

# NOTAS TÉCNICAS

## EL USO Y MANEJO DE LOS PLAGUICIDAS

H10

Por. Ing. Agr. MSc. Alvaro Hernández

Durante muchos años la táctica del control químico utilizando diversos plaguicidas agrícolas para cultivos de consumo interno y de exportación, ha sido factible debido a la disponibilidad ilimitada de los mismos.

Muchos técnicos ante la problemática de plagas (patógenos, nemátodos, insectos, etc.) automáticamente recomendaban dichos productos como medida eficaz e inmediata.

Actualmente pequeños, medianos y grandes productores de hortalizas y otras plantas de consumo humano, al exportar estos productos a otros países, especialmente a los Estados Unidos, se ven en la necesidad de conocer las normas y reglamentos en relación al uso de plaguicidas, pues de lo contrario se corre el riesgo de que sean rechazados.

Los técnicos y los agricultores en general, relacionados con el ramo de exportación de productos no tradicionales, tienen que considerar lo siguiente:

1. País a donde se exportará el producto de consumo humano.
2. Si se exporta a EEUU se deben usar plaguicidas aprobados por la Environmental Protection Agency (EPA).
3. Considerar el cultivo y el tipo de plaguicida registrado en los Estados Unidos.
4. Considerar que existen niveles de tolerancia de residuos de plaguicidas que son permitidos en los productos que se exportan.
5. Tomar en cuenta la limitación de que no se puede aplicar un producto plaguicida unos días antes de la cosecha, según la norma, según el cultivo y según el plaguicida.
6. Seguir correctamente las recomendaciones de la etiqueta del producto y las indicaciones del vendedor o distribuidor.

Teniendo presente lo anterior, se evitará tener consecuencias económicas lamentables. Muchos productos son rechazados en el extranjero por no ajustarse a las normas ecológicas de exportación.

Para mayor información y con el único ánimo de contribuir al manejo seguro de los plaguicidas agrícolas en los productos de exportación no tradicionales, dirigirse a:

1. Centro de Información de la Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales.  
Edificio Cámara de Industria.  
6to. Nivel, Ruta 6, 9-21, Zona 4 Guatemala-Guatemala  
Teléfonos 318525, 315947, 347183.
  
2. Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Facultad de Agronomía  
Ciudad Universitaria, Zona 12  
Edificio T-8, Tercer Nivel, C-15.  
Teléfonos 760790-94, Extensión 472  
Ing. Agr. Alvaro Hernández Dávila  
Profesor de Entomología, Plaguicidas Agrícolas y  
Control Integrado de Plagas.

## CAMELLONES CRUZADOS RETIENEN EL AGUA DE LLUVIA.

¿Sufren sus cosechas por falta de agua algunas veces? Si es así, y si sus terrenos son planos, o casi planos, lo que le voy a decir ahora puede provocar una gran diferencia en sus cosechas.

Como usted sabe, casi todas las plantas obtienen el agua y el alimento que necesitan por medio de sus raíces que absorben la humedad del suelo. Usted también sabe que si el suelo llega a secarse mucho, las plantas no crecerán bien, se marchitarán y muchas pueden morir.

Pero algunas veces cuando llueve fuerte cae tanta agua en un tiempo tan corto, que el agua no penetra en el suelo en seguida, sino que se extiende sobre el terreno y escurre hacia las partes bajas que encuentra. En vez de que se empape el suelo bajo la superficie, donde sus cultivos puedan utilizarla, la mayor parte de esa agua se pierde o se desperdicia, sin ser aprovechada por sus cultivos. ¿Cómo puede usted evitar este desperdicio?

En algunas partes de Africa, los agricultores que trabajan con tierras secas usan un método o sistema especial para ayudarse a retener la preciosa agua de lluvia en sus terrenos, de manera que sea absorbida por el suelo y ayudar al crecimiento de los cultivos. Esto es lo que hacen esos agricultores

Primero que todo, ellos cultivan en hilera, productos tales como el maíz y el sorgo, y también las plantas de raíz y tubérculos, en fila en lo alto de los camellones. Cuando llueve, el agua se recoge en los surcos, entre los camellones. Si el terreno es laderoso o aunque la inclinación sea muy poca, los camellones y surcos se hacen al contorno y no de arriba hacia abajo. Esto evita que el agua escurra hacia abajo.

Para asegurarse de que el agua se mantenga en los surcos y no desaparezca, estos agricultores africanos hacen pequeños embalses, por medio de camellones que se cruzan o atraviesan a intervalos, en el surco, digamos cada 2 ó 3 metros (de 5 a 10 pies). Los pequeños camellones cruzados forman secciones en el surco, que evitan que el agua se escurra hacia las partes bajas de los surcos.

De esta manera usted ha hecho una serie de represas en cada surco, que se llenarán de agua cada vez que llueva. Los camellones rectos y los que usted cruza, hacen que el agua se mantenga exactamente donde cayó, y que escurra lentamente dentro de la tierra, donde las raíces de sus plantas puedan utilizarla. El resultado es que sus cultivos crecerán mejor y producirán mejores cosechas.

Si usted prueba este método, recuerde estas cosas:

Primero: acerca de los camellones donde sus cultivos crecerán: si su terreno no es completamente plano, no olvide trazar los camellones al contorno y no de arriba hacia abajo, para evitar que el agua corra hacia abajo y cause erosión.

Después de hacer los camellones para sembrar, haga los camellones cruzados que tapan la salida del agua de lluvia en los surcos. Use un azadón o una pala o cualquier otro instrumento que sirva para el caso, y no olvide la distancia de 2 metros (5 ó 10 pies) entre los camellones cruzados dentro de cada surco. Esto puede hacerlo al momento de la siembra o antes si lo prefiere. Así conservará el agua de lluvia que sus suelos necesitan.

Algo muy importante que usted debe saber es que los camellones cruzados que usted hace entre surcos, nunca deben tener la misma altura que tienen los camellones en fila donde están los cultivos. Los camellones cruzados deben tener unas cuantas pulgadas de altura menos que los camellones principales. Por ejemplo, si los camellones principales tienen 30 centímetros (12 pulgadas de alto), los camellones cruzados entre surcos pueden ser de unos 20 centímetros (8 pulgadas) de alto. Está claro, ¿Verdad?

Esto se hace por precaución, en caso de que las lluvias sean excesivamente fuertes, y el agua retenida en los pequeños embalses llegue a lavar el suelo de los camellones principales donde están los cultivos. La diferencia de altura entre unos y otros camellones hará que el exceso de agua escurra sin alcanzar la altura donde están los cultivos.

A propósito, si los camellones se mantienen en forma después de la época de lluvias, usted se evitará el trabajo de hacerlos otra vez antes de sembrar para la próxima cosecha.

En regiones donde no hay mucha lluvia o ésta es irregular, este método puede ser muy útil para mejorar las cosechas, al menos en terrenos planos o casi planos.

#### **FUENTES DE INFORMACION:**

1. **Water Conservation for Everyone (1976, 12 páginas), impreso por el Ministerio de Agricultura y Recursos Naturales. Lilongwe, Malawi. Enviado por el participante de la Red McKey Mphepo.**
2. **Afiche e información enviados por el participante de la Red James Biscoe, Post Production Industry Advisory Unit, Box 4046, Harare, Zimbabwe.**
3. **Participante de la Red Catherine G. Wituka, Kenya Woodfuel Development Programme, P.O. Box 1444. Kakamega, Kenya.**
4. **Soil Conservation, Second edition (1981, 324 páginas), por Norman Hudson, publicado por Cornell University Press, 124 Roberts Place, Ithaca, New York 14851, U.S.A.**

**Tomado de la Red de Radio Rural de los países en desarrollo. Paquete 14, Toronto, Ontario, Canadá M5G 2G3.**

## UN METODO SIMPLE QUE AYUDA A DESCASCARAR Y DESGRANAR EL MAIZ

Si usted cultiva maíz, tenemos un consejo que nos dió Stanislas Dike, de Nigeria. Se trata de un método simple, que él usa para arrancar las hojas o cáscaras que forman la tusa de las mazorcas secas de maíz, al momento de la cosecha.

Para empezar, Stanislas tiene esta pregunta para usted: se ha puesto a pensar en el dolor que se siente en las puntas de los dedos, durante y después de cosechar maíz? Es posible que el mismo dolor lo haya sentido muchas veces, sin saber cómo evitarlo.

Pues bien, el siguiente es un método simple que Stanislas recomienda para evitar el dolor: hágase de un clavo largo bien puntiagudo, o de un perno junto con un pedazo de cuerda o cordón de 45 a 50 centímetros (18 a 20 pulgadas) de largo. Amarre una punta de la cuerda bajo la cabeza del clavo, y la otra punta en la muñeca de su mano derecha, para que el clavo no escape de su mano. Hecho lo anterior, está listo para empezar el trabajo.

Tome el clavo con su mano derecha y una mazorca con la izquierda. Use la punta afilada del clavo para romper la cáscara en la punta o parte superior de la mazorca. En seguida, usando las dos manos, usted puede arrancar las hojas fácilmente. De este modo usted no volverá a maltratarse las yemas de los dedos descascarando los montones de mazorcas de maíz que usted cosecha.

Stanislas Dike informa que ellos están usando este método en las 50 hectáreas (unos 125 acres) en el cultivo de maíz que tienen en el Estado de Ogun en Nigeria. Yo pensé en el método, lo probé y en seguida lo introduje entre mis colegas, termina Stanislas.

Tomado de la Red de Radio Rural de los Países en Desarrollo Paquete 14, Toronto, Ontario, Canadá M5G 203.

# RESUMEN DE TESIS

FOI

## EVALUACION DE CUATRO SISTEMAS DE LABRANZA EN AJONJOLI (*Sesamum indicum* L) EN LA COMUNIDAD AGRARIA MONTECRISTO, COATEPEQUE, QUETZALTENANGO

Nicolás de Jesús Acevedo Sandoval\*  
Mike Estrada Ajá\*\*

Los objetivos específicos a evaluar fueron: determinar el sistema de labranza más adecuado en función del rendimiento del cultivo de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.), determinar el sistema de labranza más rentable y establecer el comportamiento del cultivo en función de los sistemas de labranza evaluados.

El costo de producción más bajo por hectárea fue con el sistema de tracción animal con Q.1,084.34 y el más alto con tracción mecanizada con Q.1,666.25.

El sistema que mayor rendimiento por unidad de área presentó fue el de tracción mecanizada con 905.76 Kg./Ha.

La mayor rentabilidad se obtuvo en el sistema manual con un valor de 110.74 o/o.

El mejor comportamiento del cultivo se presentó en el tratamiento con tracción mecanizada.

Ajonjolí *Sesamum indicum* L. Labranza o/o  
Mecanización o/o tracción animal o/o labranza  
Cena o/o

\* Estudiante Facultad de Agronomía. USAC.

\*\* Catedrático Facultad de Agronomía. USAC. Asesor.

**EVALUACION DE HERBICIDAS PRE-EMERGENTES  
Y TRATAMIENTOS MECANICOS EN EL CONTROL DE MALEZAS  
EN MANI (*Arachis hypogaea* L.), EN EL VALLE DE CHICAJ,  
SAN MIGUEL CHICAJ, BAJA VERAPAZ.**

Otro Gabriel Salguero Vásquez\*  
Manuel de J. Martínez\*\*

1160  
El presente estudio se realizó en el valle de Chicaj donde las malezas son el factor biológico limitante de mayor importancia para el cultivo del maní.

Los objetivos fueron evaluar el grado de control sobre las malezas, los efectos fitotóxicos en la planta de maní, determinar costos y beneficios de los diversos tratamientos y determinar si entre los tratamientos evaluados existe al menos un método de control de malezas más eficaz que el que actualmente usan los agricultores.

El diseño experimental empleado fue el de bloques al azar con 10 tratamientos y 4 repeticiones y en una sola localidad.

Se determinó que Linurón, pendimetalin y acetanilida no producen efectos fitotóxicos, en la planta de maní; el tratamiento con oxyfluorfen produce daños severos en la planta de maní en los primeros días para luego desaparecer totalmente.

El mayor control de las malezas se logró con la aplicación de Linurón, teniendo este mismo tratamiento los mayores rendimientos por unidad de área.

Los resultados del estudio muestran que la especie de mayor presencia fue el pasto bermuda (*Cynodon dactylon* (L.) pers.), la cual por su hábito de propagación (estolonífera) dio los mayores problemas en su erradicación.

Finalmente, la mejor relación Beneficio/Costo se obtiene con la aplicación de Linurón.

---

\* Conductor de la Investigación

\*\* Ingeniero Agrónomo, M. Sc. Facultad de Agronomía USAC, ASESOR

**RELACION ENTRE LA ESTRUCTURA FISICA Y LA  
COMPOSICION QUIMICA SOBRE EL GRADO DE  
REVENTADO DEL MAICILLO Y VALOR NUTRITIVO  
DEL PRODUCTO**

702  
S.04

Edgar Tuna\*  
Ricardo Bressani\*\*

El manejo ineficiente de los recursos alimenticios de origen vegetal es limitante en la baja eficiencia de la producción en América Latina, y una forma de incentivar la producción y que se pueda traducir en mayor ingreso al agricultor, es diversificando el uso del producto primario; el sorgo reventado es uno de ellos.

En el presente trabajo se estudió la relación entre la estructura física y la composición química sobre el grado de reventado del maicillo y valor nutritivo del producto, para lo cual se evaluaron varios parámetros físicos y químicos antes y después del proceso. Para este fin, se establecieron las condiciones óptimas de reventado, para luego evaluar el grado de expansión de los cultivares estudiados y así poder analizar la asociación del grado de expansión con las características físicas y químicas del grano. Finalmente, se llevó a cabo una evaluación del efecto del proceso de expansión sobre el valor nutritivo usando el material para el desarrollo de un producto a base de maicillo expandido, suplementado con soya.

Las características físicas y la composición química así como los contenidos de lisina, triptofano y amilosa de los 11 materiales estudiados fueron similares a los informados en otros estudios de maicillos de América Latina. Se encontró que un remojo de 45 minutos favoreció el reventado del grano. El proceso básicamente no indujo cambios en la composición proximal pero sí redujo la lisina, triptofano y amilosa. Asimismo, el proceso redujo la calidad protéica así como la digestibilidad del maicillo, pero la adición del 15 o/o de soya dió origen a un alimento de sabor agradable y mejor calidad nutritiva. No se encontraron correlaciones entre las características físicas y químicas con el porcentaje de reventado; sin embargo, los materiales con tests dieron los menores porcentajes de reventado.

---

\* Autor, tesis de grado. Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.

\*\* Asesor. Coordinador de investigación. División Ciencias Agrícolas y de Alimentos. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP)

Sora

1. 10. 1980

P. 00. 1

REVISADO

**COMPORTAMIENTO DE ALGUNOS FACTORES NUTRICIONALES  
DURANTE EL DESARROLLO DEL GRANO DE FRIJOL COMUN**  
*(Phaseolus vulgaris)*

62  
04

Byron Trinidad Herrera\*  
Ing. Agr. Arnoldo García\*\*  
Dr. Enrique Acevedo\*\*\*  
Dr. Ricardo Bressani\*\*\*

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar la concentración de nitrógeno total, taninos, almidones totales, fibra y azúcares libres, así como en qué etapa de la formación y/o desarrollo se sintetizan en el grano de frijol tales componentes.

De acuerdo a los resultados obtenidos se determinó que al transcurrir el tiempo de desarrollo del grano de frijol, el contenido de materia seca, nitrógeno total, azúcares libres y de flatulencia lignina y hemicelulosa se incrementan; el contenido de humedad polifenoles totales y celulosa disminuyen; las paredes celulares y el contenido de almidones totales permanecen constantes y los taninos condensados y taninos biológicamente activos fluctúan.

En base húmeda: el contenido de taninos condensados, nitrógeno total, almidones totales, azúcares libres, contenido celular, paredes celulares, lignina, hemicelulosa y celulosa se incrementan; mientras que los polifenoles totales, taninos biológicamente activos y cenizas presentan un comportamiento irregular.

A medida que el grano madura, los compuestos polifenólicos, que protegen al grano contra el ataque de microorganismos y constituyen factores antinutricionales para la dieta humana, disminuyen mientras que los componentes fibrosos y proteínicos aumentan.

---

\* Autor Tesis de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.

\*\* Ingeniero Agrónomo, Asesor Jefe Lab. de Bioquímica y Alim. INCAP.

\*\*\* Doctores, Asesores, Div. Ciencias Agrícolas del INCAP'

**EVALUACION DE DOS METODOS DE SIEMBRA  
Y DE ESCARIFICACION EN PARAISO BLANCO**  
*(Moringa oleifera Lam) EN VIVERO*

Otto Santiago Avilés Recinos\*  
Marco Romilio Estrada Muy\*\*

En el presente trabajo se evaluaron dos métodos de siembra utilizando semillero con transplante a bolsa y directamente en bolsa de polietileno, así como cuatro tratamientos de escarificación: utilizando agua a 92°C por uno y dos minutos, remojo con agua a temperatura ambiente por 12 y 24 horas, comparándolos con un testigo.

Dicho ensayo se estableció en la primera semana de junio de 1988. Para ello se utilizó el Diseño de Bloques al Azar con arreglo bifactorial. La unidad experimental consistió en 50 semillas, que una vez que germinaron y emergieron se cambió a 25 plántulas.

Se midieron las siguientes variables respuesta: días a emergencia y porcentaje de germinación para ambas modalidades de siembra; altura de plántula y largo de raíz al momento del transplante cuando se utilizó semillero, y porcentaje de supervivencia al transplante. Luego cuando todos los materiales se encontraron en bolsa, se midieron las siguientes variables: Altura de planta a los 40, 60 y 90 días y pesos brutos y netos en fresco y en seco.

Los mejores resultados se obtuvieron cuando se sembró directamente en bolsa de polietileno y utilizando remojo con agua a temperatura ambiente por 24 horas o sin escarificación.

---

\* Autor del trabajo de tesis.

\*\* Ing. Agr. Profesor de Pastos y Forrajes de la Facultad de Agronomía de la USAC. Asesor 1990.

**OPTIMIZACION DEL PROCESO TERMICO HUMEDO  
EN TRES ESPECIES DE AMARANTO (*Amaranthus* spp),  
SECADO EN RODOS Y EVALUACION QUIMICA Y BIOLOGICA**

Prof. Billy R. Estrada H.\*

Dr. Ricardo Bressani \*\*

Ing. Agr. Aníbal Martínez

El estudio en tres especies de amaranto sometidas a diferentes condiciones de humedad (15, 20 y 25 o/o, y secado en rodos a diferente velocidad de rotación (3, 5 y 7 RPM), luego de ajustar los datos a porcentaje en base seca, reportó que, la proteína varió entre especies, siendo el contenido mayor en *A. cruentus* (16.78), que en *A. caudatus* y *A. hypochondriacus*. En la rotación de los rodos, el contenido de proteína varió significativamente, siendo mayor a 5 RPM (16.33), así mismo en la humedad, siendo más alta a una humedad de remojo de 25 o/o (16.44).

La variación en el contenido de grasa se debió a la humedad y a velocidad de rotación.

La lisina disponible no varió entre especies, en tanto el almidón se dañó totalmente, debido al tratamiento térmico. El perfil de ácidos grasos fue muy similar al de las muestras crudas.

En el análisis biológico, el valor más alto para NPR<sup>2</sup> fue 3.59 para *A. cruentus*, estadísticamente diferente al resto, mientras, el valor de digestibilidad aparente más alto corresponde al *A. caudatus* (76.68o/o).

---

\* Asistente Técnico en Ingeniería de Alimentos (INCAP).

\*\* Coordinador de Investigación, División de Ciencias Agrícolas (INCAP).

\*\*\* Decano Facultad de Agronomía (USAC).

2 Índice de Eficiencia Proteínica, o Razón Proteínica Neta.

P32

**EVALUACION DE LA SOBREVIVENCIA DE  
*Rhizobium leguminosarum* biovar *Phaseoli* EN CUATRO  
SOPORTES NO ESTERILES, CON POTENCIAL PARA  
PREPARAR INOCULANTES.**

Víctor Manuel Saban Chin\*  
Rolando Aguilera Mejía\*\*

El presente estudio se efectuó con el fin de establecer cuál de 4 soportes seleccionados permite la sobrevivencia a la cepa de *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli* TAL 1376, en poblaciones no menos de  $1 \times 10^7$  cel/gr de soporte inoculado por un tiempo no menor de 2 meses, para obtener así materiales de procedencia nacional que puedan servir como base para preparar inoculantes.

Se recolectaron 10 suelos que reportaban contenidos de materia orgánica arriba del 16 o/o, seleccionándose 4 provenientes de los municipios Capellanía y Chiantla (Huehuetenango), Chinique en Quiché y Purulhá (Baja Verapaz), satisfaciendo las características físico-químicas para considerarse soportes.

La preparación de los soportes consistió en el secado, molido, tamizado neutralizado (pH) y empaquetado. Posteriormente el rejuvenecimiento de la cepa, hasta llevarla a una concentración celular mínima de  $1 \times 10^9$  cel/cc de dilución luego se efectuó el proceso de impregnación y maduración para almacenarlos a 26°C.

La evaluación de la sobrevivencia se efectuó utilizando el método de conteo en platos, propuesto por Miles y Misra, realizando conteos cada 20 días para conocer la fluctuación de la población en cada soporte conforme aumentaba el tiempo, hasta un límite donde la población descendiera de  $1 \times 10^7$  cel/gr de soporte (considerado nivel mínimo de comercialización del inoculante).

El diseño estadístico empleado fue completamente al azar, utilizando 4 tratamientos con 3 repeticiones. De acuerdo al análisis estadístico e interpretación de resultados, se demostró que los soportes con mayor contenido de materia orgánica y capacidad de retención de humedad mantienen poblaciones altas de rizobios por mayor tiempo, constituyéndose así la turba Purulhá como la de mayor sobrevivencia (83 días); seguido de Chiantla (59 días).

---

\* Estudiante-Investigador. Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Autor del Trabajo. 1989.

\*\* Ingeniero Agrónomo. Profesor de Microbiología. Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Asesor. 1989.

*Rhizobium leguminosarum biovar phaseoli*

**"DETERMINACION DE LA PATOGENICIDAD DE  
*Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL EN 20 ESPECIES PLAGA EN  
LABORATORIO Y SU EFECTO EN EL CAMPO  
EN *Pieris* sp."**

Mario Francisco Chonay Chonay\*  
Lauriano Figueroa Quiñónez \*\*

El uso intensivo de insecticidas químicos ha traído como consecuencia el desequilibrio ecológico en los sistemas agrícolas. Por ello, como componente del manejo integrado de plagas, el control biológico, mediante el uso de entomopatógenos ha cobrado importancia en el control de plagas.

El trabajo de investigación se desarrolló en dos fases: la primera fase consistió en determinar la patogenicidad de *Beauveria bassiana* en 20 especies de insectos plaga previamente recolectados, se inocularon con una suspensión de  $3 \times 10^7$  esporas/cc.

Las especies parasitadas fueron: *Epilachna* sp., *Ceratitis capitata*, *Diabrotica* sp., *Pieris* sp., *Spodoptera frugiperda* y *Trichoplusia nii*; el rango de parasitismo fue de 65 - 95 o/o.

La segunda fase se llevó a nivel de campo en el cultivo de la coliflor (*Brassica oleracea* var. *Botritis*) para el control de *Pieris* sp.. Se evaluaron bajo el Diseño de Bloques al Azar, seis tratamientos los cuales fueron: Testigo absoluto, Insecticida químico, (Metamidophos), Tamarón: 1.45 l/ha, *Bacillus thuringiensis* (Dipel): 0.5 kg/ha y tres concentraciones de *Beauveria bassiana* ( $6 \times 10^7$ ,  $3 \times 10^7$  y  $1 \times 10^7$  esporas/cc).

Estadísticamente no se encontró diferencia significativa en los seis tratamientos evaluados, esta situación se presentó debido al uso racional de insecticidas químicos en la zona, el cual favoreció otros tipos de control biológico.

---

\* Resumen de Tesis previo a optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, USAC.

\*\* Ingeniero Agrónomo Msc Investigador del Centro experimental de BANDEGUA, Asesor.

**EVALUACION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL HELECHO  
DE LA ESPECIE *Azolla microphylla*, EXISTENTE EN  
SANTIAGO ATITLAN Y SU CAPACIDAD DE FIJACION  
SIMBIOTICA DE NITROGENO CON  
EL ALGA *Anabaena sp.***

José David Castro Navarro\*  
Rolando Aguilera\*\*

El presente estudio del helecho *Azolla microphylla* procedente de las orillas del lago de Atitlán, fue realizado en la cabecera departamental del departamento de Chimaltenango a una altura promedio de 1,800 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 16.4°C, entre los meses de agosto y septiembre de 1989.

Los objetivos definidos fueron: Evaluar la productividad y la cantidad de nitrógeno fijado en la simbiosis del helecho *Azolla microphylla* con el alga *Anabaena sp.*, independientemente del sustrato en que crece. Para tal fin, se establecieron 8 tratamientos con 4 repeticiones, en un diseño completamente al azar con arreglo factorial 4x2; los niveles de factor sustrato fueron: agua del Lago de Atitlán, agua tratada con nutrientes, agua de cañería de la cabecera departamental de Chimaltenango y agua servida de afluentes que pasan por la parte norte de los Aposentos, Chimaltenango, y 2 niveles de pH: pH 5.0 y el natural de cada agua colectada.

Las variables respuestas fueron, peso seco, o/o de nitrógeno y área foliar de las plantas cosechadas.

Los tratamientos que tuvieron mejores resultados en cuanto a variables respuestas fueron: El agua tratada con nutrientes y el agua servida con pH modificado a 5.0, ya que con dicho tratamiento se obtuvo la mejor producción de biomasa, mayor cantidad de nitrógeno por planta y mejor desarrollo del área foliar. Observándose también que los tratamientos con pH mayores de 5.0 tuvieron los rendimientos más bajos. Estas aguas fueron las de cañería y la del Lago de Atitlán. De lo que se concluye que el pH más bajo y aguas más ricas en nutrientes, producen los mejores rendimientos de biomasa del helecho.

---

\* Estudiante investigador, Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, marzo de 1990.

\*\* Profesor investigador, Sub-Area de Protección de Plantas, Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, marzo de 1990.

*Azolla* Cyanobacteria

Se terminó de imprimir el 30 de  
Marzo de 1991, en los talleres de  
DIXON PRINT Calle Mariscal 6-95  
Zona 11, Tel. 731184. Su edición:  
500 ejemplares.