

Guía de Monitoreo de MIP para Problemas Comunes del Maíz Dulce en Kentucky





Foto de la portada: Ninfa del chinche soldado espinoso en una mazorca. Este chinche apestoso benéfico ataca y se alimenta de otros insectos.

Guía de Monitoreo de MIP para Problemas Comunes del Maíz Dulce (Elote) en Kentucky

Este manual es el resultado de los esfuerzos del equipo MIP para Vegetales de la Universidad de Kentucky. El financiamiento para esta publicación en inglés fue proporcionado por el Programa de Manejo Integrado de Plagas y el Servicio Cooperativo de Extensión de la Universidad de Kentucky. La versión en español de esta publicación fue posible gracias a fondos de la USDA Smith-Lever.

Equipo MIP en Cultivos Vegetales de UK

Ric Bessin, Entomólogo de Extensión

Kenneth Seebold, Fitopatólogo de Extensión

Timothy Coolong, Horticultor de Extensión

Traducción al español por Natalia Martínez-Ochoa, Fitopatóloga. Departamento de Plantas y Suelos, Universidad de Kentucky.

Contenido

- 4.. **Desórdenes fisiológicos y nutricionales**
- 7.. **Plagas de insectos**
- 12.. **Enfermedades**
- 15.. **Daño por herbicidas**

Créditos de las Fotografías

La mayoría de las imágenes de este manual vienen de las colecciones personales del equipo de MIP en Vegetales de la Universidad de Kentucky. Sin embargo, en algunos casos, las imágenes usadas fueron de fuentes externas. Créditos de esas imágenes se listan, generalmente bajo la entidad que patrocina al fotógrafo, la fuente de la imagen (si es aplicable), y el número de imagen, como sigue a continuación:

R. L. Croissant, Bugwood.org—3a, 6

P. F. Byrne, Bugwood.org—7

William M. Brown Jr., Bugwood.org—29

Colorado State University

Howard Schwartz, Bugwood.org—8

North Carolina State University

Gary A. Payne, Bugwood.org—35

Department of Plant Pathology, Bugwood.org—31

University of Georgia

David B. Langston, Bugwood.org—32

University of Illinois at Urbana-Champaign

J.K. Pataky, Bugwood.org—34b

University of Kentucky

Paul Bachi—28

Kenneth Cropper—33

Cheryl Kaiser—26

Brent Rowell—5

Paul Vincelli—27, 30, 36

Virginia Polytechnic Institute

Mary Ann Hansen, Bugwood.org—38

En términos de área, el maíz dulce o elote es el cultivo vegetal comercial más grande en Kentucky. Los programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) han desempeñado un papel importante en su producción y han permitido a los agricultores mejorar la calidad y minimizar los costos de los insumos. El MIP utiliza una combinación de métodos biológicos, culturales, físicos y químicos para reducir y/o controlar las poblaciones de plagas. **Estas estrategias se emplean de forma que se minimicen los riesgos medioambientales, los costos económicos y los peligros para la salud.** Las plagas se "controlan", pero no necesariamente se eliminan, para reducir su impacto negativo en el cultivo.

El primer paso, y posiblemente el más importante, en el manejo de una plaga, enfermedad u otro trastorno, es identificar correctamente el problema. Una vez que el problema está correctamente identificado, hay un mundo de información disponible a través del Servicio de Extensión Cooperativa y en el Internet. Esencial para el enfoque MIP es el monitoreo frecuente y el seguimiento de enfermedades, insectos, malas hierbas y trastornos abióticos (no vivos) con el fin de identificar problemas potenciales antes de que resulten en pérdidas graves. Esta guía cubre los problemas abióticos y bióticos (vivos) comunes que ocurren en el maíz dulce en Kentucky.

Por favor, póngase en contacto con su agente local de Extensión Cooperativa si necesita ayuda adicional o encuentra un problema no incluido aquí. Información adicional sobre la producción de maíz dulce, la fertilidad y el manejo de plagas también se puede encontrar en la publicación de la Universidad de Kentucky "Vegetable Production Guide for Commercial Growers" (ID-36), disponible en la oficina de extensión de su condado o en línea en <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/id/id36/id36.htm>



Patrocinado por el MIP de Kentucky

Desórdenes Fisiológicos y Nutricionales



1a



1b

Síntomas foliares (a) y en plántula (b) por deficiencia de nitrógeno.

1. La deficiencia de nitrógeno suele ser el factor más limitante en la producción de cultivos. Se necesita más nitrógeno que cualquier otro nutriente. El nitrógeno es un nutriente móvil, y como tal, las deficiencias tienden a aparecer primero en las hojas más viejas, ya que migrarán a las zonas de crecimiento activo de la planta para apoyar el crecimiento. Estas deficiencias tienden a manifestarse como un verde pálido o amarilleamiento de las hojas más viejas y a menudo aparecerán como un amarilleamiento en forma de V desde la punta de la hoja hacia dentro.

Manejo—El maíz dulce se alimenta mucho de nitrógeno y requiere aproximadamente 150 libras de nitrógeno por acre. Coloque al menos 80-100 libras de nitrógeno por acre (0.4 hectáreas) antes de la siembra y aplique el resto como abono lateral cuando las plantas alcancen la altura de la rodilla.

2. La deficiencia de zinc es significativa porque el zinc es un micronutriente importante para la producción de maíz dulce. Las carencias de zinc se manifiestan en forma de rayas blanquecinas en las hojas de las plantas de maíz.

Normalmente, las rayas aparecen en las partes externas de las hojas, mientras que la nervadura central permanece verde. Además, la longitud de los entrenudos (distancia entre las hojas de un tallo) suele acortarse en las plantas deficientes en zinc. Aunque algunos suelos son realmente deficientes en zinc en Kentucky, la deficiencia de zinc se observa con mayor frecuencia en suelos con pH alto (> 6.5) y en la siembra muy temprana de maíz dulce, cuando los suelos son más fríos. El zinc estará menos disponible en suelos de pH más alto, y las condiciones frías del suelo a menudo reducen la absorción de zinc por



2a



2b

Síntomas en planta entera (a) y foliares (b) por deficiencia de zinc.



Deficiencia de fósforo en plántulas de maíz (a) y en el estado de verticilo (b).

las plantas. Cuando se siembra temprano o con plásticultura, a menudo se observan deficiencias de zinc en el maíz dulce.

Manejo—Aunque el Laboratorio de Análisis de Suelos de la Universidad de Kentucky realiza pruebas rutinarias de zinc en el suelo, la influencia de factores ambientales (temperatura) hace difícil predecir la respuesta del rendimiento de la adición de zinc para una temporada de cultivo en particular. Si el suelo es deficiente en zinc, puede aplicarse zinc al voleo hasta 30 libras por acre (90 libras de sulfato de zinc) o en bandas a 6 libras por acre (17 libras de sulfato de zinc). Las aplicaciones al voleo deberían durar varios años. Cuando el maíz dulce se trasplanta en plástico, a menudo se mezclan de 4 a 6 libras de sulfato de zinc en el agua de las trasplantadoras de rueda hidráulica.

3. La deficiencia de fósforo suele aparecer en forma de color púrpura o enrojecimiento de las hojas, afectando primero a las hojas más viejas. El fósforo es importante para el desarrollo correcto del grano y la mazorca. A menudo, las deficiencias de fósforo aparecen en suelos con un pH ácido (<6.0). Cuando el pH es bajo, el fósforo se une a otros elementos del suelo, lo que provoca su inmovilidad y, por tanto, que no esté disponible para la planta.

Manejo—El fósforo se incluye en los análisis rutinarios del suelo y debe ajustarse en función de los resultados de los análisis. Generalmente, todo el fósforo se aplica antes de la siembra para la producción de maíz dulce.

4. Plantaciones desiguales. En los cultivos de siembra directa se observan a menudo plantaciones desiguales. La irregularidad puede deberse a numerosos factores, pero muchas veces es a causa de la compactación del suelo.

Manejo— Evitar la compactación del suelo: no labore el suelo húmedo ni trabaje en él, y evite plantar cerca de las carreteras. La tierra puede mejorarse aumentando la materia orgánica mediante cultivos de cobertura o labranza de conservación.

5. Llenado deficiente de mazorcas. Un llenado pobre en las mazorcas se traduce en mazorcas deformes que no se pueden comercializar. Hay muchas causas para un mal llenado de granos en las mazorcas. Una polinización deficiente puede dar lugar a mazorcas sin granos cerca de la punta de la mazorca. Un estrés severo por sequía durante el desarrollo también puede dar lugar a mazorcas cortas y deformes, así como a "saltos" en los granos.

Manejo—Sembrar el maíz a una distancia apropiada y en bloques para asegurar una adecuada disponibilidad de polen. Evitar el estrés por sequía desde la formación de las sedas (estigmas) hasta el desarrollo de la mazorca.



Plantaciones desiguales debido a compactación del suelo.



Llenado deficiente de mazorcas.



6

Estrés por sequía.



7

Daños por viento.

6. Estrés por sequía. Cuando la sequía es grave, puede provocar un desarrollo deficiente del grano, un llenado inadecuado de la mazorca y una mala calidad del maíz.

Manejo—El maíz dulce requiere cantidades significativas de agua durante la formación de las sedas y el desarrollo de la mazorca. Normalmente se riega al menos 2.5 cm (1 pulgada) de agua por semana durante los momentos críticos. Tanto el riego por goteo como el riego por aspersión son eficaces para la producción de maíz dulce. Utilice tensiómetros para controlar el estado de humedad en suelos más gruesos.

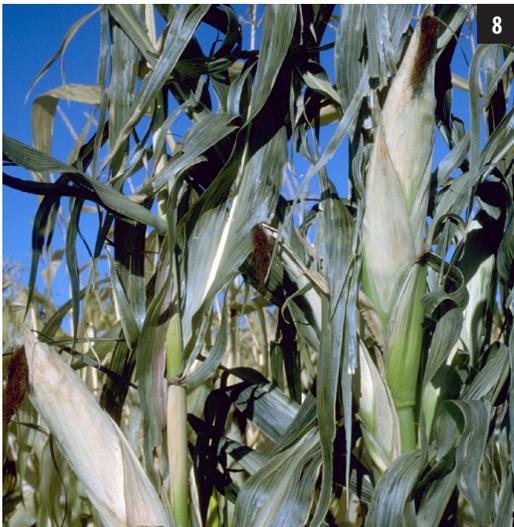
7. Daños por viento. Pueden deberse a la exposición a vientos fuertes. El maíz dulce puede sufrir "plegado en raíces" (tallo doblado sobre las raíces) o rotura del tallo (el tallo se parte totalmente). El maíz que sufre el "plegado"

puede recuperarse y volver a ponerse de pie con una pérdida mínima de rendimiento, sobre todo si el maíz es joven, aunque las plantas maduras pueden tener un aspecto de cuello torcido. El maíz que se ha partido por el tallo puede perderse completamente si la rotura se produce por debajo de la mazorca en desarrollo. El maíz trasplantado es más susceptible al plegado del tallo y a los daños por viento.

8. Daños por heladas y congelamiento. Las heladas pueden afectar al maíz dulce. A menos que el maíz se plante muy temprano, como es el caso del maíz dulce de plasticultura, la mayor parte del riesgo de daños por heladas se produce en otoño en cultivos plantados tardíamente. Aunque las mazorcas del maíz dulce suelen enfriarse para su almacenamiento, una helada fuerte o una helada antes del desarrollo completo pueden causar daños.

9. Ahijamiento/brotos basales. En el maíz dulce pueden aparecer hijuelos o chupones en la base del tallo. Estos hijuelos son más prominentes cuando el maíz está expuesto a condiciones de crecimiento extremadamente favorables o cuando el tallo principal se ha roto cerca del suelo. El desarrollo de hijuelos también depende de la variedad. El maíz dulce trasplantado en acolchado plástico tiende a desarrollar un gran número de hijuelos debido a las condiciones favorables de crecimiento. Ciertas enfermedades e insectos también pueden causar el ahijamiento.

Manejo—Aunque los hijuelos se eliminaban con frecuencia en el pasado, investigaciones han demostrado que no reducen el rendimiento y que no es necesario eliminarlos. Sin embargo, el efecto de un gran número de hijuelos en el maíz dulce de plasticultura no se ha investigado a fondo.



8

Daños por heladas.



9

Ahijamientos/brotos basales excesivos.



Gusanos de alambre atacando a plántula de maíz.



Larvas blancas de escarabajos alimentándose de raíces de maíz.

Plagas de Insectos Asociadas al Suelo

10. Gusanos alambre (*Melanotus* sp.). Pueden ser especialmente destructivos para el maíz dulce, sobre todo siguiendo ciertas rotaciones o en algunos campos que tienen un historial de problemas. La mayoría de las larvas de gusano alambre son duras, de color marrón castaño, lisas, y varían de 1 a 4 cm de longitud cuando crecen. Algunas especies son blandas y de color blanco o amarillento. Hay muchas especies diferentes de gusanos alambre que atacan a los cultivos, pero su biología es similar. Pasan el invierno en el suelo en estado larvario y adulto. A principios de la primavera, los adultos, llamados escarabajos "click", entran en actividad. Muchas especies de gusanos de alambre tienen ciclos vitales prolongados que duran dos o más años, por lo que los problemas pasados pueden ser una medida de los problemas futuros. Los gusanos de alambre que atacan al maíz dulce reducen las poblaciones de plantas, ya que se alimentan de las semillas antes de la germinación o justo después de ésta. La supervivencia de las plántulas puede seguir disminuyendo, ya que los gusanos de alambre pueden perforar el lateral de la corona y matar el punto de crecimiento después de la germinación. Estos gusanos pueden seguir alimentándose de las pequeñas raíces de muchas plantas durante toda la temporada. **Manejo**— Los gusanos alambre suelen ser un problema en los campos que han estado cubiertos de césped durante muchos años, sobre todo en los de tipo Bluegrass. Se recomiendan insecticidas para el suelo y/o tratamientos de semillas en el momento de la siembra para el maíz en el que el riesgo de daños por gusano alambre es alto. En los campos con antecedentes

de problemas, espere a sembrar hasta que las temperaturas del suelo sean suficientes para promover una rápida germinación y crecimiento, ya que esto limitará las pérdidas por gusanos alambre. Algunas especies de gusanos alambre sólo abundan en suelos mal drenados. El drenaje adecuado de dichos suelos evitará los daños causados por estas especies. En el caso de los gusanos alambre, no existe ningún tratamiento de rescate eficaz una vez observados los síntomas de los daños.

11. Larvas blancas de escarabajos (*Phyllophaga* sp., *Cyclocephala* sp., *Popillia japonica*) también conocidas comúnmente como gallinas ciegas, chisas, morrongos, mojojays, o larvas de cucarrones. Las larvas blancas pueden ser plagas destructivas del maíz dulce en Kentucky. Las plantas jóvenes resultan dañadas cuando los gusanos se alimentan de las raíces del pasto/césped justo debajo de la superficie del suelo. Las lesiones en las raíces reducen la capacidad del maíz para absorber agua y nutrientes y soportar el estrés del clima cálido y seco. Varias especies de gusanos blancos, con

ciclos de vida de uno a tres años, pueden atacar al maíz dulce. Todos estos gusanos tienen un cuerpo robusto, de color grisáceo a blanco, con la cabeza marrón. Dependiendo de la especie, el tamaño del gusano maduro oscila entre 1 a 5 cm de largo. La mayoría de las especies se enrollan en forma de C cuando están en reposo.

Manejo—Al igual que con los gusanos alambre, los gusanos blancos pueden ser un problema mayor en ciertas rotaciones, particularmente después de pastos/céspedes. Cuando los gusanos blancos son abundantes, la aplicación de un insecticida de suelo puede ser la única forma de evitar daños graves. Los tratamientos de semillas pueden no proporcionar un control suficiente cuando el número de gusanos es elevado en el momento de la plantación.

12. Gusanos cortadores negros (*Agrotis ipsilon*) Estos gusanos negros son plagas ocasionales del maíz dulce y pueden causar pérdidas considerables de establecimiento en zonas localizadas de un campo. Los gusanos cortadores negros son activos en el maíz desde la emergencia de la planta hasta mediados de Junio. Es más probable encontrarlos en campos con un historial de daños por gusanos cortadores, en aquellos sembrados con prácticas de labranza reducida o sin labranza, o en aquellos con un drenaje deficiente. La siembra tardía, las zonas bajas y húmedas del campo que drenan mal, el crecimiento de malezas en otoño o primavera y la cantidad de residuos superficiales influyen en la posibilidad de infestaciones de gusanos cortadores. Los gusanos cortadores son de color gris claro a casi negro, con una raya estrecha y tenue en el centro del dorso. La piel parece grasienta y contiene pequeños gránulos. Las larvas pueden alcanzar los 4.5 centímetros de largo cuando crecen y se enrollan en forma de "C" compacta cuando se descubren. Los gusanos cortadores son activos por la noche, alimentándose de las hojas cuando son pequeños y de las plantas cortadas a medida



12a



12b

Gusano cortador negro atacando plántula de maíz (a). Polilla adulta del gusano cortador negro (b).



13

Larvas del gusano de la raíz del maíz y daño característico en raíces.

que crecen. Los síntomas son plantas cortadas, marchitas o ausentes. Las infestaciones suelen desarrollarse en las malezas que crecen a principios de temporada.

Manejo—La preparación temprana del terreno y un buen control de las malezas ayudarán a reducir los problemas del gusano cortador. Es importante vigilar de cerca el campo en busca de plantas cortadas. La detección temprana permite aplicar un insecticida antes de que se produzcan daños graves. Los tratamientos de semillas pueden ayudar a reducir el número de plantas cortadas.

13. Larvas del gusano de la raíz del maíz (*Diabrotica virgifera virgifera*, *Diabrotica barberi*).

Las larvas del gusano de la raíz del maíz pueden destruir las raíces del maíz durante el mes de junio. El gusano de la raíz del maíz occidental es el más común de los gusanos de la raíz que atacan al maíz en Kentucky y es una plaga aquí sólo en maíz continuo, en contraste con los estados a nuestro norte. Esto puede cambiar en los próximos años. Los huevos se ponen a mediados del verano y permanecen latentes hasta la primavera siguiente, cuando empiezan a eclosionar a finales de Mayo. Las pequeñas larvas recorren una corta distancia en el suelo para alimentarse de las raíces del maíz. Sólo se produce una generación al año.

Manejo—La rotación sigue siendo el método más eficaz para el manejo del gusano de la raíz del maíz en Kentucky. También se dispone de insecticidas aplicados al suelo para el control del gusano de la raíz.



14

Áfidos/pulgones de la raíz del maíz.

14. Áfidos/pulgones de la raíz del maíz (*Aphis maidiradicis*). Son pequeños áfidos sin alas que se alimentan de las raíces. Son una plaga rara pero grave del maíz, y son de color verde azulado claro a verde grisáceo con una fina capa de cera. El pulgón de la raíz del maíz se encuentra asociado con la hormiga de los maizales y depende de ella. La alimentación de este pulgón elimina los nutrientes de las raíces, lo que provoca el atrofiamiento y amarilleamiento de las plantas y, en algunos casos, la reducción del número de plantas. Se alimenta de malezas como la romaza (conocida también como churrilaila o espinaca vinagreira) (*Rumex* sp.) y el llantén (*Plantago* sp.). El pulgón puede ser un problema en campos con maíz continuo y labranza reducida.

Manejo—La rotación de cultivos desempeña un papel importante en el control del pulgón de la raíz del maíz.



15

Barrenador menor del tallo del maíz en plántula.

15. Barrenador menor del tallo del maíz (*Elasmopalpus lignosellus*). Es una plaga poco común del maíz dulce que puede alimentarse de varios tipos de plantas, pero los problemas económicos suelen estar asociados con condiciones de calor y sequía y siembras tardías. Las larvas son de color verde azulado con rayas blancas amarillentas en el dorso. Forman tubos sedosos en la base de la planta en los que incorporan pequeños trozos de tierra. Las larvas se agitan violentamente cuando se sacan de los tubos. El barrenador menor del tallo del maíz puede perforar el lateral de la corona y atacar el punto de crecimiento, provocando un "corazón muerto".

Manejo—Vigile cuidadosamente las plántulas jóvenes en condiciones cálidas y secas, especialmente en el caso del maíz plantado tardíamente. Las aspersiones foliares dirigidas a la base de las plantas ayudarán a reducir la pérdida de plantas.

Plagas de insectos en plántulas

16. Escarabajo pulga del maíz (*Chaetocnema pulicaria*). Es un insecto pequeño, negro y de cuerpo duro que salta o vuela rápidamente cuando se le molesta. Estas plagas pasan el invierno como adultos y se vuelven activas a principios de la primavera. Los escarabajos pulga



16

Escarabajo pulga del maíz.

atacan plantas jóvenes de maíz en cuanto aparece la primera hoja verdadera. Producen pequeñas estrías de alimentación en las hojas, también llamadas cicatrices de "cristal de ventana".

Durante los periodos húmedos y fríos de la primavera cuando el maíz está creciendo despacio, esta plaga puede ser grave, pero sólo en raras ocasiones estos daños matan realmente a las plantas. El verdadero problema de los escarabajos pulga es la marchitez de Stewart, una enfermedad bacteriana del maíz. El patógeno es transportado dentro del escarabajo pulga, y las plantas jóvenes se infectan cuando los escarabajos se alimentan. Los daños causados por la marchitez de Stewart son mucho más graves que cualquier lesión foliar causada por los escarabajos.

Manejo—Se deben seleccionar variedades de maíz dulce resistentes al marchitamiento para evitar pérdidas, especialmente tras inviernos suaves. El control químico del escarabajo no debe ser el único programa de protección contra la marchitez de Stewart. Los tratamientos de semillas proporcionan un buen control durante las primeras fases de la planta. En raras ocasiones puede ser necesario el uso de insecticidas foliares.

17. Chinches apestosos (*Euschistus* sp., *Acrosternum* sp.) Los daños causados por el chinche apestoso en el maíz dulce son esporádicos, incluso dentro de campos dañados. Las plantas dañadas suelen estar agrupadas en una hilera. Los chinches apestosos se alimentan de las plantas con sus piezas bucales perforadoras y chupadoras e inyectan enzimas digestivas. Este daño puede provocar lesiones en el punto de crecimiento, ahijamiento y hojas retorcidas en arco que no llegan a salir del verticilo. Aunque hay otras posibles causas de estos síntomas, el chinche apestoso suele dejar una serie de agujeros en las hojas con bordes amarillos e irregulares. Los daños en las plantas jóvenes se hacen evidentes varios días después de alimentarse.

Manejo—Monitorear la presencia de chinches apestosos y sus daños mientras las plantas tengan menos de 30 cm de altura, sobre todo



17a



17b



17c



17d

Chinche apestoso marrón alimentándose en la base de la planta (a). Ahijamiento (b) y retorcimiento de hojas en arco (c) debido a la alimentación de chinches apestosos. Huecos disueltos transversales característicos de la alimentación de chinches apestosos (d).

después de inviernos suaves. Si es necesario, las aspersiones foliares de insecticidas dirigidas hacia la base de la planta pueden ayudar a reducir los daños de los chinches apestosos.

Plagas de Insectos Foliares, del Tallo, y de las Mazorcas (Elotes)

18. Barrenador Europeo del maíz (*Ostrinia nubilalis*). Es una de las plagas más comunes del maíz dulce en Kentucky. Esta plaga se alimenta de hojas, tallos y de las panículas/panojas (espigas con inflorescencias masculinas). El barrenador europeo puede tener en una mazorca hasta tres generaciones al año. La larva es de color crema con una cabeza oscura, una raya

gris tenue en la espalda y numerosas manchas pequeñas y oscuras en el cuerpo. Mide alrededor de 2.5 cm cuando ha crecido. La primera generación aparece entre principios de Junio y principios de Julio y es la más dañina para el maíz sembrado temprano. Los daños se deben principalmente a la perforación de túneles en la nervadura central de las hojas y en el tallo. El tratamiento aplicado después de que los barrenadores hayan entrado en la planta no será eficaz. En el maíz con panículas, los barrenadores de segunda generación están dispersos por la planta y protegidos detrás de las vainas de las hojas y en las axilas. En esta situación, la cobertura de la planta con aspersiones foliares es muy importante.



18a



18b

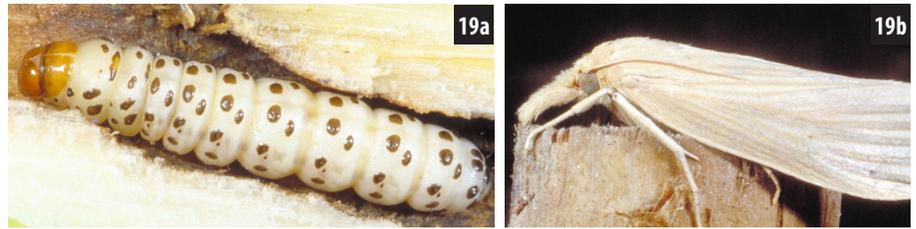
Larva del barrenador Europeo del maíz (a) y adulto (b).

Manejo—Inspeccionar las plantas cuidadosamente desde finales de Julio hasta Agosto. Considere la aplicación de un insecticida si se encuentran barrenadores vivos en el 25% de las plantas. Las aspersiones contra el gusano de la espiga del maíz durante la etapa de las sedas suelen controlar esta plaga. El maíz dulce Bt es muy eficaz contra esta plaga. Se pueden utilizar trampas de feromonas para monitorear la actividad de los adultos.

19. Barrenador del maíz del Suroeste (*Diatraea grandiosella*). Es una plaga del maíz dulce muy similar en biología y daños al barrenador europeo del maíz. Generalmente, los vuelos de la polilla del barrenador del maíz del suroeste se producen dos o tres semanas después de los del barrenador del maíz europeo. Esta plaga suele estar restringida a la mitad occidental del estado.

Manejo—Igual que para el barrenador europeo del maíz. Se puede utilizar una trampa de feromonas que es muy eficaz para monitorear la actividad de la polilla.

20. Gusano elotero/bellotero o de la mazorca (*Heliocoverpa zea*) 20. Este gusano de la mazorca es la plaga más grave del maíz dulce porque se alimenta directamente de la punta de la mazorca. Una vez que los gusanos están dentro de la mazorca, su control es imposible. Los gusanos eloteros son de color variable, pero tienen una cabeza marrón sin marcas y numerosas espinas microscópicas que cubren



Larva del barrenador del maíz del Suroeste (a) y adulto (b).

su cuerpo, sintiéndose áspero como papel de lija. Las polillas hembras buscan sedas frescas en las que poner huevos individuales. La puesta cesa cuando la seda se seca. Tras la eclosión, las pequeñas larvas suelen comerse la cáscara del huevo antes de empezar a alimentarse de la seda y entrar en la mazorca. Los gusanos de la mazorca suelen completar su desarrollo en 14-16 días. Los gusanos adultos abandonan la mazorca y pupan en el suelo. El maíz dulce plantado más tarde está sujeto a una intensa puesta de huevos del gusano elotero.

Manejo—Seleccione híbridos de maíz dulce con buena cobertura de las puntas y chalas/brácteas (cáscaras de la mazorca) apretadas para limitar los daños del gusano elotero en la mazorca. El maíz dulce Bt puede proporcionar hasta un 90% de control del gusano elotero. Para proteger las mazorcas mientras las sedas están frescas, utilice trampas de feromonas para monitorear la actividad de la polilla y determinar la frecuencia de las aspersiones de insecticidas. Las primeras aspersiones contra el gusano de la mazorca deben programarse para

proteger la mazorca, cuando estas muestren la emergencia de las sedas. Las plantaciones posteriores requerirán un control más intensivo del gusano elotero. La resistencia del gusano a las aspersiones con piretroides puede ser un problema en determinadas zonas y épocas del año. La siembra temprana puede ayudar a los productores orgánicos a evitar el gusano elotero.

21. Gusano cogollero (o soldado) del maíz (*Spodoptera frugiperda*). Es una plaga ocasional del maíz dulce y puede ser difícil de controlar. Esta plaga no hiberna en Kentucky y vuelve a invadir desde el sur cada verano. Los campos plantados tardíamente tienen más probabilidades de infestarse, ya que esta plaga se concentra en la puesta de huevos en el maíz que aún no ha producido sedas. El gusano cogollero causa graves daños en las hojas y lesiones directas en las mazorcas. Al igual que el barrenador europeo del maíz, el gusano cogollero sólo puede controlarse eficazmente cuando las larvas son pequeñas. Las larvas del gusano (ver foto No. 21) varían del color tostado



Daño causado por el gusano de la mazorca/elotero (a), variación de color entre las larvas (b), polilla adulto (c).



Larva del gusano cogollero del maíz.

claro al negro y tienen tres rayas amarillas claras en el dorso. Tienen una raya oscura más ancha y una raya ondulada y manchada de amarillo-rojo a cada lado, así como una "Y" invertida de color claro en la cabeza.

Manejo—Los tratamientos deben aplicarse antes de que las larvas se adentren profundamente en el verticilo para evitar daños. Las fumigaciones de finales de temporada contra el gusano elotero suelen proporcionar un control eficaz del gusano cogollero. El maíz dulce Bt sólo proporciona un control parcial del gusano cogollero.

22. Escarabajo japonés (*Popillia japonica*). El escarabajo japonés se siente muy atraído por las sedas frescas del maíz y puede ser una plaga ocasional, sobre todo en las hileras limítrofes. La alimentación de seda por el escarabajo japonés puede interferir con la polinización de la mazorca, así como exponer la punta de la mazorca a pájaros y escarabajos de la savia. Los daños en la punta de la mazorca por el escarabajo japonés también pueden aumentar el riesgo de pudrición de la mazorca.

Manejo—Las aspersiones contra el gusano elotero suelen proporcionar un excelente control del escarabajo japonés. Seleccione variedades con una buena cobertura de las puntas de las mazorcas. Monitorear el maíz dulce Bt y fumigar contra el escarabajo japonés cuando sea necesario.

23. Escarabajos de la savia (*Glischrochilus quadrisignatus*, *Carpophilus lugubris*). Los escarabajos de la savia también conocidos como escarabajos picnic, son principalmente insectos que se alimentan de frutas y verduras demasiado maduras o dañadas y de otras materias vegetales en descomposición. Normalmente se sienten atraídos por las puntas de las mazorcas dañadas por el gusano elotero o el escarabajo japonés. Sin embargo, los escarabajos pueden penetrar en mazorcas no dañadas en cualquier momento, desde el inicio de las sedas hasta la madurez. Los escarabajos de la savia miden entre 4.7 y 6.4 mm de largo y son de color marrón a negro. Las alas pueden tener marcas naranjas. Las larvas de color claro pueden encontrarse en algunas puntas de las panículas junto con los adultos.

Manejo—Controlar otras plagas de insectos que atacan la mazorca, como el gusano elotero y el escarabajo japonés. Seleccione variedades con chalas/brácteas (cáscaras de la mazorca) largas y buena cobertura de las puntas. Arar o triturar las plantaciones tempranas tan pronto como se haya completado la cosecha.



Escarabajos japoneses en las sedas de la mazorca.

24. Adulto del gusano de la raíz del maíz (*Diabrotica virgifera virgifera*, *Diabrotica barberi*).

El escarabajo del gusano de la raíz del maíz es principalmente un problema donde el maíz se cultiva continuamente en los mismos campos. Los escarabajos empiezan a emerger del suelo en Julio y se alimentan de las sedas de las mazorcas, el polen y la superficie superior de las hojas. Cuando son numerosos, pueden cortar las sedas e interferir en la polinización. El escarabajo de 6.4 mm es verde con márgenes negros. La hembra tiene tres rayas negras; las alas del macho son casi todas negras.

Manejo—La rotación de cultivos y las fumigaciones contra el gusano elotero suelen controlar esta plaga. El gusano de la raíz del maíz puede ser más problemático con programas de fumigación reducidos para el maíz dulce Bt.

25. Pulgón o áfido de la hoja del maíz (*Rhopalosiphum maidis*).

Es muy común en la fase de crecimiento del verticilo del maíz en Kentucky. Rara vez causa pérdidas de rendimiento, pero puede ser un contaminante del maíz dulce. Las infestaciones son más comunes en el maíz plantado tardíamente. El maíz es más susceptible a la pérdida de rendimiento por los áfidos cuando está en la etapa del verticilo. Si hay un gran número de



Infestación de pulgones/áfidos de la hoja del maíz en hoja de maíz dulce.



Escarabajo picnic (a), escarabajo de la savia (b), y larva del escarabajo de la savia (c).



Escarabajos hembra (a) y macho (b) del gusano de la raíz del maíz.

ellos tres semanas antes de la emergencia de la panícula/panoja (espiga con inflorescencia masculina), pueden producirse daños fisiológicos y algunas pérdidas de rendimiento. El exceso de ligamaza (melaza/rocío de miel) en las panículas puede limitar el desprendimiento de polen, y se ha asociado con el maíz estéril, aunque esta relación es poco común. Los pulgones de la hoja del maíz varían de azul verdoso a gris y son pequeños (3 mm o menos) con un par de tubos oscuros (cornículos) que se proyectan hacia la parte posterior.

Manejo—Vigilar la presencia del pulgón de la hoja del maíz dos veces antes de la formación de la panícula. Considere el tratamiento contra el pulgón de la hoja del maíz si se encuentra un promedio de 15 o más pulgones (10 con plantas estresadas) por verticilo tres semanas antes de la emergencia de la panícula, o 30 o más pulgones (15 con plantas estresadas) por verticilo una semana después.

Enfermedades



Roya común del maíz.

Enfermedades Causadas por Hongos y Organismos Pseudohongos

26. Roya común (*Puccinia sorghi*). Se encuentra con frecuencia en Kentucky durante periodos de temperaturas moderadas y alta humedad/luvia. Se pueden encontrar numerosas pústulas, de color marrón, en las superficies superior e inferior de las hojas. Las infecciones suelen tener lugar en el verticilo, dando lugar a la agregación de pústulas en bandas. Las pústulas pueden volverse negras a medida que maduran y las hojas envejecen; las hojas tienden a volverse amarillas y posteriormente necróticas a medida que progresa la enfermedad.

Manejo—Variedades resistentes y fungicidas (utilizar fungicidas en plantaciones posteriores si la enfermedad se observa en plantaciones tempranas o si la enfermedad se observa en la fase de verticilo).

27. Carbón común o huitlacoche (*Ustilago maydis*). En general es un problema menor, pero puede causar graves daños si afecta al tejido vegetal joven en crecimiento activo. Los daños mecánicos (maquinaria, granizo) y la alimentación por insectos pueden aumentar la probabilidad de infección. Aunque todas las partes de la planta pueden verse afectadas, los síntomas se observan con mayor frecuencia en las mazorcas y las panículas/panojas (espigas con inflorescencias masculinas). En las mazorcas, las agallas aparecen en forma de abultamientos verdosos o blancos. A medida que las agallas maduran, su contenido se oscurece y se convierte en masas de esporas que pueden verse cuando las agallas se rompen; estas servirán como fase de hibernación del agente causal/hongo patógeno.

Manejo—Eliminar el material infectado antes de la maduración de las agallas, control de insectos, minimización de daños a las plantas, rotación de cultivos y variedades resistentes.



Carbón común o huitlacoche en mazorca.

28. Panícula/panoja loca (*Sclerophthora macrospora*), también llamado mildiu veloso, provoca la distorsión y proliferación de las panículas (el síntoma que da nombre a la enfermedad), el ahijamiento excesivo, el enrollamiento de las hojas superiores y el estrechamiento ocasional de las hojas. Las infecciones se producen principalmente en las plántulas y son sistémicas. La enfermedad es más probable si el suelo está saturado antes de que las plantas alcancen la fase de crecimiento de cuatro a cinco hojas, lo que favorece la germinación de las esporas (oosporas) transportadas por el suelo durante el invierno.

Manejo—Drenaje adecuado del suelo y variedades resistentes.



Panícula/panoja loca del maíz.



Pudrición temprana en plántula de maíz.

29. Pudrición temprana (*Pythium* spp., principalmente). Se caracteriza por la pudrición blanda de la semilla antes de la germinación o la muerte de las plántulas antes y después de la germinación. En las plantas emergidas se produce una necrosis blanda e impregnada de agua justo por encima de la línea del suelo, que se extiende a las raíces subterráneas. Las plantas se marchitan rápidamente y mueren.

Manejo—Manejar la humedad del suelo (drenaje, riego), plantar en suelos cálidos (16 °C y más), y usar semillas tratadas con fungicida.

30. Mancha gris de la hoja (*Cercospora zeae-maydis*). Esta enfermedad tiende a ser más activa en el período justo antes y después de la aparición del panículo/panoja. Los primeros síntomas incluyen lesiones amarillas con un halo tenue. Las lesiones más antiguas tienen una forma rectangular distintiva; las lesiones tienden a ser estrechas y de entre 7.5 y 10 cm de longitud. El color de las lesiones cambia de marrón a gris tostado cuando comienza la producción de esporas. El agente causal sobrevive en los restos de cultivos y su efecto puede ser grave en campos con poca rotación. Para la infección y propagación de la enfermedad se requiere una humedad elevada.

Manejo—Rotación de cultivos, variedades resistentes, incorporación de residuos de maíz, y fungicidas.



Mancha gris de la hoja.

31. Tizón norteño de la hoja del maíz (*Exserohilum turcicum*). Las lesiones son grandes (de 2.5 a 15 cm) y tienden a tener forma de cigarro. El color varía del tostado al marrón; las lesiones más antiguas pueden oscurecerse en el centro a medida que se producen las esporas. Los síntomas se encuentran principalmente en las hojas, pero las brácteas/chalas (cáscaras de la mazorca) pueden verse afectadas en brotes graves. Un número elevado de lesiones provocará un grave marchitamiento y la muerte del follaje. La enfermedad es más activa después de la aparición de las sedas, durante periodos de temperaturas moderadas y humedad elevada.

Manejo—Rotación de cultivos, incorporación de residuos de maíz, variedades resistentes, y fungicidas (en siembras posteriores si la enfermedad se encontró en siembras anteriores o si la enfermedad está activa antes de la aparición de las sedas).

32. Tizón sureño de la hoja del maíz (*Cochliobolus heterostrophus*). Las lesiones son de tamaño variable, dependiendo de la raza del patógeno presente y también de la variedad. Las lesiones causadas por la raza 0 son alargadas y restringidas por venas, de 2 a 5 cm de longitud, y de color bronceado; puede haber un borde oscurecido. Las lesiones causadas por la raza T son pequeñas, de tamaño circular a oval, y tienen un borde marrón rojizo. En



Tizón sureño de la hoja del maíz.



Tizón norteño de la hoja del maíz.

brotes severos, el marchitamiento y la muerte del follaje son comunes y las brácteas/chalas (cáscaras de la mazorca) también resultan dañadas. La enfermedad es más activa después de la aparición de las sedas, durante periodos de temperaturas de moderadas a cálidas y humedad elevada.

Manejo—Rotación de cultivos, incorporación de residuos de maíz, variedades resistentes y fungicidas (en siembras posteriores si se encontró la enfermedad en siembras anteriores o si la enfermedad está activa antes de la aparición de las sedas).

33. La roya del sur (*Puccinia polysora*). La roya del sur se encuentra a finales del verano en algunos años durante periodos de temperaturas de moderadas a cálidas y alta humedad/llovía. Pueden encontrarse numerosas pústulas en el haz de las hojas, mientras que la esporulación en el envés es bastante escasa. El color de las pústulas varía del amarillo anaranjado al marrón canela. Las hojas tienden a volverse amarillas y posteriormente necróticas a medida que avanza la enfermedad; otras partes de la planta también pueden verse afectadas.

Manejo—Variedades resistentes y fungicidas (en plantaciones posteriores si la enfermedad se observó en plantaciones tempranas, o si la enfermedad se observa en la fase de verticilo).



Roya del sur.



34a



34b

Síntomas foliares de la marchitez bacteriana del maíz o marchitez de Stewart (a, b).

Enfermedades Causadas por Bacterias

34. Marchitez bacteriana del maíz o marchitez de Stewart (*Pantoea [Erwinia] stewartii*) La marchitez bacteriana muestra su primer síntoma en las plántulas como estrías (de color verde pálido a amarillo) que aparecen entre y paralelas a las nervaduras de las hojas y que posteriormente se vuelven necróticas; las estrías pueden recorrer toda la longitud de las hojas afectadas (Fig. 34a). Las plántulas pueden infectarse sistémicamente y también mostrar retraso en el crecimiento (Fig. 34b); puede haber necrosis en el tallo cerca de la línea del suelo. En las plantas más viejas, el principal síntoma observado es el rayado de las hojas (seguido de necrosis). El agente causal es transmitido al maíz dulce por adultos hibernantes del escarabajo pulga del maíz, y esta transmisión puede ocurrir en un corto período después de la emergencia de las plántulas. La supervivencia de los escarabajos pulga disminuye considerablemente si las temperaturas invernales promedio (de Diciembre a Febrero) son de $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ y el riesgo de marchitez de Stewart es mínimo; sin embargo, si las temperaturas invernales promedio superan el $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$, el riesgo de enfermedad será de moderado a alto.

Manejo—Variedades resistentes (consideración más importante) e insecticidas (tratamientos de semillas o aplicaciones en el surco) para matar a los escarabajos pulga antes de que transmitan el patógeno de la marchitez de Stewart.

Enfermedades Causadas por Virus

35. Virus del enanismo clorótico del maíz (MCDV por sus iniciales en inglés del Maize Chlorotic Dwarf Virus). El enanismo clorótico del maíz presenta síntomas variables en el maíz dulce, como enrojecimiento o amarilleamiento de las hojas, retorcimiento y desgarre del follaje, y atrofia/acortamiento de los entrenudos en las plantas más viejas. Pueden observarse rayas amarillas tenues (bandas en las venas) en las hojas durante la fase de verticilos. El patógeno puede hibernar en varias gramíneas, de las cuales el pasto Johnson (*Sorghum halepense*) es el principal huésped. Varias especies de saltahojas (chicharritas) transmiten el virus de los hospederos invernantes al maíz dulce. **Manejo**—Variedades resistentes (primera opción) y manejo del pasto Johnson.



35

Síntomas del virus del enanismo clorótico del maíz.

36. Virus del mosaico enano del maíz (MDMV por sus siglas en inglés del Maize Dwarf Mosaic Virus). El mosaico enano del maíz tiene síntomas variables en el maíz dulce dependiendo de la edad de la planta y de la variedad. Los primeros síntomas incluyen manchas o rayas cloróticas intercaladas con tejido sano y verde. Más adelante, las hojas se pueden amarillear o atrofiarse; el enanismo (retraso del crecimiento) puede observarse en las variedades susceptibles. En algunos casos también puede observarse el enanismo de las mazorcas. El patógeno puede hibernar en varias gramíneas, de las cuales el pasto Johnson es el principal huésped. Varias especies de pulgones/áfidos transmiten el virus de los hospederos invernantes al maíz dulce.

Manejo—Variedades resistentes (primera opción) y manejo del pasto Johnson.



36

Síntomas del virus del mosaico enano del maíz.

Daños por Herbicidas



Manchas en hoja causadas por daño de Paraquat (Gramoxone).

37. Paraquat (Gramoxone). El paraquat es un herbicida no selectivo ampliamente utilizado para matar por contacto que se usa en aplicaciones de quema o como aspersión dirigida post-emergencia en hileras. Los síntomas comunes de lesión incluyen una mancha blanca "quemada" donde el herbicida ha hecho contacto con la planta.

Manejo—Para aplicaciones de post-emergencia, utilice un aspersor con escudo protector y evite rociar cuando las plantas tengan menos de 25 cm de altura.

38. EPTC (Eradicane) es un herbicida tiocarbamato que inhibe el desarrollo de las plántulas y se utiliza para el control pre-emergente de pastos anuales y malezas de hoja ancha en maíz. En la plántula en germinación afecta la biosíntesis de lípidos y proteínas.

Manejo—Utilizar un adyuvante protector y evitar la aplicación antes de lluvias intensas, ya que podrían lixiviar el protector.



Daño por EPTC (Eradicane).

Para Mas Información en Inglés

Se puede encontrar información específica sobre el manejo de plagas y la producción de cultivos en las siguientes publicaciones de la Universidad de Kentucky, disponibles en las oficinas de extensión del condado y en Internet.

Hojas informativas de Entomología

Sweet Corn Pests (ENTFACT-302)

<http://www.ca.uky.edu/entomology/entfacts/ef302.asp>

Corn Earworm Management in Sweet Corn (ENTFACT-318)

<http://www.ca.uky.edu/entomology/entfacts/ef318.asp>

Stink Bug Damage to Corn (ENTFACT-305)

<http://www.ca.uky.edu/entomology/entfacts/ef305.asp>

Seedcorn Maggots (ENTFACT-309)

<http://www.ca.uky.edu/entomology/entfacts/ef309.asp>

Predicting European Corn Borer Development (ENTFACT-106)

<http://www.ca.uky.edu/entomology/entfacts/ef106.asp>

Two-Spotted Spider Mites (ENTFACT-310)

<http://www.ca.uky.edu/entomology/entfacts/ef310.asp>