

Investigación Agrícola

Volumen 4 (1)

Enero - Junio 1990

Número 1



ORGANO DIVULGATIVO DE LA SUB-DIRECCION DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

SAN JOSE - COSTA RICA

RECIBIDO 16 OCT. 1991

ISSN-1011-436-X

Investigación Agrícola

Vol 4
enero/junio 1990
Numero 1

EDITORIA

M. Sc. Eleonor Vargas Aguilar

COMITÉ EDITORIAL

Dr Luis Alpizar Osés
Ing Adrián Figueroa Morera
M Sc. José Fco Rodríguez Rodríguez
M. Sc. José Soto Acosta
Ing Daniel Zuñiga van der Laat

"Investigación Agrícola"

*es un órgano divulgativo de
la Subdirección de Investigaciones
Agrícolas del Ministerio de
Agricultura y Ganaría
y es publicado semestralmente*

CORRESPONDENCIA

Programa de Información y Comunicación Agropecuaria

Apdo. 10094-1000 San José
Costa Rica

CORRESPONDENCIA PARA CANJES INTERBIBLIOTECARIOS

Lic. Carmen Chacón
Biblioteca
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Apdo 10094-1000 S.J C.R.

Los artículos científicos presentados en esta revista, no pueden ser reproducidos en forma completa, en ningún otro medio de información.

La presente publicación fue editada por el Programa de Información Científica y Comunicación Rural e impresa por el Departamento de Publicaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería Su edición consta de 1.000 ejemplares. San José, Costa Rica, agosto 1991

Revista
630,972.860.5
I

Investigación Agrícola / Ministerio de Agricultura y Ganadería.
Subdirección de Investigaciones Agrícolas. 1(1):(1987).
-San José, C.R. Programa de Información Científica y
Comunicación Rural, MAG. 1987

ISSN 1011-436 X

1 Agricultura-Costa Rica-Publicaciones Periódicas. 2.
Publicaciones Periódicas Costarricenses.

COMENTARIO

DAÑOS CAUSADOS POR LAS TALTUZAS (*Orthogeomys cherriei*) EN CULTIVOS DE LA REGIÓN ATLÁNTICA

Rolando Delgado M*

Introducción

Las taltuzas son pequeños mamíferos del orden Rodentia y a la familia Geomyidae, que se caracterizan por vivir siempre dentro del suelo, en túneles paralelos a la superficie, que utilizan para desplazarse y buscar alimento (1). Estos animales tienen dos pares de dientes incisivos, de crecimiento continuo, que deben desgastarlos continuamente, ya que si no lo hicieran no podrían alimentarse y morirían de hambre; por esta particularidad son una plaga agrícola que ocasiona daños en cualquier cultivo.

Las taltuzas pertenecen a un grupo de roedores de gran adaptabilidad a los cambios del medio ambiente, por lo que se localizan desde Norte América hasta Panamá (3).

Como plaga, esta especie fue observada desde 1942 en la Zona Atlántica (4 y 9), y tomó importancia a partir de los años cuarenta debido al acelerado proceso de conversión de las zonas boscosas en áreas agrícolas en esta parte del país, hecho que favoreció a la especie (6, 11 y 2).

El objetivo de este trabajo es dar a conocer los daños causados por este animal, en cultivos que son fuente de empleo y generadores de divisas para la economía nacional. También se pretende interesar a las autoridades competentes en la necesidad de prestar mayor atención a este problema en la agricultura costarricense.

Las observaciones de los daños en los cultivos se realizaron en las localidades de Puerto Viejo, provincia de Heredia, Río Frío, Guácimo y Siquirres en la provincia de Limón, ubicadas en la zona de vida Bosque Tropical Húmedo según la clasificación de Holdridge (5) La temperatura promedio diaria de la zona fue 24,3°C y la precipitación promedio mensual 341,9 mm, cuya distribución a través de todo el año fue la característica de la zona, con los valores más bajos en enero y febrero

Además, se utilizó información obtenida de otras fuentes. de ciento cincuenta y dos encuestas realizadas por el personal de las Agencias de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura y Ganadería, a agricultores de cuarenta localidades de Guácimo y Pococí, durante el segundo semestre del año 89; e información obtenida por estudiantes del convenio Universidad Wageningen/CATIE/MAG, en plantaciones de cacao de cinco localidades de Pococí La información solicitada en las encuestas fue sobre los daños ocasionados por las taltuzas en los cultivos de prioridad para el agricultor, el número de plantas o porcentaje del cultivo afectado por área y los métodos utilizados para el combate.

Con base en la información generada por las fuentes utilizadas, a continuación se presentan los resultados encontrados en los cultivos de banano, cacao, maíz y tubérculos.

Banano

En banano (*Musa* spp.) se observaron cormos con daños entre sesenta y cinco hasta casi cien por ciento El tipo de daño varió desde deformidad en los cormos hasta un hoyo en forma de cráter extendido hacia la parte interna del cormo, en las plantas más afectadas. Cuando los daños fueron severos, las plantas se volcaron

fácilmente, fenómeno que es favorecido por el viento

Para el cultivo del banano, se debe señalar que la práctica de fijar las plantas al suelo mediante cuerdas (apuntalamiento), dificulta la detección del daño que causan las taltuzas, ya que el banano afectado desarrolla raíces adventicias que le permiten mantenerse verdes y con buen aspecto, aunque se desconoce el impacto del daño en la productividad de esta planta.

Una observación interesante es que el problema fue de mayor gravedad en las orillas del cultivo, ya que los animales al emigrar de zonas vecinas se localizan en mayor número en esta área, para luego adentrarse en el cultivo

Cacao

Los daños observados en el cultivo de cacao (*Teobroma cacao*) hacen suponer que las pérdidas podrían llegar a ser cuantiosas, principalmente en cultivos recién plantados, en los cuales se observaron plantas que fueron consumidas casi totalmente en una noche, de las cuales solo quedaron las hojas. Esto se repitió varias veces a lo largo de una hilera y por varios días. Para dar una idea de la magnitud del problema, en una hectárea recién plantada se perdió entre 45% y 55% de las plantas.

En los cultivos establecidos, se observaron árboles marchitos e inclinados o tumbados en el suelo debido a la destrucción de la raíz pivotante causada por la taltuza. Se desconocen los efectos a largo plazo en los árboles inclinados, aunque se observó que la mayoría estaba produciendo raíces nuevas. El daño incidirá probablemente en un lento crecimiento vegetativo y en la disminución de la cosecha por planta y por época.

Tubérculos

Entre las especies de tubérculos afectadas por las taltuzas, están el ñame blanco o ñame papa (*Dioscorea alata*), el yampí (*D. trifida*), el tiquisque (*Xanthosoma sagittifolium*) y el ñampí (*Colocasia esculenta*). Esta plaga ataca estos cultivos cuando el corno central comienza a desarrollar los cornelos, lo cual afecta la producción, ya que muchos cornos y cornelos se pierden por enfermedades, que infectan los tubérculos por las heridas causadas por las taltuzas. Además, la cantidad de cornos de deshecho aumenta ya que éstos con una simple mordedura deben desecharse, principalmente cuando son para exportación. Los daños observados variaron desde 1% hasta 60%, con una variación del promedio por cultivo. El tipo de daño causado a estos cultivos fue muy parecido al de los cornos de banano.

Maíz

En maíz (*Zea mays*) durante los primeros tres meses de cultivo se registraron daños entre 1% y 60%, los cuales fueron de mayor gravedad en cultivos recién sembrados, ya que las taltuzas destruyeron las plantas de un día para otro. En cultivos más desarrollados, las plantas estaban marchitas o inclinadas y con el sistema radical destruido.

Madero negro

El uso del madero negro (*Gliricidia sepium*) para cercas vivas es muy común en la Zona Atlántica. En áreas dedicadas al pastoreo, se determinó que las taltuzas se localizan generalmente a lo largo de estas cercas y que los daños que le provocan a este árbol dependen del grosor de la base del tallo y del número y grosor de las raíces laterales. En cercas con postes de 25 cm de grosor, se encontraron árboles flojos por los daños en las raíces y en cercas con postes de 10 cm, los árboles se encontraron inclinados o caídos en el suelo, secos o sostenidos por los alambres, en los casos en que la base había sido destruida. De las cinco fincas visitadas,



cerca del 11% de los postes estaban dañados.

En el banco de clones de madero negro de la Estación Experimental Los Diamantes, las taltuzas causaron la muerte de 81,3 % de 7 200 árboles, debido a que el 90% de ellos tenían la raíz pivotante completamente dañada.

Pimienta

El daño que causan las taltuzas en el cultivo de pimienta (*Piper nigrum*) ocurre principalmente en los tutores (*Erythrina* spp. y *Gliricidia sepium*), los cuales son necesarios para el desarrollo de la planta. El problema es que si el tutor se daña, la pimienta, por ser una liana que se adhiere, no puede ser trasplantada a otro tutor, por lo que se debe eliminar. Para dar una idea de la magnitud del daño, en una plantación de dos meses de edad, cien plantas fueron destruidas.

Conclusión

Por un mal uso de la tierra se ha creado un conflicto entre el hombre y las taltuzas, en varias actividades para el beneficio humano (10). Los distintos cultivos agrícolas son afectados, de acuerdo al interés del hombre en la zona vida que se encuentra (7, 8 y 12). Sisk y Vaughan (11) dieron a conocer el problema para la agricultura nacional y los resultados de sus evaluaciones son muy semejantes a los presentados en este informe. La magnitud del daño es de moderado a serio, dependiendo del área en la zona.

Existen más de veinticinco métodos autóctonos para solucionar el problema. La efectividad de la práctica varía de acuerdo al interés del campesino que la da a conocer; sin embargo el uso de trampas es el método más efectivo (1, 2). La efectividad del método es máxima en la medida en que el hombre conozca más sobre la biología e historia entre el cultivo y el animal problema.

No obstante, por la extensión del problema, las instituciones competentes le han prestado poca atención; como resultado, el pequeño agricultor hace frente al problema individualmente gastando esfuerzo y dinero en métodos de combate inefectivos. El impacto de este problema en el futuro puede ser grave, debido al incremento sustancial de las áreas de cultivo en la zona Atlántica.

Agradecimientos

Gracias al personal de la Agencia de Extensión de Pococí y Guácimo (M.A.G.) por realizar las encuestas en un afán de conocer mejor el problema de los roedores en la agricultura atlántica. A Miguel Hernández por la ayuda en el campo. A Jank Wienk por facilitarme el uso de las computadoras.

Literatura citada

- 1 CASE, R. M. Prevention and control of wildlife damage. Institute of Agriculture and Natural Resource. University of Nebraska. pp. 13-26.
2. DELGADO, R. 1990 Construcción de túneles y el ciclo reproductivo de la taltuza *Orthogeomys cherriei* (Allen) (Rodentia Geomyidae). Revista de Biología Tropical 38 (2). En prensa.
- 3 GOLDMAN, E. A. 1939 Remarks on pocket gophers with special reference to *Thomomys talpoides* Journal of Mammology 20(2) 231-235

- 4 GOOWIN, G G 1946. Mammals of Costa Rica. Bulletin American Museum of Natural History (E.E.U U) 67 (5) 375-383
- 5 HOLDRIDGE, L. R. 1978 Ecología basada en zonas de vida. Serie Libros y materiales educativos. No. 34 IICA. 216 P
6. MacPHERSON A.B 1985 A bioogeographical analysis on factors influencing the distribution of Costa Rica rodents. Brenesia 23 97-234
- 7 MARTINEZ, V H. 1984 Biología y métodos de control de la taltuza (*Geomys hispidus*) Departamento de Transferencia y Protección de Cultivos. Dirección Técnica de Sanidad Vegetal, Guatemala. 20 p.
8. MILLER, M.A. 1952. Size characteristics of the Sacramento Valley pocket gopher (*Thomomys bottae navus* Merriam) Journal of Mammology 33(4) 442-487
- 9 PITTIER, H. 1942. Capítulos escogidos de la geografía física y prehistórica de Costa Rica. Serie Geográfica. Museo Nacional. San José. Costa Rica. Vol (1) p34
- 10 SHEMMITZ, S.D 1980 Wildlife management techniques. The Wildlife Society, Inc. pp 411-438.
- 11 SISK, T., VAUGHMAN, C. 1984 Notes of some aspects of the natural history of the giant pocket gopher (*Orthogeomys* spp. Merriam) in Costa Rica. Brenesia 22:233-247
12. STORER, T.I. 1942. Control of injurious rodents in California. California Agricultural Extension Service. Circular 79 pp:3-66

ARTICULOS CIENTIFICOS

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CAPTURA CON FEROMONAS DE LAS PALOMILLAS DE LA PAPA

Carlos L. Rodríguez V.¹Carlos S. Lépez Ch.¹Danilo Pérez M.²

Introducción

Antes de usar trampas con feromonas para conocer las fluctuaciones de la población de las palomillas de la papa, guatemalteca (*Scrobipalopsis solanivora* Povolny) y criolla (*Phthorimaea operculella* Zeller) (Lepidoptera Gelechiidae), es necesario considerar ciertos factores como el diseño de la trampa, el grado de atracción química de la feromona y la proporción de sustancia que se libera (1).

La dimensión, forma y color de la trampa con feromona, pueden ser de vital importancia en la magnitud de la captura, porque el acercamiento del insecto responde también a señales no químicas, como son la altura y la ubicación de la trampa, factores que influyen sobre el número de insectos capturados (1).

En Costa Rica, para la captura de ambas palomillas en este cultivo, se consideró como un adelanto importante el cambio de la trampa hecha con un embudo y bolsa plástica, a la trampa hecha con un envase plástico de 3,78 l de capacidad, llena con agua y jabón (6).

Para la captura de la palomilla criolla, se han realizado trabajos sobre la influencia del diseño de la trampa con feromonas (4). Para la palomilla guatemalteca, se ha estudiado el efecto del color y la altura, tanto con la trampa de embudo como con la de bolsa plástica (3).

Los objetivos de esta investigación fueron los siguientes.

1. determinar el color de trampa que causa mayor atracción;
2. determinar la altura de ubicación óptima de las trampas en relación al suelo

3. estudiar la distancia adecuada entre trampas para ambas palomillas y;

4. evaluar la mejor abertura de las trampas

Materiales y métodos

Para cumplir con cada objetivo, se instalaron experimentos diferentes que se efectuaron en fincas de agricultores de papa, ubicadas en diferentes sitios del distrito Potrero Cerrado de la provincia de Cartago (9°56'N y 38°53'O), en altitudes superiores a 2 100 m. El clima predominante del lugar ha sido clasificado como Bosque Húmedo Montano Bajo, según la clasificación de zonas de vida de Holdridge (2).

El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar y el número de repeticiones varió según el experimento.

La variable evaluada en todos los experimentos fue el número de palomilla de cada especie capturadas semanalmente.

Para la palomilla *P. operculella* se utilizó la feromona sintética cuya fórmula es trans-4, cis-7-tridecadien-1-01-acetato (PTM-1) y trans-4, cis-7, cis-10-tridecatrin-1-01-acetato (PTM-2) en proporción de 0.4 mg de PTM-1 y 0.6 mg de PTM-2 y para la palomilla *S. solanivora* otra fórmula cuyo componente principal es (E)-3-dodecenyl acetato con 1% del isómero Z. Ambas feromonas proceden del Laboratorio para Investigación en Insecticidas de Wageningen (Holanda) y se obtuvieron a través del Centro Internacional de la Papa.

La trampa utilizada en la mayoría de los experimentos fue la conocida como trampa de galón plástico, la

¹ MSc y Téc. Departamento de Entomología. Ministerio de Agricultura y Ganadería.

² Téc. Oficina de Extensión de Pacayas, Cartago

cual consta de un recipiente plástico, que generalmente es el envase de deshecho de algún agroquímico líquido de 3,78 l de capacidad, al cual se le hacen aberturas laterales de 5 x 15 cm, la feromona se impregna en un tapón de hule, que va suspendido en la parte superior del recipiente.

El análisis de la información se hizo como un diseño de parcelas divididas en el tiempo, para lo cual se consideró el factor en evaluación como la parcela grande y las evaluaciones semanales como las parcelas pequeñas. Para realizar los análisis de los experimentos de distancias entre trampas y de tamaño de las aberturas, debido a las bajas capturas la variable original se transformó a $\sqrt{x+1}$

Los experimentos que se realizaron fueron los siguientes

Efecto del color en la captura de las palomillas de la papa.

Este experimento se realizó en la Estación Experimental Carlos Durán, ubicada en Potrero Cerrado de Cartago a 2360 msnm, entre el 22 de junio y el 9 de agosto de 1989. El número de evaluaciones efectuado fue nueve.

Para determinar el color de trampa más conveniente, se evaluaron los siguientes colores de recipientes:

- 1 transparente (envase desechable de 2 l)
2. blanco (envase cuadrado plástico de 3,7 l)
- 3 negro (envase cuadrado plástico de 3,7 l)
- 4 rojo (envase cuadrado plástico de 3,7 l)
- 5 blanco (envase cilíndrico plástico de 3,7 l)
6. amarillo tenue (envase cuadrado plástico de 3,7 l)
- 7 verde transparente (envase plástico desechable de 2 l)
- 8 amarillo fuerte (envase cuadrado plástico de 3,7 l)

Las trampas se colocaron en un soporte de madera, con sus aberturas a 60 cm sobre la superficie del suelo cuando las plantas de papa emergieron. Las trampas para ambas palomillas, se colocaron a 3 m de distancia, las trampas para la misma especie se colocaron cada 30 m. En las nueve semanas de evaluación, la ubicación de las trampas se intercambió, para que todos los colores de las trampas tuvieran la misma oportunidad de ser seleccionados.

El número de repeticiones del diseño experimental fue cuatro

Altura de las trampas

EL experimento se realizó en una finca ubicada en Sabanilla de Potrero Cerrado, a 2460 msnm, entre el 10 de agosto y 13 de octubre de 1989

Las alturas de las trampas (distancia entre el suelo y la base del recipiente) evaluadas fueron.

- 1 sobre la superficie del suelo,
2. a 60 cm del suelo,
- 3 a 120 cm del suelo,
- 4 a la altura de la planta.

Para llevar a cabo el último tratamiento se utilizó una trampa móvil, que se levantaba según el crecimiento de la planta.

Las trampas se colocaron en un soporte de madera, cuando se inició el brote de los tubérculos.

Las trampas para cada especie se colocaron a una distancia de 3 m y las trampas para una misma especie a 30 m, pero cada semana durante el transcurso del experimento se intercambiaba la ubicación de ellas, con el fin de que todas las alturas de las trampas, tuvieran la misma oportunidad de ser seleccionadas.

El número de repeticiones del diseño experimental fue siete.

Distancia entre las trampas para cada palomilla

Este experimento se realizó en La Cañada de Potrero Cerrado de Cartago, a 2150 msnm, entre enero y febrero de 1990.

Los tratamientos evaluados fueron.

- 1 feromonas de las dos especies de palomillas en una misma trampa,
2. feromonas en trampas separadas colocadas en el mismo soporte,
- 3 trampas para cada especie separadas 3 m.,
- 4 trampas para cada especie, separadas 10 m

Estas trampas se evaluaron semanalmente en siete ocasiones y el número de repeticiones del diseño fue cuatro

Las trampas se colocaron en un soporte de madera, de 60 cm de altura, veintidós días después de la emergencia de la papa.

En este experimento no se hizo intercambio del sitio de las trampas, por la dificultad de realizar este

trabajo en el campo, con los tratamientos en estudio.

Aberturas de las trampas.

Este experimento se realizó en dos fincas cercanas, en las que el cultivo se plantó el mismo día, ubicadas en Pacayas de Alvarado a 1700 msnm, entre enero y febrero de 1990

Se evaluó tanto el tamaño de la abertura como el número de aberturas. Los tratamientos evaluados fueron.

- 1 una abertura de 5 x 4 cm,
2. dos aberturas de 5 x 4 cm,
- 3 una abertura de 5 x 15 cm,
- 4 dos aberturas de 5 x 15 cm,
- 5 una abertura de 10 x 15 cm,
6. dos aberturas de 10 x 15 cm,
- 7 una abertura de 15 x 15 cm
- 8 dos aberturas de 15 x 15 cm,
- 9 una abertura de 25 x 15 cm, en el frente de la trampa.

La efectividad de la abertura en la captura de las palomillas se evaluó durante siete semanas.

Las trampas se amarraron en un soporte de madera y se colocaron a 60 cm de la superficie del suelo, veintidós días después de la emergencia de la papa. En este experimento no se hizo intercambio del sitio de las trampas, debido a la dificultad de hacer esta labor y para comparar con experimentos anteriores, donde se realizó este trabajo

Resultados y discusión

Efecto del color en la captura de las palomillas de la papa

Para ambas palomillas de la papa se presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) en las repeticiones, esto justifica el uso del diseño en bloques completos al azar lo cual se debe considerar en investigaciones futuras.

Con relación al efecto del color de las trampas en la captura, los resultados se presentan en el cuadro 1

El cuadro 1 muestra diferencias significativas debidas al color de las trampas, para la captura de *S. solanivora*, pero no para *P. operculella*.

Con relación a *S. solanivora* las mayores capturas se presentaron en las trampas hechas con recipientes cuadrados negros, amarillo fuerte y blanco. Estos resultados coinciden con los de Ochoa *et al* (3), con respecto al color negro

Para ambas especies, la captura fue inferior cuando se utilizaron envases de dos litros, debido probablemente al menor volumen.

Para la cantidad de palomillas capturadas en cada fecha de evaluación, se detectaron diferencias significativas, cuadro 2, tanto para *S. solanivora* como *P. operculella*. La mayor captura de *S. solanivora*, ocurrió en la quinta semana, esto coincide con Rodríguez *et al* (5), quienes encontraron un comportamiento semejante de las capturas con relación a la fenología del cultivo de papa. Para *P. operculella* la mayor captura ocurrió en la primera semana de evaluación y luego disminuyó comportamiento que puede darse a que la precipitación aumentó en la época en que se realizó el experimento, factor que afecta en forma severa su población (7).

Altura de las trampas

Con ambas palomillas de la papa, en el análisis de variancia se presentaron diferencias significativas ($P \leq 0,05\%$), debido al efecto de la altura de las trampas y las fechas de evaluación.

Cuadro 1 Cantidades promedio de individuos *S. solanivora* y *P. operculella*, capturadas en trampas de diferentes colores

Tratamientos	<i>S. solanivora</i> por semana	<i>P. operculella</i> por semana
Envase negro, cuadrado*	77a***	61
Envase amarillo fuerte, cuadrado*	73a	60
Envase blanco, cuadrado*	73a	62
Envase blanco, redondo*	64 ab	61
Envase rojo, cuadrado*	60 ab	52
Envase amarillo tenue, cuadrado*	57 ab	67
Envase verde transparente**	49ab	50
Envase transparente**	46b	51

*Envases plásticos de 3 78 l

** Envases plásticos de 2 l

*** Cifras con letras iguales no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Cuadro 2. Número de adultos de *S. solanivora* y *P. operculella* capturados semanalmente con trampas de diferentes colores.

Evaluación	<i>S. solanivora</i> por semana	<i>P. operculella</i> por semana
1	73ab*	99a
2	58bc	42c
3	49bc	40c
4	76ab	42c
5	93a	45bc
6	52bc	54bc
7	57bc	65bc
8	39c	75ab

*Cifras con letras iguales no difieren estadísticamente según prueba de Tukey ($P \leq 0,05$).

La menor captura de ambas palomillas de la papa, ocurrió con trampas colocadas a 120 cm del suelo (cuadro 3)

La mayor captura de *S. solanivora*, durante el mayor número de evaluaciones, ocurrió con la trampa móvil (figura). Estos resultados no coinciden con Ochoa *et al* (3) que encontró la mayor captura con trampas ubicadas a 40 cm de la superficie del suelo

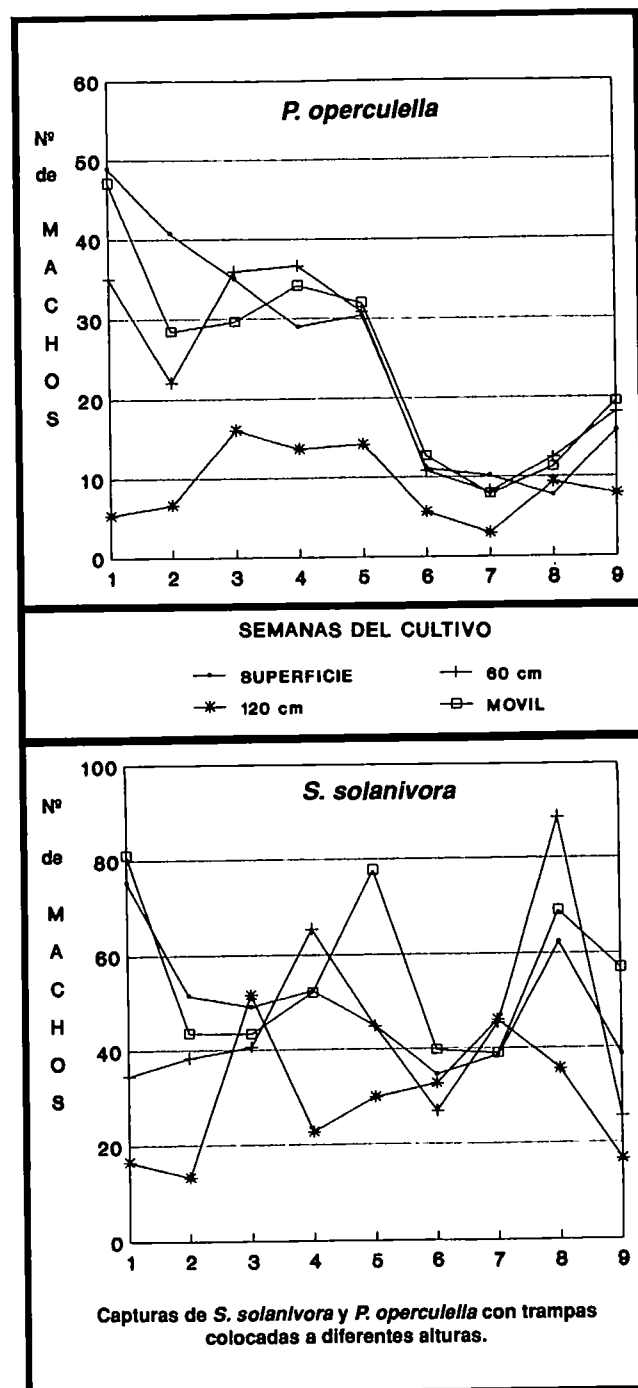
Por otra parte, en la figura se puede apreciar que la mayor captura de *P. operculella* en la mayoría de las fechas de evaluación, ocurrió con las trampas colocadas en la superficie del suelo. Esto se puede deber a que la capacidad de vuelo de *P. operculella*, palomilla más pequeña que *S. solanivora*, sea menor lo cual le dificultaría llegar a las trampas ubicadas a mayor altura.

Las mayores capturas de la palomilla criolla (figura) se presentaron en las primeras semanas del cultivo de papa, durante la época cuando se realizó el experimento, información que coincide con lo observado por Rodríguez *et al.* (5).

Cuadro 3. Cantidad promedio de palomillas de la papa capturadas semanalmente con trampas colocadas a diferentes alturas

Tratamientos	<i>S. solanivora</i> por semana	<i>P. operculella</i> por semana
Trampa en superficie	50 a*	25 a
Trampa a 60 cm	46 a	23 a
Trampa a 210 cm	29 b	9 b
Trampa móvil	56 a	25 a

* Cifras con letras iguales no difieren estadísticamente según prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)



Distancia entre las trampas para las dos polillas

Para ambas palomillas de la papa, la captura aumentó cuando la separación entre las trampas fue mayor (Cuadro 4). Conforme las trampas se acercaron, las capturas disminuyeron, lo cual parece indicar la existencia de alguna interferencia que provoca la disminución de las capturas o la formación de compuestos diferentes en el aire, cuando las feromonas se juntan.

Cuadro 4. Número de adultos de las palomillas de la papa, *Scrobipalopsis solanivora* y *Phthorimaea operculella*, capturados en trampas colocadas a diferentes distancias

Tratamiento	Número promedio	
	<i>S. solanivora</i>	<i>P. operculella</i>
Trampas a 5 m de distancia	3,67 a *	3 11 a
Trampas a 10 m de distancia	3 40 a	3,66 a
Trampas a 3 m de distancia	2,61 a	2,91 ab
Trampas en el mismo soporte	1,51 bc	0,98 bc
Una sola trampa para ambas palomillas	1,0 c	0,59 c

* Cifras con letras iguales no difieren estadísticamente según prueba de Tukey ($P \leq 0,05$).

Cuadro 5 Número de adultos de las polillas de la papa capturados en trampas con una o dos aberturas de tamaño variable

Tratamientos	Captura de <i>S. solanivora</i>	Captura de <i>P. operculella</i>
Dos aberturas de 5x15 cm	45,34	2,05 a
Una abertura de 5x15 cm	37,09	2,04 a
Una abertura de 10x15 cm	53,38	1,54 ab
Dos aberturas de 10x15 cm	64,00	1,32 ab
Dos aberturas de 5x4 cm	24,85	1,00 ab
Una abertura de 15x15 cm	72,80	0,76 ab
Dos aberturas de 15x15 cm	82,74	0,75 ab
Una abertura de 5x4 cm	12,42	0,53 ab
Una abertura frontal de 25 x 15 cm	92,32	0,28 b

*Cifras con letras iguales no difieren estadísticamente según prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Aberturas de las trampas

La captura de *S. solanivora* no presentó diferencias significativas, debido al tamaño o número de aberturas (cuadro 5) aunque la mayor captura ocurrió en las trampas con una abertura de 5 x 15 cm

Se presentaron diferencias altamente significativas

en las fechas de evaluación ($P \leq 0,01\%$), con la mayor captura de *S. solanivora*, en la cuarta semana después de haber emergido el cultivo

Para *P. operculella* afectaron significativamente la captura. La mejor trampa fue la de aberturas de 5x15 cm en ambos lados.

Literatura citada

- 1 CALVERT D.J 1981 Uso de hormonas, feromonas y sustancias afines en el control de plagas. In Segundo curso intensivo sobre control integrado de plagas y enfermedades agrícolas. Lima, Perú Fascículo 17
- 2 HOLDRIDGE, L. R. 1979 Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Costa Rica. 216 p.
- 3 OCHOA, R. A., RODRÍGUEZ T, S ,OKUNAGA, V 1985 Avances entomológicos en la palomilla de la papa (*Scrobipalopsis solanivora*) en Honduras. Segundo Seminario Internacional de la polilla de la papa. (mimeografiado) 43 p.
- 4 ROCHA R., R. 1983 Evaluación de cinco diseños de trampas con feromona sexual para la captura de machos adultos de palomilla de la papa en la región de León, Gto Tesis Ing. Agr Universidad Autónoma de Chapingo, México 51 p
- 5 RODRÍGUEZ V, C L., MURILLO M., R. , LEPIZ CH., C.S. 1988 Fluctuación de las capturas de las palomillas de la papa *Scrobipalopsis solanivora* Povolny y *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera. Gelechiidae) en Cartago, Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (C. R.) 9: 12-21
6. _____ 1989 Problemática del combate de la polilla de la papa en Costa Rica. Investigación Agrícola (C.R.) 3(1) 1-4
- 7 _____, LÉPIZ CH., C S., ARCE A., A., PÉREZ M., D., BRENES, F., VÍQUEZ V., C. , FONSECA M, A. 1989 Distribución altitudinal y geográfica de las capturas de las palomillas de la papa *Scrobipalopsis solanivora* Povolny y *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera. Gelechiidae) en Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (C. R.) 13 39-48

COMBATE QUÍMICO DE LA ENFERMEDAD ANTRACNOSIS DEL GUANÁBANO (*Annona muricata*) EN VIVERO



Jorge Mora B *
Antonio Bogantes A.*

Introducción

El cultivo del guanábano (*Annona muricata* L.), es una actividad de grandes perspectivas económicas para los agricultores de la región Atlántica y otras zonas del país.

Este frutal se siembra en localidades con temperaturas entre 24 y 30°C, y precipitaciones entre 1500 y 4000 mm anuales. En las regiones lluviosas, el alto contenido de humedad facilita la proliferación de organismos patógenos que afectan el desarrollo del guanábano (1), uno de los cuales es el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

Este hongo ataca a las plántulas, y los síntomas se empiezan a manifestar dos semanas después de la germinación; en las ramas terminales se inicia una quema o pudrición negra que avanza hacia el tallo, donde también produce necrosis; cuando la lesión logra llegar a la raíz, causa la muerte de la planta ya que destruye los tejidos vasculares, los cuales no se pueden recuperar debido a su juventud.

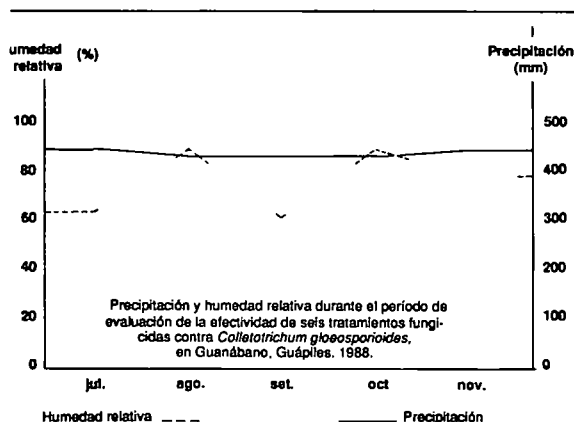
A nivel de Costa Rica, no es mucha la información que se ha logrado obtener sobre el combate de la antracnosis en el guanábano. Morales (2) describe resultados preliminares de combate químico y recomienda aspersiones con benomyl y mancozeb cada catorce días. Rodríguez (3) encontró buena protección de los árboles con la mezcla de benomyl y captafol en dosis de 125 y 400 gramos por hectárea respectivamente.

El objetivo de este trabajo fue la evaluación de diferentes productos fungicidas para el combate de antracnosis en arbolitos de guanábano en vivero.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó entre los meses de junio a noviembre de 1988, en la Estación Experimental

Los Diamantes del Ministerio de Agricultura y Ganadería, localizada en el cantón de Pococí, provincia de Limón, a 10° y 13' latitud norte y 83°47' longitud oeste, a una altitud aproximada de 250 msnm con temperatura promedio de 24,5°C y una precipitación anual de 4530 mm. Los datos de las precipitaciones mensuales, y las humedades relativas durante el período del experimento, se detallan en la figura 1.



El ensayo se inició con plántulas de una semana de germinadas. El diseño empleado fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones y la parcela útil consistió de doce plántulas, sembradas en bolsas de polietileno negro de 28 x 18 cm. Para incrementar la fuente de inóculo se colocó una hilera de plantas enfermas, alrededor y dentro del ensayo.

Los fungicidas evaluados y sus dosis fueron: benomil (Benlate 80 PM, 2g pc/l), de efecto sistémico; bitertanol (Baycord 300 EC, 2 ml/l) fungicida protector curativo; clorotalonil (Daconil 80 PM 2 g/l), de acción protectora; dichofluanid con ácido cuproso aplicados en forma alterna, (Euparen y Cobre Sandoz MZ, 2 g pc/l y 2,5 g pc/l), ambos protectores; anilazine (Dyrene 2ml pc/l) también de efecto protector, y agua como tratamiento testigo. A las soluciones de fungicida se le adicionó adherente (NP 7 1 ml/l) y las aplicaciones se realizaron con un

* Ings. Agrs. Estación Experimental Los Diamantes. Ministerio de Agricultura y Ganadería

aplicador de aspersión manual.

Durante los cinco meses de evaluación se efectuaron trece aplicaciones de cada tratamiento, cada catorce días con los diferentes tratamientos.

Las variables evaluadas fueron. el incremento de la altura de la planta (de la base del tallo al último par de hojas), indicada en porcentaje; el grosor del tallo (5 cm arriba de la base), la incidencia de la enfermedad, determinada con base en el número de plantas enfermas e indicada en porcentaje; y el índice de infección, el cual se obtuvo con base en la severidad de la enfermedad, para cuya clasificación se utilizó una escala de 5 grados, 1 sin síntomas, 3 severidad intermedia, 5 alta severidad.

El índice de infección (I.I) se obtuvo mediante la siguiente fórmula.

$$I.I = 100/S \times V/N$$

S= valor máximo de la escala

V= suma de valores anotados en cada parcela

n= número de plantas evaluadas por parcela

Durante el tiempo que duró el experimento, se realizó un total de cinco evaluaciones para la incidencia y severidad de la enfermedad y dos para la altura y grosor de la planta. La primera evaluación de la enfermedad se hizo después de iniciada la aplicación de fungicidas cuando las plántulas tenían ocho días de trasplantadas.

Para la variables evaluadas se realizó el análisis de variancia y las medias se compararon mediante prueba de Tukey al 5%

Resultados y discusión

La enfermedad se manifestó una semana después de la primera aplicación de fungicidas. Los resultados de incidencia de la enfermedad aparecen en el cuadro 1

El tratamiento más efectivo fue el fungicida bitertanol, un producto protector con características curativas, ya que fue el tratamiento con menor incidencia de antracnosis en todas las evaluaciones.

Los fungicidas benomil y propiconazole, ambos de acción sistémica, presentaron un comportamiento similar en todo el período de evaluación con una incidencia cercana a 50%

Los restantes fungicidas, cuyo efecto es solo protector, no fueron eficaces, ya que la incidencia fue similar a la del testigo, con valores próximos a 100%, a partir del tercer mes de evaluación.

Hasta el segundo mes, el número de plantas tratadas con benomil que presentaban síntomas de la enfermedad fue bastante similar al de las tratadas con bitertanol, pero a partir del tercer mes ocurrió un incremento para el tratamiento con benomil Este incremento en la incidencia puede deberse a resistencias del patógeno al producto, de ahí que autores como Elizondo (1989), recomiendan mezclar productos sistémicos, como el benomil, con protectores, para evitar que se genere resistencia por el uso continuo de un solo fungicida.

En lo referente al índice de infección (cuadro 2), se encontró que el bitertanol, el benomil y el propiconazole redujeron significativamente el progreso de la enfermedad. En el último período, mes de noviembre, las plantas tratadas con bitertanol presentaron el índice más bajo de infección, incluso significativamente inferior al del benomil y propiconazole, esta respuesta se explica por su efecto protector curativo, con cierto grado de penetración en los tejidos de las plantas del bitertanol.

Los índices de infección de los tratamientos con dicho fluanid alternado con óxido cuproso y anilazine fueron similares al del testigo absoluto, lo cual indica que la acción protectora de dichos productos no fue suficiente para evitar el ataque de la enfermedad.

Cuadro 1 Incidencia de antracnosis (% plantas enfermas) en plántulas de guanábano en vivero, tratadas con diferentes fungicidas

Tratamiento	Incidencia (% plantas enfermas)				
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre
bitertanol	8	29	34	36	37
benomil	9	25	50	53	55
propiconazole	10	44	57	59	61
clorotalonil	27	77	92	95	97
dicho fluanid+ óxido cuproso	29	68	79	90	98
anilazine	30	72	95	98	99
testigo	50	82	98	99	100

Cuadro 2. Índice de infección de *Colletotrichum gloeosporioides* en guanábanos de vivero tratados con diferentes fungicidas. Guápiles, 1988

Tratamiento	Epoca de evaluación				
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre
benomil	2,5 b	15,0 bc	22,5 bc	23,0 b	27,5 c
bitertanol	3,0 b	12,5 c	15,0 c	7,5 b	12,5 d
clorotalonil	7,5 ab	27,5 abc	32,5 cb	44,0 ab	42,5 bc
propiconazole	2,5 b	12,5 c	10,0c	22,0 b	28,0 c
dichof + óxido cuproso	8,0 ab	37,5 a	40,0 ab	50,0 a	67,5 a
anilazine	9,0 ab	32,5 ab	42,5 ab	45,0 ab	62,5 abc
Testigo	17,5 a	37,5 a	45,0 a	52,0 a	60,0 ab

*Tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí según prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Los datos de grosor e incremento de altura aparecen en el cuadro 3. En cuanto al grosor del tallo, no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, lo que indica que los mismos no afectan esta variable.

Como consecuencia del daño causado por la enfermedad en los brotes tiernos, la variable más afectada fue la altura de la planta y las diferencias fueron estadísticamente significativas entre los tratamientos. Los arbolitos tratados con clorotalonil fueron los de mayor incremento de altura, no obstante la diferencia con los arbolitos a los que se les asperjó benomil, propiconazole y bitertanol no fue significativa.

Al considerar el incremento de altura para los arbolitos tratados con anilazine menor aún que el del testigo absoluto, se puede pensar que el efecto no es sólo el resultado de la enfermedad sino un efecto

fitotóxico del producto que impidió el normal crecimiento de los arbolitos, aunque no hay antecedentes al respecto

Cuadro 3. Grosor e incremento de altura (%) de guanábanos de vivero, después de cinco meses de tratamiento con fungicidas.

Tratamiento	Diámetro de tallo	Incremento de
	cm	altura (%)
benomil	0,41 n.s.	33,20 ab*
bitertanol	0,42	32,39 ab
clorotalonil	0,39	36,81 a
propiconazole	0,38	33,23 ab
dichof + óxido cuproso	0,42	15,98 bc
anilazine	0,38	10,03 c
Testigo	0,36	20,22 abc

*Tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí, según prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Literatura consultada

- 1 ELIZONDO, M , R. 1989 Consideraciones agroeconómicas del guanábano en Costa Rica. San José, Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería, 208 pp
2. MORALES, F 1981 Ensayo de fungicidas para el combate de antracnosis en guanábana (*Annona muricata* L.) Agronomía Costarricense (C. R.) 5 (1/2) 81-89 75 p
- 3 RODRÍGUEZ, J , ZAMORA C. 1989 Efecto de la aplicación de fungicidas sobre la incidencia de antracnosis en guanábana. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Sin publicar

EVALUACIÓN DE FÓRMULAS ALIMENTARIAS PARA LA PRODUCCIÓN DE TILAPIA EN SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN SEMINTENSIVAS.

Ana Lorena Salas Araya*

Introducción

Existe considerable documentación sobre las necesidades de alimentación y nutrición del pez tilapia (*Oreochromis aureus*) y de peces en general, en sistemas de crías intensivos, donde los peces disponen de escaso o ningún alimento natural, y se les suministra alimento balanceado que suple todas sus necesidades nutricionales. No hay en cambio, información suficiente sobre los requerimientos de alimentación adicional para la tilapia producida en sistemas semiintensivos, en los cuales los peces crecen en densidades de uno a dos por metro cuadrado de estanque, y se alimentan de microorganismos que crecen en gran escala en los desechos de animales, que se adicionan periódicamente en los estanques.

El aporte real de este alimento a los requerimientos nutricionales de los peces, resulta difícil de determinar debido a las fluctuaciones de su producción, como consecuencia de los cambios relacionados con el medio ambiente (2,4). Se ha observado que la tilapia que vive de este alimento natural, crece con relativa rapidez hasta alcanzar un peso aproximado de cien gramos, lo cual representa una producción máxima de dos toneladas por hectárea. A partir de este peso, la tasa de crecimiento de la tilapia disminuye considerablemente, lo que hace necesario proveer un alimento suplementario para acelerar la ganancia de peso.

Para este fin, se ha utilizado alimento balanceado con 25 a 28 % de proteína, cuyo costo es bastante alto, lo cual resulta inadecuado para una actividad que busca obtener peces mercadeables mayores de 300 g, a un costo de producción bajo.

Por las razones mencionadas, el objetivo general del presente trabajo fue estudiar fórmulas de bajo costo, para la alimentación suplementaria de tilapia. Se persiguieron los siguientes objetivos específicos.

-evaluar subproductos alimentarios disponibles en

el país en una formulación de bajo costo, preparada en una fábrica;

-evaluar productos agrícolas de la región en las formulaciones;

-determinar el factor de conversión alimenticia para cada una de las formulaciones utilizadas, y

-determinar el crecimiento de los peces en cada uno de los tratamientos.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental Los Diamantes, ubicada en el distrito Guápiles, cantón Pococí de la provincia de Limón, entre el 30 de junio y el 6 de octubre de 1989.

Las fórmulas alimentarias evaluadas fueron tres: dos fórmulas comerciales, producidas para este pez por la fábrica de alimentos Pienso S. A., la fórmula Tilapia 15 % o fórmula Anfelo y la fórmula Tilapia 28% o fórmula Balanceada, y la fórmula preparada en la Estación Experimental llamada fórmula Guineas. La composición y análisis proximal de cada fórmula se presentan en los cuadros 1 y 2 respectivamente. Los análisis proximales fueron realizados en el Laboratorio Calborn-Dawes de Centro América S.A.

La evaluación se hizo en un estanque de 1000 m², con una profundidad promedio de 75 cm, en jaulas de 4x4 m, cubiertas con malla de 1x1 cm. La densidad de los peces fue de dos por metro cuadrado, los cuales pesaban al inicio del experimento 166 g.

Cada fórmula alimentaria y el tratamiento testigo con solo alimentación natural, se evaluó con base en tres repeticiones, en un diseño experimental irrestricto al azar.

Al estanque se le aplicaron 10 kg de fertilizante orgánico, gallinaza, con el propósito de proveer

Cuadro 1 Composición porcentual y costo de las fórmulas alimentaria evaluadas como alimento suplementario en la cría de tilapia

Anfelo		Balanceado		Guineas	
Ingredientes	%	Ingredientes	%	Ingredientes	%
Soya	4,23	Soya	25	Harina maíz	15
Coquito palma	12,6	Harina carne	5	Harina banano	15
Harina carne	3,6	Harina pescado	10	Harina carne	20
Carbonato calcio	1	Masarina	27,34	Afrecho arroz	50
MHA Met. 86%	0,03	Sup. trigo	5	Luprosil	0,1
Sal común	0,25	Semolina	17		
Melaza	7	Melaza	5		
Sup trigo	30	MHA Met. 86%	0,05		
Semolina arroz	41,2	Sangre	5		
Luprosil (preservante)	0,1	Sal	0,25		
		Premix	0,25		
		Luprosil	0,11		
Costo ¢ 20 /kilo		¢30/kilo		¢10 en insumos y ¢12 en mano de obra	

alimento natural. La dosis de cada fórmula en evaluación, adicionada como alimento suplementario, correspondió a 1,5% de la biomasa de los peces; esta dosis se escogió con base en los informes de Jauncey y Ross (2), que indican que la tilapia acepta un máximo de alimento diario de 3% de su peso vivo, y en los de Narek (6) que determinó dosis diarias de alimentos entre 2 a 1,2% del peso para tilapias entre 350 a 300 g.

La ración diaria se colocó en comederos, con el fin de registrar el consumo y evitar pérdidas, ya que los alimentos peletizados, por no ser flotantes, se pierden en el fondo lodoso de los estanques, si no son consumidos inmediatamente (12).

Cuadro 2. Análisis proximal de tres alimentos concentrados, evaluados como alimento suplementario para la cría semintensiva de tilapia

Componente	Fórmula (%)		
	Balanceado	Anfelo	Guineas
Humedad	11,22	10,38	9,97
Proteína	27,84	14,33	15 15
Cenizas	10 18	10,83	14,31
Extracto etéreo	3,4	8,54	4,52
Fibra	7,28	13,83	14,38
Elementos libres de nitrógeno	40,08	41,59	41,67

Resultados y discusión

En el cuadro 3 se presentan los parámetros del agua, físicos y químicos de mayor importancia para el desarrollo de la tilapia, que fueron medidos en los estanques. Puede notarse que las condiciones de los diferentes sitios donde estuvieron colocadas las jaulas fueron muy similares no llegaron a límites perjudiciales para los peces.

Los valores de temperatura, entre 25 y 32°C, y los de pH, entre 6,5 y 9, se consideran los mejores para la producción de peces. La concentración de oxígeno en el agua, normalmente es más baja en horas tempranas de la mañana y llega hasta 2 mg/litro en estanques con densidad de plancton alta; en el estanque del experimento, el contenido de oxígeno fue superior entre 3,6 y 3,7 mg/litro

Se determinó un nivel de amonio de 0,2 mg/litro, sin embargo su presencia perjudica a los peces solo cuando llega a niveles muy altos. El nitrato, por el contrario, es sumamente tóxico, pero estuvo ausente en el agua del estanque, de acuerdo con las determinaciones realizadas.

Los resultados de peso y tamaño, que aparecen en los cuadros 4 y 5 y la figura, fueron muy similares con el alimento Anfelo y el Balanceado, en contraposición con la formulación Guineas, para la cual el peso y tamaño fueron inferiores. Los peces que se alimentaron solo con alimento natural, en vez de ganar peso

Cuadro 3. Medias semanales de los parámetros físicos y químicos del agua del estanque*

Sitio del estanque	Temperatura ° C	pH	Oxígeno mg/ l	Nitrito (NO ₂) mg/ l	Amonio (NH ₄ ⁺) mg/ l
Cerca de la entrada de agua al estanque	26,6	6,9	3,6	0	0,2
Centro del estanque	26,7	6,8	3,7	0	0,2
Cerca de la salida del agua del estanque	26,8	6,9	3,6	0	0,2

*Medidas entre las 6 y 7 a.m.

lo perdieron, lo cual indica la necesidad de agregar un alimento suplementario

Es importante, sin embargo, tomar en consideración que el peso de los peces mejoraría si se crían en libertad, ya que encontrarían gran cantidad de organismos que pueden ser utilizados en su alimentación, pero que en las jaulas tienen limitaciones para aprovecharlos.

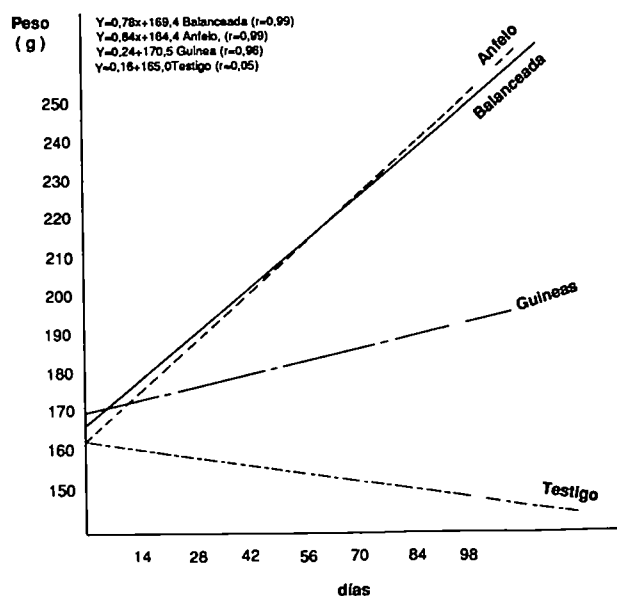
En el cuadro 4 se presenta el peso de los peces determinado cada dos semanas. La figura 1 ilustra el incremento del peso de los peces en los cuatro tratamientos, según los muestreos realizados cada dos semanas. En el cuadro 5 se presenta la longitud corporal determinada cada veintiocho días.

En el cuadro 6 se presenta la conversión alimentaria, la ganancia de peso y la tasa de crecimiento específico para cada fórmula evaluada. Los datos indican que con la fórmula Balanceada, con 28,74 % de proteína, y la fórmula Anfelo, con solo 14,38% de proteína, se obtuvo una tasa de crecimiento específico igual. Para la conversión alimentaria y la ganancia de peso, los resultados fueron muy similares. No ocurrió lo mismo con la formulación Guineas, con 15,15 % de proteína, para la cual las mismas variables fueron significativamente menores.

Este resultado parece reafirmar la opinión de que el aprovechamiento del alimento por los peces no depende exclusivamente del contenido de proteína, y que es muy importante la calidad de la misma, en lo que respecta al tipo y cantidad de aminoácidos, aunque es muy poco lo que se conoce acerca de las necesidades de aminoácidos esenciales para la tilapia.

Los lípidos son una fuente importante de energía y de ácidos grasos esenciales. El contenido de grasa en los alimentos para peces es otro elemento significativo que pudo haber influido en los resultados obtenidos. Aunque se recomienda un máximo de 12% en las formulaciones para tilapia, su composición y calidad varía, dependiendo de la materia prima utilizada.

De acuerdo con los resultados del análisis proximal, el contenido de grasa de la fórmula Anfelo fue el mayor mientras que el de la fórmula Balanceada y Guineas fue aproximadamente la mitad factor que pudo influir en el pobre comportamiento de esta fórmula.



Variación del peso de tilapias alimentadas con tres fórmulas alimentarias suplementarias y del testigo, en un sistema semiintensivo.

Cuadro 4 Variación del peso (g), de tilapias alimentadas con tres fórmulas alimentarias

Período (días)	Fórmula Balanceada	Fórmula Anfelo	Fórmula Guineas	Sin alimentación adicional
0	166	166	166	166
14	179,9	174,5	175	159,36
28	195,8	189,03	179,7	161,84
42	204,7	199,21	182,29	169,77
56(cosecha)	212,2	208,85	185,4	156
70	220,4	222,7	187,17	154
84	237,4	237,5	189,53	151,03
98	244	246,35	191,66	149,48

Cuadro 5. Variación del tamaño corporal (cm) de tilapias alimentadas con tres fórmulas alimentarias

Período (días)	Fórmula Balanceada	Fórmula Anfelo	Fórmula Guineas	Sin alimentación adicional
0	21,5	21,5	21,5	21,5
28	22,26	22,09	21,94	21,34
56	23,01	23,26	22,46	21,24
84	23,52	23,82	22,41	21,35
98(cosecha)	24 45	24,2	22,50	21,37

Al igual que con los aminoácidos, poca información se encuentra disponible acerca de los requerimiento de ácidos grasos para la tilapia, sin embargo, se conoce que influyen en el aprovechamiento que los peces puedan hacer del alimento que ingieren, y que los ácidos grasos no saturados son más digeridos que los saturados.

Las deficiencias de ácidos grasos puede provocar la disminución del crecimiento y una pobre conversión alimentaria.

La conversión alimentaria, ganancia de peso, y la tasa de crecimiento obtenidos con las fórmulas Anfelo y Balanceada, se consideran bajos, a pesar de su superioridad con el alimento Guineas y el control.

Factores genéticos y de la edad de los peces utilizados en el experimento, pueden también haber influido negativamente en la obtención de mejores resultados.

Cuadro 6. Conversión alimentaria, ganancia de peso y tasa de crecimiento específico diario (TCED) de tilapias alimentadas con tres fórmulas alimentarias

Tratamiento	Conversión alimentaria	Ganancia en peso	TCED (%/día)
Fórmula Balanceada	3 a	78 a	0 4 a*
Fórmula Anfelo	2,9 a	80,4 a	0,4 a
Fórmula Guineas	9,2	2,57	0,15

*Tratamientos con letra igual no presentan diferencias significativas según prueba de Duncan al 5%.

Literatura citada

- 1 BOYD, C. 1982. Water quality management in pond fish culture. Development in Aquaculture and Fisheries Science 9: 3-28.

- 2 JAUNCEY K ROSS B 1982. A guide to tilapia feeds and feeding. Scosia, Institute of Aquaculture, University of Stirling. 111 p.
- 3 LAGLER K , BARDACK, J MILLER, R. MAY D 1984 Ictiología. Trad. por J Wiley México D F,. AGT 489 p.
- 4 LITTLE, T , HILLS, F 1978. Métodos estadísticos para la investigación en agricultura. México Trillas. p 52-57
- 5 NEW, M. 1987 Feed and feeding of fish and shrimps. A manual on the preparation and presentation of compound feeds for shrimp and fish in aquaculture. Roma, United Nations Development. Programme. 275 p
- 6 NAREK, M 1975 Revisión of supplementary feeding tables for pond fish. Bamidgch 27(3) 57-64
- 7 STEFFENS V 1987 Principios fundamentales de la alimentación de peces. España, Acnbia. 295 p
- 8 STICKNEY R 1979 Feeds nutrition and growth in principles of warmwater aquaculture New York Wiley p 161 221
- 9 _____ 1985 Nutritional fish pathology Roma, FAO 33 p
- 10 TACON A 1987 Nutrient sources and composition the nutrition and feeding of farmed fish and shrimp. A training manual Brasil, FAO 117 p
- 11 _____ 1987 The essential nutrients, the nutrition and feeding of farmed fish and shrimp A training manual Brasil FAO 129 p
12. ZENDEJAS, J 1987 Recomendaciones para la alimentación de peces con raciones balanceadas. México D F Dirección de Publicaciones, Secretaría de Pesca.

EFFECTO DE LA EDAD DE LA FEROMONA EN LA CAPTURA DE LA POLILLA DEL REPOLLO (*PLUTELLA MACULIPALPES* L.)



Carlos L. Rodríguez *
Nidia Mora C. **
Carlos S. Lépez ***

Introducción

La polilla del repollo *Plutella xylostella* (L.) es una plaga cosmopolita que causa serios daños. La larva es masticadora del follaje y destruye tanto las hojas externas como las de la cabeza del repollo, en la cual perfora y deja galerías con excremento, telarañas, y larvas. También ataca las flores inmaduras de la brócoli y la coliflor (1)

Esta larva es, además, más dañina en verano, ya que no existe ningún factor de mortalidad natural efectivo, razón por la que alcanza niveles intolerables, principalmente durante la formación de la cabeza. En repollo cultivado sin insecticidas, esta larva disminuye el rendimiento en 73% en comparación con el asperjado durante el ciclo (1)

Esta situación ha provocado que los agricultores de repollo, principalmente los de Alfaro Ruiz, utilicen grandes cantidades de insecticidas, para el combate de esta plaga que son aplicados en forma calendarizada sin considerar el grado de infestación ni la magnitud de las pérdidas económicas. Este manejo de la plaga no solo aumenta los costos de producción, sino que ocasiona una severa contaminación ambiental consecuencias negativas para la salud humana, por los residuos tóxicos acumulados en las hojas, resistencia de la plaga a los insecticidas y la disminución de las posibilidades de combate biológico por la eliminación de los enemigos naturales de la plaga (3)

En la actualidad se están investigando nuevos sistemas de seguimiento con el uso de trampas con feromonas, que permiten conocer el comportamiento biológico de las poblaciones de la polilla del repollo según la captura de machos (3)

El objetivo de este experimento fue determinar el efecto de la edad de la feromona en la captura de *P. xylostella*.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en el distrito Palmira del cantón Alfaro Ruiz, provincia de Alajuela, (10° 12' 42" latitud norte y 84° 22' 46" longitud oeste) cuya temperatura promedio anual es 17°C y 2200 mm anuales de precipitación. Esta zona se clasifica como Bosque Premontano Bajo Muy Húmedo según la clasificación de zonas de vida de Holdridge (2)

El experimento se estableció después del trasplante del repollo (cv híbrido Stone Head') y el manejo de la plantación fue realizado por el agricultor de acuerdo a su sistema de siembra.

El efecto de la edad de la feromona se evaluó mediante el uso de dispositivos con el atrayente de 0, 62, 84 y 112 días de permanecer en el campo. Se seleccionaron esas edades por ser períodos donde se tenía duda y por extenderse estas tanto dentro del período del cultivo como, por sobrepasar ese tiempo. Para lograr estos tratamientos, el dispositivo con feromona se colocó en el campo por el período de tiempo especificado

La feromona utilizada corresponde al producto sintético (Z)-11 hexadecenal, (Z)-11 hexadecenyl acetato y (Z)-11-hexadecenol sintetizada por Zöecon (Palo Alto, California, EE.UU.)

Los dispositivos con feromonas se colocaron en la tapa superior de la trampa, que fue hecha con un recipiente plástico de 37 l de capacidad con una abertura lateral de 5 x 15 cm de lado y llena con agua y jabón.

La única variable evaluada fue el número de machos capturados por semana, durante siete semanas

El experimento se dispuso en el campo bajo un diseño irrestricto al azar con seis repeticiones, con una separación entre trampas de 20 m

* M. Sc. Departamento de Entomología, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

*** Técnico. Departamento de Entomología, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

** Ing. Agr. Oficina Local de Zarcero, Alfaro Ruiz. Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Para hacer el análisis de variancia, se consideró el diseño como parcelas divididas en el tiempo, en el cual la parcela principal correspondió al tratamiento (edad de la feromona) y la fecha de evaluación a la subparcela.

Resultados y discusión

El análisis de variancia determinó diferencias estadísticas significativas ($P < 5\%$) entre la edad de la feromona y las fechas de evaluación.

La mayor captura de las polillas del repollo ocurrió con feromonas nuevas (0 días) y la diferencia fue estadísticamente significativa respecto a las otras edades evaluadas (cuadro). Existen dos usos de las feromonas, para estudiar la fluctuación de la población a través del ciclo del cultivo y para la toma de decisiones sobre el uso de insecticidas. Así, cuando se utilizan las feromonas siguiendo la primera idea, se pueden utilizar con edades de 0 hasta 84 días, mientras que si se utilizan para tomar decisiones para aplicar insecticidas, es conveniente usar feromonas nuevas, la cual da una mayor captura, que

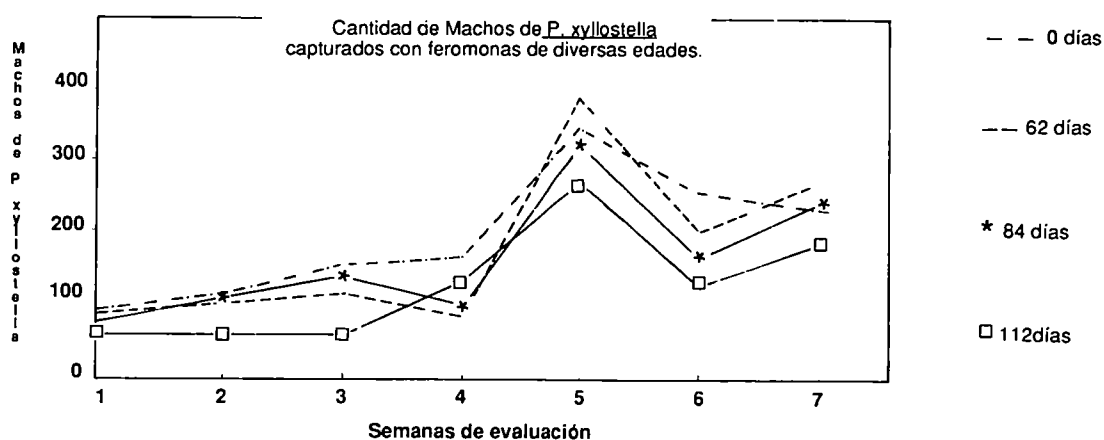
puede estar más relacionada con la densidad real de la plaga.

Número promedio semanal de adultos de la polilla del repollo (*Plutella xylostella* (L.)) capturados con feromonas de diversas edades

Edad de las feromonas	No.de individuos capturados/semana
0	187 a*
62	170 b
84	161 b
112	117 c

*Cifras con letras iguales no difieren estadísticamente según prueba de Tuckey ($P \leq 0,05$)

La mayor captura de machos se presentó en la quinta semana después del trasplante del repollo (figura), época que también corresponde a la de mayor población de larvas y a la etapa más crítica en cuanto a protección de este cultivo (1). Esto demuestra la importancia del uso de las feromonas, como método para conocer los cambios de la población de este insecto, para tomar decisiones sobre el uso de insecticidas.



Literatura citada

- 1 CARBALLO V, M, HRSKA, A. J 1989 Períodos críticos de protección y efecto de la infestación de *Plutella xylostella* (Lepidoptera. Plutellidae) sobre el rendimiento del repollo. Manejo integrado de Plagas (C. R.) 14: 46-60
- 3 HOLDRIDGE, L. R. 1979 Ecología basada en zonas de vida. San José, C. R. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 216 p
- 4 MORA C., N 1990 Evaluación de trampas con feromona sexual de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera. Plutellidae), en el cultivo de repollo en Alfaro Ruiz, Alajuela. Tesis de Licenciado en Agronomía. Universidad de Costa Rica, Sede Occidental, Recinto de Grecia. 40 p

Agradecimientos

Se agradece al Agr. Luis Zamora y al Ing. Agr. Carlos Víquez V, por su colaboración en el desarrollo de esta investigación, así como al Dr. Uldrich Roetger del Convenio Costarricense Alemán GTZ.

NOTICIA TECNICA

ASPECTOS SOBRE EL MANEJO DE MALEZAS EN LA FINCA DE BANANO DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL LOS DIAMANTES

Greivin Delgado*

La Estación Experimental Los Diamantes, perteneciente al Ministerio de Agricultura y Ganadería, posee un área aproximada de doscientas hectáreas dedicadas al cultivo comercial de banano con el propósito de generar ingresos los cuales son destinados al financiamiento de esta actividad.

La plantación se maneja de manera que la producción sea lo más eficiente, por lo que el combate de malezas es fundamental. En la Zona Atlántica, por sus condiciones climáticas, el problema es importante ya que las malezas establecen una competencia con el cultivo por nutrientes y agua, además de dificultar las labores de fertilización, combate de plagas y la cosecha. El banano es susceptible a la competencia con la malezas, ya que las raíces de las plantas de banano y las raíces de las malezas se encuentran casi a la misma profundidad (10-15 cm). Los bananos necesitan estar libres de malezas hasta que el follaje de las plantas proporcione sombra que elimine la competencia de las malezas. Este estado de desarrollo de la planta se alcanza generalmente entre los tres a cinco meses después de la siembra, dependiendo de la densidad de población y el arreglo del espaciamiento entre plantas (2)

En esta plantación, el costo anual del combate de malezas fue de aproximadamente ₡800.000 en 1989, y se realizó mensualmente con la mezcla de paraquat con diurón (cuadro 1). Debido a la frecuencia de las aplicaciones y a las características de los productos utilizados, el crecimiento de las malezas es casi nulo; sin embargo, este manejo de malezas tiene aspectos negativos como es la persistencia prolongada del diurón y del paraquat y la poca movilidad del diurón, indisponible biológicamente en el suelo, así como su costo alto (3)

Cuadro 1 Cantidad y costo de los herbicidas utilizados en la plantación de banano de la Estación Experimental Los Diamantes en 1989

Producto	Nombre comercial	Gasto total	Costo total
paraquat	Gramoxone	337 litros	₡163 445
diurón	Karmex	540 kg	₡615 212

Con el objetivo de minimizar los aspectos negativos del combate químico de las malezas, utilizado actualmente en plantaciones comerciales de banano se iniciaron estudios sobre la población de malezas. En esta noticia se da a conocer un adelanto de los resultados del estudio efectuado sobre los tipos de malezas que crecen en los diferentes ambientes del bananal

Una de las características de los bananales es la cobertura que origina la deshoja, la cual cubre más de la mitad del terreno. La otra mitad comprende el área de sombra, en donde no crece maleza, un área soleada, los drenajes, y el espacio ocupado por las mismas plantas. El área soleada y, principalmente, los drenajes son los lugares donde crece mayor cantidad de malezas y en donde se gasta más herbicida.

Para conocer las malezas predominantes en estos dos ambientes de la plantación, se seleccionó un área de 6 400 m² a la cual no se le aplicó la mezcla de herbicidas durante ciento cinco días.

Una vez concluido el período de evaluación se determinó que el tipo de malezas presente en cada ambiente dependió de la entrada de luz y de la sombra existente. En los casos de mucha sombra, la maleza creció cerca de la cepa, efecto derivado de la aplicación del fertilizante al cultivo

Ing. Ag. Especialista en malezas. Estación Experimental Los Diamantes. Ministerio de Agricultura y Ganadería

Las malezas y el ambiente en que prosperan, identificadas dentro del bananal se presentan en el siguiente cuadro

Cuadro 2. Principales malezas que crecen en condiciones de umbría y sombra en la plantación de banano de la Estación Experimental Los Diamantes *		
Nombre científico	Nombre vulgar	Area en la que se localiza
<i>Emilia sonchifolia</i>	clavelillo	sombreada/soleada
<i>Cassia obtusifolia</i>	hierba santa	sombreada/soleada
<i>Fleuria aestuans</i>	—	sombreada (cepa)
<i>Phyllanthus niruri</i>	tamarindillo	sombreada
<i>Cyperus feras</i>	coquito	sombreada/soleada
<i>Momordica</i> sp.	sorosí	sombreada (cepa)
<i>Pteridium</i>	helecho	sombreada (cepa)
<i>Drymaris cordata</i>	cinquillo	soleada
<i>Ipomoea</i> sp.	camotillo	sombreada (cepa)
<i>Panicum</i> sp.	guinea	soleada
<i>Paspalum fasciculatum</i>	gamalote	soleada
<i>Digitaria sanguinalis</i>	digitaria	soleada
<i>Eleusine indica</i>	pata de gallina	soleada
<i>Euphorbia heterophila</i>	lechilla	sombreada
<i>Pothomerpha peltata</i>	—	sombreada/soleada
<i>Erechtites valerianaefolia</i>	—	sombreada/soleada
*Clasificadas con base en el manual Descripción de malezas en plantaciones de café (1)		

De los resultados obtenidos, se sugieren ciertos cambios en el manejo de las malezas como extender el período entre aplicaciones a dos meses; establecer coberturas vegetales, como la leguminosa *Arachis pintoi* ya evaluada en la zona, principalmente en los drenajes y áreas marginales, para disminuir la gran cantidad de producto que absorben y conservar los taludes sin peligro de erosión, utilizar otro producto sustituto del diurón como la ametrina, reducir los costos y aumentar la efectividad de este tipo de combate. Actualmente se realizan pruebas con ciertos herbicidas para sustituir la mezcla tradicional.

Con el estudio se determinó también que la aparición de focos de malezas, principalmente gramíneas, se debe a mucha penetración de la luz, lo cual ocurre en áreas despobladas, por lo que es conveniente aumentar la densidad de plantas, o bien, plantar nuevos vástagos en los sitios en que la planta original se perdió, con el fin de obtener mayor sombreo.

Literatura citada

- 1 CENICAFE. 1987 Descripción de malezas en plantaciones de café. Colombia. 490 p.
2. POOL, D 1984 Simposio Internacional sobre la nueva tecnología para control de malezas en cultivo de banano. San Pedro Sula, Honduras. 100 p.
- 3 SOTO, A. 1988. Clasificación y modo de acción de los herbicidas. Universidad de Costa Rica. San José Costa Rica. 20 p.

LA TÉCNICA DE LA OVULACIÓN MULTIPLE PARA LA PRODUCCIÓN DE GANADO HOLSTEIN

Tim Porter

Los ganaderos de todo el mundo pueden beneficiarse del programa de reproducción más avanzado a nivel mundial, el cual consiste en la transferencia de embriones producidos a través de la técnica de ovulación múltiple (TEOM), fertilizados con semen procedente de un grupo de toros jóvenes, con "capacidades de transmisión estimadas" (CTE), excepcionales para las características de reproducción.

El grupo de sementales jóvenes son excepcionales, ya que son el producto de vacas donantes Holstein de Norte América, las cuales tienen una gran capacidad genética para la eficaz producción de leche. Las donantes han sido cuidadosamente seleccionadas de entre el cinco por ciento de las mejores del ganado bovino Holstein de Norte América, basándose en un criterio de reproducción en el que se combina la producción de grasa y de proteína. Para ser seleccionadas dichas vacas debían ser excelentes o muy buenas en cuanto a características generales.

Por otra parte, los toros seleccionados para producir los embriones se hallan entre el cinco por ciento de los más selectos, en lo que a la producción de peso combinado de grasa y de proteína se refiere. La selección incluyó ejemplares de fama mundial como Walkway Chief Mark, Bit-o-Wind Starwar y Glenafton Enhancer.

El promedio pronosticado del valor productivo de las vacas donantes utilizadas en el programa TEOM, llevado a cabo por Genus (una firma de Milk Marketing Board de Inglaterra y Gales), es extremadamente alto, y está destinado a incrementarse constante durante los tres primeros años del programa.

Para la creación de los embriones se utilizaron, en total, unas sesenta vacas donantes y veinte toros sementales que forman el rebaño núcleo que se encuentra en Bays Leap Farm, Northumberland al norte de Inglaterra.

Además de poseer los antecedentes excepcionales de reproducción indicados, el grupo de machos jóvenes TEOM es también único, ya que cada uno de sus componentes serán los primeros en ser evaluados sobre el rendimiento de sus hermanas y medio hermanas componentes del rebaño núcleo, compuesto de vacas de alto rendimiento, las cuales serán comparadas en condiciones idénticas de alimentación y forma de gestión.

Como las vacas del rebaño núcleo parirán entre julio y octubre de este año, los primeros resultados, de este nuevo procedimiento de pruebas de las crías, estarán disponibles durante los seis primeros meses de mil novecientos noventa y uno, y aunque este método no es tan exacto como las pruebas convencionales de progenie, ofrece la enorme ventaja de acelerar la identificación y disponibilidad de los mejores machos y hembras para la cría de vacas lecheras.

Albergadas todo el año en un nuevo edificio construido con la más alta tecnología, la alimentación de las vacas del rebaño núcleo se basará en una dieta completa, exclusivamente del silo que será controlada para cada animal. Puesto que cada uno de los animales y los grupos de familia reciben un tratamiento idéntico, será posible clasificarlos basándose no solo en criterios de reproducción sino en un conjunto de mérito económico.

Estas vacas, además, de por la producción de leche, manteca y proteína, serán evaluados por sus características y conformación, cantidad de alimento ingerido, enfermedades, fertilidad, rapidez de ordeño y temperamento. Por primera vez será posible establecer objetivamente si existe una base genética en la frecuencia

de mastitis, índice de concepción y velocidad de ordeño, juicios, que hasta la fecha, han debido hacerse de una forma subjetiva.

“De esta forma se identificarán no solo las reses de mayor rendimiento sino las más rentables, lo cual hace posible comparar de una forma detallada y precisa en condiciones controladas, lo cual es uno de beneficios principales de este programa”, dice Tim Porter, Gerente Regional de Marketing de Genus para América Central y del Sur

Este avanzadísimo sistema de comparación será la base para la selección de treinta y dos hembras y ocho toros de la mejor calidad que producirán embriones que originarán vacas y toros de calidad, aún mejores, para completar el rebaño núcleo y proporcionar una provisión de semen, embriones y animales para la venta cuya calidad aumenta constantemente.

El rebaño se mantendrá abierto mediante la selección de algunas de las mejores hembras disponibles a nivel internacional, así como de los mejores toros franceses y holandeses, para mantener los niveles de proteína.

Las primeras ciento treinta vacas en parir proporcionarán pronto la información vital de pruebas sobre las crías, que los ganaderos necesitarán para poder opinar sobre los toros. En general, habrá información disponible sobre cuatro hermanas y doce medio hermanas por cada toro y habrá también cifras completas de comparación para cada grupo

Mientras tanto, ya está en el mercado semen de los primeros toros jóvenes, el cual es de la más alta genética procedente del Reino Unido. El mercado internacional ha demostrado un gran interés en estos toros del Programa TEOM”, dice Tim Porter

Por ejemplo, Alpha Et, hijo de Marissa, del programa TEOM, cuyo padre es el conocido Walkway Chief Mark, en la actualidad se enorgullece de poseer un importante coeficiente de CTE, más de 969 kg para leche y más de 58,6 kg para grasa y proteína. Este toro joven ya tiene nueve hermanas en el rebaño núcleo para proporcionar una rápida evaluación de las crías. Una vez que dicha evaluación haya sido finalizada, algunas de estas hermanas se dedicarán a la producción de embriones con otros toros de calidad, para la venta a la industria lechera. Muchas de estas vacas estarán pronto a la venta, al igual que algunos de los toros procedentes de la misma “cosecha” de embriones (cada uno de ellos con un coeficiente CTE idéntico).

“La disponibilidad en la actualidad de semen procedente de estos toros Youngster TEOM, lo cual será seguido pronto de la venta de embriones y animales vivos, es el método más efectivo que hasta la fecha se ha inventado para que los ganaderos de leche se pongan a la altura de sus competidores en cuanto a genética Holstein”, afirma Tim Porter. Y añade, “Quizás, por primera vez, un ganadero de leche pueda decir que no es cuestión de toda una vida el crear importantes mejoras genéticas en el rebaño ”

Si desea más información sobre el rebaño núcleo del Programa TEOM de Genus, le rogamos se ponga en contacto con Tim Porter, Vallum Farm, Military Road, Stamfordham, Newcastle-upon-Tyne NE18 0LL, Reino Unido. (Fax 44-343 672295- Télex. 537544 VALLUM G), o con el representante de Genus en su país.

RESUMENES DE TESIS.

EVALUACIÓN DE TRES CULTIVARES Y DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA PARA EL CULTIVO DE LA OKRA (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) EN LA ZONA DE GRECIA

Greivin Delgado*

La okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) es una hortaliza perteneciente a la familia Malvaceae, originaria de la zona de clima tropical de Africa. La parte comestibles son las vainas jóvenes e inmaduras, aunque también las hojas han sido utilizadas para consumo humano, además, se pueden utilizar sus semillas, flores, tallos y el rastrojo, éste último, para alimentación animal

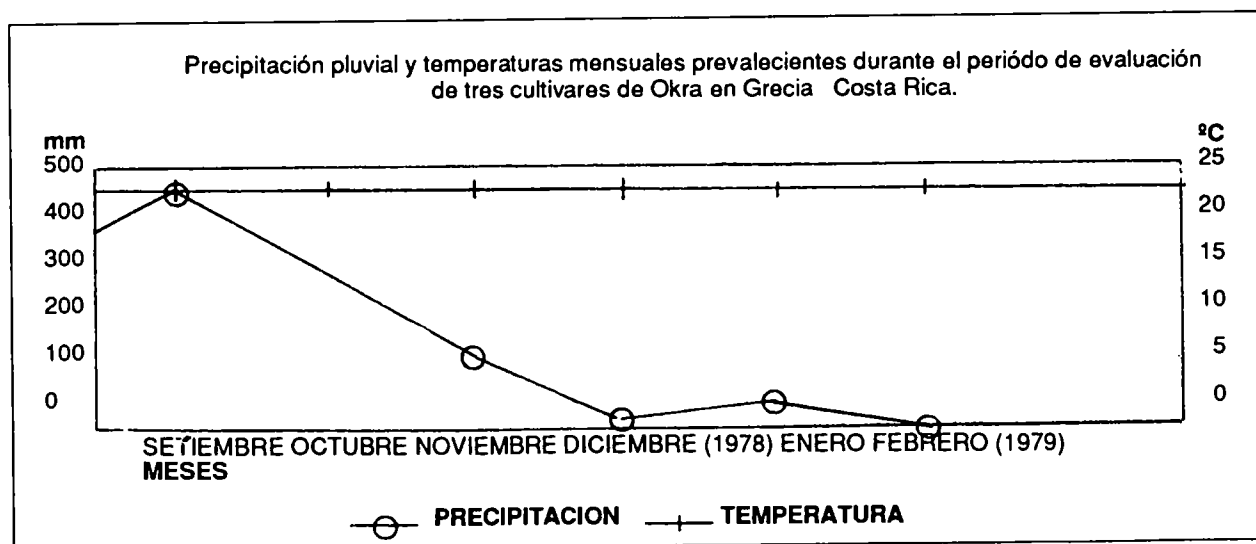
La okra es una planta de ciclo corto, inicia su producción aproximadamente ocho semanas después de sembrada y ésta se mantiene durante unas diez semanas, durante las cuales se cosecha todos los días.

Según CEMPRO (1) las zonas óptimas para la siembra de okra en Costa Rica, son aquellas regiones cálidas que se encuentran por debajo de los 800 msnm

Las temperaturas elevadas producen efectos positivos en el cultivo de la okra, ya que acelera el metabolismo, lo que hace que las plantas en sus diferentes etapas de desarrollo lleven a cabo sus funciones normalmente y en menor tiempo (5).

El objetivo general del ensayo fue evaluar el comportamiento de la okra en el cantón de Grecia, provincia de Alajuela, zona cuyo clima es Bosque Tropical Seco, de acuerdo con la clasificación de Holdrich (2), con el fin de determinar si esta especie se puede considerar como una alternativa de producción para el pequeño y mediano agricultor de la zona.

La siembra del cultivo para el experimento se efectuó el 11 de setiembre de 1988, en el recinto universitario de Grecia, ubicado en Tacares a 900 msnm. La precipitación total durante el período en que se desarrolló el experimento fue de 959,7 mm y la temperatura promedio de 23,2°C (figura)



Resumen de la Tesis presentada para optar al grado de Lic. en Agronomía. Universidad de Costa Rica, Sede Regional de Occidente.

El diseño del experimento fue de bloques completos al azar con cinco repeticiones, con un arreglo factorial de tratamientos 3x2; el primer factor correspondió a los cultivares comerciales "Clemson Spinelles", "Green Velvet" y "Caw Hom" y el segundo a la distancia de siembra entre plantas, 40 y 80 centímetros, a una distancia constante de 1 m entre surcos. La unidad experimental estuvo formada por cinco surcos de 5 m de largo y cuya área total fue de 25 m², la de la parcela útil 12,6 m², correspondió a los tres surcos centrales.

Las variables analizadas fueron. número de frutos por planta, frutos de desecho (frutos con daños mecánicos, deformes, fibrosos, curvos, y atacados por plagas, excepto *Erwinia*, expresados en porcentaje), frutos perdidos por *Erwinia* sp.(porcentaje) y el rendimiento (kg/pl).

Los resultados obtenidos aparecen en el cuadro

El cultivar "Green Velvet", produjo el mayor número de frutos por planta aunque el "Caw Hom" no presentó diferencias significativas para esta variable; ambos cultivares poseen un alto desarrollo de ramas laterales que favorecen la producción de frutos.

Para los frutos de desecho, debido principalmente a la fibrosidad y a la deformidad, los cultivares "Green Velvet" y "Caw Hom" presentaron el mayor número. Según Gallardo y Elizondo ⁽¹⁾, la causa de la deformación de los frutos en estos cultivares podría ser la poca asimilación del potasio, boro y otros elementos menores. La fibrosidad se debió al rápido desarrollo del fruto y al distanciamiento entre las cosechas.

El cultivar "Caw Hom", fue el más afectado por la pudrición causada por *Erwinia* sp mientras que en el cultivar "Green Velvet" la incidencia de la enfer-

medad fue la menor El ataque de esta bacteria se pudo deber a la alta humedad relativa que existió en el momento de la formación de los primeros frutos, como lo informan Martin y Robert (4) quienes indican que los frutos de okra que se desarrollan en climas húmedos son muy sensibles al ataque de hongos y bacterias de difícil combate. La variedad "Caw Hom" fue la más afectada por su mayor succulencia y diámetro. La pérdida de frutos por esta pudrición fue un problema patológico de gran importancia en el experimento

El cultivar "Green Velvet" fue el de mayor rendimiento, aunque no fue estadísticamente diferente con "Caw Hom", mientras que "Clemson Spinelless" produjo una cosecha 55,6% menor que el primer cultivar, debido a factores como poca adaptabilidad a la época lluviosa en su período vegetativo, según Mangual - Crespo y Martín (3), esta variedad no es apropiada para la estación lluviosa, la cual afecta el rendimiento; y a que veintidós por ciento de los frutos fueron atacados por *Erwinia* sp

Los rendimientos de los cultivares estudiados, no fueron satisfactorios bajo las condiciones en que se realizó el ensayo ya que la etapa de fructificación transcurrió durante la época seca, meses de diciembre, enero y febrero; según Mbaguev y Adesipe (4), durante la etapa de fructificación de esta planta no deben haber restricciones de humedad, ya que se reduce la masa del fruto fresco y el número de frutos por planta.

En cuanto a las distancias de siembra, no hubo diferencias entre cultivares para la mayoría de las variables, excepto para el número de frutos perdidos por *Erwinia* sp., en que la distancia de 40 cm entre plantas, a pesar de que produjo la mayor pérdida, fue la distancia en la que se obtuvo el mayor rendimiento en cuanto al número y peso de frutos por parcela.

Número de frutos por planta, frutos de desecho e incidencia de *Erwinia* sp, en tres cultivares de okra (*Abelmoschus esculentus*). Grecia, Costa Rica. 1988-1989

Cultivares	Nº frutos / planta	Frutos de desecho (%)	Incidencia de <i>Erwinia</i> (%)	Rendimiento (kg/ha)
Clemson Spinelless	12,33	20,6	22,2	1173,2
Green Velvet	23 74	20,8	7,38	2108,6
Caw Hom	20,68	27,2	26,8	1911,3

⁽¹⁾ Gallardo, J, Elizondo, E. 1989 Los problemas del cultivo de la okra en C.R., San José, Universidad de Costa Rica. Comunicación personal.

Literatura citada

- 1 CEMPRO (C.R.) sf Cultivo de la okra en Costa Rica. San José. 3 p.
2. HOLDRIDGE, L.R. 1987 Ecología basada en zonas de vida. San José, C.R , Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 216 p.
- 3 MANGUAL-CRESPO, G, MARTÍN F 1980. Effect of spacing on seed, protein and oil production of okra varieties. Journal of Agricultural of University of Puerto Rico (P.R.) 64 (4). 450-459
- 4 MARTIN, F , RUBERTE, R. 1978 Vegetables for the hot humid tropic. 2. Okra (*Abelmoschus esculentus*) EE.UU Department of Agriculture 22 p.
- 5 MBAGWU, J, ADESIPE, F.A. 1978 Response of three okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) cultivars to irrigations at specific growth stages. Scientia Horticulturae (The Netherlands) 31 35 - 43
6. PORRAS, M. 1983 El cultivo de la okra en el Valle de la Fragua. Alimentos Congelados S.A. Guatemala.

CRÉDITO ACCESIBLE PARA COOPERATIVAS DEDICADAS A ACTIVIDADES AGROPECUARIAS NO TRADICIONALES*

El gobierno de Canadá financia, desde 1989 y por espacio de cinco años; un programa denominado Plan de Asistencia para el desarrollo Cooperativo de Costa Rica, cuyas siglas en inglés son CRICODAP, el cual es ejecutado por una agencia de este país, con sede en San José, la Asociación Canadiense de Cooperativas, la Federación de Cooperativas de Ahorro y Crédito y Servicios Múltiples R.L. (FEDECREDITO) el Banco Federado y el Instituto Nacional de Fomento Cooperativo (INFOCOOP).

La finalidad de este programa es fortalecer a las cooperativas de pequeños y medianos agricultores de la Zona Norte, Atlántica y Pacífico Central, involucradas en el desarrollo de **actividades agropecuarias no tradicionales** (otras que no son café, caña de azúcar, banano y ganadería) tanto en el aspecto técnico de la actividad, por medio de **crédito a intereses blandos**, asistencia técnica gratuita y búsqueda de oportunidades de mercado; como en el aspecto del movimiento cooperativo, vía capacitación del personal.

El programa dispone de \$1,925,000 (dólares canadienses) y funciona por medio de cuatro fondos, el fondo de financiamiento rotativo, el fondo para asistencia técnica y capacitación, el fondo para el desarrollo de mercados y el fondo para el desarrollo institucional.

La duración del proyecto es de diez años, aunque la participación canadiense es cinco años, renovables.

Para obtener los beneficios de CRICODAP, las cooperativas dedicadas o que deseen hacerlo a actividades agropecuarias no tradicionales deben presentar una propuesta general del proyecto a la División Técnica del INFOCOOP (avenida 5 y 7, calle 20, San José, teléfono 23-43-55, ext. 244), el cual deberá cumplir con ciertos requisitos básicos como

- estar ubicado en las regiones Atlántica, Norte y Pacífico Central,
- que la actividad agropecuaria a desarrollar, no sea tradicional, ya sea para consumo interno o exportación,
- que la actividad sea autosuficiente,
- que la cooperativa tenga una buena estructura administrativa y de recursos humanos, que permita desarrollar el proyecto en forma eficiente.

Es importante dar a conocer que de acuerdo a la utilización de mano de obra y al grado de desarrollo de la zona donde se ejecute el proyecto, CRICODAP contempla la posibilidad de subsidiar el crédito otorgado.

*Asociación Cooperativa Canadiense E. Sabana Sur, San José. Teléfono 20-10-49 Fax 31-26-42.
Apdo 258-1200, Pavas San José