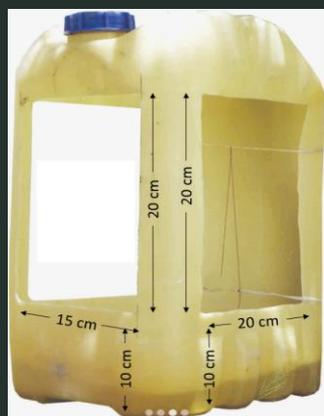


TRAMPA ALIMENTICIA PARA EL MANEJO AGROECOLÓGICO DE INSECTOS PLAGA EN CULTIVOS BÁSICOS Y HORTALIZAS.

Jaime Mena-Covarrubias
Nadiezha Yakovleva Zitz Ramírez-Cabral
Guillermo Medina-García
Ricardo Alonso Sánchez-Gutiérrez



Centro de Investigación Regional Norte Centro
Campo Experimental Zacatecas

Calera de Víctor Rosales, Zacatecas.

Folleto para Productores Núm. 41. Diciembre de 2021

ISBN: 978-607-37-1362-7

Número de registro de derechos de autor: 03-2021-12010909063800-01



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

inifap
Instituto Nacional de Investigación y Fomento Agropecuario y Pesquero

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

DR. VÍCTOR MANUEL VILLALOBOS ARÁMBULA

Secretario

ING. VÍCTOR SUÁREZ CARRERA

Subsecretario de Autosuficiencia Alimentaria

M.V.Z. ARTURO MACOSAY CÓRDOVA

Coordinador General de Ganadería

DR. SALVADOR FERNÁNDEZ RIVERA

Coordinador General de Desarrollo Rural

ING. SANTIAGO JOSÉ ARGUELLO CAMPOS

Encargado del Despacho de la Coordinación de Agricultura

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

DR. LUIS ÁNGEL RODRÍGUEZ DEL BOSQUE

Encargado del Despacho de los Asuntos Correspondientes
a la Dirección General del INIFAP

DR. ALFREDO ZAMARRIPA COLMENERO

Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

DR. LUIS ORTEGA REYES

Coordinador de Planeación y Desarrollo

LIC. JOSÉ HUMBERTO CORONA MERCADO

Coordinador de Administración y Sistemas

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE-CENTRO

DR. JOSÉ ANTONIO CUETO WONG

Director Regional

DR. FRANCISCO JAVIER PASTOR LÓPEZ

Director de Investigación

ING. RICARDO CARRILLO MONSIVÁIS

Director de Administración

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

DR. LUIS ROBERTO REVELES TORRES

Director de Coordinación y Vinculación

Trampa alimenticia para el manejo agroecológico de insectos plaga en cultivos básicos y hortalizas

Jaime Mena Covarrubias

Investigador del Programa de Sanidad Forestal y
Agrícola
Campo Experimental Zacatecas

Nadiezhdha Yakovleva Zitz Ramírez Cabral

Investigadora del Programa de Agrometeorología y
Modelaje
Campo Experimental Zacatecas

Guillermo Medina García

Investigador del Programa de Agrometeorología y
Modelaje
Campo Experimental Zacatecas

Ricardo Alonso Sánchez Gutiérrez

Investigador del Programa de Pastizales y Cultivos
Forrajeros
Campo Experimental Zacatecas

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,
Agrícolas y Pecuarias

Centro de Investigación Regional Norte Centro
Campo Experimental Zacatecas

Calera de Víctor Rosales, Zacatecas, México

Diciembre de 2021

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina
Alcaldía Coyoacán, C. P. 04010 Ciudad de México.
Teléfono (55) 3871-8700

Folleto para Productores

Trampa alimenticia para el manejo agroecológico de
insectos plaga en cultivos básicos y hortalizas

ISBN: 978-607-37-1362-7

Primera Edición 2021

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la institución.

Hecho en México

Contenido

1.	<i>Introducción</i>	1
2.	<i>Antecedentes</i>	3
3.	<i>Descripción de la trampa y el atrayente alimenticio</i>	4
4.	<i>Establecimiento de las trampas alimenticias en campo</i>	7
5.	<i>Manejo de las trampas alimenticias en campo</i>	9
6.	<i>Cuando se deben colocar las trampas en campo</i>	10
7.	<i>Cultivos donde se pueden utilizar las trampas alimenticias</i>	13
8.	<i>Testimonios de beneficios del uso de la trampa alimenticia</i>	15

Índice de Figuras

<i>Número</i>	<i>Figura</i>	<i>Página</i>
<i>1</i>	Diseño de la trampa donde se colocará el atrayente alimenticio para la captura de las palomillas plaga	<i>5</i>
<i>2</i>	Arreglo de las trampas alimenticias en un terreno de 4 hectáreas que mide 200 x 150 metros	<i>8</i>
<i>3</i>	Nivel inadecuado del atrayente alimenticio de una trampa en campo (A), y trampa a 0.5 m de altura que muestra las palomillas atrapadas en la parte superior del garrafón (B)	<i>10</i>
<i>4</i>	Trampa alimenticia colocada en un agostadero	<i>13</i>
<i>5</i>	Utilización de la tecnología de trampas alimenticias para el manejo agroecológico de gusanos plaga en un cultivo de repollo en Fresnillo, Zacatecas.	<i>15</i>

1. Introducción

En la mayoría de las zonas productoras de cultivos básicos y hortalizas de México, cada año se presentan daños por gusanos plaga como cogollero, elotero, del fruto, soldado, trozador y falso medidor. Los gusanos ocasionan pérdidas que van desde 10 hasta más del 50% de la cosecha, sin considerar los gastos por realizar de una a cuatro aplicaciones de insecticidas durante el ciclo del cultivo. Otro reto adicional para el control de algunas especies de estos gusanos plaga, consiste en contar con solo uno o dos días para aplicar insecticidas, ya que el insecto una vez dentro del fruto no es posible controlarlo químicamente.

La palomilla de los gusanos plaga tiene hábitos crepusculares y nocturnos, por lo cual es difícil hacer aplicaciones de insecticidas en su contra durante la noche. Adicionalmente, las palomillas pueden volar varios kilómetros en una noche, y por tanto, es difícil predecir las poblaciones presentes en un momento dado, además, las poblaciones de palomillas pueden llegar por la noche de otro sitio al cultivo que se quiere proteger. Todo ello, implica realizar varias aplicaciones en un lapso de una a dos semanas para el control de las palomillas.

Desde principios del siglo pasado se ha observado que este tipo de palomillas pueden ser atraídas con líquidos que contienen sustancias azucaradas que imitan sus fuentes naturales de alimento, como las frutas en proceso de descomposición, el néctar de las flores, o la savia que sale de las heridas en la corteza de los árboles. Existen varias formas de hacer un cebo atractivo para capturar estas palomillas, los ingredientes principales son muy similares: que contengan azúcar, alcohol y los olores que provienen de manera natural de las frutas en descomposición. Hay varias técnicas que se utilizan para elaborar este tipo de atrayente alimenticio. En este folleto se describe una trampa con un cebo alimenticio a base de melaza, agua y piña madura que se deja fermentar, y se ofrece en la dilución de mayor efectividad, además se describe el manejo en campo para lograr la máxima efectividad para eliminar a la mayor cantidad de adultos de los gusanos plaga, con un costo mínimo, y sin necesidad de utilizar insecticidas convencionales en cultivos como maíz, frijol, cereales, tomate, chile, repollo, lechuga, tomate de cáscara y en agostaderos.

2. Antecedentes

Durante los veranos de los años 2012 y 2017 se realizaron los estudios en un lote de maíz en los terrenos del INIFAP Zacatecas, para determinar la concentración del atrayente alimenticio que permitiera capturar de manera consistente las mayores poblaciones de la fase adulta (palomillas) de los siguientes gusanos plaga: cogollero, elotero, del fruto, soldado, trozador y falso medidor.

El trampeo de las palomillas con cebos alimenticios tiene las siguientes ventajas: 1) pueden atraer de manera continua durante todo el tiempo las fases adultas de dichos insectos mientras están activas, 2) atraen tanto machos como hembras (la fecundidad promedio de cada hembra va desde 500 hasta más de 3000 huevos), a diferencia de las trampas con feromona sexual, las cuales solo atrapan a los machos de la feromona de la especie trampeada. Desde el punto de vista del manejo de un insecto plaga, las hembras son las que depositan los huevos, de donde emergerán las larvas o gusanos responsables del daño en los cultivos, lo cual implica que eliminar una porción de los machos de una especie dada, no disminuye significativamente los daños que se pueden presentar

en el cultivo, 3) representan una alternativa efectiva para eliminar varias especies plaga al mismo tiempo y en varios cultivos, y 4) son una herramienta de control eficiente y amigable con el ambiente.

Una vez determinada la utilidad de la trampa y su atrayente alimenticio para capturar altas poblaciones de estas especies de palomillas plaga, se iniciaron los trabajos para evaluar en terrenos de los productores el uso de esta tecnología, lo cual continúa hasta la fecha. Las trampas han sido probadas en los cultivos de maíz, frijol, tomate, repollo y en los agostaderos, tanto por los agricultores interesados, los técnicos del Comité Estatal de Sanidad Vegetal del estado de Zacatecas, los agentes de extensión de la SADER, como los asesores privados que están difundiendo esta tecnología.

3. Descripción de la trampa y el atrayente alimenticio

La trampa tiene dos componentes: 1) Garrafones de plástico rectangulares de 20 litros de capacidad, y 2) Atrayente alimenticio.

La trampa se fabrica con garrafones rectangulares de plástico, con capacidad de 20 litros. Para hacerlo, se realiza un corte en forma de una ventana de 20x20 cm en las dos caras del garrafón que son más anchas, en

tanto que, una de las caras más angostas, la ventana se hace de 15x20 cm y, la otra cara del garrafón se deja intacta. Todas las ventanas se hacen a una altura de 10 cm a partir de la base del garrafón (Figura 1).

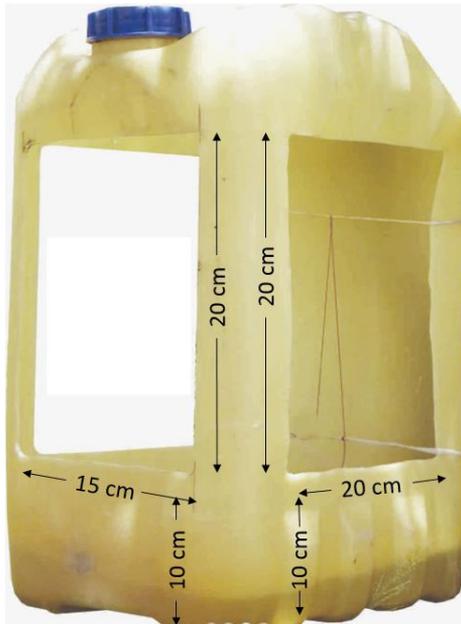


Figura 1. Diseño de la trampa donde se colocará el atrayente alimenticio para la captura de las palomillas plaga.

La trampa diseñada de esta manera tiene una capacidad de almacenamiento de 4 litros del atrayente alimenticio sin que se llene al 100% de su capacidad. Algunos productores dejan las ventanas a 15 en vez de

10 cm, lo que permite adicionar 6 litros del atrayente. Más atrayente alarga el tiempo que la trampa funcionará sin necesidad de tener que adicionar nuevo atrayente, esto significa menos costos de manejo durante el ciclo del cultivo.

La idea presentada del diseño de la trampa es un punto de partida, ya que la creatividad de los productores les ha permitido adaptar dicho diseño a recipientes de plástico con capacidad de 3 o 5 litros, guardando las proporciones de las ventanas que se les hacen.

El atrayente alimenticio o cebo se elabora utilizando 3 kg de melaza, un litro de agua y media piña madura cortada en pedazos pequeños. Se puede utilizar la cáscara de la piña, ya que contiene dos elementos que permiten la formación del tepache, uno, los azúcares en la parte interior de la cáscara, y dos, las levaduras en la parte exterior de la cáscara; al consumir los azúcares de la piña, las levaduras usan los contenidos en la melaza. La mezcla se deja fermentar por cuatro días a temperatura ambiente, para crear una especie de “tepache”. Una vez fermentado, el atrayente se diluye al 90%, mezclando 9 litros de agua por cada litro de “tepache”. Es decir, los 4 litros de “tepache”, al diluirse con agua producen 40 litros de atrayente alimenticio.

Si se considera el gasto en la compra de la melaza y la piña, se tiene un costo por litro del atrayente alimenticio menor a \$0.50, lo cual es un indicador de lo económico que resulta este producto.

4. Establecimiento de las trampas alimenticias en campo

El atrayente de cada trampa tiene un radio de acción de aproximadamente 25 metros, por lo que entre trampa y trampa debe de existir una separación de 50 metros. Las trampas que van en las orillas del lote de cultivo, deben de colocarse a 25 metros de cada orilla (Figura 2). Para proteger una hectárea se necesitan cuatro trampas, de tal manera que en un terreno que mide 200 metros de largo por 150 metros de ancho (3.0 hectáreas), se requieren 12 trampas, y su disposición en el campo se muestra en la Figura 2.

COLOCACIÓN DE LAS TRAMPAS EN CAMPO

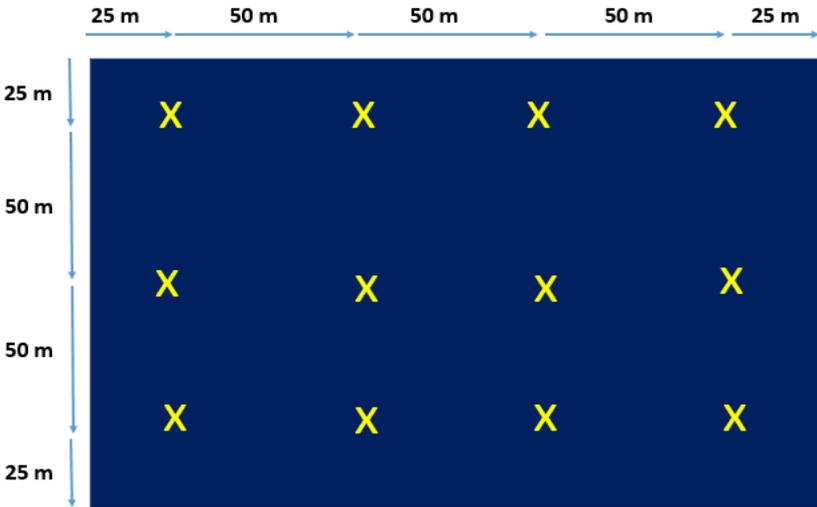


Figura 2. Arreglo de las trampas alimenticias en un terreno de tres hectáreas que mide 200 x 150 metros.

Durante el desarrollo del cultivo, la densidad de cuatro trampas por hectárea se puede ajustar conforme se presente la población de palomillas plaga, debido a que: 1) los insectos tienen épocas de mayor abundancia; y 2) existen noches donde las capturas alcanzan más de 500 palomillas en una sola trampa. Bajo ese escenario es deseable incrementar la cantidad de trampas en el campo mientras se mantenga elevada la población de insectos plaga.

5. Manejo de las trampas alimenticias en campo

Los cuatro litros del atrayente alimenticio en cada garrafón, se pierden por evaporación, y se debe de rellenar cada dos a tres días, de manera que nunca quede el fondo del garrafón al descubierto (Figura 3A). Como las palomillas son de hábitos nocturnos, las trampas pueden cubrirse con algún costal durante el día, con el fin de reducir el riesgo de atrapar insectos benéficos, y las pérdidas por evaporación. Cuando se tienen capturas mayores de 50 palomillas por noche deben de ser retiradas diariamente, utilizando un cedazo pequeño para escurrir el líquido sobrante. Las trampas se colocan a una altura de al menos 0.5 metros del suelo (Figura 3B).



Figura 3. Nivel inadecuado del atrayente alimenticio de una trampa en campo (A), y trampa a 0.5 metros de altura que muestra las palomillas atrapadas en la parte superior del garrafón (B).

6. *Cuándo se deben colocar las trampas en campo*

Las trampas deben de estar colocadas en campo antes de que el insecto plaga empiece a depositar sus huevos sobre el cultivo que se quiere proteger, por ejemplo, sabemos que uno de los daños más importantes que ocasionan los gusanos trozadores ocurre durante las primeras tres a cuatro semanas después de nacido o

trasplantado el cultivo, después, no se tiene ese riesgo de daño. Por lo tanto, para este caso, las trampas deben de colocarse en campo una semana antes de la siembra o el trasplante. Si alrededor del lote de siembra se desarrollan malezas que son hospederas del gusano trozador, entonces las trampas deben estar en campo al menos tres semanas antes de la siembra, para evitar que las palomillas de este insecto pongan sus huevos en la maleza cercana al cultivo.

Para insectos que se alimentan del fruto de la planta y que ocasionan pérdidas económicas en la cosecha de tomate, tomate de cáscara, frijol y chile, las trampas deben estar protegiendo al cultivo cuando tiene sus primeros botones florales y retirarse hasta que los frutos ya han madurado. En el caso del gusano elotero en maíz, la hembra solo pone sus huevos mientras los “pelitos” del jilote están frescos, y una vez que se secan, ya no son atractivos para la puesta de huevos; por lo tanto, si solo se quiere controlar el gusano elotero en maíz, las trampas deben de estar en campo dos o tres semanas, que es el tiempo en que los jilotes de la planta son atractivos a la puesta de huevos.

A nivel campo, es común que muchos de los cultivos básicos y hortalizas pueden ser atacados por los

gusanos trozadores durante las primeras cuatro semanas, después lo hacen los gusanos que se alimentan del follaje, y al final los que dañan los frutos, por lo cual, las trampas se deben de colocar desde una semana antes de la siembra o plantación y dejarse en campo durante todo el desarrollo del cultivo hasta que éste alcanza su madurez fisiológica.

Para el caso del gusano soldado que daña los pastizales y que presenta dos generaciones por año, las trampas deben de colocarse en el agostadero justo al inicio del temporal de lluvias, ya que la palomilla de este insecto plaga emerge del suelo cuando empieza la época lluviosa del verano. Las trampas deben de mantenerse por lo menos hasta mediados del mes de septiembre, para capturar las palomillas de la segunda generación. En la mayoría de los agostaderos, existen varias posibilidades de como colocar las trampas, y en lo posible mantener la distancia de 50 metros entre cada una de ellas (Figura 4).



Figura 4. Trampa alimenticia colocada en un agostadero.

7. Cultivos donde se pueden utilizar las trampas alimenticias

La versatilidad de la trampa alimenticia se debe a que captura los adultos, que ponen los huevos que dan origen a los gusanos que dañan el tallo tierno de la planta, sus hojas y/o sus frutos; lo mismo que que un insecto como el gusano elotero, que lo mismo se alimenta de los granos de los elotes tiernos, que de las semillas en formación de tomate, chile o frijol, Esta versatilidad permite que las trampas alimenticias se adapten perfectamente a muchos de los sistemas de producción de los agricultores mexicanos que

siembran o plantan estos y posiblemente otros cultivos.

Las trampas pueden utilizarse para reducir al mínimo las pérdidas ocasionadas en cualquier cultivo donde se tenga un riesgo de daño por gusano trozador, gusano soldado, gusano cogollero, gusano medidor y falso medidor, gusano del fruto y gusano de la cáscara. Específicamente, en los cultivos de maíz, frijol, cereales, y en hortalizas como el chile, tomate, tomate de cáscara, repollo (Figura 5) y en el agostadero. En resumen, la trampa alimenticia es el primer paso en el establecimiento de un esquema de manejo agroecológico, de al menos ocho especies de insectos plaga, que representan un riesgo de pérdidas a nivel campo en al menos diez especies importantes de plantas cultivadas.



Figura 5. Trampas alimenticias para el manejo agroecológico de gusanos plaga en un cultivo de repollo en Fresnillo, Zacatecas.

8. Testimonios de beneficios del uso de la trampa alimenticia

Por lo menos existen dos maneras de medir el beneficio de estas trampas alimenticias: reducción del número de aplicaciones de insecticidas y menos daños en el producto cosechado. Por ejemplo, en el rancho Loma Ciega, en San José de Lourdes, Fresnillo, Zacatecas, el Señor Jesús Arellano, que siembra 120 hectáreas de maíz, realizó cuatro aplicaciones de insecticidas en el año 2013, cuando aún no conocía la tecnología de las trampas alimenticias. En el 2014, al utilizar las trampas alimenticias, solo realizó una

aplicación en su cultivo, con un ahorro de casi \$150,000.00; adicionalmente, al momento de la cosecha el porcentaje de mazorcas con daños por gusanos plaga fue mínimo.

Se tiene el reporte de un productor de leche en la zona de la Colonia González Ortega, Sombrerete, Zacatecas. Quien, tenía que estar aplicando antibióticos (desde la primavera hasta el otoño) para controlar la infección ocular, provocada por el impacto de las palomillas en los ojos de sus vacas lecheras. La solución fue colocar algunas trampas alimenticias en su establo, y se terminó el problema del impacto de las palomillas en los ojos de las vacas y las infecciones oculares.

La cita correcta de este folleto es:

Mena-Covarrubias, J., Ramírez-Cabral, N.Z.Y., Medina-García, G. y Sánchez-Gutiérrez, R. 2021. Trampa alimenticia para el manejo agroecológico de insectos plaga en cultivos básicos y hortalizas. Folleto para Productores 41. Campo Experimental Zacatecas, CIRNOC, INIFAP. 17 p.

Comité Editorial del CIRNOC

M.C. Yasmin Ileana Chew Madinaveitia
Dr. Esteban Salvador Osuna Ceja
Dr. Julio César Ríos Saucedo
Dr. Pedro Jurado Guerra
Dra. Blanca I. Sánchez Toledano
Dr. Luis Antonio Díaz García
M.C. María Gabriela Ramírez Valadez

Comité Editorial del CE Zacatecas

Presidente: Dra. Blanca I. Sánchez Toledano
Secretario: Dr. Luis R. Reveles Torres
Vocal: MC. Mayra Denise Herrera
Vocal: Dr. Francisco Gpe. Echavarría Cháirez
Vocal: MC. Ricardo Sánchez Gutiérrez

Edición

MC Mayra Denise Herrera
MC Ernesto González Gaona

Diseño y fotografía

Dr. Jaime Mena Covarrubias

Código INIFAP

MX-0-330803-44-02-11-10-41

El proceso editorial de esta publicación y el formato electrónico se terminó en diciembre de 2021 en el Campo Experimental Zacatecas, Km 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo. CP. 98500, Calera de V. R., Zacatecas, México.
Tel. 55-38-71-87-00 ext 82328

Publicación Electrónica disponible en
la biblioteca digital del INIFAP:

https://yun.inifap.gob.mx/BibliotecaWeb/_Content

www.gob.mx/inifap



Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Centros Nacionales de Investigación Disciplinaria, Centros de Investigación Regional y Campos Experimentales



Directorio del CE Zacatecas
Dr. Luis Roberto Reveles Torres
Director de Coordinación y Vinculación

Dr. Guillermo Medina García	Agrometeorología y Modelaje
Dra. Nadiezhda Y. Ramírez Cabral	Agrometeorología y Modelaje
Ing. José Israel Casas Flores	Agrometeorología y Modelaje
Dr. Alfonso Serna Pérez	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal
Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal
Ing. José Ángel Cid Ríos	Frijol y Garbanzo
MC. Juan José Figueroa González*	Frijol y Garbanzo
MC. Mayra Denise Herrera	Frijol y Garbanzo
Dr. Jorge A. Zegbe Domínguez	Frutales
MC Valentín Melero Meráz	Frutales
Ing. Manuel Reveles Hernández	Hortalizas
MC. Miguel Servín Palestina*	Ingeniería de Riego
Dra. Raquel Cruz Bravo	Inocuidad de Alimentos
MC Enrique Medina Martínez	Maíz
MC. Francisco A. Rubio Aguirre	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr. Ramón Gutiérrez Luna	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Ing. Ricardo A. Sánchez Gutiérrez	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr. Luis Roberto Reveles Torres	Recursos Genéticos: Forestales, Agrícolas, Pecuarios y Microbianos
Dr. Jaime Mena Covarrubias	Sanidad Forestal y Agrícola
Dra. Blanca I. Sánchez Toledano	Socioeconomía

* Becarios



www.gob.mx/inifap

Sinopsis de la publicación: El uso de trampas alimenticias es una tecnología efectiva para el manejo de ocho especies de gusanos plaga en al menos diez cultivos básicos y hortalizas. Se describen los componentes básicos de la trampa, tanto el atrayente alimenticio, como el recipiente para utilizarlas en campo. También se explica la forma ideal de colocar las trampas en un campo de cultivo, y las actividades esenciales de mantenimiento para lograr su mayor eficiencia. Al final se menciona el beneficio que se tiene al utilizarlas.

