS CON GUAYABO EN CALVILLO, AGUASCALIENTES MÉXICO

De Luna-Jiménez, A.[1*]; Arredondo-Figueroa, J. L.[1]; Luna-Ruíz J. de J.[1]; Martínez-de Lara, J.[1]

[1]Centro de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Aguascalientes

*Autor para correspondencia: lunaji@yahoo.com; Centro de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Aguascalientes, km 3 de la carretera Jesús María-La Posta, Apartado Postal 2, Jesús María C.P: 20900, Aguascalientes, México.

Resumen

En las huertas de guayabo (*Psidium guajava* L.) existen árboles desnutridos, exhiben alteraciones fisiológicas, asociadas con reducción del rendimiento y frutos de mala calidad. El objetivo de la investigación fue estimar en el suelo la disponibilidad de N, P, K, Fe, Zn y Cu en relación a la nutrición del guayabo en huertas de Calvillo, Aguascalientes. Durante el año 2012, se seleccionaron 8 suelos donde las plantas presentaron síntomas de deficiencia, en cada uno, en zig-zag, se localizaron 9 sitios de muestreo, se tomaron sub-muestras a las profundidades de 30, 60 y 90 cm., se mezclaron y mediante cuarteos se obtuvo una muestra compuesta para cada suelo y se le realizó el análisis químico. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, considerando los suelos como tratamientos y las profundidades como repeticiones. Las variables químicas que se determinaron fueron: N, P, K, Fe, Zn y Cu en mg kg^{-1}. Los resultados mostraron que a los 30 cm., de espesor el contenido de N fue de 10.7; P 13.6; K 442; Fe 0.2; Zn 0.4 y Cu 0.03 mg kg^{-1}respectivamente. En los 60 cm., el N fue de 4.2; P 10.6; K 422; Fe 0.2: Zn 0.6 y Cu 0.03 mg kg^{-1} y a los 90 cm., el N fue 2.7; P 5.6 y K 480; Fe 0.5; Zn 0.3 y Cu 0.04 mg kg^{-1}. Estos resultados permiten concluir que existe insuficiencia nutrimental por lo que es necesario diseñar un programa de fertilización para mejorar la nutrición de la planta y elevar la producción.

Palabras clave: guayabo; nutrición; suelo

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

FERTILIZACIÓN COMBINADA ORGÁNICA E INORGÁNICA: HERRAMIENTA PARA CONSERVAR LAS PROPIEDADES DEL SUELO Y EL RENDIMIENTO DE TOMATE (*Solanum lycopersicum L.*)

Hernández-Terrón, J.J.[1]*; Serrato-Cuevas, R.[1]; Avilés-Nova, F.[2], Castelán-Ortega, O.A.[3]

[1]Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX), Campus El Cerrillo, Toluca, México. [2]Centro Universitario Temascaltepec, UAEMEX, Temascaltepec, Estado de México, México. [3]Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnica, UAEMEX, Campus El Cerrillo, Toluca, México.

*Autor responsable: htjuanjo@gmail.com; carretera Toluca-Ixtlahuaca km 15, El Cerrillo, Piedras Blancas, Toluca, Estado de México, México. CP 50200, Tel. +52 (722) 2569347.

Resumen

El principal reto que hoy día enfrenta la agricultura es satisfacer la creciente demanda mundial de alimentos, sin degradar el ambiente. La combinación de fertilización convencional (FC) y abonos orgánicos (AO), es una alternativa para mantener altos rendimientos y reducir el impacto negativo de la agricultura sobre el suelo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación combinada de FC y AO (compost y vermicompost de estiércol caprino) sobre el crecimiento y rendimiento de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) bajo invernadero y sobre las propiedades del suelo. Tratamientos: T1) 100 % FC, T2) 75 % FC + compost, T3) 75 % FC + vermicompost, T4) 50 % FC + compost y T5) 50 % FC + vermicompost. El diseño experimental fue completamente al azar, con cuatro repeticiones. Se evaluaron longitud (LC), diámetro de tallo (DT), rendimiento y propiedades del suelo. Los análisis incluyeron ANDEVA y comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$). En los tratamientos con AO, LC fue mayor que con 100 % FC. El rendimiento de T1 fue similar al de T2 y T3, durante 63 d y al de T4 y T5, durante 42 d. El suelo con 50 % FC (T4 y T5), mostró mayor pH (3.4 y 3.2 %) y mayor capacidad de intercambio catiónico (14 y 15 %) en comparación con 100 % FC (T1); mientras que el suelo de T1 tuvo mayor contenido de P (12 y 11 %) y K (17 y 15 %) que T4 y T5, respectivamente. La conclusión es que aplicar AO puede reducir FC y mantener el rendimiento de tomate por un periodo dependiente de la magnitud de la disminución de FC, y se amortigua el efecto de FC sobre algunas propiedades del suelo.

Palabras clave:

Fertilización combinada; Compost; Vermicompost; *Solanum lycopersicum* L.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

FERTILIZACIÓN POTÁSICA DE CHAYOTE (*Sechiumm edule* Shawrtz) EN SUELOS ÁCIDOS DE VERACRUZ

Rosas – Calleja, D* y H. Ortíz – Laurel.

Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Amatlán delos Reyes, Veracruz.

Autor responsable: drosasc@colpos.mx Carretera Federal Córdoba Veracruz km 348. Cong. Manuel León. Amatlán delos Reyes, Veracruz. CP 94946. Tel +52 (271) 7165057

Resumen

Veracruz es el principal productor de chayote (*Sechium edule* Swartz) a nivel nacional con rendimientos promedio de las 68 ton ha^{-1}, las regiones productoras no hacen uso de algún paquete tecnológico para la producción de chayote. Con el propósito de conocer el efecto de la fertilización potásica en el rendimiento de chayote, se evaluaron aplicaciones de dosis crecientes de potasio en dos huertas con suelos ácidos en el municipio de Coscomatepec, Ver. Los experimentos se instalaron en lotes de producción con productores cooperantes. Los tratamientos fueron 100, 200, 300 y 400 kg ha^{-1} de K_2O utilizando como fuente nitrato y sulfato de potasio más un tratamiento testigo. La unidad experimental fue una planta y se establecieron tres repeticiones de cada tratamiento en un diseño de parcelas divididas. La aplicación de fertilizantes inicio con la floración y durante el ciclo productivo de seis meses y se evaluó el rendimiento de fruta. En el Sitio experimental 1 se inició la cosecha en mayo, misma que llegó al punto más alto en agosto donde la aplicación de 300 kg ha^{-1} de sulfato o nitrato de potasio tiende a producir los rendimientos más altos con relación al tratamiento testigo. En Sitio 2 se cosechó a partir de junio y se obtuvieron los mejores rendimientos con la aplicación de 200 kg ha^{-1} de sulfato y para el caso de nitrato con 400 kg ha^{-1}. Cuando se analizan los rendimientos acumulados de los sitios experimentales, los datos muestran que la aplicación de 200 kg ha^{-1} de sulfato de potasio es el mejor tratamiento incrementando en 14% (Sitio 1) y 43% (Sitio 2) el rendimiento en relación con el resto de los tratamientos. La información obtenida demuestra que aplicar fertilizantes potásicos no incrementa el rendimiento de forma significativa, por lo tanto no es una opción recomendable.

Palabras clave:

Chayote (*Sechium edule* Swartz); potasio; rendimiento; andosol.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA EN CHÍA (*Salvia hispánica* L.) EN DOS SUELOS DE ATLIXCO, PUEBLA

Sandoval-Castro, E.[1]*; Rodríguez-Ruiz, F.[1]; Tornero-Campante, M.A.[1]; Ocampo-Mendoza, J.[1]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Santiago Momoxpan, municipio de San Pedro Cholula, estado de Puebla, México.

*Autor de correspondencia: engelber@colpos.mx. Boulevard Forjadores de Puebla No. 205, Santiago Momoxpan, municipio de San Pedro Cholula, estado de Puebla, México. C.P. 72760. Tel. +52(222)2851442

Resumen

La chía (*Salvia hispánica* L.) es un cultivo originario de México perteneciente a la familia Lamiaceae, conocido en Mesoamérica desde 3500 años a.C. En algunas culturas era uno de los cultivos básicos. La chía es apreciada por su contenido nutricional en proteínas, fibras y ácidos grasos, principalmente linolénico (omega 3). En 2016 se evaluó la respuesta a la fertilización orgánica y mineral en dos suelos con diferentes contenidos de materia orgánica (suelo orgánico y suelo pobre en materia orgánica) en el cultivo de chía. El experimento se estableció en macetas de 10 kg de suelo con una planta, a cielo abierto en Atlixco, Puebla. Los tratamientos de fertilización fueron: 1) Sin fertilizante químico ni orgánico (SF); 2) fertilizante químico (FQ); 3) fertilizante orgánico vermicompost (FO); 4) fertilizante químico más fertilizante orgánico (FQ+FO). El diseño experimental fue completamente al azar con 10 repeticiones en cada suelo. El fertilizante químico se aplicó en forma de solución nutritiva, con aplicaciones dos veces por semana. La fertilización orgánica se aplicó en siembra y en la época de floración. Se tomaron las variables de peso de grano, altura de planta, número de espigas y diámetro de tallo. Los resultados muestran que el tratamiento FQ tiene efectos positivos en todas las variables evaluadas, principalmente el peso de grano, en ambos tipos de suelos. Al analizar los resultados entre suelos, la respuesta en peso de grano en tratamiento FQ es más significativa en un suelo orgánico, aun en tratamiento FQ+FO. Este efecto puede atribuirse a la distribución y disponibilidad nutrimental con solución nutritiva en el ciclo del cultivo y que el abono orgánico no proporciona los suficientes nutrimentos a la planta, así mismo la disponibilidad de nutrimentos en un suelo orgánico es mayor que en un suelo pobre en materia orgánica.

Palabras clave:

Abono orgánico; Suelo orgánico; Vermicompost; Solución nutritiva.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO Y AGRONÓMICAS DEL TRIGO

Avila-Chel, E.[1]; Flores-Margez, J.P.[1*]; Corral-Díaz, B.[1]; Osuna-Ávila, P.[1]

[1] Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

[*] Autor para correspondencia: Juflores@uacj.mx; Av. Plutarco Elías Calles 1210, Fovissste Chamizal, Ciudad Juárez, Chihuahua, CP. 32310, Tel. +52 (656) 395-9420.

Resumen

Los fertilizantes orgánicos se han recomendado en aquellos terrenos que son sometidos a cultivo intenso para mejorar la estructura del suelo, aumentar la capacidad de retención de agua y la disponibilidad de nutrimentos para las plantas. Por ello se realizó a cabo una evaluación del efecto de tres fertilizantes orgánicos en comparación con un fertilizante químico tradicional en las propiedades químicas del suelo y agronómicas del trigo, utilizando como tratamientos el lixiviado de humus de lombriz en tres dosis (1250, 2500, 3750 L/ha), biosólidos, estiércol, urea y el control. Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar con cuatro repeticiones, el tamaño de la unidad experimental fue de 40 m^2. El objetivo consistió en evaluar estos tratamientos en sistemas de producción con aguas residuales tratadas y así para llegar a obtener una alternativa con más ventaja productiva y económica dentro de la agricultura. El ciclo de cultivo de trigo se llevó acabo en la temporada de enero-mayo en el rancho el rio dentro del municipio de Praxedis G. Gro., Chihuahua. El suelo inicial fue caracterizado con pH 8.56, conductividad eléctrica 1.92 dS/m, nitrógeno mineral 32.41 mg/kg, fósforo Olsen 28.94 mg/kg y una textura franco arcillosa. El resultado de los parámetros agronómicos del trigo fue para altura de planta y granos por espiga se observó significativamente mayor en los tratamientos con biosólidos, lixiviado en la dosis C y urea. El rendimiento de grano y producción de biomasa (tallos, hojas y espigas) fueron mayores en los tratamientos con biosolidos y lixiviados dosis C, pero no diferentes significativamente entre tratamientos, consecuencia del retraso de un riego en el cultivo por la falta agua. Al final del cultivo, el efecto residual de nitratos del suelo fue mayor significativamente en el tratamiento con biosólidos, mientras que entre los demás tratamientos no fue diferente. Se encontró una correlación significativa lineal entre la biomasa y el rendimiento de grano de trigo, la cual puede utilizarse para predicción.

Palabras clave:

Fertilizantes orgânicos; Lixiviado de húmus de lombriz; Rendimento de grano; Nitratos.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

HEMEROBIA Y RESILIENCIA DEL SUELO: ESTUDIO ELEMENTAL PARA LA RECUPERACIÓN DE SUELOS

***Mejía-Mata, M.X.[1]; Espinosa-Rodríguez, L.M.[1]; Balderas-Plata, M.A.[1]**

[1]Facultad de Geografía, Ciudad Universitaria. Universidad Autónoma del Estado de México
*Autor responsable: xochitl_geographic@hotmail.com; Tercer Cerrada de Francisco Villa S/N Santa Cruz Otzacatipan, Toluca Estado de México. CP 50220. Tel. 7224095438

Resumen

Con fundamento en la Teoría de sistema, geografía del paisaje, geografía del suelo y la morfoedafogénesis se elabora una propuesta metodológica a partir de las variables de hemerobia y resiliencia para evaluar factores de recuperación de suelos. La metodología y criterios empleados para sustentar la investigación se basa en la valoración morfoedáfica de unidades territoriales propuesta por Espinosa (2005) en el estudio y clasificación de geoformas según lo planteado en el sistema taxonómico de Zinck (1988) y en la confección de cartografía morfológica y morfométrica (Lugo, 1988); por otra parte se realiza la descripción de perfiles edáficos según los criterios de Cuanalo (1990), y se lleva a cabo el análisis físico-químico de los horizontes de suelo. Con la información generada se determinará el grado de hemerobia y resiliencia para suelos degradados y se puntualizarán zonas sujetas a recuperación, logrando como producto final cartografía geopedológica con escala 1:10,000 y de mayor detalle. La validación metodológica se realiza en el volcán San Antonio localizado el paralelo 19^0 14´18´´ de Latitud norte y $99^0$53´05'' de Longitud oeste en el Estado de México.

Palabras clave:

Morfoedafogénesis; Hemerobia; Resiliencia; Recuperación de suelos

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS COSTERAS CON SUELOS SALINOS POTENCIALES PARA EL ESTABLECIMIENTO Y CULTIVO DE LA HALÓFITA *Salicornia bigelovii* Torr.

Maya-Delgado, Y[1*]. y Troyo-Diéguez, E.[1]

[1] **Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Campus La Paz, Baja California Sur, México.**

* Autor responsable: ymaya04@cibnor.mx; Av. Instituto Politécnico Nacional 195, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur, La Paz, B.C.S. México. CP 23096. Tel. +52(612) 121-8480

Resumen

Salicornia bigelovii Torr. es una halófita con elevado potencial industrial debido a la calidad de los aceites que contienen sus semillas; además de sus propiedades oleaginosas, su uso como verdura fresca se está extendiendo en el noroeste mexicano y en otras partes del mundo. En forma natural se establece en zonas de marismas propias de ambientes costeros en regiones áridas. Además de contar con poblaciones naturales de esta halófita, Baja California Sur (BCS) tiene características idóneas por ser el estado árido del país con mayor longitud de costas, por lo que se identificaron las áreas potenciales para su cultivo. Por medio del SIG IDRISI se analizaron imágenes Landsat ETM del año 2002, con cobertura de todo el estado; se realizó una clasificación supervisada por la técnica de máxima verosimilitud a partir de firmas espectrales obtenidas por medio de polígonos de entrenamiento de condiciones conocidas. Las clases que se determinaron para el estado de BCS fueron: vegetación costera, ambientes hipersalinos, matorral, sierras y erosión. De acuerdo con los resultados alcanzados, alrededor de 1000 km^2 de costa, en su mayoría en la vertiente del Pacífico, cumplen con las características que requiere la especie para su establecimiento, toda vez que la especie requiere periodos cíclicos de sumersión en agua de mar asociados a los ciclos de mareas. Un análisis detallado de las condiciones físicas, topográficas y de ubicación de las superficies adecuadas para ser convertidas en agrosistemas productivos de zonas costeras resultó en unidades con aptitud agroecológica con una extensión total aproximada de 250 km^2.

Palabras clave:

Salicornia bigelovii; halófita; suelos salinos costeiros; marismas inundables.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

IMPACTOS DE LA COSECHA DE MADERA SOBRE LOS ALMACENES DE CARBONO, NITRÓGENO Y FÓSFORO AÉREOS Y SUBTERRÁNEOS EN ECOSISTEMAS FORESTALES TEMPLADOS.

Solís Mendoza, L. E[1*]. & Galicia Sarmiento, L.[1]

[1] Departamento de Geografía Física, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.

*Autor responsable: les_solis@ciencias.unam.mx; Departamento de Geografía Física, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Coyoacán, D. F., México. Tel. 5623 0222 Ext.: 45505

Resumen

En México solo el 26% del territorio nacional cuenta con suelos que mantienen sus actividades productivas sustentables. La mayor parte de los trabajos que han evaluado los impactos de la cosecha de madera se han enfocado en la biomasa arbórea prescindiendo de los impactos en almacenes subterráneos. El objetivo general es evaluar los impactos del manejo forestal sobre la magnitud y distribución de los almacenes de carbono (C), nitrógeno (N) y fósforo (P) aéreos y subterráneos en una cronosecuencia de manejo silvícola. La zona de estudio se encuentra la región de Chignahuapan, Puebla. Se seleccionaron seis fases silvícolas diferentes y un bosque de referencia. En cada tratamiento se tomaron muestras de biomasa aérea, RLG, mantillo, raíces y suelo. Se determinó el contenido de Ct, Nt y Pt en biomasa y en suelo. Adicionalmente N y P disponible en suelo. La cosecha de madera tuvo un efecto negativo sobre los capitales aéreos y subterráneos. Después de la cosecha total, los capitales de nutrientes en biomasa arbórea fueron cero, en RLG, mantillo y raíces disminuyen entre un 23 y 57%. En el suelo los capitales de nutrientes totales disminuyen entre 10 y 25% y los contenidos de nutrientes disponibles disminuyeron entre 67 y 87%. No obstante, al final del ciclo silvícola (60 años) hay una recuperación de capitales alrededor del 90% en biomasa arbórea, 117% en RLG, 44% en mantillo y 84% biomasa subterránea. Los capitales de nutrientes totales en el suelo se recuperaron entre el 52 y 59%, el nitrógeno y fósforo disponible se recuperó entre un 20 y 44%. El manejo silvícola consigue una recuperación del almacén arbóreo casi total, pero no en los almacenes del piso forestal ni subterráneo, lo cual podría tener un efecto negativo sobre procesos como la descomposición y el reciclado de nutrientes.

Palabras clave:
Bosques templados; impactos del manejo forestal; almacenes de carbono, nitrógeno y fósforo en suelo.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

INDICADORES DE FERTILIDAD DEL SUELO EN EL CULTIVO ORGÁNICO Y CONVENCIONAL DE FRESA EN CINCO REGIONES DE MÉXICO

[1]Torres-Nava, D.[1]; Espinosa-Victoria, D*.[1]; Astier-Calderón M.[2]; Peña-Cabriales J. J.[3]; Sánchez-García P.[1]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Posgrado en Edafología. Carretera México-Texcoco km 36.5. Montecillo, Texcoco, Estado de México, C.P. 56230. México.

[2]Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex-Hacienda de San José de la Huerta. C.P. 58190. Morelia, Michoacán, México.

[3]Cinvestav-IPN, Unidad Irapuato, km 9.6 Libramiento Norte, Carretera Irapuato-León, C.P. 36821 Irapuato, Guanajuato, México. Tel. +52 (462) 6239600, Ext. 9462, Fax +52 (462) 624 58 46.

Autor responsable: despinos@colpos.mx; Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. Tel. +52 (595) 952-0244

Resumen

La agricultura convencional tiene impacto en el ambiente en contraste con la agricultura orgánica, la cual se considera como una solución para reducir el impacto ambiental causado por las prácticas intensivas del manejo convencional. El uso de indicadores es una práctica frecuente para evaluar la sustentabilidad en los sistemas agrícolas. Existen muchos esfuerzos citados en la literatura, en donde se describe una gran variedad. Es importante asegurar que los indicadores que sean los adecuados para cuantificar la sostenibilidad del sistema de producción. El objetivo de este trabajo fue generar indicadores de sostenibilidad de suelos en diferentes regiones de México. En esta investigación se utilizó el enfoque MESMIS, que es un sistema participativo e interdisciplinario con marco flexible para la evaluación de la sostenibilidad. Para evaluar los indicadores de los sistemas de producción de fresa orgánica y convencional, se seleccionaron fincas representativas de cada manejo en los principales estados de productores de fresa: Michoacán, Baja California, Jalisco, Puebla y Tlaxcala. Los parámetros físico-químicos del suelo se determinaron de acuerdo a la norma NOM-021-SEMARNAT-2000. Los análisis estadísticos mostraron diferencias significativas en el contenido de materia orgánica respecto bajo manejo convencional, pero no se observaron diferencias significativas en pH y CE. En el manejo orgánico la dosis de nitrógeno es en promedio 250 kg/N/ha en comparación con el manejo convencional donde aplican 350 kg/N/ha. La falta de nitrógeno es compensado con el uso de leguminosas ya que el 100 por ciento de los productores orgánicos usan leguminosas, en cambio los ranchos convencionales 10 por ciento de los productores siembran estos cultivos. Esto se ve reflejado en el rendimiento ya que es menor en orgánico obtienen un promedio de 40 ton/ha y el convencional 60 ton/ha. Se concluye que los indicadores usados en este trabajo pueden servir para evaluar la sustentabilidad en la fresa

.**Palabras clave:**
Sostenibilidad; Mesmis; Agricultura orgânica.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

INFLUENCIA DE LA PROFUNDIDAD Y FECHA DE SIEMBRA EN EL PORCENTAJE DE EMERGENCIA DEL GIRASOL

Granados-Mayorga, A.K.[1*], Gutiérrez-Hernández, A.[1], Arana-Moreno, A.M.[1], Valencia-Islas, C.E.[2], Domínguez-Hernández, M.E.[2], Mercado-Mancera, G.[2]

[1] Licenciatura de Ingeniería Agrícola, FES-C, UNAM. Cuautitlán Izcalli, México.

[2] Departamento de Ciencias Agrícolas, FES-C, UNAM. Cuautitlán Izcalli, México.

*Autor responsable: karengranadosmay@gmail.com; Carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km 2.5, Col. San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, México. CP 54714.

Resumen

Se busca fomentar la siembra del cultivo de girasol para aceite, como una alternativa para zonas semiáridas y/o de mal temporal, donde los rendimientos de otros cultivos han disminuido, sin embargo, los productores desconocen las técnicas para su manejo. En el año 2016, se sembró en la zona de Zumpango y Cuautitlán, México, y se observó un bajo porcentaje de emergencia del cultivo. Por tal motivo en el año 2017 se realizó este trabajo en Cuautitlán Izcalli, para evaluar la influencia de la profundidad de siembra en el porcentaje de emergencia del girasol, variedad SYN3950 HO. Se evaluaron cuatro fechas (tratamiento: 25 de mayo, 05, 10 y 16 de junio) y cuatro profundidades (subtratamiento: 5, 7, 10 y 15 cm), de siembra, con un diseño en parcelas divididas. Los resultados mostraron que existió diferencia estadística significativa entre tratamientos y subtratamientos. El porcentaje de emergencia disminuyó a medida que aumentó la profundidad de siembra, en suelos arcillosos. La precipitación se presentó hasta el 10 de junio de 2017, por lo que las fechas de siembra del 25 de mayo, 5 y 10 de junio, se empalmaron y emergieron al mismo tiempo. La mejor fecha de siembra fue el 10 de junio, a 5 cm de profundidad, con un 90 % de emergencia. En las demás fechas se presentaron valores promedio entre 30-70 %, en función de la profundidad; datos más bajos en comparación con el año 2016. Esto fue influenciado por la baja precipitación y porcentaje de humedad en el suelo. Se concluye que la emergencia del girasol aumenta cuando disminuye la profundidad de siembra. En promedio la emergencia se presentó a los nueve días, el 10 y 16 de junio, con un 80 %. La variedad de girasol empleada, presenta sensibilidad a la baja precipitación.

Palabras clave:

Girasol; Emergencia; Profundidad; Fecha de siembra.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

INFLUENCIA DEL SUSTRATO EN EL CRECIMIENTO DE PLANTAS DE HIGUERA *Ficus carica* ***L.***

Cota-Carballo, M.A.[1]; Lucero-Vega, G.[2*]; Ruíz-Espinoza, F.H.[2]; Beltrán-Morales F.A.[2]; Zamora-Salgado, S.[2]; Loya-Ramírez, J.G.[2]

[1]Estudiante de licenciatura, Departamento de Agronomía, Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur Km. 5.5. La Paz, B.C.S., C. P. 23080. México.

[2]Departamento de Agronomía, Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur Km. 5.5. La Paz, B.C.S., C. P. 23080. México.

*Autor responsable: gregoriolv@yahoo.com.mx; Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur Km. 5.5. La Paz, B.C.S., C. P. 23080. México. Tel. +52(612) 1238800

Resumen

Disponer de plantas sanas y vigorosas permite iniciar un cultivo con mayores posibilidades de éxito. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de distintos sustratos en el crecimiento de plantas de higuera en condiciones de hidroponía. Se evaluaron tres sustratos: (1) arena de arroyo cernida de 0.12 a 1 mm de diámetro (2) mezcla 50 % arena, 50 % perlita, (3) mezcla 75 % musgo marca sunshine y 25 % perlita. El material vegetativo fue la variedad fue Black Mission, el método de enraizamiento fue acodo aéreo, los tallos enraizados fueron colocados en macetas de 2.5 L, cuatro plantas para cada sustrato, las plantas se ubicaron en un ambiente protegido con cobertura de malla sombra 50 %. Las macetas se colocaron en un contenedor con doble fondo donde se recuperaba el agua de drenaje y retornaba al depósito de agua de riego. Los riegos se proporcionaron mediante un sistema automatizado conectado a un deposito de 100 L, donde se almacenaba el agua de riego con solución nutritiva, cada maceta recibía agua por un microtubo, el riego se proporcionó cada hora de 9:00 AM a 5:00 PM, la duración del riego fue de un minuto, el caudal por emisor fue de 15 L h^{-1}. Se dejaron solo dos tallos por planta, las variables que se midieron fueron: longitud de tallo, número de hojas, largo y ancho de hoja, e índice SPAD; el promedio de crecimiento del tallo para un periodo de 46 días fue de 34 cm, el largo y ancho promedio de hojas al final del periodo observado fue de 22 cm, similar para todos los tratamientos. Los resultados no mostraron diferencia significativa entre tratamientos para ninguna variable, se concluye que los sustratos evaluados tienen el mismo efecto en el crecimiento de las plantas de higuera en condiciones de hidroponía.

Palabras clave: Arena de arroyo; Hidroponía; Black mission

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

INFLUENCIA DEL USO DE SUELO EN LAS PROPIEDADES EDÁFICAS DE SISTEMAS RIBEREÑOS DE MONTAÑA

[1-2] *Guerra- Hernández, E. A. , [2]Cruz-Flores Gerardo

Posgrado en Geografía, Unidad de Posgrado, UNAM. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM

eagh@unam.mx

Resumen

Los ecosistemas ribereños se encuentran asociados a la red de drenaje en la cuenca y conforman zonas transicionales, que absorben, almacenan y favorecen el ciclaje de nutrimentos y la conservación edáfica. Por su dinámica y diversidad, son hábitats complejos. Los cambios de uso de suelo modifican las propiedades físicas y químicas y los procesos ecosistémicos. Se evaluaron y compararon las propiedades edáficas de sistemas ribereños de montaña con diferente uso de suelo, para identificar aquellas que sufren mayor impacto. En cada uno de los 78 sitios de estudio se determinó: georreferencia, altitud, tipo de vegetación, uso de suelo, velocidad de corriente, caudal, temperatura(T), humedad(%H), densidad aparente (DAp), porcentaje de espacio poroso (% Ep), materia orgánica del suelo (MOS), porcentaje de carbono orgánico del suelo (%COS) y porcentaje de nitrógeno total (%Nt), Relación C:N, Fósforo extractable, pH y conductividad eléctrica (CE) y pendiente del terreno. Se identificaron siete usos de suelo; pastizal montano, forestal, forestal perturbado, recreativo-forestal, agrícola-forestal, agropecuario y urbano. Las propiedades edáficas si fueron alteradas significativamente por los cambios en el uso del suelo. CE mostró un incremento exponencial de los suelos del pastizal montano a los de uso urbano. Los suelos en todos los usos se mantuvieron moderadamente ácidos. La densidad aparente corroboró el origen volcánico de los suelos, y aumento conforme fue intensificándose el uso. MOS presentó un nivel medio para suelos volcánicos excepto el uso de suelo urbano que tuvo un nivel muy bajo. El fósforo fue bajo en general, excepto en los usos agropecuario y urbano con nivel medio. El %Nt fue bajo en todos los usos de suelo. Se concluyó que los cambios en el uso de suelo si afectan significativamente las propiedades edáficas, siendo más evidente estas alteraciones en los usos de suelo forestal perturbado, agropecuario y urbano.

Palabras clave:

De tres a cinco palabras clave, separadas por punto y coma (;), letras mayúsculas y minúsculas simples, tamaño 11. Los nombres científicos deberán escribirse con letra cursiva.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA DE LA CUENCA BAJA DEL ARROYO MICHAPAN, VERACRUZ Y SU RELACIÓN CON EL USO, TIPO DE SUELO Y VEGETACIÓN.

Pérez-Prieto E. S.[1], Vázquez –Luna D.[1*], Retureta-Aponte A.[1], Hernández-Romero A.H.[1] y Hernández-Acosta, E.[2]

[1]Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria [2]Universidad Autónoma de Chapingo, Departamento de Suelos.

*Autor responsable: divazquez@uv.mx; Carretera Costera del Golfo km 220. Col. Michapan municipio de Acayucan, Veracruz. CP 96000 Tel. 019242479122

Resumen

El objetivo del trabajo fue desarrollar una clasificación del inventario de cuerpos de agua ubicados en la cuenca baja del arroyo Michapan y analizar su distribución de acuerdo con el tipo de suelo, la ubicación geográfica y uso de suelo y vegetación, mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica. Se utilizaron mapas de Google Earth por series de tiempo en el sur del estado de Veracruz, dentro de la región hidrológica 28AP, desde 2014 hasta 2016, y se corroboró la información mediante recorridos de campo, durante la época de secas (mayo de 2016) y durante la temporada de lluvias (julio de 2016). Se utilizó ArcGIS 10 en su interface ArcINFO para delimitar sus afluentes. Los resultados indicaron que la microcuenca pertenece a la región hidrológica que nace de la zona montañosa de la Sierra de Santa Marta, en el municipio de Soteapan y que escurren hacia los municipios de Acayucan, San Juan evangelista y Hueyapan de Ocampo, así mismo, se encontraron 443 cuerpos de agua, de los cuales 53.5% son permanentes, 18.3% son temporales y 28.2% son semi-temporales. Al respecto, la mayor parte de los cuerpos de agua permanentes se localizaron en suelos luvisoles dedicados a la ganadería extensiva con vegetación escasa. Esta información será de vital importancia para realizar un plan de manejo para la conservación de cuerpos de agua y suelos, mediante el desarrollo de alternativas que ayuden a aprovechar de forma sustentable los recursos y que incluyan la reforestación en zonas de escurrimiento y en áreas buffer de cuerpos de agua permanentes, temporales y semi-temporales.

Palabras clave: SIG, Cuencas de escurrimiento, Desarrollo sustentable, Manejo sustentable, Desarrollo Rural

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

LA FERTILIZACIÓN POTÁSICA Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN LA FRAILESCA, CHIAPAS, MÉXICO.

Camas-Gómez, R.[1*]; Tasistro-Armando[2]; Camas-Pereyra, R.[3]

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
[2]Director México y América Central, International Plant Nutrition Institute
[3]Ingeniero Agrónomo prestador de servicios profesionales.

*Autor responsable: camas.robertony@inifap.gob.mx; Km 3.0 Carretera Ocozocoautla-Cintalapa, Ocozocoautla, de Espinosa, Chiapas, México. CP 29140. Tel. 018000882222

Resumen

En La Frailesca, recientes análisis de suelos han mostrado que la mayoría de los suelos presentan concentraciones bajas de K intercambiable, siendo frecuente ver plantas de maíz con síntomas de deficiencia de este nutriente. A la par, no se han realizado estudios que determinen la respuesta del maíz a aplicaciones de K. Reportamos la respuesta del maíz a cuatro dosis de K (0, 90, 180 y 270 kg K_2O ha^{-1}) en tres localidades con suelos no ácidos de La Frailesca. Se usó un diseño experimental de bloques al azar con cinco repeticiones, y KCl como fuente que se aplicó al voleo e incorporó con una rastra de discos trabajando entre 10 y 15 cm de profundidad. En las tres localidades se observó respuesta positiva significativa ($p<0.05$) a la que se ajustó un modelo lineal-plateau, con un incremento promedio en rendimiento de 1,964 kg ha^{-1} (150% del rendimiento sin K) con 90 kg K_2O ha^{-1}, no observándose respuesta a dosis superiores. La ecuación de regresión para la parte lineal del modelo de respuesta es: Rendimiento (kg ha^{-1})=3855+22 kg K_2O ha^{-1}. La eficiencia agronómica del K a la dosis de 90 kg K_2O ha^{-1}, fue superior al rango de referencia (7 a 15 kg grano kg^{-1} K_2O). El tratamiento de 90 kg ha^{-1} de K_2O presentó el mayor beneficio neto y una tasa de retorno marginal de 370%. Bajo las condiciones de este estudio, la aplicación de 90 kg K_2O ha^{-1} presentó el mayor rendimiento, beneficio económico y eficiencia agronómica.

Palabras clave:

Maíz, potasio, eficiencia, rendimiento

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

LABRANZA DE CONSERVACIÓN EN SUELOS DEL NORTE DE TAMAULIPAS

Espinosa-Ramírez Martín[1*]; Ortiz-Chaírez-F.E.[1]

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Rio Bravo, Tamaulipas, México.

*Autor responsable: espinosa.martin@inifap.gob.mx; Km-61 Carretera Matamoros-Reynosa, Río Bravo, Tamaulipas, México. CP89000. +52(01-800- 088- 2222) Ext 83230

Resumen

La agricultura de conservación tiene como finalidad que el suelo se mueva lo menos posible para realizar la siembra de los cultivos, proteger la superficie del suelo con residuos de cosecha y se practique una rotación de cultivos. El objetivo de este experimento fue evaluar parámetros de calidad del suelo como porosidad, densidad aparente, resistencia a la penetración, velocidad de infiltración y estabilidad de agregados. Se establecieron cinco tratamientos: 1) barbecho más rastra (B+R), 2) subsuelo más rastra (S+R), 3) cero labranza con 0 % de residuos de cosecha (CLC0 %), 4) cero labranza con 50 % de residuos de cosecha (CLC50 %) y 5) cero labranza con 100 % de residuos de cosecha (CLC100 %). El diseño experimental en campo fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones y parcelas de192 m^2. Los datos se analizaron en SAS y la comparación de medias por Tukey ($p<0.05$). Los tratamientos CLC50% y CLC100 % alcanzaron los mejores rendimientos de sorgo con 4.3 y 3.9 t/ha respectivamente. Para la variable altura de planta el tratamiento CLC0 % alcanzó la mayor altura con 119.8 cm y CLC100% presentó la menor altura con 96.3 cm, ($P<0.05$). Para densidad aparente, S+R Y B+R alcanzaron los mayores valores con 1.12 y 1.13 g/cm^3 respectivamente ($P<0.05$) y diferentes al resto de los tratamientos. Para el parámetro de velocidad de infiltración CLC50 %, CLC0 % y ClC100 %, alcanzaron los mayores valores con promedio de 119.2 cm^3/min y diferentes ($P<0.05$) a S+R Y B+R. Para las características de porosidad y estabilidad de agregados no existió diferencia significativa ($P >0.05$) entre tratamientos. La velocidad de infiltración es por lo general mayor en cero labranza, dado que se presenta una baja densidad aparente por la acumulación de residuos de cosecha en comparación con labranza convencional con incorporación de residuos.

Palabras clave:
Labranza; conservación; sorgo; suelo.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

LOS MANEJOS REDUCCIONISTAS PERPETUAN LA INFERTILIDAD Y DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS AGRICOLAS

Larios-Barrón, A. F.*[1], Juárez-Ramón, D.[1], Lozano-Morales, S. A.[2], Patrón-Ibarra, J. C.[1], y Restrepo-Rivera, J.[3]

[1] Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.
[2] Autor y Consultor Internacional en Agricultura Orgánica, Cali, Colombia.

*Autor responsable: armando.larios@alumno.buap.mx, Programa Maestría Manejo Sostenible de Agroecosistemas PNPC, CONACyT, CenAgro - Laboratorio de Suelo y Agua, Edificio VAL 1, EcoCampus Valsequillo, Carretera a San Baltazar Tetela km 1.7, San Pedro Zacachimalpa, Puebla, Puebla. CP 72960. Tel +52 222 229 5500 – extensión 1318.

Resumen

En el presente estudio se analizan las condiciones de degradación de los suelos cultivados de Santiago Tillo, Nochixtlan, Oaxaca y el método de análisis de la fertilidad del suelo aplicado, debido a que estas áreas presentan rendimientos menores a la media nacional, conformándose como ejemplos de aquellas tierras que presentan degradación moderada a severa y que pueden ser en un futuro, parte de los 12 millones de hectáreas abandonables cada año en el mundo, vaticinando escasez de alimento en un futuro cercano. En el manejo actual, estos suelos reciben fertilización enfocada en 1 a 5 nutrientes y aplicación de abonos orgánicos de contenido incierto, con los que se reducen la materia orgánica del suelo, disminuyendo rendimientos y haciendo susceptibles los cultivos al ataque de plagas y enfermedades. El reto es elevar rendimientos y elevar la calidad de los alimentos producidos. Para el diagnóstico de las condiciones del suelo, se integraron análisis de la fertilidad cuantitativos (Mehlich 3 y AA) y cualitativos (Cromatografía de Pfeiffer). Los resultados definen deficiencias de P, Fe, S, Cu y Zn, en donde también los abonos orgánicos que se aplican presentan un patrón similar de deficiencias, perpetuando estas deficiencias nutricionales de los terrenos, en el tiempo. Por ello se proponen procesos de remineralización, que permitan producir de manera rentable en suelos degradados, mientras se eleva el nivel de fertilidad a un rango aceptable y produciendo alimentos con mayor concentración de nutrientes esenciales para la salud humana y animal, construyendo una agricultura sustentable que supere los retos de la rehabilitación de suelos agrícolas degradados.

Palabras clave: Rehabilitación de la fertilidad del suelo; Remineralización balanceada.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

MODELACIÓN DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS TASAS DE EROSIÓN EN EL CENTRO DE MÉXICO

Pérez Salinas J. E.[1]; López Santos A.[1]; Cristobal Hernández Bautista[1*], Esquivel Arriaga G.[2]; Bueno Hurtado Palmira[2]

[1]Universidad Autónoma Chapingo Programa de Graduados en Recursos Bióticos y Medio Ambiente de Zonas Áridas, Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas.

[2]INIFAP-CENID-RASPA, Km 6.5 margen derecha canal Sacramento, Gómez Palacio, Durango, México, 35140.

*Autor responsable: cristobalhb@chapingo.uruza.edu.mx; Km. 40 Carretera Gómez Palacio-Chihuahua. Bermejillo, Dgo. México, CP 35230.

Resumen

Aunque la erosión hídrica del suelo (*EHS*) como resultado de actividades humanas ha sido reconocida como la causa primordial de degradación a nivel global, el riesgo de erosión a causa del cambio climático no está claro. Diversos estudios han reportado que la EHS es la segunda causa más importante de pérdida de suelo en México, y su trayectoria futura no ha sido suficientemente evaluada. Los objetivos del presente estudio, son: 1) determinar el impacto de cambio climático en la EHS y su distribución espacial para el estado de Aguascalientes, México; y 2) comparar las tasas de pérdida de suelo, presentes y futuras para la unidad de estudio (UE). El Estado de Aguascalientes está localizado en la "Región del Bajío". El impacto del cambio climático en la *EHS* fue evaluado para el futuro cercano dividido en el escenario global (A2) presentado en la cuarta valoración del IPCC. Las variables diarias de temperatura y precipitación de 18 estaciones del Servicio Meteorológico Nacional fueron re-escaladas para el modelo de erosión hídrica laminar histórica (EHL_H), así como lo cambios del escenario futuro A2 para el periodo 2010-2039 (EHL_{ScA2}). Debido a los cambios futuros en los niveles de la precipitación media anual (PMA), los cambios en la EHL_{ScA2} entre 1.6 y 8.9% podría resultar en una pérdida promedio de 475.4 t ha-1 año^{-1}, representando con ello una lámina de suelo perdido de poco más de 30 mm por año para la zonas de montaña. Las zonas de riesgo, clasificadas como clase 4 para EHL, están localizadas al Oeste del Estado en parte de los municipios de Calvillo, Jesús María, San José de Gracia y Cosío, donde son típicas sierras y fallas con suelos muy sensibles a la erosión.

Palabras clave:

Tasas de erosión, uso de la tierra, escenarios cambio climático, riesgo, adaptación.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

MOVILIZACIÓN DE CARBONO ORGÁNICO POR PROCESOS EROSIVOS EN EL SITIO RAMSAR "PRESA MANUEL ÁVILA CAMACHO".

Castelán Vega, R.[1*], Tamaríz Flores J. V.[1], Cruz Montalvo A. Santa Cruz Ludwig L[2] y López Teloxa C.[2]

[1]Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas-BUAP.
[2]Posgrado en Ciencias Ambientales. Instituto de Ciencias-BUAP. Puebla, Puebla.

*Autor responsable: rosalia.castelan@correo.buap.mx, Edificio IC 1. Puebla, Puebla. 14 sur 6301, San Manuel, Puebla, Pue. Tel. (2222) 295500 ext. 7353. Fax: 7351, C. P. 72570.

Resumen

Uno de los principales procesos de degradación del suelo es la erosión, la cual depende de varios factores, entre ellos se encuentra la pendiente, la cobertura, el clima y la actividad antrópica, además es una de las causas principales del desequilibrio de los ecosistemas. El objetivo de este trabajo fue determinar los grados de erosión que presentan los suelos del Sitio Ramsar Presa Manuel Ávila Camacho y su relación con la pérdida del contenido de carbono orgánico del suelo (COS). Para determinar las pérdidas en t ha^{-1} de COS se realizaron cuatro muestreos, dos en temporada de sequía (febrero 2015 y 2016) y dos en temporada de lluvia (julio 2015 y 2016). Con un total de 40 puntos, la extracción de muestras consistió en tomar una porción del suelo a dos profundidades 0-10 y 10-20 cm, se aplicó la técnica del cilindro para determinar densidad aparente. Después de procesar las muestras, se les determinó carbono orgánico mediante el método de Walkley-Black, de acuerdo a la NOM-021-SEMARNAT-2000. Para estimar el grado de erosión se siguió la Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos establecida por la FAO en 1980 y para establecer las pérdidas de suelo en las pérdidas de suelo en t ha^{-1}año^{-1} se aplicó la ecuación universal de pérdida de suelo (USLE). Se observa que el Sitio Ramsar presenta cuatro grados de erosión: ligera (8%), moderada (45%), severa (35%) y muy severa (12%). El contenido de COS presenta diferencias significativas de acuerdo al uso de suelo ($p=0.45$) y a los grados de erosión ($p=0.03$), la correlación entre el grado de erosión y la disminución del COS es de 0.942. Impera la aplicación de medidas de conservación que lleven a frenar la erosión y la pérdida de COS en el suelo de la zona de estudio.

Palabras clave:

Valsequillo; Erosión; Carbono orgânico; Suelo.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

PATRONES EDÁFICOS Y CLIMÁTICOS ASOCIADOS AL CULTIVO DEL MAÍZ EN EL ESTADO DE TLAXCALA, MEXICO

Sánchez Roldán, M.M[1]., Guzmán-Plazola, R.A[2*]., Etchevers Barra, J.D[1]. y García Palacios, D.[2]

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Programa de Edafología. Km. 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. marianaroldan@colpos.mx y jetchev@colpos.mx

[2]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Programa de Fitosanidad-Fitopatología. Km. 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. [*]Autor de correspondencia: rguzmanp@colpos.mx

Resumen

Con la finalidad de identificar condiciones climáticas y edáficas homogéneas que faciliten la extrapolación de investigaciones sobre el cultivo de maíz en el estado de Tlaxcala, se analizaron los patrones de profundidad, pedregosidad, capas de cementación, espesor del horizonte A y textura de los suelos en las áreas productoras de maíz de la entidad, así como los patrones prevalentes de clima durante la estación de crecimiento del cultivo. Se generaron 72 variables climáticas a partir de datos diarios de temperatura, precipitación y evaporación de 66 estaciones meteorológicas del estado de Tlaxcala y áreas circunvecinas de Puebla, Hidalgo y el estado de México. Se aplicó el método de aglomeración K-medias para identificar patrones. Con las variables climáticas se calcularon componentes principales, los cuales fueron posteriormente utilizados para clasificar el clima en tres grupos mediante el mismo método de aglomeración. Se generaron mapas de distribución de los tres patrones más predominantes de suelo y clima y sus combinaciones. Se discute la relevancia agronómica de estos resultados. El análisis conjunto de los patrones de suelo y clima en el estado indicaron que la combinación PS3PC2 es la que reúne el mayor potencial edafoclimático para el desarrollo del cultivo del maíz

Palabras clave:

Patrones edáficos; patrones climáticos; k-medias; componentes principales.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

PÉRDIDA DE NUTRIENTES EN SUELOS BAJO DIFERENTES USOS AGRÍCOLAS DE UNA MICROCUENCA EN LA ZONA PERIURBANA DE LA CIUDAD DE PUEBLA, MÉXICO.

Castelán Vega, R.[1*], Tamaríz Flores J. V.[1], Cruz Montalvo A. Santa Cruz Ludwig L[2] y López Teloxa C.[2]

[1]Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas-BUAP.
[2]Posgrado en Ciencias Ambientales. Instituto de Ciencias-BUAP. Puebla, Puebla.

*Autor responsable: rosalia.castelan@correo.buap.mx, Edificio IC 1. Puebla, Puebla. 14 sur 6301, San Manuel, Puebla, Pue. Tel. (2222) 295500 ext. 7353. Fax: 7351, C. P. 72570.

Resumen

El suelo es un componente natural de gran importancia en la sostenibilidad de los ecosistemas, su degradación se debe, en la mayoría de los casos, al mal manejo bajo condiciones de ladera, lo que disminuye su productividad y su capacidad para sostener la vida humana. Se evaluó la producción de sedimentos y la pérdida de nutrientes durante el año 2013 en sistemas agrícolas representativos de la zona periurbana de la ciudad de Puebla, México; con el objetivo de ponderar el coeficiente de enriquecimiento de dichos sedimentos, y así identificar el sistema agrícola que menor pérdida de fertilidad genera. Se instalaron parcelas delimitadas con dimensiones de 3 m de ancho y 9 m de largo con pendiente homogénea de 9% de inclinación, en los sistemas: maíz, maíz-calabaza y maíz-avena. Se recolectaron los sedimentos, a los cuales se les determinó la concentración de materia orgánica, nitrógeno y fósforo, según lo marca la NOM-021-SEMARNAT-2000. La producción de sedimentos y escorrentía fue significativamente mayor en el sistema agrícola de maíz (54.6 mm y 37.9 Mg ha^{-1}, respectivamente) y menor en maíz calabaza. Los coeficientes de enriquecimiento de los sedimentos erosionados fueron en su mayoría, superiores a la unidad, destacando la materia orgánica con los coeficientes más altos. Se observó una fuerte correlación entre la producción de sedimentos y las pérdidas de materia orgánica, nitrógeno y fósforo, en los sistemas agrícolas. Los resultados obtenidos demuestran que el actual manejo de los cultivos agrícolas en la zona de estudio, favorecen la degradación de los suelos. De igual forma, los resultados generados son una base importante para establecer estrategias agrícolas y disminuir áreas degradadas en los espacios rurales de la zona periurbana de la ciudad de Puebla, México.

Palabras clave:

Uso de suelo; Escorrentía; Enriquecimiento de sedimentos.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Plantas útiles en la rehabilitación de cárcavas de la cuenca de Cointzio, Michoacán.

Medina-Orozco, L. E.[1*]

*** Tecnológico Nacional de México TecNM / Instituto Tecnológico del Valle de Morelia ITVM. Morelia, Michoacán, México.**

* Autor responsable: leninmed@gmail.com; Carretera Morelia-Salamanca km 6.5. Morelia, Michoacán, México. C.P 58100. Tel. +52 (443) 321 1212.

Resumen

Las cárcavas representan una forma de degradación importante en la zona central del país sobre el Cinturón Volcánico Transmexicano, donde son recurrentes estos signos de degradación avanzada. En la cuenca de Cuitzeo, las cárcavas se presentan principalmente en las zonas altas, por arriba de los 2200 msnm desarrolladas sobre laderas y ocupan alrededor del 0.6 % de la superficie total de la cuenca. Una de las zonas donde se concentran estas formas es la subcuenca de Cointzio. Las cárcavas se desarrollan sobre andesitas y en suelos del tipo Acrisol y Andosol. El conocimiento de plantas con capacidad para sobrevivir en condiciones muy adversas como son las áreas de cárcavas, es fundamental, para lograr el éxito en el establecimiento de la vegetación y su restauración ecológica. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue colectar y determinar las especies de plantas nativas que crecen dentro de cárcavas. Se realizó una colecta botánica en la subcuenca de Cointzio al interior de 16 cárcavas (laderas y fondo), se excluyeron las zonas aledañas y la vegetación desarrollada sobre colapsos de las paredes. La colecta fue durante la época se sequía que corresponde al momento crítico para la supervivencia de las especies. Para este estudio se consideraron solo las cárcavas formadas sobre Acrisoles. Los resultados indican de la presencia de especies nativas con potencial para la restauración ecológica como son; el "tejocote" (*Crataegus mexicana*), "capulín" (*Prunus serotina*), "acebuche" (*Forestiera phillyreoides*), "pino ortiguillo" (*Pinus lawsonii*), "fresno" (*Fraxinus uhdei*), "maguey" (*Agave* sp.) y la más abundante aparentemente fue la "jara" (*Baccharis salicifolia*). Al momento, la lista de plantas bien establecidas en áreas fuertemente degradadas, es pequeña; sin embargo, es el punto de partida para el desarrollo del proyecto: Rehabilitación de cárcavas de la cuenca alta de Cuitzeo, Michoacán (6367.17P) financiado por el Tecnológico Nacional de México.

Palabras clave:

Conservación del suelo, restauración ecológica, estrés hídrico.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

PRODUCCIÓN DE SIETE HÍBRIDOS VARIETALES DE MAÍZ GRANO AMARILLO EN VALLES ALTOS DE MÉXICO

Martínez-Gutiérrez, A.[1]*; Zamudio-González, B.[2]; Cardoso-Galvão, J. C.[1]; Espinosa-Calderón, A.[2]; Tadeo- Robledo, M.[3]

[1]Universidad Federal de Viçosa, Minas Gerais,Brasil;
[2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CEVAMEX.
[3]Universidad Nacional Autónoma de México, FES CUAUTITLÁN.

*Autor responsable: aaron_0715@hotmail.com; Carr Toluca-Zitacuaro Km 4.5.,Zinacantepec, Estado de México, México. C.P. 51350 Tel. +52 (722) 458-2109.

Resumen

En Valles Altos de México el promedio histórico alcanza el rango de 3.5 a 7 t ha^{-1} de grano de maíz, no obstante, en los últimos años se ha observado incremento de la productividad gracias a la adopción de nuevos híbridos de maíz liberados por los centros de investigaciones y acompañado de un manejo agronómico adecuado. El objetivo de este trabajo fue evaluar las características agronómicas de siete híbridos amarillos en cuatro localidades. Se evaluó análisis factorial completo de cuatro sitios x siete híbridos con cuatro repeticiones. Se sembró con 90 mil semillas por ha^{-1} y la fertilización al suelo con 200-60-60 de NPK en el ciclo P-O de 2016. Las variables fueron analizadas con SAS 9.4 y separadas con prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error, siendo las siguientes variables: peso grano de mazorca en g, peso hectolitrito en g L^{-1}, y rendimiento de grano en t ha^{-1}. Se observaron diferencias significativas de sitios para las tres variables, y de híbridos no hubo diferencia significativa para rendimiento de grano con 14 % de humedad. Existió interacción entre los dos factores. Las medias de rendimiento t ha^{-1} por sitio fueron: Jocotitlán = 8.5a, Ixtlahuaca= 8.5a, Temascalcingo =8.1ab y Cuendó =7.9b. Para híbridos: HV-59A =8.5a, HV-60A2=8.4 a, HV-60A1=8.3a, HV-58A=8.27a, MAIZON=8.0a, HV-57A=8.0a y AM VICTORIA=8.0a. Se concluye la producción de grano amarillo en los tres agroecosistemas con estas semillas tienen alto potencial productivo. El promedio general fueron de: peso grano de mazorca fue de 155.05 g, peso hectolitrito 795.03 g L^{-1}, y rendimiento de grano fue de 8.3 t ha^{-1}.

Palabras clave: Agroecosistemas, Mejoramiento genético, Alto rendimiento.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

PROGRAMACIÓN DE RIEGO UTILIZANDO UN ÍNDICE TÉRMICO Y SU EFECTO SOBRE EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL MAIZ (*ZEA MAYS* L.)

Morales de la Cruz, J.A.[1]; Rodríguez-García, R.[1*]; Jasso de Rodríguez, D.[1]; Zermeño-González, A.[1]; Ramírez-Rodríguez, H[1].; Peña-Ramos, F.M.[1]

[1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

[*]Autor responsable: rrodriguez_uaan@hotmail.com; Calzada Antonio Narro 1923, Colonia Buenavista, CP 25315 Saltillo, Coahuila, México. Tel. (844) 411 02 96

Resumen

El índice de estrés hídrico del cultivo (CWSI), se basa en la medición de la temperatura del dosel (TD) y el déficit de presión de vapor del aire (DPV) para determinar niveles de estrés hídrico de los cultivos. El objetivo de la investigación fue evaluar diferentes niveles del CWSI y su efecto sobre el crecimiento y el rendimiento en el maíz var. Asgrow 7573. Se programó la aplicación del riego a valores predeterminados del CWSI en las etapas vegetativa y reproductiva que cubrieran un rango de menor estrés (CWSI = 0.25) a mayor estrés (CWSI = 0.75). Los tratamientos programados fueron regar cuando se presentaran valores predeterminados de CWSI en las etapa vegetativa (V) y reproductiva (R): T1 = 0.25V-0.25R; T2 = 0.50V-0.35R; T3 = 0.75V-0.5R; T4 = 0.75V-0.60R; T5 = 0.75V-0.75R. Se sembró el 17 de junio de 2016 en el Campo Experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en Saltillo, Coahuila, bajo diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. El CWSI de los cultivos se determinó diariamente, mediante mediciones al mediodía solar de la "TD" y del "DPV". La evaluación de los tratamientos consistió en la medición del índice de área foliar (IAF) y la materia seca total (MST),el rendimiento de grano (RG) y los componentes de rendimiento de grano (CRG). Los análisis estadísticos de IAF, MST y RG, mostraron diferencia significativa (p <0,05) entre los tratamientos. En el menor valor del CWSI se obtuvo la mayor MST (T1=26,815 kg/ha) y RG (T1=11,596 kg/ha) y en el valor de mayor índice la menor MST (T5=23,237 kg/ha) y RG (T5=9764.5 kg/ha).El CWSI puede ser una valiosa herramienta para monitorear el estado hídrico y programar el riego en maíz.

Palabras clave: CWSI; Crecimiento; Rendimiento; Var. Asgrow 7573; maíz

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

PRODUCCIÓN DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum* Mill.) ABONADO CON ESTIÉRCOL BOVINO SOLARIZADO Y FERTILIZACIÓN QUÍMICA

Gallegos-Robles, M.A.[1]; Santos-Palafox, J.[1]; García-Hernández, J.[1]; Vázquez-Vázquez, C.[1]; Trejo-Escareño, H.I.[1]; Fortis-Hernández, M.[2]; Orona-Castillo, I.[1]

[1] Facultad de Agricultura y Zootecnia-UJED, Gómez, Pal., estado de Durango. México.

[2] Instituto Tecnológico de Torreón, Torreón, estado de Coahuila. México.

Autor de correspondencia: magallegos@ujed.mx; Carretera Gómez Palacio- Tlahualilo, Km 35. Gómez Pal., estado de Durango, México. C.P. 35000. Tel +52(871) 7118918

Resumen

En la Comarca Lagunera se generan más de un millón de kilogramos por día de estiércol, y es determinante conocer los beneficios que tendría el poder utilizarlo de manera racional. El procedimiento más ventajoso es aplicar cantidades no mayores de estiércol que aquellas requeridas para mantener una adecuada provisión de nutrientes para la producción del cultivo. Con esas cantidades, las propiedades físicas del suelo serán mejoradas normalmente, aun cuando los cambios sean a menudo lentos y difíciles de percibir. El presente trabajo se realizó en el campo experimental de la Facultad de Agricultura y Zootecnia y el objetivo fue evaluar la respuesta del cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) a la aplicación de estiércol bovino solarizado. Se evaluó una dosis química y tres dosis de fertilización orgánica: como dosis 1 fue 120-80-00 kg ha^{-1} de N, P y K, respectivamente, la fertilización orgánica de estiércol bovino solarizado consistió en 60 Mg ha^{-1} para la dosis 2, 80 Mg ha^{-1} como dosis 3, 100 Mg ha^{-1} como dosis 4; las variedades de tomate utilizadas fueron: Huichol, Xaman y Regidor. Se utilizó un diseño bloques al azar con parcelas divididas y tres repeticiones. Las variables evaluadas fueron: número de frutos por parcela, diámetro ecuatorial, diámetro polar, grados brix, rendimiento; las variables evaluadas del suelo fueron: conductividad eléctrica, potencial de hidrogeno, nitratos y materia orgánica. El tratamiento que dio el mayor rendimiento fue, la dosis de estiércol bovino solarizado de 100 Mg ha^{-1}, con una media de 52.4 Mg ha^{-1} de tomate, seguida de la de 80 Mg ha^{-1}, aunque la diferencia entre ambas no fue significativa. La variedad de tomate que dio el mayor rendimiento fue Xaman, con una media de 46.20 Mg ha^{-1} de tomate, seguida de Huichol y Regidor.

Palabras clave:

Tomate; estiércol; abono orgánico.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

PRODUCTIVIDAD PRIMARIA EN UN ECOSISTEMA FORESTAL FRAGMENTADO UTILIZANDO COMO INDICADOR LA ACTIVIDAD FOTOSINTETICA

Pérez-Ramírez, A.M.[1*]; Saldaña-Munive, J.A.[1], Mirón-Monterrosas, A.L[2]

[1] Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Instituto de Ciencias. Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas.

[2] Instituto de investigación en ecosistemas y sustentabilidad UNAM Campus Morelia.

*Autor responsable: ana.crea.tive@hotmail.com; 14 sur 6301 C.P. 72570 Puebla, México; tel. (222) 229 55 00 ext. 7047.

Resumen

La inercia de ecosistemas en continuo cambio promueve el conocimiento de mecanismos que se complementan funcionalmente para transformar de manera cuantitativa a nivel de especie las oportunidades que tienen en un ecosistema forestal fragmentado, por lo que evaluar la actividad fotosintética como indicador de dicha funcionalidad permite proponer como parte del manejo en estos ecosistemas el uso de especies con mayor potencial para fijar CO_2 y mantener la productividad del ecosistema, al aportar materia orgánica, mineralizándola y promoviendo la actividad microbiológica que genera condiciones saludables de áreas en recuperación. Por lo que el objetivo de este trabajo fue analizar y cuantificar la tasa fotosintética de cada especie presente en un ecosistema forestal fragmentado, delimitado por 3 áreas: conservada (AC), en transición (AT) y agrícola (AA), mediante la medición de parámetros como: radiación, contenido de clorofila, contenido de agua, porcentaje de nitrógeno, carbono, Índice de Área Foliar (IAF), altura, densidad de la especie; así como medición directa de emisiones de CO_2 del suelo con y sin vegetación. Los datos se evaluaron mediante un análisis de componentes principales para conocer la relación de parámetros entre sí y de cada uno con la tasa fotosintética, además de comparar el promedio de cada parámetro entre las áreas. Como resultado se seleccionaron especies que mostraron actividad fotosintética por arriba de la media de cada área, obteniendo 4 especies del AC, 9 del AT y 9 del AA; siendo estas consideradas como potencialmente recuperadoras de productividad. Concluyendo además que el área agrícola es más dinámica que el área en conservación o de transición, debido a la mayor presencia de especies herbáceas cuya característica de vida corta contribuye a la fijación, y almacenamiento de carbono con mayor rapidez, aportando materia orgánica que favorece la recuperación de propiedades en el suelo.

Palabras Clave: ecosistema fragmentado; actividad fotosintética; especies recuperadoras.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO Y SU RELACIÓN CON LA PLASTICIDAD EN UN SISTEMA BAJO LABRANZA TRADICIONAL Y NO LABRANZA.

Hernández-Sánchez, J.M.D.[1]; Figueroa-Sandoval, B.[2]; Rubio-Granados, E[1*].

1. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.
2. Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí, Salinas de Hidalgo, *S. L. P.*

*Autor responsable: erubio@colpos.mx. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México. CP: 56230. Tel: 5951011437

RESUMEN

Los sistemas de labranza generan cambios sobre las propiedades del suelo, como la distribución del tamaño de partículas (DTP), estructura y contenido de materia orgánica (MO), lo que a su vez altera su plasticidad (límites de Atterberg); propiedad que brinda información sobre el comportamiento mecánico del suelo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las relaciones entre los límites de Atterberg, la DTP y el contenido de MO en un suelo bajo labranza tradicional (LT) y no labranza (NL). Las muestras se tomaron de la capa superficial del suelo. En ambas parcelas se determinó el limite liquido (LL), limite plástico (LP), índice de plasticidad (IP), contenido de MO y DTP. La NL presentó una mayor proporción de macroagregados con respecto a microagregados en comparación con la LT (89.16 y 85.59 % respectivamente). No existieron diferencias significativas ($p<0.05$) en el contenido de MO entre tratamientos, siendo mayor para LT (4.2 %) con respecto a NL (4.1%), como resultado de que bajo el sistema de NL existe una rotación de cultivos que disminuye el residuo superficial; mientras que bajo la LT se realiza la incorporación de los residuos de cosecha. El LL e IP presentaron estrecha correlación con el contenido de arcilla (0.6 y 0.4 respectivamente), pero no con el contenido de MO, y contrario a lo que indica la literatura. Se concluye que el contendido de MO por sí mismo no es un indicador suficiente de los Limites de Atterberg; por lo que se recomienda que para próximas investigaciones se determine el grado de descomposición, calidad y disposición de la MO respecto a las partículas minerales de la matriz del suelo.

Palabras clave: Labranza; Límites de Atterberg; Materia orgánica; Distribución de tamaño de partículas.

Rehabilitación de suelos salinos-sódicos

Chávez-García, E.[1,2] * ; Siebe-Grabach, C.[2]

[1]Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 Ciudad de México.

[2]Departamento de Edafología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 Ciudad de México.

*Autor responsable: eliza@ciencias.unam.mx; Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México. Tel. +52 56224265 ext. 219

Resumen

Los suelos afectados por sales reducen el valor y productividad de extensas áreas alrededor del mundo. Debido a su escasa cobertura vegetal también son propensos a la erosión eólica, que afecta la calidad del aire de las zonas urbanas cercanas. Una opción para recuperar estos suelos es adicionando abonos orgánicos e instalando barreras que limiten el ascenso capilar de las sales. Un ejemplo de suelos salinos se presenta en la Zona Federal del ex Lago de Texcoco (ZFLT). Esta área ha sido determinante para el control de la calidad del aire de la Ciudad de México en época seca, por lo que a principios de los años setenta, se implementaron estrategias para controlar la erosión eólica. Sin embargo, el éxito de estas actividades está comprometido debido al ascenso capilar de agua altamente salina que impide el desarrollo de una cobertura vegetal que proteja al suelo de la erosión eólica. En este trabajo evaluamos si la implementación de una barrera creada con cascajo triturado y la adición de abonos orgánicos (composta, biocarbón de pirólisis y de combustión hidrotermal) en dos dosis mitigan el ensalitramiento del sustrato superficial y permiten el desarrollo de un pasto halófilo (*Distichlis spicata*). Para ello se evaluó la supervivencia y cobertura del pasto, el pH, la conductividad eléctrica y la humedad del suelo en parcelas experimentales con o sin barrera en la ZFLT. Nuestros análisis preliminares indican que la barrera disminuye el contenido de sales y la humedad, pero aumenta el pH, la supervivencia y cobertura del pasto. Además, en las parcelas experimentales con barrera se establecieron especies vegetales con menor tolerancia a la salinidad que *D. spicata*, como *Suaeda torreyana* y *Kochia scoparia*. Con respecto a los abonos, a un año no se observan diferencias significativas entre tratamientos.

Palabras clave:

Pirocarbón; hidrocarbón; composta; ex lago de Texcoco; barrera capilar

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

RELACIONES NITRATO : AMONIO SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRESA PRODUCIDA EN UN VERTISOL

Díaz-Serrano F. R.[1*], Ramírez-Santoyo L. F.[1]; Martínez-Jaime O. A.[1]

[1]Universidad de Guanajuato. División de Ciencias de la Vida. Campus Irapuato-Salamanca. Irapuato, Guanajuato. México.

[*]Autor responsable: dfidel@colpos.mx; Carretera Irapuato-León Km 9. Irapuato, Guanajuato. México. CP 36500. Tel: + 52(462)-62-41889. Ext. 5212.

Resumen

Existe alguna información sobre el efecto de las relaciones NO_3 : NH_4 en soluciones nutritivas utilizando sustratos sobre el crecimiento, rendimiento y en algunas variables de calidad de fruta de fresa (*Fragaria* x *ananassa* Duch.). Se ha encontrado que un alto porcentaje de NH_4 (75 % NH_4 : 25 % NO_3) en las soluciones nutritivas puede causar una disminución significativa en el peso fresco y seco, el área foliar y el rendimiento en fresa. Asimismo, se reporta que el rendimiento se incrementó entre un 38 y un 84 % en las variedades "Camarosa" y "Selva" cuando las plantas de fresa crecieron en una solución con relación 25 % NH_4 : 75 % NO_3. A pesar de que existe ésta información para condiciones de crecimiento de plantas de fresa en sustratos no se encontró información sobre su aplicación en la producción de fresa en suelos clasificados como Vertisoles. El objetivo de éste trabajo fue evaluar 4 soluciones nutritivas hidropónicas en el rendimiento y en algunas variables de calidad de fruta en fresa Variedad "San Andrés" (Día neutro). Se realizó un experimento en la División de Ciencias de la Vida, de la Universidad de Guanajuato, en Irapuato, Gto., en donde se evaluaron las soluciones hidropónicas con relaciones NO_3 : NH_4 de 100 : 00; 80 : 20; 70 : 30 y 60 : 40, en condiciones de suelo, utilizando acolchado plástico y macro túnel. Los resultados muestran que en promedio, el rendimiento total en los tratamientos 70 : 30 y 80 : 20 se incrementó en 28.15 y 24.72 % respectivamente con respecto al tratamiento con 100 % NO_3. El tratamiento con sólo NO_3, estadísticamente presentó igual rendimiento que el tratamiento con el mayor contenido de NH_4 (60 : 40). El incremento del rendimiento se explica por la producción de un mayor número de frutos por parcela.

Palabras clave:

Nitrato : amonio; fresa; rendimiento; calidad

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

RENDIMIENTO DE DIEZ HÍBRIDOS DE MAÍZ GRANO BLANCO EN VALLES ALTOS DE MÉXICO

Martínez-Gutiérrez, A.[1]*; Zamudio-González, B.[2]; Cardoso-Galvão, J. C.[1]; Tadeo- Robledo, M.[3]; Espinosa-Calderón, A.[2].

[1]Universidad Federal de Viçosa, Minas Gerais,Brasil;
[2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CEVAMEX.
[3]Universidad Nacional Autónoma de México, FES CUAUTITLÁN.

*Autor responsable: aaron_0715@hotmail.com; Carr Toluca-Zitacuaro Km 4.5.,Zinacantepec, Estado de México, México. C.P. 51350 Tel. +52 (722) 458-2109.

Resumen

México se realizan trabajos contantes en el programa de mejoramiento genético para aumentar el rendimiento de grano de maíz (Zea mays L.), debido a la importancia económica, social y cultural. En paralelo se efectúan investigaciones sobre el efecto de la fertilización química, entre otras prácticas agronómicas en busca de mejores resultados. El objetivo de este trabajo fue evaluar las características agronómicas de diez híbridos blancos en cinco localidades. Se evaluó análisis factorial completo de cinco sitios x diez híbridos con cuatro repeticiones. Se sembró con 90 mil semillas por ha^{-1} y la fertilización al suelo con 200-60-60 de NPK en el ciclo P-O de 2016. Las variables fueron analizadas con SAS 9.4 y separadas con prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error, siendo las siguientes variables: peso grano de mazorca en g, peso hectolitrito en g L^{-1}, y rendimiento de grano en t ha^{-1}. Existieron diferencias significativas e interacción para ambos factores. El promedio general para cada variable fue de: 159.40 g peso de grano x mazorca, 783.5 en g L^{-1} de peso hectolitrito y 11.18 t ha^{-1} en rendimiento de grano al 14 % de humedad. Las medias de rendimiento t ha^{-1} por sitio fueron: Temascalcingo=12.4a, Jilotepec=12.0b, Jocotitlán=11.5c, Ixtlahuaca=10.9d y Cuendó=9.0e. Para híbridos: THIRI=12.0a, TSIRI PUMA=11.7ab, H-50=11.5abc, H-66=11.6abc, H-70=11.6abc, ALBATROS =11.3bc, H-47AE=11.14c, H-49AE=10.5d, H-51AE=10.3d y H-53AE=10.0d. A pesar de existir una superioridad en rendimiento en los híbridos THIRI, H-50, H-66 y H-70, las respuestas observadas en promedio en los cinco agroecosistemas presentan resultados positivos, con valores relativamente próximos a la mayoría de los híbridos grano blanco, por lo tanto representan una alternativa de producción de granos para Valles Altos de México, con mayores ventajas agronómicas y económicas.

Palabras clave: Mejoramiento genético, Alta productividad, Producción de granos, Agroecosistemas.

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (Ts) DE RAÍCES DE ESPECIES NATIVAS DEL NORESTE MEXICANO PARA LA ESTABILIDAD DE LADERAS EN LA PREVENCIÓN DE DESASTRES

Zavala-González, R.[1*]; Cantú-Silva, I.[1]; Sánchez –Castillo, L.[2]; González-Rodríguez, H.[1]; Tetsuya K.[3]

[1] Laboratorio de Suelos y Nutrición de Bosques, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León.
[2] Department of Forest and Biomaterial Science, Faculty of Agriculture, Kyoto University, Kyoto, Japan.
[3]Graduate School of Bioresource and Bioenviromental Science, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka, Japan.

*Autor responsable: rebecagzg@gmail.com; Carretera Nacional, Kilometro 145, 67700 Linares, N.L. CP 67700. Tel +52 (821) 106-7667

Resumen

Las plantas mejoran la estabilidad de laderas a través de cambios en la mecánica y propiedades de la matriz raíz-suelo. El RAR (root area ratio) o proporción del área de raíz en las plantas tiene una gran influencia en el refuerzo. Para realizar una correcta elección de la especie con el sistema radicular óptimo para mejorar la estabilidad en las laderas, las diferencias en la resistencia a la tracción y refuerzo en el suelo entre especies fueron analizadas. Con el objetivo de investigar especies nativas para el refuerzo del suelo en relación con la prevención de desastres. Se evaluó la resistencia a la tracción de raíces de 10 diferentes especies arbóreas forestales en dos ecosistemas diferentes de Nuevo León. 1) Matorral Espinoso Tamaulipco: Acacia *berlandieri, Cordia boissieri, Acacia rigidula, Havardia pallens* y *Acacia* farnesiana. 2) Bosque de Pino-Encino: Quercus *rysophylla* ,*Pinus pseudostrobus, Quercus canbyi, Quercus polymorpha* y *Arbutus xalapensis* . La maxima fuerza de quiebre de las raíces fue calculada usando la Maquina Universal (Shimadzu type SLFL-100KN). Se realizó un análisis de varianza mostrando diferencias significativas entre las especies. La Resistencia a la tracción (Ts) en orden ascendente fue el siguiente:*Cordia boissieri<Arbutusxalapensis<Pinus pseudostrobus<Havardia pallens< Quercus polymorpha<Acacia farnesiana<Quercus canbyi<Quercus rysophylla<Acacia rigidula<Acacia berlandieri*. La fuerza de tracción (Ts) entre las 10 especies en los dos ecosistemas fluctuó entre 4.4459 N/mm^2 en *Cordia boissieri* y 22.1364 N/mm^2 en *Acacia berlandieri*. Así mismo se evaluó el refuerzo que aportan dichas especies al suelo, estimando la influencia de estas especies forestales en la estabilidad de laderas en dos ecosistemas diferentes en el estado de Nuevo León, México.

Palabras Clave:

Matorral Espinoso Tamaulipeco; Bosque de Pino-Encino; Resistencia a la tracción; Refuerzo.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Respuesta de Cuatro Cultivares de Chía (*Salvia hispanica* L.) a la Fertilización Nitrogenada en El Petacal Jalisco México.

Sosa-Baldivia A.[1,4]; Ruiz-Ibarra G.[2]; Gordillo-Sobrino G.[1]; West H.[3]; Sharma M.[3]; Liu X.[3], Robles-de la Torre R.R.[4]; Etchevers-Barra J.D.[5]

[1]Nutrilite S de RL de CV. Av. México #8. Rancho El Petacal, Municipio de Tolimán Jalisco, México. CP 49750. Teléfono 01 341 41 178 78 ext. 112.

[2]Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henriquez campus Tamazula, Tamazula de Gordiano Jalisco, México.

[3]Amway Corporation, Beach Boulevard, # 5600, Buena Park California, USA. CP 90621.

[4]Centro de Biotecnología Aplicada (CIBA-IPN). IBA-Tlaxcala, Hacienda San Juan Molino, Km 15 Carretera Tecuexcomac-Tepetitla, CP 90700.

[5]Colegio de Postgraduados, IRENAT, Laboratorio de Fertilidad, Montecillos Estado de México.

*Autor responsable: Anacleto.sosa@amway.com.

Resumen

La integración de la chía (*Salvia hispanica* L.) a la agricultura moderna está en marcha; por ello no se conoce totalmente cómo el uso de variedades, fertilización, labranza, irrigación y el control de factores bióticos afectan su productividad. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de cuatro dosis de N (0, 50, 100 y 150 kg ha^{-1}) sobre el comportamiento agronómico de los cultivares Pinta Acatic, Negra Puebla, Blanca Acatic y la línea de alto rendimiento G-39 desarrollada por Nutrilite-Amway, en México. El experimento se estableció el 29 de Octubre de 1916 en Tolimán Jalisco. Las variables evaluadas fueron: días a floración (DFL), días a madurez fisiológica; rendimiento de semilla (RS), peso de 1000 semillas (P1000S), altura de la planta (AP), índice de cosecha y uniformidad del color de la semilla (UCS). La dosis de N, variedad y su interacción no afectaron los DFL y la UCS; esto indica que su expresión no se asocia con los dos factores evaluados. Los cultivares, dosis de N y su interacción afectaron significativamente el RS y sus componentes (0.05 p), esto indica que la productividad de la chía puede mejorarse a través de estas prácticas agronómicas. El mayor RS se obtuvo con el G-39 y este se fertilizó con 100 kg N ha^{-1} (2,209 kg ha^{-1}), este valor superó en 24% al RS logrado bajo el mismo régimen de N con Pinta Acatic (1,595 kg ha^{-1}), el cultivar más usado en el mundo. El alto RS del G-39 se asoció con la alta uniformidad que adquirió durante su mejoramiento genético y que se reflejó en una mayor eficiencia del uso de N en comparación con los otros cultivares evaluados (8.2, 4.8, 5.1 y 3.3 kg semilla kg^{-1} N aplicado para G-39, Negra Puebla, Blanca Acatic, y Pinta Acatic, respectivamente).

Palabras clave: chía, rendimiento, nitrógeno, cultivares, eficiencia.

RESPUESTA DE VARIEDADES DE TRIGO HARINERO EN TRES TIPOS DE SUELO DEL NOROESTE DE CHIHUAHUA

Lujan-Fonseca, M.G.[1]; Flores-Margez, J.P.[1*]; Corral-Díaz, B.[1]; Osuna-Ávila, P.[1]; Alvarado-Pineda, J.A.[1]; Lopez-Ramos, I.[1]; Ramos-Tena, P.L.[1]; Gonzalez-Talamantes, C.S.[1]; Lopez-Ramos, I.[1]

[1] Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

[*] Autor para correspondencia: Juflores@uacj.mx; Av. Plutarco Elías Calles 1210, Foviste Chamizal, Ciudad Juárez, Chihuahua, CP. 32310, Tel. +52 (656) 395-9420.

Resumen

La necesidad de mejorar el rendimiento de trigo en México, ha motivado que en regiones productoras como el noroeste de Chihuahua se actualice la información de respuesta de las variedades más recientes de las que se tiene semilla disponible. El problema es que se siguen sembrando variedades generadas desde hace tres décadas que presentan mezcla de semilla y malezas. Las variedades de trigo evaluadas fueron Cachanilla F2000, Delicias F81, Norteña F2007, Kronstad F2004, Roelfs F2007 y Rayón F89 en tres localidades que tuvieron las unidades de suelo Calcisol en el municipio de Praxedis G. Gro.; Arenosol en el Mpo. de Ascensión, y Regosol en Nuevo Casas Grandes localizados al noroeste del estado de Chihuahua. La parcela de evaluación fue de 4 ha dividida en franjas de 0.3 ha por variedad, el manejo de cultivo fue conforme lo realiza el productor en la región. Se registraron las variables agronómicas de altura de planta, longitud de espiga, granos por espiga, rendimiento de biomasa y grano en cinco repeticiones por variedad en un área de 1 m^2. El análisis de datos fue mediante un diseño experimental completamente al azar para cada localidad. Los resultados mostraron que las variedades Kronstad y Rayón presentaron el mayor rendimiento de grano significativamente (9.3 t/ha) en el suelo Arenosol, mientras que la variedad Norteña tuvo la menor producción (7.3 t/ha). La mejor variedad en el suelo Regosol fue Kronstad (7.9 t/ha), seguida de Norteña y Roelfs (7.1 t/ha). En el suelo Calcisol, la variedad Roelfs mostro el mayor rendimiento (11.3 t/ha), seguido de Rayón. No obstante la variación de suelos y manejo de cultivo entre localidades, las variedades Kronstad y Rayón fueron más consistentes en mejor respuesta agronómica.

Palabras clave:

Cereales, harina, biomasa, rendimiento de grano.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

RIEGO POR GOTEO SUBSUPERFICIAL EN MAIZ EN UN FEOZEM DEL ESTADO DE QUERETARO

Mora Gutiérrez M*[1]., Mora Mora[1], C.U., Tapia Naranjo, C.A[1].

[1]INIFAP-CIRCE-Sitio Experimental Querétaro.
***Autor responsable:** mora.manuel@inifap.gob.mx; **INIFAP-CIRCE-Sitio Experimental Querétaro. Av. Pasteur sur 414, Col. Valle Alameda, Querétaro, Querétaro.**

Resumen

En Querétaro en la modalidad de riego el cultivo de maíz es el más importante. En el año 2016 se sembraron 24466 hectáreas, con una producción de 203125 toneladas y un rendimiento promedio de 7.6 t/ha. La Comisión Nacional del Agua reporta que existe un déficit de recarga en los acuíferos de 133 millones de metros cúbicos y el nivel se abate de 1 a 3 metros por año. La superficie con goteo en el estado ha aumentado a más de 5 mil ha. Sin embargo, cuando se maneja la cintilla arriba del surco, corre el riesgo de ser atacada por roedores, el colocarla y quitarla en cada siembra también provoca daños y ocasiona mayor inversión para reponerla continuamente.
El objetivo fue evaluar la tecnología de riego por goteo, con la cintilla enterrada del 2014 al 2016 en el ahorro de agua y rendimiento del cultivo de maíz. El trabajo fue establecido en el Modulo Demostrativo Regina del INIFAP-Querétaro, ubicado en San Juan del Rio Querétaro. El suelo es un Feozem. En dos parcelas que fueron establecidas desde el año 2010 y que cuentan con 20 surcos de 0.80 m de ancho x 90 m de largo, con riego por goteo con la cintilla enterrada y 20 surcos de las mismas medidas que son regados por compuertas, se sembró maíz. Los riegos fueron 2 por semana de 1 cm de lámina cada uno, la fertilización se aplicó 1 vez por semana. Se obtuvieron rendimientos de 15.9 a 16.4 t/ha. Los ahorros de agua variaron del 29 al 50%, el incremento de rendimiento superior al 15%. Se concluyó que la tecnología de riego por goteo con la cintilla enterrada es una alternativa para una mayor duración, mayor rendimiento, mejor uso eficiente del agua y un manejo sustentable de los recursos naturales.

Palabras Clave:

Maíz con fertirriego; riego subsuperficial; uso eficiente del agua en maíz.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

RIESGO A DESLIZAMIENTOS EN LA MICROCUENCA EL CHARCO, MICHOACÁN.

Larios Tlali, H.[1]; Torres Benites, E.[2*]; Rivera Torres, P.S[2]; Casarreal Soriano, D.L[2].

[1] Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.
[2] Manejo Integral de Cuencas, S.A. de C.V., Col. Netzahualcóyotl, Texcoco, Estado de México.

*Autor responsable: torres.betty009@gmail.com; José María Pino Suárez Mz. 15 Lt. 19 Col. Nezahualcóyotl, Texcoco, Estado de México. C.P. 56234. Tel.: 01(595) 95 298 24 y 95 472 36.

Resumen

Los problemas de inestabilidad de laderas que ocasionan deslizamientos son los peligros naturales más destructivos del planeta, representan una gran amenaza para la vida e infraestructura de la población. Los deslizamientos pueden generarse por cambios en el ambiente natural o por actividades humanas. Un deslizamiento ocurre cuando se pierde el equilibrio de una porción de los materiales que componen una ladera y se deslizan hacia abajo por acción de la gravedad. Aun cuando estos eventos son inevitables, es posible reducir sus afectaciones en tanto pueda estimarse el riesgo de ocurrencia. Así, el objetivo del presente estudio fue determinar el grado de inestabilidad de laderas y el riesgo deslizamiento en la microcuenca El Charco, localizada en Angangeo, Michoacán. Dicha evaluación se realizó empelando el modelo SINMAP (Stability INdex MAPing) que utiliza la Ecuación del Factor de Seguridad y la Ley de Darcy para flujos saturados, además de diversos parámetros estructurales de los suelos distribuidos en la microcuenca en mención. Del análisis anterior se obtuvieron seis categorías de riesgo a deslizamiento: muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo y nulo, con una superficie de 0.5, 11.23, 131.16, 81.63, 54.38, 104.1 hectáreas respectivamente. Ubicar geográficamente estas áreas permite identificar los sitios más propensos a deslizamientos, y con ello salvaguardar a la población y su infraestructura.

Palabras clave:

Deslizamiento; riesgo; estabilidad; SINMAP.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

RIZOBACTERIAS EN FORMULACION DE MELAZA Y SU EFECTO EN PLÁNTULAS DE CHILE SERRANO (*Capsicum annuum* L.)

Arias-Rincón, J.[1]; Hernández-Ortega, H.A.[1*]; Quiroz-Sarmiento, V.F.[2]; Farias-Larios, J.[1]; Sánchez-Rangel, J.C.[1]; Manzo-Sánchez, G.[1]

[1]Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Colima, Tecomán, Colima.
2Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.

*Autor responsable: herminiaalejandra_hernandez@ucol.mx; autopista Colima-Manzanillo km. 40, Tecomán, Colima, México. CP 28934. Tel. 0131 3322-9405, ext. 52251

Resumen

La aplicación de bioformulados a base de rizobacterias promotoras de crecimiento vegetal (PGPR) como *Pseudomonas tolaasii*, *Bacillus pumilus* y *Microbacterium paraoxydans* han demostrado tener un efecto positivo en la producción de plantas en sus diferentes partes vegetativas. El objetivo del trabajo fue realizar bioformulados de PGPR (*P. tolaasii* y *Serratia liquefaciens*) con solución de melaza para evaluar la viabilidad de las bacterias y su efecto promotor de crecimiento en chile serrano (*Capsicum annuum* L.) después de tres meses de almacenamiento. El bioformulado consistió en 10 mL del inoculo bacteriano ($1X10^9$ UFC mL^{-1}) + 245 mL de melaza al 2% + 245 mL de agua destilada estéril, la cual se colocó en frascos de pet blanco y se almacenó en oscuridad (28 °C, 90 días). Se cuantificó la cantidad de bacterias presentes en los bioformulados por dilución seriada. Posteriormente se prepararon charolas de 90 cavidades con sustrato BM2, en las cuales se colocaron semillas de chile serrano variedad Halcón. Se realizaron dos aplicaciones de los bioformulados (3 mL a la semilla y 3 mL a los 15 días después de la siembra) y se evaluó el diámetro de tallo, número de hojas, altura de la plántula, área foliar y volumen radical a los 25 días después de la siembra. Ambos bioformulados presentaron una concentración de $1.2X10^9$ UFC mL^{-1} después del almacenamiento. Especificamente, el bioformulado a base de *S. liquefaciens* promovió un incremento significativo ($p<0.001$) en altura de la plántula (11.06 cm), diámetro del tallo (1.96 mm) y área foliar (19.85 cm^2) con respecto al testigo (9.15, 1.75 y 14.03, respectivamente); mientras que el formulado de *P. tolaasii* fue inferior al testigo. Por lo tanto, el uso de melaza en bioformulados de PGPR como *S. liquefaciens* permite mantener su capacidad promotora de crecimiento.

Palabras clave:

Rizobacterias; *Serratia liquefaciens*; Bioformulado; Melaza

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

SISTEMA DE CULTIVO DEL DURAZNERO EN CEPA–ZANJA COMO ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN EN ALTZAYANCA, TLAXCALA

Álvarez Sánchez M. E.[1] *, Maldonado Torres R.[1], Guerrero Salinas I.[1], Marin Campos V. M., Rojas Arriaga A.

Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Suelos, Posgrado en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible,

*Autor responsable: edna_avarez30@yahoo.com.mx. Km 38.5 carretera México Texcoco, Chapingo Méx. CP 56230, 595-9521500 ext. 1540.

Resumen

En el estado de Tlaxcala se cultiva una superficie aproximada de 1,096 ha de durazno como monocultivo, concentrada principalmente en los municipios de Altzayanca, Huamantla y Amaxac de Guerrero, con condiciones limitantes de agua, bajo contenido de materia orgánica en el suelo y deficiencias nutrimentales; suelos arenosos e incidencia de plagas y enfermedades, en detrimento de la producción y rentabilidad del cultivo. El duraznero cultivado en cepa zanja asociado con cultivos en callejones con manejo agroecológico podría ser una alternativa para los productores. En la presente investigación se evaluaron los beneficios en la retención de humedad, producción y estado nutrimental del duraznero cultivado en cepa-zanja en Altzayanca, Tlaxcala, después de cinco años de establecido. Las parcelas experimentales consistieron de diez tratamientos a tres profundidades de cepa-zanja (0.5, 1.0 y 1.5 m) donde se colocaron capas de materiales para composteo in situ: arena de rio, rastrojo de maíz (*Zea maíz*) molido, zacatón (*Epicampes sp*.) fresco, estiércol, carbón de encino (*Quercus sp*.), zeolita, roca fosfórica y tierra; en cada nivel de profundidad se aplicaron tres dosis de zeolita (2.5, 5.0 y 10.0 t ha^{-1}); el testigo consistió en el sistema tradicional de siembra. Los resultados indicaron que con el sistema de cepa zanja hasta 50 cm de profundidad y la dosis más baja de zeolita, se logra un alto contenido de humedad volumétrica en la zona radical (26.4 ± 11.02 %) y de nutrientes con respecto al manejo tradicional del cultivo (15.8 ± 3.9 %), con rendimientos relativos de fruta superiores al 90%; sin embargo, aún es preciso corregir deficiencias de Ca, Mn y Cu para asegurar rendimiento y calidad del fruto.

Palabras clave: cultivo en callejones; composteo in situ, zeolita

SUELOS DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA DEGRADADOS POR ACTIVIDADES DE CAMBIOS DE USO

Hernández-Acosta, E.[1]* y Jacobo-Segura D. L.[2]
[1]Universidad Autónoma de Chapingo, Departamento de Suelos. [2]División de Ciencias Forestales-UACh
*Autor responsable: elizahac@yahoo.com.mx; Carretera México-Texcoco Km. 38.5, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. Tel. +52(595) 952-1500 ext. 6731

Resumen

En México uno de los ecosistemas más importantes por la biodiversidad y los servicios ambientales que brinda al medio ambiente es el Bosque Mesófilo de Montaña. Sin embargo, por años ha estado sujeto a fuertes impactos antropogénicos tales como la conversión de sus superficies a potreros para pastoreo de ganado, a tierras para cultivos forrajeros y en años más recientes a la forestación de estos sitios con plantaciones de pino. Dichos cambios de uso de suelo provocan modificaciones en las propiedades físicas químicas y biológicas (contenido de materia orgánica, estructura, pH, poblaciones microbianas, etc.). Originando con esto impactos como la erosión del suelo, pérdida de biodiversidad de especies, cambios en hábitats de plantas y fauna, etc. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar los cambios que ocurren en los suelos forestales fragmentados de bosque mesófilo de montaña en la zona centro del estado de Veracruz, municipio de Acajete, como efecto de su conversión a pastizales, potreros y plantaciones forestales. Se determinaron las variables: Textura, Contenido de humedad, Densidad aparente, Color del suelo, pH, Contenido de materia orgánica, Conductividad eléctrica, Capacidad de intercambio catiónico, Macronutrientes (N, P, K, Ca y Mg) y Poblaciones totales de bacterias, hongos y actinomicetos. En el área de estudio, se delimitaron previamente cuatro unidades de muestreo denominadas 1) bosques sin perturbar (considerado como el testigo), 2) plantación, 3) pastizal y 4) relicto de bosque. Los resultados mostraron que de los cuatro sistemas el mejor conservado es el bosque sin perturbar, los análisis realizados al suelo indicaron que este sistema presenta las mejores características físicas, químicas y biológicas. En general se ubicó, que el cambio de uso de suelo forestal (Bosque mesófilo de montaña) a plantación es la actividad que más repercute en modificar las características de los suelos.

Palabras clave: Conversión de ecosistemas; suelos forestales; propiedades del suelo

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

TIPIFICACIÒN DE HUERTOS DE NOGAL PECANERO (*Carya illinoensis* L.)EN LA COMARCA LAGUNERA.

Orona-Castillo, I.[1*]; Cervantes-Vázquez, M.G.[1]; Vázquez-Vázquez, C.[1]

.

[1]Facultad de Agricultura y Zootecnia. Universidad Juárez del Estado de Durango.

.

*Autor responsable: orokaz@yahoo.com; Carretera Gómez Palacio-Tlahualilo, km 35. Ejido Venecia, Durango. Teléfono +52 (01 871) 7118 918.

Resumen

El cultivo de la nuez pecanera en México y Estados Unidos es una actividad importante y la producción de ambos países representa más del 90 % de la producción mundial, siendo Estados Unidos el principal productor y México el segundo. Sin embargo, la problemática enfrentada por los productores nacionales es el amplio intermediarismo en la comercialización y el desconocimiento del mercado de la nuez. La Comarca Lagunera ocupa el quinto lugar a nivel nacional en superficie sembrada con 8 642.0 ha. A pesar de la importancia del cultivo en la región, se requiere generar información que oriente las decisiones de apoyo al productor, así como aspectos de organización y asistencia técnica que favorezcan una mayor rentabilidad. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar los huertos de nogal pecanera por tamaño de superficie, enfatizando variedades, rendimientos, infraestructura, y aspectos de comercialización utilizados, lo que ayudaría a definir acciones de apoyo al nivel de cada uno de los estratos de productores, para lo cual se aplicaron 24 encuestas a productores de diversos huertos tomando en cuenta el padrón de nogaleros de la región (396) en el año 2014. La muestra se dividió en tres estratos según su superficie de producción.

Los resultados muestran que la producción promedio por hectárea en los tres estratos es mayor que la reportada a nivel nacional; que la variedad Wichita es la más utilizada en combinación con variedades como la Western. Asimismo, los huertos con menores rendimientos –los más pequeños- reciben menores apoyos financieros para la producción; cuentan con menor asistencia técnica y capacitación en su proceso productivo, y poseen menor infraestructura para el manejo post cosecha de la nuez, concluyéndose que los programas de apoyo a éstos productores deben definirse con base a las condiciones técnico productivas que cada tamaño de huerto maneja.

Palabras clave: **estratificación, rendimientos de nuez, productores.**

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

TRATAMIENTO PRESIEMBRA: UNA ALTERNATIVA PARA MEJORAR LA FERTILIDAD DE LOS SUELOS ÁCIDOS CULTIVADOS CON PIÑA EN MÉXICO

Zetina-Lezama Rigoberto[1*], Uriza-Avila Daniel E.[1] y Vásquez-Hernández Andrés[1]

[1] investigadores del INIFAP-Campo Experimental Cotaxtla

*Autor responsable: zetina.rigoberto@inifap.gob.mx; Carretera federal Veracruz-Córdoba Km. 34.4, Medellín de Bravo, Veracruz, México. C.P. 94270. Tel. 01-800-088-22-22 Ext. 87321

Resumen

En México, 90% del área cultivada con piña experimenta un fuerte proceso de deterioro en su fertilidad, lo que ha incrementado las dosis de fertilizantes y otros insumos, para hacer rentable un sistema intensivo de producción fundamentado en el monocultivo, quema de residuos de cosecha, dosis altas de fertilizantes nitrogenados y labranza excesiva. Para resolver este problema el INIFAP diseñó la tecnología "Tratamiento pre-siembra", que consiste en la incorporación de residuos de cosecha, cal dolomítica y *Crotalaria juncea* L., como abono verde, antes de establecer la piña, para revertir el deterioro de la fertilidad del suelo, asociado a valores de pH extremadamente ácidos (<4.5) contenido pobre de materia orgánica (<1%) y de bases cambiables. En parcelas de validación y comerciales se ha observado que, a corto plazo, el encalado dolomítico aumenta el pH edáfico a valores óptimos para la piña (4.5 a 5.0), con incremento de 20 a 75% en la saturación de Ca y Mg. La incorporación de plantas de piña y *C. juncea* suministra hasta 40 t ha^{-1} de materia seca, con incremento de materia orgánica en la capa arable a valores mayores a 2% en cinco a 10 años. Los beneficios en el agrosistema se han reflejado en incrementos de rendimiento (10%) y calidad de las frutas (hasta 40% menos frutas con corona múltiple) y una mayor eficiencia de los fertilizantes y otros insumos lo que reduce costos de producción y la afectación a otros componentes del sistema. Adicionalmente, *C. juncea* reduce poblaciones de nematodos, sinfílidos y maleza.

Palabras clave:

Encalado; ananás; crotalaria; abonos verdes

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Una experiencia de fertilización mixta para la producción sostenida de maíz de temporal

González-Cortés, J.C.[1]*; Ramírez-Mandujano, C.A.1; Granados García, M.E.[1]; Alcalá de Jesús M.; González-Reyes, F.[1]; Avendaño-López, I.C.[1]; Avila-Bautista, A.[1] y González-González, F.G.[1]

[1]Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Francisco J. Mugica S.N. Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México.

*Autor de correspondencia: jcgonzalezcortes @yahoo.com.mx; Laboratorio de Investigación en edafología, Edif. B-4, Ciudad Universitaria, UMSNH. Francisco J.Mugica s/n, CP. 58000, Col. Felicitas del Río, Morelia, Michoacán, México.

Resumen

La sustentabilidad de los agroecosistemas puede ser viable, si se retoman prácticas agrícolas amigables con el ambiente, tales como la incorporación de materiales orgánicos como la vermicomposta, la cual suministra nutrientes y materiales húmicos, que favorecen las propiedades físicas y químicas del suelo. El objetivo del presente trabajo fue determinar en campo la mejor fertilización mixta de vermicomposta (V)+fertilizante químico (FQ), que permitiera reducir la aplicación de agroquímicos y sostener la productividad de maíz. Se estableció una parcela experimental de 30x30 m, con un diseño de bloques al azar con 6 repeticiones, donde se probaron los siguientes tratamientos: testigo absoluto, fertilización química y las combinaciones: vermicomposta (4, 8, 16 y 32 t ha^{-1}) + fertilizante químico aplicado al 50% o 25% del lo convencional. Las variables medidas fueron crecimiento, biomasa de raíz, tallo, hojas y fruto, así como Las propiedades del suelo: densidad aparente, intercambio catiónico y materia orgánica. El experimento se llevo en 4 ciclos del cultivo. Los resultados obtenidos mostraron que dosis de 16 y 32 t ha^{-1} de vermicomposta, favorecieron el crecimiento y producción de biomasa seca en raíz tallo y frutos y compiten adecuadamente con la fertilización convencional (Tukey $p<0.05$). Las dosis de 4 y 8 t ha^{-1} no mostraron consistencia entre ciclos a través del experimento, para las variables medidas. Las propiedades edáficas, como materia orgánica e intercambio catiónico mostraron diferencias significativas (Student $p<0.05$) dentro de cada ciclo en los tratamientos con vermicomposta. Se concluyó que la dosis de vermicomposta de 16 t ha^{-1} mostró consistencia en su efecto sobre las variables de producción de biomasa, así como en su efecto sobre las propiedades edáficas como materia orgánica e intercambio catiónico. La dosis de 32 t ha^{-1} no incrementa significativamente el beneficio obtenido con el tratamiento de 16 t ha^{-1}.

Palabras clave:

Vermicoposta; fertilización mixta; maíz: sustentable; biomasa

USO DE ARCILLA Y RESIDUOS AGRICOLAS PARA LA PREPARACIÓN DE ZEOLITAS SINTÉTICAS PARA USO EN TRATAMIENTO DE AGUAS

Torres-Pérez, J.[1*]; Martínez-Olivas, A.[1]; Rodríguez-Zapién, V.[1]; Corral-Avitia, A.Y.[1]

[1] Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas, Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

[*] Autor para correspondencia: jonatan.torres@uacj.mx; Av. Plutarco Elías Calles 1210, Foviste Chamizal, Ciudad Juárez, Chihuahua, CP. 32310, Tel. +52 (656) 6881821.

Resumen

La adsorción ha mostrado ser uno de los métodos más efectivos en el tratamiento de aguas. Algunos adsorbentes utilizados son sílica gel, carbón activado y resinas, sin embargo, su alto costo y su regeneración a altas temperaturas limitan su uso a nivel industrial. Existen investigaciones que evalúan materiales alternativos y/o de origen natural para la aplicación en tecnologías de tratamiento de aguas, tal es el caso de la zeolitas naturales y sintéticas. La preparación de una zeolita sintética a partir de arcilla (caolín) y cenizas de residuos agrícolas (cáscara de nuez y cacahuate), es una alternativa novedosa debido a la versatilidad de los materiales precursores, bajo consumo de energía y reutilización de dichos residuos agrícolas. Se prepararon distintas zeolitas a partir de caolín y cenizas de residuos: cáscara de cacahuate y caolín (PA-K), cáscara de nuez y caolín (NA-K) y lodos residuales y caolín (SA-K). Todos los materiales se obtuvieron mediante un tratamiento hidrotérmico a 120 °C. La capacidad de sorción de fenol se evaluó mediante cinéticas de sorción (Co= 100 mg/L) con 0.5 g de zeolita. Se tomaron alícuotas cada hora durante las primeras 8 horas y después cada 24 horas por 5 días. La concentración de fenol se determinó por espectrofotometría UV/Vis (λ=720 nm). La capacidad de sorción de los materiales preparados fue de 40 mg/g para PA-K, 31 mg/g para NA-K y 39 mg/g para SA-K, alcanzando el equilibrio de sorción a las 96 horas. De este modo, se concluye que el uso de materias primas como residuos locales proveniente de la agricultura y plantas tratadoras de aguas residuales es una alternativa para preparar un material adsorbente con una buena y favorable capacidad de adsorción de fenol y muestran un potencial importante para su aplicación en el tratamiento avanzado de aguas contaminadas con moléculas orgánicas.

Palabras clave:

Arcilla; Caolín; Fenol; Sorción.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Uso de vermicompost en germinación y desarrollo inicial de dos tipos de Maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*)

Rendón-Luna, D.; Salinas-Ruiz, J.; Montiel-Flores, A.; *Velasco-Velasco, J.

[1] Colegio de Postgraduados Campus Córdoba. Amatlán de los Reyes, Veracruz. México.
[2] Universidad Veracruzana. Peñuela, Amatlán de los Reyes, Veracruz. México.

*Autor responsable: joel42ts@colpos.mx; Colegio de Postgraduados Campus Córdoba. Km. 348. Carretera federal Córdoba-Veracruz. Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. CP 94946. Tel. 01 (271) 716-48

Resumen

El vermicompost es el resultado de la descomposición de desechos orgánicos por acción directa de lombrices (*Eisenia andrei*), el cual contribuye con la estabilidad biológica, física y química del material. El objetivo del trabajo fue evaluar un sustrato generado con diferentes proporciones de vermicompost y suelo para la germinación de dos tipos de maracuyá (amarilla y rosada), con las siguientes proporciones suelo:vermicompost; 100:00 v/v (T1), 80:20 v/v (T2), 60:40 v/v (T3) y 40:60 v/v (T4). Se usaron bolsas de polietileno de 15cm de alto x 10cm de diámetro y cinco repeticiones por tratamiento. Las variables evaluadas fueron: altura de planta, diámetro basal, número de hojas y color de hojas primarias. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con medidas repetidas (α=0.05). Los datos se analizaron a través del paquete estadístico statistical analysis system (SAS). Los resultados obtenidos fueron: en número de hojas, el tratamiento T4 (10.54) mostro diferencia estadística significativa comparado con los demás tratamientos ($p \leq 0.05$). En altura de planta, los tratamientos, T3 y T2 superaron estadísticamente a T4 y T1. Respecto a diámetro basal no se observó diferencia estadística significativa entre tratamientos. Así mismo, en la variable de color verde en hojas primarias, el uso de vermicompost no mostro diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Se concluye que de acuerdo con la comparación de medias las mejores proporciones en las variables evaluadas fueron los tratamientos T2 y T3 ya que superaron al testigo.

Palabras clave: Vermicompost; Maracuyá; Germinación; *Eisenia andrei*

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

VARIABILIDAD ESPACIAL DE LA LLUVIA SOBRE EL CRECIMIENTO INICIAL DEL CEDRO *CEDRELA ODORATA* L.

Alonso-Báez, M.[1]; Gálvez-Marroquín, L. A.[1]; Grajales-Solís, M.;[1] Alonso-López, B. L.[2]

[1]Campo Experimental rosario Izapa-INIFAP. Km. 18 Carretera–Tapachula-Cacahoatan. Tuxtla Chico, Chiapas.
[2]Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan, San Barolo, Tuxtepec, Oaxaca.

*Autor responsable: alonso.moises@inifap.gob.mx; Km. 18 Carretera Tapachula-Cacahoatan, Tuxtla Chico, Chiapas, México. CP 30870. Tel. 962 12 17457

Resumen

Región tropical es un término que implica alta precipitación, temperatura, humedad relativa, calor, etc. En este ámbito, la diversidad de la flora está estrechamente relacionada con la magnitud y distribución espacial del régimen pluviométrico. Lo anterior, indica que, especies maderables como el cedro rojo (C*edrela odorata* L.) crecen adecuadamente como función del factor lluvia. Con base en lo anterior, el objetivo de esta investigación fue evaluar la influencia de la variabilidad espacial de la lluvia sobre el crecimiento inicial del cedro rojo durante sus primeros cuatro años de edad. Las plantaciones (tres) fueron establecidas en junio de 2010; ubicadas en tres municipios del Soconusco, Chiapas, región Pacífico Sur de México. El suelo en estos sitios con base en su textura fue poco variable; en Tuxtla Chico y Tapachula, su textura fue franco arenoso y en Suchiate, de tipo franco arcilloso. Durante este periodo (2010 a 2014), cada seis meses se midieron altura del árbol (h; m) y su diámetro a la altura del pecho (DAP; cm). La altura promedio anual se correlacionó con la magnitud de la precipitación histórica anual acumulada, mediante una ecuación de regresión lineal simple (R^2=0.94), la cual predice para las condiciones edafo-climáticas de esta región que, el crecimiento inicial del cedro rojo es de 0.09 m por cada 100 mm de precipitación observada a través de los sitios estudiados; además, su crecimiento inicial se ajustó con alto nivel de confianza ($P<0.001$) a la primera fase del modelo Richards y, de su primera derivada, se determinaron las tasas de crecimiento inicial anual para este periodo que fueron: 2.58 m año^{-1}, 2.05 m año^{-1} y 1.86 m año^{-1} para las localidades de Tapachula, Tuxtla Chico y Suchiate, respectivamente.

Palabras clave:

Región Tropical; Plantaciones; Richards; Soconusco; Chiapas.

Variabilidad espacial de propiedades físicas y químicas de un suelo sometido a un manejo convencional durante tres períodos agrícolas.

Valencia-Islas, C.E*[1]; Domínguez-Hernández, M.E[1,2]; Guerrero-Agama J.R[1]; Domínguez-Hernández, E[2]; García-Pérez J.R[1].

[1]Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Km 2.5 Carr. Cuautitlán Teoloyucan, C.P 54714. Cuautitlán, Estado de México, México. [2]Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Zacatenco. Unidad Profesional 'Adolfo López Mateos'. Sección de Posgrado e Investigación. Col. Lindavista, Cd. de México. C. P. 07738

Autor responsable: celiaelenavalencia@gmail.com; Km 2.5 Carr. Cuautitlán Teoloyucan, C.P 54714. Cuautitlán, Estado de México, México. Tel. +52(55) 56231836.

Resumen

El presente estudio se llevó a cabo en la parcela 14 de la FES-C/UNAM, que se localiza en el Municipio de Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, durante los períodos agrícolas 2015, 2016 y 2017. Las propiedades físicas y químicas que se cuantificaron fueron: porcentaje de materia orgánica, pH potencial, pH real, capacidad de intercambio catiónico total, densidad aparente, densidad real y % de espacio poroso. Para la elaboración de los mapas de variabilidad espacial se recolectaron en cada periodo evaluado 17 muestras que se georeferenciaron, lo que permitió observar a través de la comparación de los mapas cómo se han modificado las diferentes propiedades físicas y químicas a lo largo y ancho del área de estudio. De acuerdo con los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio; el porcentaje de materia orgánica, el pH potencial, el pH real, la CICT y la densidad real tiene diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$); mientras que % de espacio poroso y la densidad aparente no presentan dichas diferencias ($P>0.05$). La aplicación de fuentes inorgánicas por un largo tiempo genera una tendencia negativa en algunas propiedades del suelo, en esta investigación dicho cambio se observó en el pH; esto podría generar modificaciones en la disponibilidad de algunos nutrientes como fósforo, calcio y magnesio. El conocimiento de la variabilidad espacial del suelo es una herramienta fundamental para la implementación de sistemas de producción más eficientes en el uso de recursos para la producción ya que permite realizar un manejo en el sitio específico en el que se requiere hacer alguna modificación, evitando ocasionar cambios inadecuados en aquellas zonas donde no es necesario.

Palabras clave:

Variabilidad espacial; manejo convencional del suelo; propiedades físicas y químicas del suelo.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

VARIABLES DE SUELO Y CALIDAD DE SITIO EN *Pinus patula* DEL SUR DE MÉXICO

García-Aguilar, J.A.; Velasco-Velasco, V.A.*; Rodríguez-Ortiz, G.; Enríquez-del Valle, J.R.; Ruíz-Luna J.

División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO). Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca. México.

* Autor responsable: vicvel5@hotmail.com . Ex hacienda de Nazareno, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. CP 71230. Tel 01(951)5170444.

Resumen

Los indicadores biofísicos, en especial las variables de suelo explican en esencia las relaciones causales entre los factores ambientales y el crecimiento de los árboles. El objetivo fue identificar las variables físicas y químicas del suelo que se relacionan con el índice de sitio (IS) en una plantación de *Pinus patula* en Ixtlán de Juárez, Sierra Norte de Oaxaca, México. En 2017, fueron distribuidos 30 sitios circulares de 400 m^2 mediante muestreo sistemático en 4.1 ha, para obtener medidas dasométricas del arbolado y extraer virutas de crecimiento. Se recolectaron muestras de suelo a 20 cm de profundidad, se hicieron 10 perfiles de suelo para medir los horizontes y a las muestras se les cuantificaron variables físicas y químicas. El IS fue estimado a partir de la expresión matemática de tipo Schumacher, se comprobó la normalidad y homogeneidad de varianzas en los datos. Se realizaron análisis de varianza y pruebas de medias (Duncan, α=0.05), además de correlaciones agrupadas entre las variables de suelo y el IS. Se identificaron cuatro categorías de calidad de sitio, excelente, buena, regular y baja. Las variables estadísticamente significativas que permitieron diferenciar un sitio de otro fueron: densidad aparente, espesor del horizonte A y O, contenido de materia orgánica y N; éstas variables mostraron coeficientes de correlación entre 0.57 y 0.88. La mejor calidad de sitio (árboles > 27 m de altura) se asocia a suelos con densidad aparente < 1.0 g cm^{-3}, espesor del horizonte O > 12 cm, espesor del horizonte A > 25 cm y contenidos de materia orgánica > 6%.

Palabras clave:

Densidad aparente; índice de sitio; materia orgánica.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

VARIACIÓN ESPACIAL DE LA CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA DEL SUELO EN LADERAS DE MONTAÑA A DISTINTAS ESCALAS EN BOSQUE MESÓFILO SECUNDARIO Y CAFETALES DE SOMBRA DEL CENTRO DE VERACRUZ

Marín-Castro, B.E.[1*], S. Negrete-Yankelevich[2], D. Geissert[2]
[1]Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México.
[2] Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz, México.
*Autor responsable: bemarinc@geología.unam.mx, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México Ciudad Universitaria, 04510, México, D.F. (52) (55) 5550 6644, ext: 211

Resumen

Se sabe que la facilidad con la que el agua entra en el suelo y se conduce es influida por características fisicoquímicas (p.e. textura, la humedad, porosidad, materia orgánica) del suelo y biológicas (p.e. desarrollo del mantillo, canales de flujo hechos por raíces y fauna edáfica). Algunos ecosistemas como los bosques mesófilos de montaña (BMM) son altamente valorados por la capacidad de captar e infiltrar agua, sin embargo, su creciente transformación podría modificar también su capacidad de infiltrar y conducir agua. Nosotros estudiamos la conductividad hidráulica saturada de campo (Kfs) en bosques mesófilos transformados (secundarios y agroecosistemas cafetaleros de sombra) de la zona central del estado de Veracruz. Utilizamos variografía para entender cómo se estructura en el espacio la Kfs, las propiedades edáficas y las bióticas (mantillo y biomasa de raíces). Además, usamos modelos lineales para determinar cuáles de estas variables influyen sobre la Kfs. Los resultados sugieren que los bosques secundarios y los agroecosistemas de café de sombra mantienen una alta capacidad para conducir agua (de 1245.8 a 294.4 mm hr $^{-1}$) valores similares reportados para bosques más conservados de la región. Al interior de las parcelas (decenas de metros) la Kfs se distribuyó aleatoriamente y en escala de paisaje (cientos de metros) encontramos una estructura espacial de gradiente de norte a sur. Encontramos que, en promedio la Kfs en la zona de estudio depende principalmente del uso de suelo, la humedad inicial, el porcentaje de arcilla y el espesor del mantillo, así como del área norte o sur y el tipo de vegetación (bosque o cafetal). En este estudio mostramos cómo la transformación a la escala de paisaje en los BMM estudiados del centro de Veracruz, modifican uno de los servicios ecosistémicos de gran importancia, la capacidad de capturar y conducir agua.

Palabras clave
Conductividad hidráulica; bosque mesófilo; variación espacial; uso del suelo.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE LA PALMA DE ACEITE (*Elaeis guineensis* Jack) EN EL SOCUNUSCO, CHIAPAS

Gómez-Valenzuela, V.[1] y Castillo-Pérez, T.[1]

[1] Universidad Autónoma Chapingo URUSSE, San José Puyacatengo, Teapa, Tabasco.

Información del autor: vgomez62@hotmail.com. Km 7 Carretera Teapa – Ejido Vicente Guerrero. Apartado postal No. 29. Teapa, Tabasco, México. C.P. 86800. Tel. 01(595) 95 21500. Ext. 3107.

Resumen

La Región del Soconusco en Chiapas es de gran importancia, ya que representa el polo de desarrollo agrícola del estado, allí se cultivan más de veinte especies entre las cuales se encuentran las de ciclo corto y perennes. Uno de los cultivos comerciales más importantes es la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.), no obstante el interés que ha despertado en los productores de la zona, aún se desconocen los espacios geográficos con mayor potencial productivo considerando las características naturales con que se cuenta; por ello se planteó su estudio y análisis desde la perspectiva edafoclimática haciendo uso de la información existente y con el apoyo de la Metodología de Zonificación Agroecológica propuesta por la FAO, adaptada a México y en particular para el Soconusco, se planteó conocer la vocación ambiental natural de la zona. Uno de los resultados relevantes de este estudio es la identificación de una superficie de 38,000 hectáreas, donde no existen restricciones de clima y suelo para el cultivo y 115,500 hectáreas, con cierto nivel de restricción, que bajo condiciones de mejoras en su manejo agronómico, es posible incrementar los rendimientos y la calidad de la producción, por lo que aún puede ampliarse la superficie cultivada. Derivado de lo anterior, se puede concluir que existen las condiciones agroecológicas adecuadas para continuar cultivando esta oleaginosa, aprovechando el potencial productivo existente y de esta forma contribuir a una mejor planeación del desarrollo agrícola de la región.

Palabras clave:

Zonificación agroecológica; palma de aceite; potencial productivo; Soconusco, Chiapas.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

EVALUACION DE FERTILIZANTES CON INHIBIDORES DE LA NITRIFICAIÓN (DMPP) EN MAIZ FORRAJERO EN LA COMARCA LAGUNERA

García-Sepúlveda, J.L.[1]; Cueto-Wong, J.A.[2]; Figueroa-Viramontes, U.[2]; Reta-Sánchez, D.G.[2].

[1]Doctorado Interinstitucional en Sustentabilidad de los Recursos Agropecuarios. Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Agricultura y Zootecnia. [2]INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP). Campo Experimental La Laguna.

* Autor de correspondencia: J.A. Cueto Wong. Blvd. José Santos Valdéz 1200 Pte. Col. Centro. 27440. Matamoros, Coahuila. Tel. 01 800 088 2222 Ext. 82438. cueto.jose@inifap.gob.mx.

La fertilización del maíz forrajero en el centro norte de México se realiza de manera poco tecnificada con clara tendencia a sobrefertilizar el cultivo. El objetivo del trabajo consistió en evaluar el efecto de fertilizantes nitrogenados con inhibidor de la nitrificación (DMPP) sobre el rendimiento, calidad del maíz forrajero y en la dinámica del N inorgánico en el suelo. La investigación se realizó en 2016 en el Campo Experimental La Laguna (Matamoros, Coahuila). Se evaluaron cuatro programas de fertilización comerciales que incluyeron varias fuentes y dosis de fertilizantes con inhibidor de nitrificación más dos testigos, uno con fertilización convencional y otro sin fertilizar. Los programas comerciales recibieron tratamiento de Zn en la semilla y dos aplicaciones foliares con varios macro y micronutrientes. Se tuvieron seis tratamientos y cuatro repeticiones bajo un diseño experimental de bloques al azar y separación de medias con Duncan (0.05). Se determinó el rendimiento, calidad del maíz forrajero y la dinámica del N inorgánico en el perfil del suelo. Los resultados mostraron que todos los tratamientos superaron al testigo sin fertilizar ($p>0.0021$). El tratamiento que recibió 244 kg N ha^{-1} produjo el más alto rendimiento (20.1 t MS ha^{-1}) y fue estadísticamente igual al tratamiento con DMPP que recibió 136 kg N ha^{-1} (19.1 t ha^{-1}). También se encontró que los tratamientos que recibieron 246.5 y 244 kg/ha de N, fueron también los que reportaron las mayores concentraciones de N-nítrico en la profundidad 60-90 cm ($p>0.001$). La concentración de N-NO_3 en estos tratamientos fue superior en 8 mg/kg con respecto al promedio de los tratamientos 3, 4, 6 y 1 (162, 143.5, 136 y 0 kg/ha de N químico aplicado). Se concluye que los fertilizantes con inhibidor de la nitrificación presentan potencial para reducir las dosis de N en el maíz forrajero.

Palabras clave: Inhibidor de nitrificación, maíz forrajero, nitrato en suelo.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

FERTILIZACIÓN DE MAÍZ EN EL VALLE DE PUEBLA

Díaz-Ruiz, R.*; Regalado-López, J.; Cruz-Lozano, M. A.; Pérez-Ramírez, N.; Méndez-Espinoza, J.A.; Ramírez-Juárez, J.

Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Puebla, San Pedro Cholula. Puebla, México.

*Autor de correspondencia: dramon@colpos.mx. Boulevard Forjadores de Puebla Núm. 205, Santiago Momoxpan, Municipio de San Pedro Cholula. C.P. 72760, Puebla, México.
TELS. (222)2-85-14-42, 285-14-45. Ext. 2068.

Resumen

En el Valle de Puebla el maíz es el cultivo de importancia alimenticia y económica, sin embargo, los productores demandan aumentos en el rendimiento de grano, empero al mismo tiempo, es necesario verificar si las fórmulas de fertilizantes usadas siguen vigentes al proveer las cantidades necesarias al cultivo. De igual manera, es necesario buscar alternativas que no dañen los suelos como la fertilización química combinada con orgánicos. Por ello, se planteó como objetivo evaluar el efecto de diferentes dosis de nitrógeno (N) y fósforo (P), lombricomposta (bobino) y mezclas de los mismos en el rendimiento de grano. Los niveles de N fueron 120, 140 y 160, de P 40, 60 y 80. En lombricomposta 1.5 ton ha^{-1}, a excepción de los testigos, a todos los tratamiento se les agregó 18 kg ha^{-1} de potasio. Las siembras con maíz HS-2 se realizaron en tres ambientes pertenecientes a Tlaltenango, Santa Ana Xalmimilulco y Huejotzingo bajo temporal. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, la unidad experimental se integró con cuatro surcos de 5 m de largo por 0.80 m de ancho, las matas estuvieron a 0.50 m de distancia con dos plantas. El fertilizante se agregó en la primera labor tirando la mitad de N, todo el P, la lombricomposta y el potasio, en la segunda labor se aplicó el resto de N. La siembra fue con pala. Los rendimientos obtenidos de grano con un 14% de humedad fueron 10.3 ton ha^{-1} en Xalmimilulco, 7.4 ton ha^{-1} se estimaron en Huejotzingo y Tlaltenango presentó el rendimiento más bajo igual a 4.7 ton ha^{-1}. Las fórmulas sobresalientes fueron 140-60-18, 140-60-18-Lom y 140-60-18-Lom respectivamente. Esto significa la necesidad de incorporar lombricomposta a las fórmulas químicas de fertilizantes.

Palabras clave:

Zea mays L.; fertilización química; Lombricomposta.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

XLII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
6 al 10 de noviembre de 2017
Montecillo, Estado de México, México

"El suelo, elemento clave en la seguridad alimentaria"

Estrategias biológicas que optimizan la eficiencia en el uso de fósforo y productividad agrícola en suelos ácidos

Bayuelo-Jiménez, J.S.[1*], Paredes-Gutiérrez L.C.[2]; Ochoa, I[3], Preciado-Ortíz R.E.[4], Soto-Hernández, M.[5]

[1] **Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Km. 9.5 Carr. Morelia-Zinapécuaro. Tarímbaro, Michoacán C.P. 58880. México.**
[2] **Centro Nuclear Dr. Nabor Carrillo Flores, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, La Marquesa, Ocoyoaca, México**
[3] **Subdirección de Investigación y Desarrollo, Unipalma de los Llanos S.A., Hacienda Santa Bárbara, municipio de Veracruz, Meta, Colombia.**
[4] **Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Celaya, San Miguel de Allende, Celaya, Guanajuato, C.P. 38110. México.**
[5] **Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, 56230 *Montecillo*, Estado de México.**

*Autor responsable: bayuelo@umich.mx Tel. +52 (443-3223500 Ext 5231)

Resumen

Aun cuando existen diversos factores asociados con la inseguridad alimentaria, entre las principales causas de este problema está el reducido rendimiento de los cultivos en sistemas agrícolas tradicionales. La sequía y la baja fertilidad natural de los suelos, son los factores primarios que enfrentan los diversos sistemas agrícolas de la nación. En el Centro Occidente de México es común encontrar suelos ácidos con deficiencia de fósforo (P); condiciones edáficas que son exacerbadas por el inadecuado manejo del suelo y por esquemas productivos de subsistencia que desfavorecen la obtención de adecuados rendimientos. La clave para la seguridad alimentaria en estas condiciones requiere de la implementación de prácticas de manejo que mejoren la eficiencia en el uso de P (EUP) en sistemas productivos con reducido estado de fertilidad o mediante el uso de cultivares que requieran moderados o mínimos insumos agrícolas externos para expresar su productividad potencial. Las razas de maíz de la Meseta P'urhépecha, Michoacán, son de particular interés en la producción agrícola, ya que en condiciones de reducida disponibilidad de P en el suelo incrementan la eficiencia en su uso. A pesar de estos hallazgos, la inclusión de estas características en programas de mejoramiento de maíz es nula. Lo anterior es atribuible a que no se han desarrollado métodos de selección que aseguren la identificación fenotípica y genética de los caracteres de la EUP, el desconocimiento de los mecanismos hereditarios y del potencial genético contenido en el germoplasma de maíz, su desarrollo en diversos sistemas de cultivo y la incertidumbre de sus efectos en la fertilidad del suelo y productividad a largo plazo. El objetivo de este estudio fue seleccionar y promover la adopción de variedades nativas de maíz eficientes en el uso de P (absorción y utilización fisiológica) para incrementar el desarrollo sostenible de los agro-ecosistemas de la región P'urhépecha.

Palabras clave: Suelo ácido; eficiencia en el uso de fósforo; *Zea mays* L.; selección.
Área: Aprovechamiento del recurso suelo. **Disciplina**: Productividad de agrosistemas.