

Cuadro 15. Descripción de tratamientos sugeridos para experimentos con plagas de suelo.

No.	Tratamiento sugerido	plaga de suelo			Observación adicional de tratamientos
		Gallina ciega	gusano alambre	Trozadores	
9	Uso de trampas amarillas pegantes para el monitoreo y control de adultos de gusano alambre de tamaño pequeño inmediatamente después de la mecanización del suelo.	Sólo aplica para los adultos de gusano alambre de tamaño pequeño y ciclo corto.			Contabilice el número de adultos de gusano alambre (insecto click) por trampa por semana, retire los adultos de la trampa y continúe el tratamiento mientras la captura se mantenga. Lleve además muestreo de larvas con trampas de maíz húmedo para detectar el posible efecto de disminución de gusano alambre por mortalidad de adultos.
10	En cultivos de alto valor para exportación como camote siembre plantas de maíz a baja densidad dentro del cultivo para atraer y matar adultos de gusano alambre en los cogollos a través del tiempo.	Sólo aplica para adultos de gusano alambre que suelen congregarse en grupos de hasta 4 a 5 individuos por cogollo.			Contabilice el número de adultos atrapado por cogollo y lleve al mismo tiempo trapeo de larva con maíz húmedo. Compare adicionalmente daño a tubérculos.



Fotos 72-79. Foto 72) Larva de gusano alambre; 73) Larva de gallina ciega en tercer instar; 74) Adultos de gallina ciega alimentándose; 75) Hembras y huevos de gallina ciega; 76) Larvas de gusano alambre afectando semilla de pipián; 77) Larvas de gallina ciega en diferentes instares al momento de hacer muestreo de suelo; 78) Raíces de Quequisque afectadas por Sinfílicos; 79) Gusano cuerudo o cortador afectando cultivo de papa.



Capítulo 5: Tipos de plagas, sugerencias de tratamientos y datos a tomar con experimentos MIP en ECA.

Fotos 80-87. Foto 80) Adultos de piojo de sope (*Blapstinus* sp.) dañando fruto de sandía; 81) Larva de gallina ciega alimentándose de raíces de fresas; 82) Masa de huevo de gallina ciega; 83) Recuento de plagas de suelo en experimento de papa; 84) METAZAM (*Metharrizium*) y BASAM (*Beauveria* sp.) para controlar plagas de suelo; 85) Aplicación de productos biológicos para manejo de plagas de suelo antes de la siembra; 86) Tomate dañado por gusano cuerudo; 87) Gallina ciega afectada por nematodo *Heterorhabditis* sp.

5.5) Picudos y otros barrenadores coleópteros (picudo del chile, de las musáceas, del cocotero y otras palmáceas, del algodón y barrenador cerambícido del tallo de la yuca)

Para el manejo de coleópteros, sean éstos barrenadores o no, las opciones están limitadas al uso de insecticidas de amplio espectro o insecticidas no selectivos, algunos botánicos, algunos entomopatógenos, repelentes, feromonas y prácticas culturales como recolección y destrucción de frutas o estructuras afectadas.

5.5.1 ¿Qué opciones de manejo pueden probarse y combinarse para el control de barrenadores coleópteros?

1. Elimine hospederos alternos de coleópteros barrenadores con un mes o más de anticipación a la siembra. Identifique y conozca hospederos alternos del coleóptero a controlar. Muchas veces esa información no está disponible en la literatura o está incompleta. Considere que los hospederos de un determinado picudo o barrenador pertenecen únicamente a miembros de la misma familia botánica que el cultivo afectado. Para ejemplificar, los hospederos de picudo del chile, *Anthonomus eugenii*, son chiles silvestres, hierba mora (*Solanum americanum*), friegaplato (*Solanum torvum* y *S. lanceolatus*) y la maleza *S. jamaicense*. Además, los picudos pequeños como el del chile, suelen encontrarse en trampas amarillas. Poner trampas amarillas pegantes con tres semanas de anticipación a la siembra permite detectar presencia de picudos y conocer la dirección de entrada de los mismos al lote de siembra. Inspeccione las áreas de donde parecen provenir los adultos. Tiene además la opción de matar adultos presentes en hospederos mediante el uso de insecticidas de amplio espectro. Asperje los hospederos, déjelos envenenados por el tiempo de acción del insecticida y luego elimínelos. Compare lotes con y sin manejo de hospederos alternos en los alrededores, con y sin envenenamiento de adultos en hospederos alternos, y con y sin uso de trampas amarillas pegantes.

2. Si siembra en presencia de cultivos viejos o de rastrojos abandonados afectados por barrenadores en el vecindario, compare lotes con y sin cultivo viejo/rastrojos en los alrededores.

3. Utilice feromona sexual comercial para atraer y matar machos del barrenador a manejar. Compare lotes con y sin uso de feromonas.

4. Si el barrenador ataca fruta, pruebe recolección y destrucción de fruta dañada. Puede utilizar al mismo tiempo aplicaciones localizadas o generalizadas de insecticida contra el adulto si éste está presente. Compare lotes con manejo de fruta, y con y sin manejo de adulto con insecticidas contra lotes sin manejo de fruta, y con y sin manejo de adultos con insecticida.

5. Destruya toda estructura afectada por barrenadores (entiérrela por lo menos 30 cm de profundidad, hiérvala, o machúquela asegurándose de matar las larvas o pu-

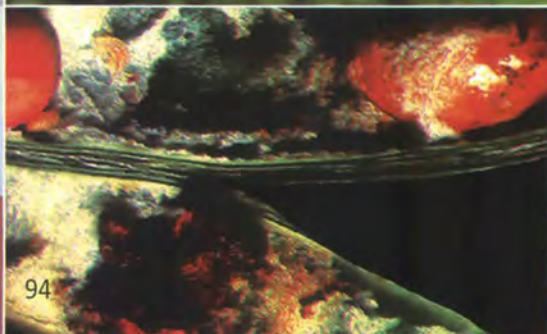
pas de coleóptero presentes). Asegúrese de hacer un trabajo minucioso de recolección/destrucción de estructuras dañadas, ya que cada estructura afectada que permanezca en campo dará origen a un nuevo adulto que volverá a iniciar el ciclo de infección luego de encontrar pareja. Compare lotes con recolección y destrucción de estructuras dañadas contra lotes sin manejo de estructuras, o sólo con recolección pero no destrucción.

Las observaciones y registros a tomar para comparaciones pueden ser edad del cultivo a la aparición del adulto barrenador, densidad del barrenador a través del tiempo, porcentaje de daño al cultivo, o incidencia de daño a través del tiempo, número y costo de las aplicaciones, número y costo de la recolección y destrucción de estructuras afectadas, reducción en rendimiento del cultivo por efecto del barrenador. Además, en el caso de utilizar insecticidas de amplio espectro, tome registro del efecto de las aplicaciones sobre los benéficos y resurgencia de plagas secundarias como minador de las hojas y mosca blanca.



Cuadro 16. Descripción de tratamientos sugeridos para experimentos con picudos y barrenadores coleópteros.

No.	Tratamiento sugerido	Picudos			Observación adicional de tratamientos
		Del chile	Del frijol	Del banano	
1	Elimine hospederos alternos de picudos/ barrenadores de los alrededores del lote con 40 días o más de anticipación a la siembra.	Friega plato, hierbamora, chiles dulces y picantes, leguminosas de vaina, musáceas mal manejadas o sin manejo.			Los coleópteros viven largo tiempo. Envenene los hospederos con insecticidas y déjelos expuesto para matar adultos antes de destruir las plantas.
2	Utilice trampas amarillas pegantes con 30 días de anticipación a la siembra para especies de picudos pequeños.	Picudos del chile y del frijol son atraídos, las otras 2 especies son muy grandes para quedar pegadas en trampas pegantes.			Las trampas deben ser todas de igual tamaño. Haga conteo y retire adultos contabilizados. Mantenga el pegante en las trampas consistentemente.
3	Compare cultivos con y sin cultivos viejos o rastrojos cercanos.	Se espera que con cultivos viejos o rastrojos el ataque sea temprano y en mayor densidad.			Los escarabajos suelen tener reproducción lenta y vuelo relativamente corto, la mayor fuente de infestación viene de los alrededores: lotes en cosecha, rastrojos y hospederos alternos. Compare edad de infección y densidad de individuos a través del tiempo, además de pérdidas en rendimiento.
4	Utilice feromonas sexuales para detectar/ matar adultos. Utilice alternativamente feromona para broca y compare con lotes sin este tipo de manejo de adultos.	Para picudos del chile y del banano hay feromonas, para las otras especies no.			El atrayente para broca puede ser útil para diversas especies de coleópteros. Al detectar adultos hay que tomar acción mediante el uso de insecticidas. Compare además densidad de adultos y efectividad de su manejo con diversos productos.
5	Recolecte y destruya o trate con insecticida las estructuras afectadas que contengan larvas o pupas (frutas, cormos, tubérculos, tallos) y maneje los adultos con tratamiento insecticida vs maneje únicamente los adultos con insecticidas.	Recolecte fruta coronada y destrúyala hirviéndola o enterrándola.	No aplicable a picudo del frijol.	Revise cormos y deseche o trate los afectados.	El uso único de control químico de adultos coleópteros barrenadores suele ser inefectivo. El control de larvas/pupas en frutas, cormos y tubérculos termina con la reproducción y corta el ciclo de vida del insecto. Compare densidad de adultos, % de fruta dañada, y reducción en rendimiento en lotes con manejo de estructuras vs sin ese manejo.



Fotos 88-95. Foto 88) Frutos de chile dañados por picudo; 89) Raíces, tallos y larvas del barrenador del camote; 90) Adulto de picudo del chile; 91) Larva del picudo del chile; 92) Larva de barrenador de la guía de las cucúrbitas (*Melithia* sp.); ; 93) Adulto del picudo del cocotero; 94) Daño en vaina de frijol por picudo (*Apion* sp.); 95) Daño y presencia de gusano taladrador del tallo de la caña y maíz (*Diatraea* sp.) ; 96) Daño de picudo barrenador del ayote.

5.6) Gusanos de moscas (moscas minadores de las hojas, *Liriomyza* sp., moscas de la fruta, *Anastrepha* sp. O *Ceratitis* sp. y moscas barrenadoras de tallos, *Euxesta* sp.)

Las especies de dípteros plaga no comparten estrategias comunes de manejo, excepto por la posibilidad de usar cal para matar a la larva que va a empupar. Independientemente de la especie de mosca, la etapa susceptible a mortalidad por cambios bruscos de pH es la pupa, por lo que el uso de cal en la base de las plantas afectadas suele ser efectivo para matar a las larvas que se tiran al suelo a empupar.

Los gusanos de moscas, a excepción del minador de las hojas, que puede ser controlado con insecticidas translaminares específicos como Vertimec, Trigard y Solari, son de difícil control durante la etapa de larva por su hábito barrenador. Adicionalmente, las larvas de minador de las hojas poseen un muy efectivo control natural ejercido por parasitoides (en nuestro medio, avispitas de por lo menos 2 especies), el cual, sin interferencia del control químico, puede mantener las poblaciones por debajo del nivel de daño económico. La otra estrategia de manejo efectiva, pero poco práctica contra larvas, es la recolección y destrucción de estructuras afectadas (fruta picada, hojas o cotiledones), tal y como sucede con las larvas de coleóptero de hábito barrenador.

La estrategia de manejo de los adultos de moscas de las frutas está basada en la utilización de cebos envenenados, al igual que la de manejo de *Euxesta* sp. en maíz. Los adultos de minador, en contraste, pueden ser muertos con trampas amarillas pegantes.

Cuadro 17. Descripción de tratamientos sugeridos para experimentos con gusanos de moscas.

No.	Tratamiento sugerido	Gusanos de moscas			Observación adicional de tratamientos
		Minadores de las hojas	De la fruta	Barrenadoras (Euxesta)	
1	Si siembra en la cercanía de rastrojos o cultivos viejos de hoja ancha, altamente susceptibles a minador, compare lotes con y sin rastrojos/cultivos viejos en los alrededores.	Efectivo para los tres grupos.			Las evaluaciones para medir densidad de minadores, moscas de la fruta o barrenadoras se hacen con base a conteo de minas o número de hojas afectadas, y frutas o plantas dañadas, respectivamente. En el caso de <i>Euxesta</i> , las plantas dañadas hijean o presentan nuevas plantas en la base, en el caso de maíz o sorgo.
2	Pregermine la maleza y quémela con herbicida quemante o sistémico antes del inicio de las siembras para terminar con hospederos alternos de minador. Compare lotes con y sin maleza pregerminada y quemada.	Efectivo para minadores.	No aplicable.		Para evaluar el control natural por parasitoides y conocer el efecto del manejo en la sobrevivencia de éstos, es necesario recoger hojas (minadores), frutas (moscas de la fruta) o tallos (moscas barrenadoras) afectados y esperar la eclosión de los adultos para contabilizar el número de moscas y de parasitoides. Lo ideal es mantener las estructuras recolectadas en bolsas de papel para evitar que se pudran.
3	Utilice trampas amarillas pegantes con anticipación a la siembra y durante los primeros 30 días para atrapar y atraer adultos. Compare lotes con y sin trampas amarillas pegantes.	Efectivo para atraer y matar adultos.	No aplicable.		Si contabiliza número de adultos para efectos de comparación, todas las trampas deberán ser del mismo tamaño. Cuente y retire adultos una o dos veces por semana.
4	Utilice variedades tolerantes, resistentes o menos atractivas a minador. Compare con lotes de siembra de variedades resistentes o menos atractivas.	Efectivo para evadir daño.	No necesariamente disponible para moscas de la fruta, ni barrenadoras.		

Cuadro 18. Descripción de tratamientos sugeridos para experimentos con gusanos de moscas.

No.	Tratamiento sugerido	Gusanos de moscas			Observación adicional de tratamientos
		Minadores de las hojas	De la fruta	Barrenadoras (<i>Euxesta</i>)	
5	Determine, antes de tomar una acción con insecticidas contra minadores, si el daño que mira en realidad afecta de manera considerable la producción y si existe la posibilidad de volver a una regulación natural de la población por presencia de parasitoides. No se deje llevar por la impresión del daño, tolere daño en cotiledones.	Evalúe daño primero para evitar interferir con el control natural.	Inefectivo.		Los productos para matar adultos son de amplio espectro. Evalúe su efecto sobre benéficos. Recolecte hojas con minas vivas, guárdelas en bolsas de papel y registre mortalidad y % de parasitismo.
6	Utilice insecticidas selectivos siempre que sea posible para evitar desequilibrio ecológico en el cultivo. Compare con manejo utilizando productos no selectivos.	Insecticidas de amplio espectro causan baja mortalidad de larvas y destruyen benéficos.	No aplicable porque las larvas no están expuestas sino que son barrenadoras.		-
7	Haga buen manejo de insectos chupadores ya que la disponibilidad de mielecilla aumenta la capacidad reproductiva de los adultos de minador. Compare con lotes sin manejo minucioso de chupadores y con disponibilidad de mielecilla.	Permite la alimentación de las moscas adultas, independientemente de cual grupo, promoviendo su fertilidad y longevidad.			-
8	Utilice cal en la base de las plantas o pinte el plástico de las camas con caldo bordelés para matar larvas que caen del follaje para empupar. Compare con lotes sin cal o sin plástico pintado con caldo bordelés.	Mata las larvas que se tiran al suelo para empupar, independientemente de la especie de mosca.			-

Cuadro 19. Descripción de tratamientos sugeridos para experimentos con gusanos de moscas.

No.	Tratamiento sugerido	Gusanos de moscas			Observación adicional de tratamientos
		Minadores de las hojas	De la fruta	Barrenadoras (<i>Euxesta</i>)	
9	Como opción para manejo de moscas de la fruta, coseche la fruta y descarte y destruya toda fruta que presente daño. Recoja y destruya fruta madura caída. Compare con manejo sin destrucción de fruta infectada.	No aplicable.	Efectivo	No aplicable excepto cuando larvas atacan punta de mazorca de maíz.	
10	Utilice cebos envenenados contra los adultos de moscas de la fruta asperjado a los árboles. Compare con plantaciones sin manejo de cebos.	No aplicable.	Efectivo para moscas de la fruta y <i>Euxesta</i> .		Los cebos para <i>Euxesta</i> son a base de pescado podrido.



97



98



99



100



101



102



103



104



105

Fotos 97-105. Foto 97) Larva de minador afectando hoja de cucurbita; 98) Daño de minador en hoja de papa; 99) Daño de minador en hoja de Cítrico; 100) Daño de mosca de la fruta de Papaya; 101) Mosca de la fruta en melón; 102) Daño de mosca de la fruta en mango; 103) Adultos de mosca minadora (*Lyriomiza* sp); 104) Adulto de mosca es Syrphido, depredador de áfidos; 105) daño de mosca de la fruta en Mango.



Capítulo 5: Tipos de plagas, sugerencias de tratamientos y datos a tomar con experimentos MIP en ECA.

5.7) Insectos y arácnidos chupadores-raspadores (thrips y ácaros, respectivamente)

Si bien los thrips y los ácaros pertenecen a grupos distintos de organismos, los primeros son insectos y los segundos arácnidos, comúnmente, ambos ocurren como plaga en nuestro medio, causan daño con características similares y suelen aparecer juntos y prosperar también bajo condiciones de períodos de sequía o verano, abuso de plaguicidas, alrededores sucios o enmalezados y rastrojos. Las estrategias de manejo se basan en eliminación de hospederos alternos, mantenimiento del equilibrio ecológico, manejo de benéficos, uso de productos específicos, y destrucción de rastrojos.

Ambos grupos, thrips y ácaros, tienden a ser más comunes y a reproducirse más rápidamente durante los meses de verano o durante períodos de sequía (durante la canícula). Tienen un aparato bucal raspador-chupador, por lo que son controlados efectivamente por productos translaminares. Suelen tener un muy amplio rango de hospederos, lo cual facilita su reproducción y dificulta su manejo, y tienen la capacidad innata de desarrollar rápidamente resistencia a plaguicidas. El uso de insecticidas piretroides mata rápidamente sus benéficos y causa efecto de rebote en las poblaciones de ambos grupos de organismos. Ambos pueden convertirse fácilmente en plagas importantes en campo abierto, así como en sistemas cerrados de producción, como invernaderos.

Los ácaros pueden tener ciclo de vida sumamente corto (tres a cuatro días para pasar de la etapa de huevo a la de adulto) bajo condiciones de altas temperaturas (arriba de 30 °C). Suelen ser comunes en lugares cubiertos por polvo, lo que los protege de sus enemigos naturales, y suelen dispersarse y transportarse por viento, muchas veces ayudados por partículas de polvo.

Los thrips *Frankliniella occidentalis* suelen pasar desapercibidos y son de difícil control por su hábito alimenticio dentro de flores o brotes. *Thrips palmi*, por el contrario, puede comportarse como especie gregaria y ser común en el envés de las hojas, en frutas y hasta en el haz de las hojas cuando presente a altas densidades.

El uso de piretroides para el control de insectos en cultivos susceptibles a thrips y la fertilización excesiva de nitrógeno son contraproducentes por su efecto de rebote y aumento reproductivo, respectivamente.

Las especies nativas de thrips, que no se constituyen plagas, compiten con las dos especies plaga antes mencionadas y ayudan a mantener sus depredadores, especialmente *Orius*, el cual es muy efectivo para su regulación poblacional. La proporción de 1 *Orius*: 180 thrips y de 1 *Orius*: 50 thrips permiten la regulación de la población en el tiempo y su control, respectivamente. Por ello es indispensable considerar la presencia de *Orius* durante los muestreos o los análisis agroecológicos del cultivo.