

**Problemas en
cultivos de
arroz en
América
Latina**

Robert L. Cheaney
y
Peter R. Jennings

CIAT

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) es una institución sin ánimo de lucro dedicada al desarrollo agrícola y económico de las zonas bajas tropicales. La sede del CIAT ocupa un terreno de 522 hectáreas, propiedad del Gobierno de Colombia el cual, en su calidad de país anfitrión, brinda apoyo al CIAT en diferentes formas. La sede está situada cerca a la ciudad de Cali y próxima al Aeropuerto Internacional de Palmaseca y a la ciudad de Palmira, departamento del Valle. El CIAT realiza trabajo cooperativo con diferentes instituciones nacionales. En Colombia, con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), especialmente en los Centros Experimentales de Turipaná y Carimagua que tienen condiciones ecológicas diferentes a la sede de Palmira. Varios miembros donantes del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional suministran el respaldo financiero para el desarrollo de los programas del CIAT. Los donantes del año en curso son: la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID), la Fundación Rockefeller, la Fundación Ford, la Fundación W.K. Kellogg, la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (CIDA), el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) por medio de la Asociación Internacional del Desarrollo (IDA), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el Ministerio para el Desarrollo de Ultramar del Reino Unido, y los gobiernos de la República Federal de Alemania, Holanda y Suiza. Además, algunas de estas entidades y el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo del Canadá (IDRE) financian proyectos especiales. La información y conclusiones contenidas en la presente publicación no reflejan necesariamente la posición de ninguna de las instituciones, fundaciones o gobiernos mencionados.



Este manual ha sido elaborado para ayudar a los agricultores y técnicos a identificar en el campo las enfermedades, insectos y problemas del suelo más comunes del arroz en América Latina. Se incluyen fotos y comentarios sobre los problemas principales en tanto que los de menor incidencia que podrían causar confusión al agricultor son tratados someramente.

CONTENIDO

Identificación de los problemas que afectan la producción de arroz en América Latina	1
Plagas más importantes	
Insectos	
Escarabajos de la raíz y gusanos blancos de la tierra	4
Verraquito de tierra, <i>Gryllotalpa hexadactyla</i>	6
Gorgojito de agua del arroz, <i>Lissorhoptus oryzophilus</i>	8
Chinche pequeño de la raíz, <i>Blissus leucopterus</i>	10
Gusano cogollero, <i>Spodoptera frugiperda</i>	12
Enrolladores de las hojas	14
Sogata, <i>Sogatodes oryzicola</i>	16
Loritos verdes	18
Pulguillas de las hojas	20
Minadores de las hojas, Hydrellia sp.	22
Saltamontes	24
Barrenador de la caña de azúcar, <i>Diatraea saccharalis</i>	26
Novia del arroz, <i>Rupella albinella</i>	28
Barrenador menor del tallo del maíz, <i>Elasmopalpus lignosellus</i>	30
Chinche hediondo grande, <i>Tibraca limbativentris</i>	32
Chinches hediondos del arroz	34
Chinche negro hediondo, <i>Alkindus atratus</i>	34

Otras plagas

Acaros	36
--------	----

Enfermedades y sus agentes causales

Hongos

Añublo del arroz, <i>Pyricularia oryzae</i>	38
Helminthosporiosis, <i>Cochliobolus miyabeanus</i> (<i>Helminthosporium oryzae</i>)	42
Cercosporiosis, <i>Sphaerulina oryzae</i> (<i>Cercospora oryzae</i>)	44
Escaldado de la hoja, <i>Rhynchosporium oryzae</i>	46
Alternariosis, <i>Alternaria padwickii</i>	48
Carbón de la hoja, <i>Entyloma oryzae</i>	50
Pudrición del tallo, <i>Leptosphaeria salvinii</i> (<i>Helminthosporium sigmoideum</i>) (<i>Sclerotium oryzae</i>)	52
Pudrición de la vaina, <i>Thanatephorus cucumeris</i> (<i>Rhizoctonia solani</i>)	54
Carbón del grano, <i>Tilletia barclayana</i>	56
Falso carbón, <i>Ustilaginoidea virens</i>	58

Virus

Hoja blanca	60
-------------	----

Enfermedades causadas por nematodos (varias especies)	62
--	----

Enfermedades no patogénicas

Espiga erecta (Fisiológica)	64
-----------------------------	----

Daños producidos por otros agentes

Herbicidas	66
Roedores	68
Pájaros	70

Problemas de suelos

Deficiencias de elementos químicos

Nitrógeno	72
Fósforo	74
Potasio	76
Hierro	78
Manganeso	80
Zinc	82
Azufre	84

Toxicidades causadas por agentes químicos

Hierro	86
Aluminio	88
Salinidad	90

Identificación de los problemas que afectan la producción de arroz en América Latina

La mayoría de los problemas que afectan la producción de arroz se pueden identificar mediante el conocimiento de las variedades atacadas, la observación cuidadosa de los síntomas y su patrón de distribución en el campo, y la asociación visual de las plantas o áreas afectadas con los diferentes tipos de suelos, prácticas de riego o fertilización. La información sobre el pH y la fertilidad del suelo contribuyen a la identificación de los problemas nutricionales.

Problemas causados por los insectos

La mayoría de los insectos son suficientemente grandes como para poderlos distinguir a simple vista; sin embargo, algunos son muy pequeños o difíciles de detectar, pero pueden reconocerse gracias a su forma de alimentarse.

Los insectos masticadores, chupadores y raspadores son los causantes del daño a los cultivos, siendo los primeros dos grupos los más importantes.

El daño a las hojas y a las panículas es fácil de detectar, pero para determinar el daño causado a las raíces y al tallo es necesario arrancar las plantas o abrir el tallo.

Muchos de los insectos presentes en los cultivos de arroz son inofensivos e inclusive pueden ser benéficos por cuanto mantienen el equilibrio biológico al alimentarse de otros insectos. Además de identificar el insecto y el daño causado, se debe determinar si

la población podría ser económicamente perjudicial. A menudo, el número de insectos destructores presentes no justifica la aplicación de insecticidas.

Debe señalarse que en este manual no se han recomendado insecticidas específicos para el control de las plagas descritas por tres razones: (1) Continuamente están apareciendo nuevos productos en el mercado que reemplazan los actualmente existentes; (2) en muchos casos, la disponibilidad de ciertos productos específicos varía de país a país; y (3) la nomenclatura no es uniforme.

Problemas causados por las enfermedades

Las enfermedades pueden atacar las hojas, los tallos, las panículas y las raíces; la decoloración o pudrición de las áreas afectadas de las plantas confirman su presencia. Las dosis altas de fertilizantes nitrogenados y la falta de humedad del suelo durante las sequías pueden intensificar los síntomas de algunas enfermedades, mientras que en otros casos la presencia de la enfermedad indica deficiencia de fertilizantes. La enfermedad de la hoja blanca es transmitida por insectos; cuando aparecen elevadas poblaciones de esos insectos es posible que, poco tiempo después, aparezca la enfermedad.

Problemas del suelo

Por lo general, se puede afirmar que existen problemas del suelo cuando en un cultivo de arroz (1) todas las plantas dentro de un área determinada están afectadas, (2) la incidencia de insectos y enfermedades causadas por hongos no es notoria y (3) el problema disminuye o se intensifica fertilizando o anegando el terreno después de la aparición de los síntomas.

Los problemas del suelo ocurren cuando las plantas no pueden absorber cantidades adecuadas de un nutriente específico o cuando, por el contrario, lo absorben en cantidades tóxicas. El cuadro siguiente muestra los nutrientes más importantes y las condiciones que favorecen su deficiencia o toxicidad.

Nutriente	Deficiencia	Toxicidad
Nitrógeno	Suelos fríos o con poca materia orgánica	-----
Fósforo	Suelos con alta acidez	-----
Potasio	Suelos arenosos	-----
Hierro	Suelos para cultivo de secano, neutrales o alcalinos	Suelos anegados muy ácidos
Manganeso	Suelos para cultivos de secano, arenosos y permeables	Suelos para cultivos de secano, mal drenados
Aluminio	-----	Suelos para cultivos de secano, muy ácidos
Zinc	Mayor en suelos neutrales o alcalinos. Se puede deber a la nivelación o erosión del terreno en cualquier tipo de suelo	-----
Azufre	Suelos meteorizados muy ácidos en áreas no industriales, selváticas o de sabana	-----
Salinidad	-----	Suelos irrigados en áreas áridas

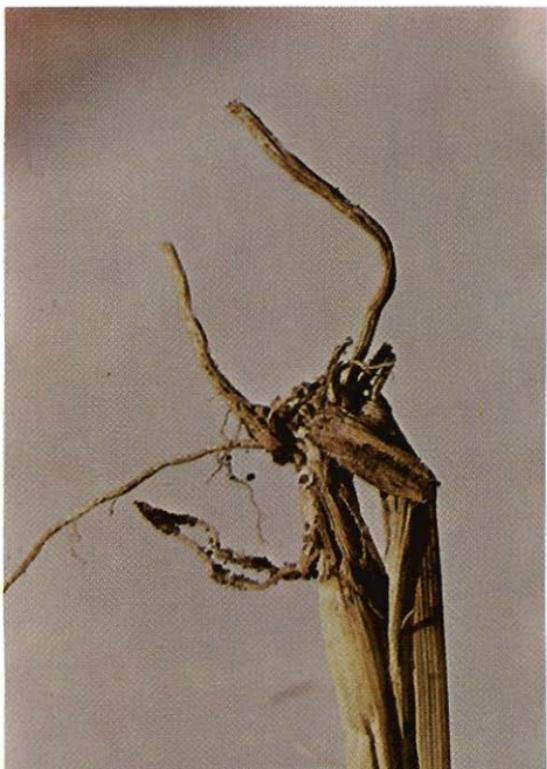
Escarabajos de la raíz y gusanos blancos de la tierra

Foto 1. Larva de *Phyllophaga* sp.

Cuando se siembra arroz por primera vez en un terreno, muchos de los insectos que ya se encontraban en él, alimentándose de las raíces de otros cultivos, pueden reducir severamente las poblaciones de plantas de arroz ya que comienzan a alimentarse de sus raíces y matan las plantas pequeñas. La incidencia de gusanos blancuzcos con cuerpo de gran volumen que se mantienen enroscados en forma de U es muy alta en esta área (Foto 1). Estos gusanos son larvas de escarabajos de aproximadamente 13 a 25 milímetros de longitud, cuyo color varía entre café y negro. En algunos casos los adultos también se alimentan de las raíces del arroz. La planta muerta de la Foto 2 presenta las raíces destruidas casi en su totalidad por los insectos. Estos insectos atacan las raíces del arroz de secano en cualquiera de sus etapas de desarrollo pero no pueden sobrevivir en un campo de arroz inundado.



1



2

Verraquito de tierra

Foto 3. *Gryllotalpa hexadactyla*

Los verraquitos de tierra viven en suelos húmedos y aprovechan sus patas delanteras bien desarrolladas para cavar en el suelo. Los túneles excavados bajo la superficie del terreno permiten detectar su presencia. Los adultos (Foto 3) se alimentan de las raíces de muchas especies de plantas y, por lo general, matan varias plantas de arroz del mismo surco (Foto 4). Son una plaga importante del arroz de secano en las áreas selváticas del Perú.



3



4

Gorgojito de agua del arroz

Fotos 5 y 7. Adulto y larva de *Lissorhoptus oryzophilus*

Este insecto es una de las plagas principales del arroz de riego en muchos países. Los gorgojitos adultos (Foto 5) se alimentan de las hojas del arroz y dejan cicatrices blancas longitudinales paralelas a la nervadura central. Los adultos miden unos 3 milímetros, pero en Brasil se encuentra una especie que mide entre 5 y 6 milímetros de longitud. La oviposición se realiza bajo la superficie del agua y las larvas se alimentan de las raíces del arroz (Foto 6). Las larvas son blancas, sin patas y miden aproximadamente de 6 a 12 milímetros (Foto 7).

Cuando este insecto logra destruir una parte considerable del sistema radical, las hojas más maduras se vuelven cloróticas (Foto 8) y se puede presentar el volcamiento de las plantas.



5



7



6

8



Chinche pequeño de la raíz

Foto 9. *Blissus leucopterus*

Este chinche es pequeño (3,5 mm), de color negro y alas blancuzcas. Por lo general, se encuentra en el suelo y se alimenta de las raíces del arroz de secano pero puede también llegar a atacar los tallos. Los adultos y las ninfas chupan la savia de las raíces y de los tallos y cuando se encuentran en gran número, pueden provocar el amarillamiento de las plantas que finalmente mueren. Este insecto puede atacar y destruir los granos de las panículas en formación (Foto 9).



Gusano cogollero

Foto 10. Larva de *Spodoptera frugiperda*

Se trata de un insecto común a todas las regiones cultivadoras de arroz. Las larvas (Foto 10) se alimentan de las hojas de las plantas pequeñas (Foto 11). Su colorido va de café claro a verde y puede alcanzar un tono casi negro; tiene tres líneas amarillentas en la parte dorsal que se prolongan desde la cabeza hasta el extremo del abdomen. Dos de estas líneas se unen y forman una Y invertida en la parte frontal de la cabeza. Las larvas de algunas especies similares se alimentan durante la noche y se esconden en el suelo durante el día.

Es el insecto más peligroso, entre las orugas comedoras del follaje, por cuanto generalmente se encuentra en gran número y puede defoliar un cultivo de arroz en pocos días.



10



11

Enrolladores de las hojas

Fotos 12 y 13. Adulto y larva de **Panoquina** sp.

Por lo general, las mariposas adultas son de color café con puntos amarillentos en las alas delanteras. Las antenas terminan en ganchos. (Foto 12). Este insecto es perjudicial en el estado de larva, pero se reconoce fácilmente gracias a su color verde, la cabeza grande en forma de corazón y el tórax acinturado que se puede extender o contraer. La extremidad del abdomen es achatada (Foto 13). El insecto dobla o enrosca los bordes de una o más hojas (Foto 14), obteniendo de esta forma un área de alimentación protegida.

No se trata de una plaga grave del arroz y es poco frecuente que se encuentre en cantidad suficiente para causar daño económico.



12

13



14

Sogata

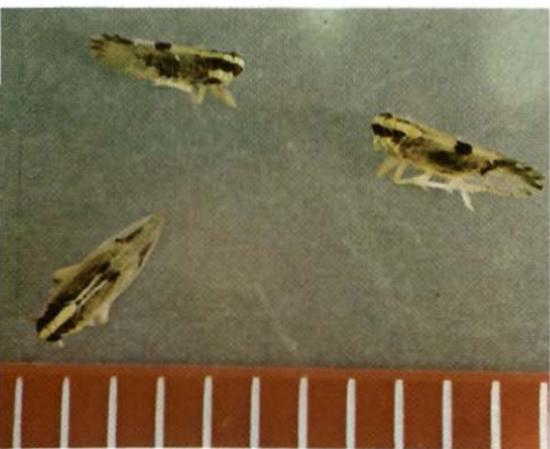
Foto 15. *Sogatodes oryzicola*. Foto 17. *Sogatodes cubanus*

Es un insecto pequeño que ha causado daños de consideración a los cultivos de arroz. Transmite la enfermedad viral hoja blanca; a menudo, se encuentra en número suficiente como para destruir siembras enteras al alimentarse de ellas. Los adultos y las ninfas (Foto 15) chupan la savia de las hojas y tallos de las plantas de arroz y de las panículas en formación durante la etapa de embuchamiento. Los insectos secretan una sustancia dulce llamada miel de rocío que atrae los hongos causantes de manchas negras sobre la superficie de las hojas y de los tallos (Foto 16). Los machos son más pequeños y más oscuros que las hembras; las ninfas (estadio inmaduro) no poseen alas y tienen dos franjas negras a lo largo del cuerpo. Esta especie se diferencia del *Sogatodes cubanus* porque esta última especie tiene dos manchas negras sobre la parte posterior del tórax que corresponden a los extremos de las alas frontales (Foto 17). El *Sogatodes cubanus* es común en los cultivos de arroz pero se alimenta de gramíneas y no transmite el virus de la hoja blanca ni causa daño al arroz.

La protección contra el ataque de este insecto y contra el virus se logra empleando variedades resistentes. Las variedades del centro y de la parte derecha de la Foto 18 son susceptibles al daño mecánico del insecto mientras que la de la izquierda es resistente.



15



17



16



18

Loritos verdes

Foto 19. *Draeculacephala clypeata* Foto 20. *Hortensia similis*

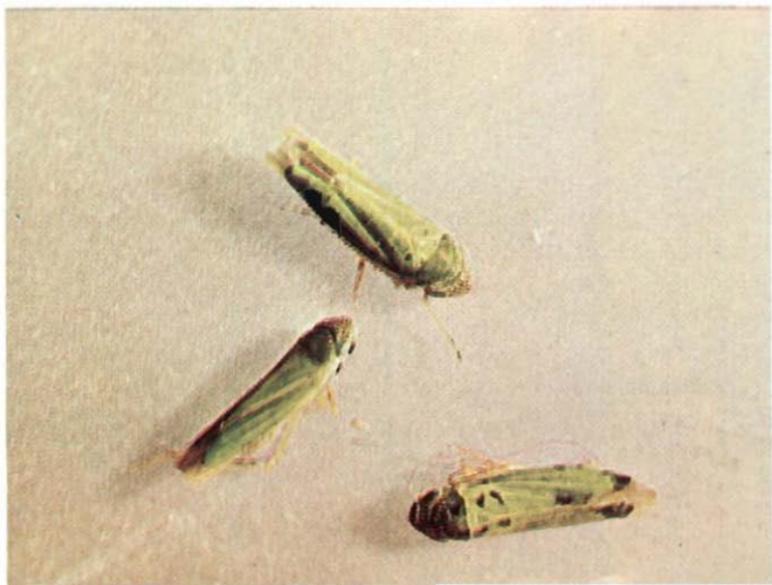
Algunas especies de loritos verdes, junto con la Sogata, son comunes en plantaciones de arroz. Aunque a veces se encuentran altas poblaciones, causan poco daño, excepto cuando las plantas de arroz están aún tiernas.

Se puede distinguir la especie *Draeculacephala clypeata* (Foto 19) por su cabeza larga y puntiaguda. La cabeza de *Hortensia similis* (Foto 20) es redonda y tiene un patrón característico de manchas y figuras negras delineadas en la frente.

19



20



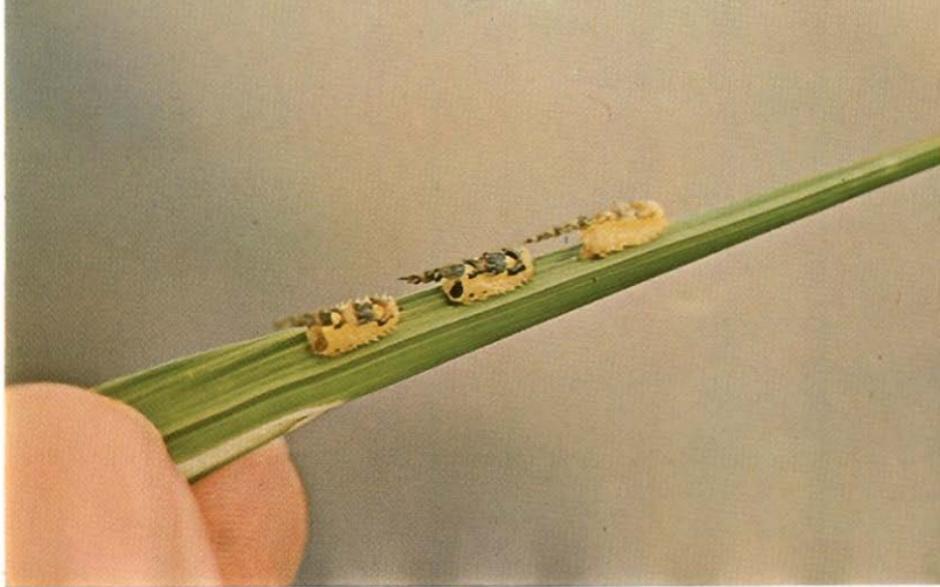
Pulguillas de las hojas

Fotos 21 y 22. Adulto y larva de **Disonycha** sp.

Se trata de cucarrones pequeños y brillantes que se alimentan de las hojas del arroz. Su tamaño varía de 2 a 6 milímetros y su color, de amarillo brillante a negro. Algunos son moteados, otros tienen franjas y otros son de un solo color. La larva de algunos de estos insectos también ataca las raíces del arroz de secano.

La larva y el adulto (Fotos 21 y 22) de la especie **Disonycha** son plagas graves del arroz en el norte de Brasil. La Foto 23 ilustra el grave daño causado por la larva de las pulguillas de las hojas.

21



22



23



Minadores de las hojas

Foto 24. *Hydrellia* sp.

Esta plaga del arroz de riego está muy difundida y se conocen varias especies. Generalmente, ataca el arroz de riego joven o el arroz recientemente transplantado. El adulto es una mosca pequeña de unos 3 milímetros de longitud (Foto 24) que deposita un huevo sobre la lámina foliar. Después del período de incubación, la larva perfora la lámina foliar y penetra en ella, dejando cicatrices blancas longitudinales (Foto 25). Al mirar la lámina contra el sol, se puede apreciar la pequeña larva o pupa. Si la larva penetra en el cogollo de la planta produce áreas blancas que pueden apreciarse a través de las vainas foliares y que destruyen las puntas de las hojas (Foto 26). El daño es similar al causado por el nemátodo punta blanca.

En cantidades altas, este insecto disminuye considerablemente las poblaciones de arroz. Las Fotos 27 y 28 muestran el daño típico que causan a la planta.



24



25



26



27

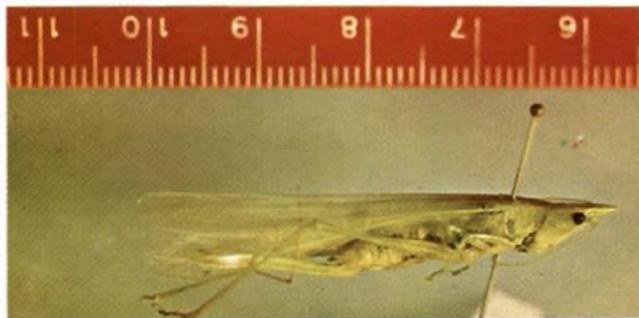


28

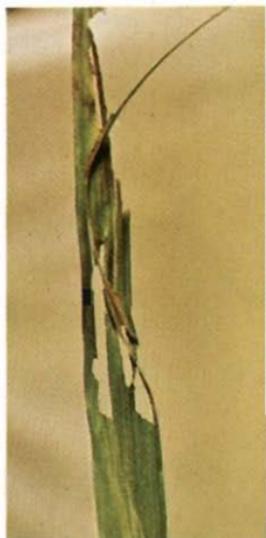
Saltamontes

Foto 29. *Caulopsis cuspidata*. Foto 32. *Orphulella punctata*

Hay diferentes tipos de saltamontes que atacan el arroz, tanto de antena larga como corta. En la Foto 29 se aprecia un saltamontes común de antena larga, *Caulopsis cuspidata*. Los adultos y las ninfas del saltamontes de antena larga se alimentan de las hojas y de los tallos (Fotos 30 y 31) y producen espigas blancas. Los saltamontes de antena corta (Foto 32) también se alimentan de las hojas pero en ocasiones devoran los granos en formación (Foto 33). Estos insectos no causan un daño económico verdaderamente importante en la mayoría de las zonas cultivadoras de arroz; no obstante, en Guyana y en el Caribe son perjudiciales si no se aplica alguna medida de control.



29



30



31



32

33



Barrenadores del tallo

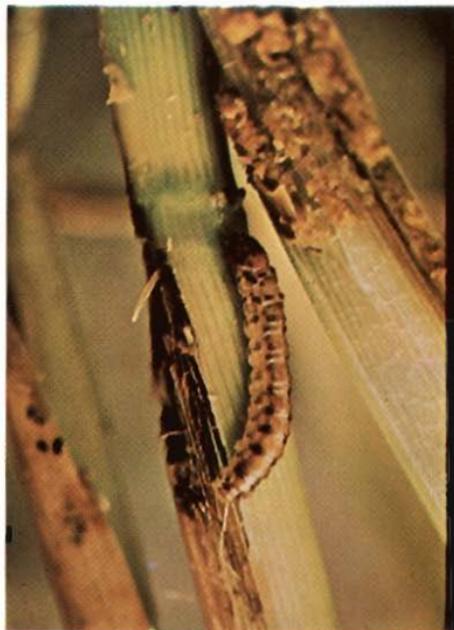
Foto 34 y 35. *Diatraea saccharalis*

De las cuatro o cinco especies de barrenadores del tallo que atacan el arroz en América Latina, sólo tres se consideran de importancia.

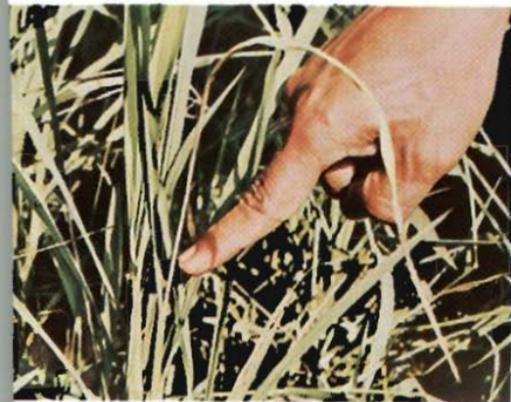
La especie más perjudicial y la más común es el barrenador de la caña de azúcar. La polilla adulta (Foto 34) se observa muy rara vez por cuanto permanece oculta durante el día. La oviposición se efectúa sobre las hojas y la larva recién eclosionada se puede alimentar sobre la superficie de las hojas durante algunos días, antes de penetrar en la planta a través de las vainas foliares y luego perforar los tallos. La larva madura (Foto 35) tiene manchas color café en cada segmento del abdomen pero no tiene franjas. Si el ataque se realiza en las primeras semanas de desarrollo de las plantas, las larvas pueden destruir completamente la punta de crecimiento, produciendo corazones muertos (Foto 36). Los ataques posteriores producen espigas blancas (Foto 37).



34



35



36



37

Fotos 38 y 39. *Rupella albinella*

El barrenador conocido como novia del arroz se encuentra desde México a Perú y a través del área norte de Sur América, o sea, desde Colombia a Surinam. La polilla blanca (Foto 38) se encuentra normalmente en los extremos de las hojas. La larva blanca o color crema (Foto 39) se reconoce fácilmente por su cabeza pequeña, su abdomen que termina en punta y la carencia de manchas o franjas sobre su cuerpo acanalado. Puede ser una plaga de gravedad para el arroz de secano y comienza a atacar al nivel del suelo y luego asciende dentro del tallo. Por lo general, no es un insecto peligroso para el arroz de riego aun cuando se encuentre en poblaciones altas. Las plantas atacadas por este insecto generalmente presentan el amarillamiento de las hojas inferiores (Foto 40). Al completar el estadio de pupa, el adulto sale por un agujero perforado en el tallo. (Foto 41).



38



39



40



41

El barrenador menor del tallo del maíz a veces causa daños serios en el arroz de secano en América Central y en Brasil. La larva ataca la base de la planta, la que frecuentemente muere (Foto 42). El insecto adulto es una polilla de cuerpo delgado (Foto 43), con alas delanteras de color café-grisáceo y alas traseras blancas. En posición de descanso, las alas se doblan sobre el dorso. La larva madura es de color verde azulado con franjas café y mide aproximadamente 15 milímetros. La larva permanece en el tallo únicamente mientras se está alimentando y desciende al suelo, cerca a la base de la planta, cuando no lo está haciendo. Como las larvas viven en el suelo, las lluvias fuertes las controlan.



42



43

Chinches hediondos

Foto 44. *Tibraca limbativentris*

Estos insectos se pueden reconocer por su cuerpo cubierto por una coraza en forma de escudo y el olor desagradable que producen al aplastarlos. Tanto los adultos como las ninfas son perjudiciales. El chinche de mayor tamaño, *Tibraca limbativentris* (Foto 44), se encuentra en la mayor parte de las áreas arroceras pero es una plaga de gravedad en el sur de Brasil, Argentina y Bolivia. Se puede identificar por su tamaño y color café, lo mismo que por la presencia de dos pequeñas indentaciones triangulares a cada lado de la parte frontal del escutelo. Los daños al comienzo del crecimiento de las plantas producen corazones muertos, en tanto que los ataques posteriores causan espigas blancas (Foto 45). El daño es similar al causado por los barrenadores del tallo.

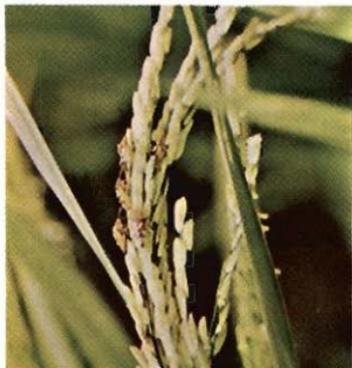
Muchas especies de chinches hediondos atacan los granos en formación, en el estado lechoso o pastoso (Foto 46). La mayoría tiene un cuerpo en forma de escudo pero varía en color y tamaño. Los



44



45



46

Foto 49. *Oebalus poecilus* Foto 50. *Alkindus atratus*

ataques durante las primeras etapas de crecimiento de las plantas pueden dar como resultado granos vanos y disminuir considerablemente los rendimientos; los posteriores producen granos de poco peso y yesosos, que se parten durante la molienda (Foto 47). El daño del chinche hediondo al arroz sin descascarar se puede detectar por la presencia de manchas de hongos de color café, localizadas en el lugar en donde el insecto perforó el grano (Foto 48).

Oebalus poecilus (Foto 49) es el chinche hediondo más común del norte de Sur América y Brasil. Es similar a otras especies de América Central y de la República Dominicana. El chinche negro hediondo de las espigas es más pequeño; se encuentra en Colombia y en otras regiones de América Central. Este insecto, *Alkindus atratus*, se parece a los cucarroncitos negros pero pertenece a otra familia de chinches (Foto 50).



47



48



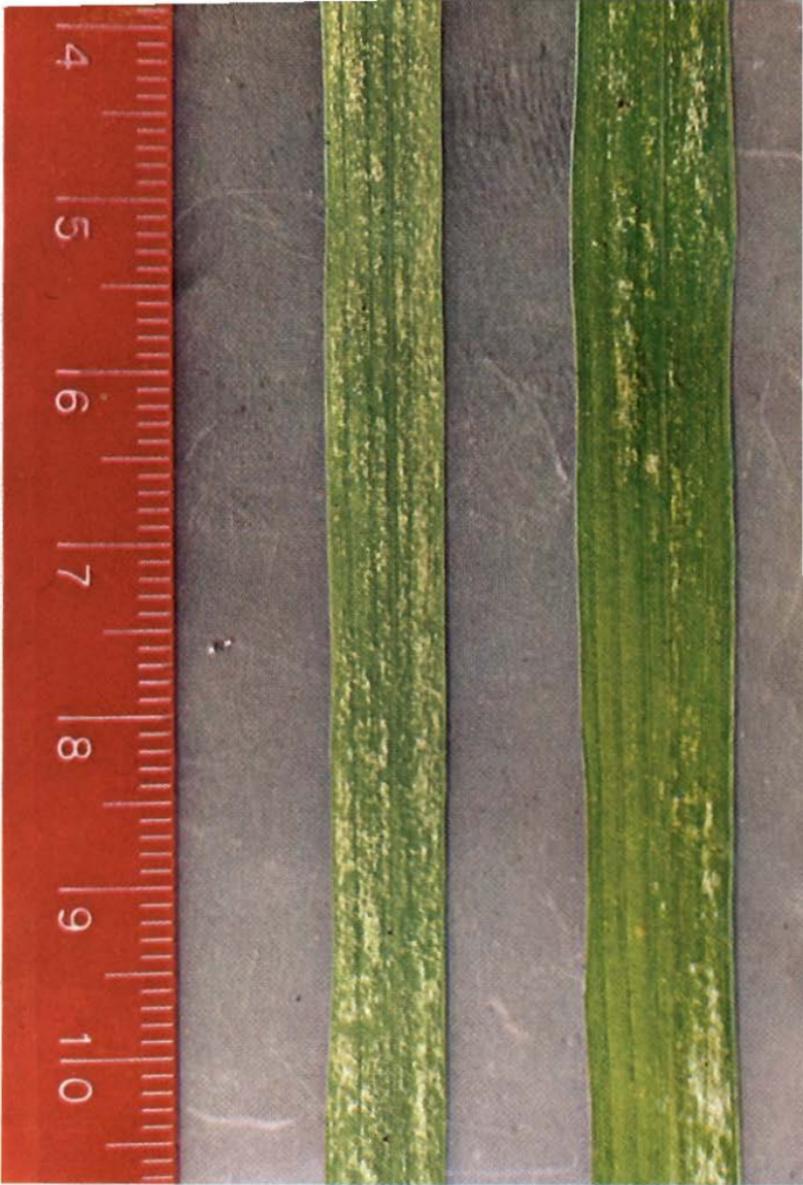
49



50

Acaros

Aunque no se trata propiamente de insectos, ya que tienen ocho patas en lugar de las seis que caracterizan a los insectos, el daño es similar al producido por éstos. Los ácaros, que son casi microscópicos, se alimentan de la lámina foliar (Foto 51). Generalmente aparecen durante los períodos de precipitación pluvial escasa o nula y causan daño considerable a las hojas si no se les controla.



Añublo del arroz

Pyricularia oryzae

El añublo del arroz es causado por un hongo que ataca la planta en todas sus etapas de crecimiento. Es especialmente perjudicial en los semilleros para cultivos que serán transplantados; además, es perjudicial cuando las hojas de las plantas macollan abundantemente, apareciendo también en los nudos de los tallos y en las panículas.

Las lesiones típicas en las hojas (Foto 52) tienen la forma de diamantes y alcanzan 1,5 centímetros de longitud. El centro de la lesión es grisáceo. Cuando la infección ocurre al comienzo del crecimiento de la planta o si ésta presenta resistencia a la enfermedad las lesiones lucen como manchas pequeñas de color café, difíciles de distinguir de otras enfermedades foliares. Las lesiones foliares grandes, con frecuencia, se unen finalmente y matan las plantas. Cuando los nudos están infectados (Foto 53), la parte superior del tallo muere. La infección se puede presentar en cualquier parte de la panícula o en la base de la misma, causando la pudrición del cuello (Foto 54). Cuando la pudrición del cuello es muy grave, se presentan pérdidas considerables en el rendimiento ya que la panícula producirá algunos granos de poco peso, con un rendimiento bajo de molienda. Las manchas del añublo en las glumas de la semilla se confunden a menudo con otros hongos, entre ellos **Helminthosporium**.



52



53

54



La enfermedad se disemina por esporas transportadas por el viento. El alto grado de humedad, las lluvias suaves y prolongadas, las noches frescas, lo mismo que las dosis excesivas de nitrógeno y una densidad alta de plantas por unidad de superficie, favorecen el desarrollo de la enfermedad. El añublo es más perjudicial en el arroz de secano que en el cultivado bajo riego.

La resistencia varietal (Foto 55) es la forma más económica de control. Sin embargo, el hongo tiene la facilidad de producir nuevas formas que atacan las variedades resistentes, al año o a los dos años de ser cultivadas. El control del agua, después del establecimiento de las plántulas, y las aplicaciones fraccionadas de nitrógeno reducen el daño foliar. Con frecuencia, se utilizan fungicidas para reducir las pérdidas causadas por la pudrición del cuello y mejorar la calidad de la molienda del grano cosechado.



Helminthosporiosis

Cochliobolus miyabeanus. (*Helminthosporium oryzae*)

La helminthosporiosis es causada por un hongo que ataca las plántulas, hojas y granos en formación. Las manchas sobre las hojas son ovaladas o circulares, de tamaño y distribución uniforme y de color café oscuro (Foto 56). Las manchas sobre las glumas son oscuras y frecuentemente semejan las que producen otras enfermedades. En casos graves, las manchas cubren toda la panícula causando la pérdida directa del grano (Foto 57).

Esta enfermedad afecta generalmente el arroz de secano y se encuentra en áreas mal drenadas y en suelos que sufren desórdenes nutricionales (incluyendo la deficiencia de sílice, potasio y la deficiencia tardía de nitrógeno) o la acumulación de sustancias tóxicas en suelos con un nivel de fertilización reducido. La helminthosporiosis no es de gravedad en las plantas bien nutridas y fuertes.

El control de la enfermedad se logra al corregir las deficiencias del suelo. La aplicación de fungicidas y la siembra de variedades resistentes no son de uso práctico.



56



57

Cercosporiosis

Sphaerulina oryzina (*Cercospora oryzae*)

La cercosporiosis es una enfermedad foliar que en ocasiones produce manchas de poca gravedad sobre las glumas. El hongo produce manchas lineales, de color café, paralelas a las venas de las láminas foliares (Foto 58). En las variedades susceptibles las lesiones son más anchas y de color café claro. Esta enfermedad, aunque difundida, es de poca importancia. Puede causar numerosas lesiones y el secamiento de las hojas en las plantas con mayor grado de madurez de las variedades altamente susceptibles, lo cual resulta en la disminución del rendimiento.

La resistencia varietal es la única forma eficaz de control. Las variedades recientemente producidas son moderada o altamente resistentes. Se debe evitar el uso de variedades altamente susceptibles en áreas de mucha humedad en donde la enfermedad es común.



Escaldado de la hoja

Rhynchosporium oryzae

El escaldado de la hoja es una enfermedad producida por hongos que ataca las hojas más viejas. Las lesiones comienzan, por lo general, en las puntas de las hojas y progresa por la lámina foliar. Al comienzo, se aprecian manchas de forma irregular, saturadas de agua, que se transforman en áreas grandes rodeadas por bordes color café oscuro alrededor de las áreas internas más claras, las cuales sirven para diagnosticar la enfermedad. Al aumentar la superficie cubierta por la lesión se produce el secamiento y la muerte de las hojas que han sufrido una fuerte infección. El hongo puede atacar también los granos produciendo la decoloración de la gluma y la esterilidad del grano (Foto 59).

La enfermedad es común en el arroz de secano en América Central y también en algunas regiones de secano de América del Sur. No es grave en el arroz de riego. El escaldado de la hoja puede producir pérdida del rendimiento cuando el ataque es severo pero no se le considera una enfermedad importante desde el punto de vista económico, fuera de América Central.

Las aplicaciones de dosis altas de nitrógeno favorecen el desarrollo de la enfermedad. Algunas variedades son susceptibles, mientras que otras son tolerantes o resistentes. Hasta el momento, no se conoce un programa de control eficiente con el uso de fungicidas.



Alternariosis

Alternaria padwickii (*Trichoconis padwickii*)

Esta enfermedad, causada por un débil agente patógeno, afecta con poca frecuencia el grano y las hojas, por lo tanto, es de poca importancia económica. Las manchas foliares, que, en muy contadas ocasiones son perjudiciales, tienen bordes delgados de color café oscuro que rodean los pálidos centros de las manchas formando un anillo (Foto 60). Los centros de un color pajizo claro pueden presentar puntos negros escleróticos. En muy pocas ocasiones estas manchas foliares aparecen en número considerable.

Los granos infectados tienen manchas pálidas con puntos negros en el centro y están rodeadas por un borde oscuro. Es difícil distinguir la alternariosis de otras enfermedades. Bajo condiciones favorables, el hongo puede atacar un alto porcentaje de granos produciendo la decoloración de la semilla. La siembra de estas semillas podría ocasionar la infección en las plántulas y causar la muerte de las plantas pequeñas.

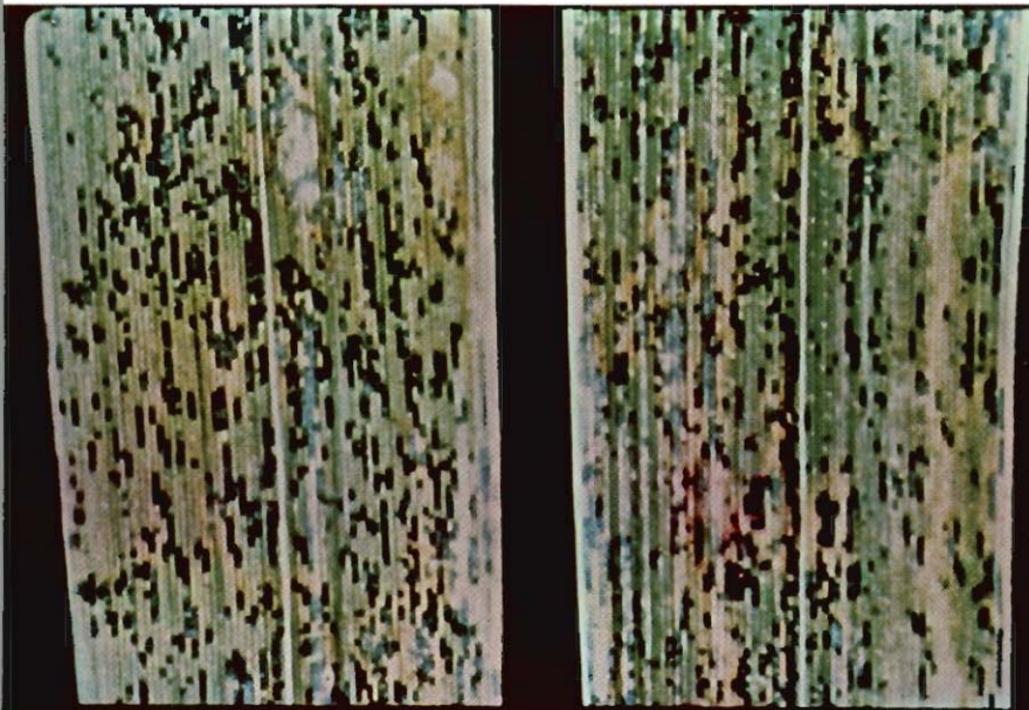
No se conocen métodos específicos de control para esta enfermedad.



Carbón de la hoja

Entyloma oryzae

El carbón foliar, causado por un hongo, está muy difundido. Su incidencia tiene poca o ninguna importancia económica. El hongo produce puntos negros pequeños sobre las láminas de las hojas de las plantas más viejas. Estas manchas son generalmente lineales o rectangulares y en muy pocas ocasiones se unen (Foto 61). El amarillamiento de las hojas es frecuente cuando están fuertemente infectadas. Cada punto está cubierto por una epidermis que, cuando se quita al remojarla en agua, deja al descubierto una masa de esporas negras. No se han encontrado medios de control pero tampoco se les considera necesarios.



Pudrición del tallo

Leptosphaeria salvinii (*Helminthosporium sigmaideum*, *Sclerotium oryzae*)

La pudrición del tallo es una enfermedad grave y frecuente en el cultivo del arroz. La infección penetra a través de heridas, cerca a la superficie del agua y comienza como una lesión negra e irregular, que aumenta de tamaño a medida que la enfermedad progresa. El hongo produce esclerocios dentro de la vaina foliar y posteriormente penetra en la parte interior del tallo (Foto 62). Su diagnóstico se facilita porque uno o dos entrenudos se pudren formando numerosos puntos negros y pequeños esclerocios en la superficie del entrenudo en donde ocurre la pudrición (Foto 63). Las hojas superiores de los tallos infectados generalmente se tornan amarillas y pueden morir (Foto 64). Los tallos podridos se vuelcan y se pueden presentar pérdidas considerables de rendimiento.

Los esclerocios se distribuyen por el agua de riego. Los niveles de nitrógeno y las heridas causadas por insectos u otros agentes favorecen el desarrollo de la enfermedad.

El control químico de la pudrición del tallo no es efectivo. La quema de la paja y del rastrojo disminuye el nivel de infección por infección de esclerocios. Existen grandes diferencias en la reacción varietal al patógeno y en el uso de variedades resistentes o bien que no sean susceptibles al volcamiento o encame del cultivo; esta es la medida de control más eficaz.



62

63



64



Putridión de la vaina

Thanatephorus cucumeris (*Rhizoctonia solani*,
Corticium sasakii, *Pellicularia sasakii*)

El hongo que produce la pudrición de las vainas causa lesiones en éstas y ocasionalmente, en las láminas foliares. La infección sólo se presenta en plantas de mayor madurez. Las lesiones típicas son de forma elíptica e irregular, de aproximadamente dos o tres centímetros de longitud y de un color blanco grisáceo, rodeadas por márgenes de color café (Foto 65). Las lesiones pueden unirse (Foto 66) matando las hojas superiores. Los esclerocios de color café se adhieren suavemente a las lesiones. Una infección grave disminuye el tamaño de la panícula, produce esterilidad y merma el rendimiento del grano. Las lesiones típicas de la lámina foliar se muestran en la Foto 67.

El clima cálido y todos los factores que favorezcan un alto grado de humedad, la alta densidad de plantas, el macollamiento abundante y el exceso de fertilizantes nitrogenados, propician el desarrollo de la enfermedad. Su incidencia parece haber aumentado con la adopción de las nuevas variedades de porte bajo. Ataca al arroz de secano y también al de riego.

Aunque no se dispone de variedades resistentes, hay algunas que son más tolerantes que otras. Las medidas más eficaces de control son: evitar las variedades altamente susceptibles y disminuir las aplicaciones de nitrógeno.



65

66



67



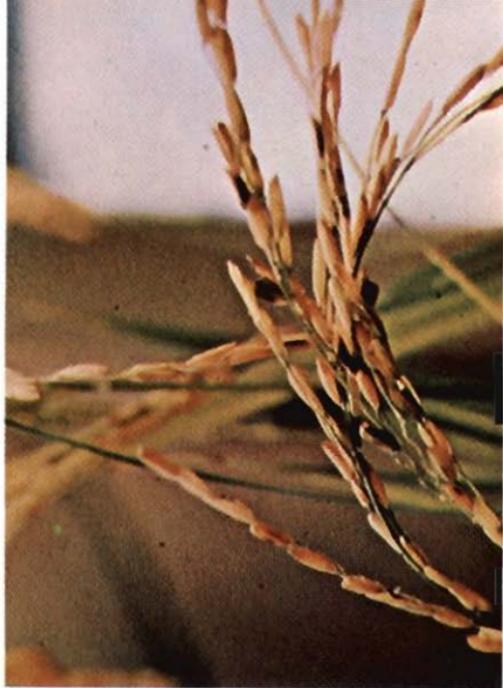
Carbón del grano

Tilletia barclayana

El carbón del grano es una enfermedad causada por hongos que atacan los granos que están madurando; se encuentra muy difundido pero no tiene mucha incidencia ni es económicamente importante, desde el punto de vista de pérdidas de rendimiento o como fuente de semilla infectada. La enfermedad no es sistémica, como es el caso de otros carbonos de los cereales y sólo infecta las flores en el momento de la apertura.

Rara vez se encuentra más de unos pocos granos afectados en una panícula (Foto 68). Algunos granos son reemplazados totalmente por una masa de esporas negras mientras que en otros solamente se ve afectada parte de la semilla (Foto 69). Antes de que la masa de esporas negras separe las glumas, el color de los granos infectados es opaco.

No se practica ningún sistema de control ni éstos son necesarios; el tratamiento de la semilla tampoco es de utilidad práctica.



68



69

Falso carbón

Ustilaginoidea virens

El falso carbón es causado por un hongo que produce síntomas muy visibles. Esta enfermedad, aunque común, es de poca o ninguna importancia económica.

Los síntomas sólo se aprecian en las panículas de mayor madurez. La infección ocurre en las panículas pequeñas y generalmente sólo unos pocos granos de la panícula son afectados (Foto 70). Los granos se transforman en una masa de esporas, de un color verde amarillento que finalmente se vuelve oscuro. Las masas de esporas pueden alcanzar un centímetro o más de diámetro.

El tiempo húmedo favorece el desarrollo de la enfermedad. Aparentemente, algunas variedades de arroz son más resistentes que otras, pero no requieren medidas específicas de control.



Hoja blanca

La hoja blanca es la única enfermedad viral del arroz en América Latina. Es una enfermedad cíclica que causa pérdidas económicas graves, durante un período de varios años, seguido por una época en que la intensidad del ataque disminuye.

Los síntomas en el campo, de fácil identificación, son: hojas moteadas, con franjas largas, amarillo-blancuzco (Fotos 71 y 72), raquitismo de las plantas (Foto 73) y panículas pequeñas, deformes y estériles, con espiguillas decoloradas. La enfermedad no se presenta hasta que la planta tiene dos meses de edad y comienza en lugares aislados extendiéndose luego rápidamente a toda la plantación.

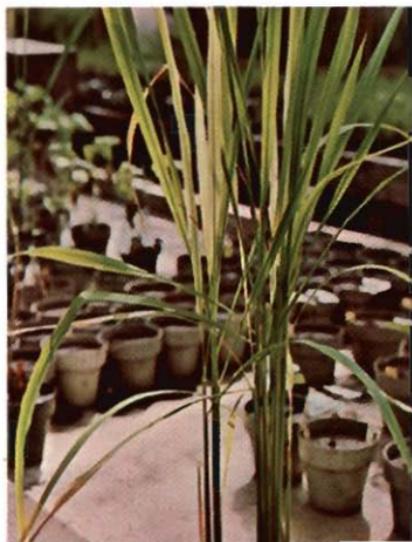
El único vector importante del virus es *Sogatodes oryzicola*. La enfermedad no es transmitida por la semilla, el suelo u otros agentes de infección. La fertilización, la densidad de siembra y el agua tienen poco efecto en el desarrollo y difusión de la enfermedad.

La hoja blanca se controla actualmente empleando variedades resistentes al insecto vector. También unas cuantas variedades son altamente resistentes al virus. El control del vector, por medio de insecticidas, no da resultados satisfactorios.



71

72



73

Nemátodos

La punta blanca causada por un nemátodo (*Aphelenchoides besseyi*) transmitida por la semilla se puede identificar por las puntas foliares blancas o cloróticas de las plantas más maduras (Foto 74). Las hojas bandera se pueden llegar a torcer haciendo que la emergencia de la panícula sea incompleta (Foto 75). Las panículas afectadas son pequeñas, estériles, con glumas distorsionadas.

El nemátodo sobrevive en semillas infectadas y en el suelo y se propaga en el campo pasando de las semillas infectadas a las plantas sanas. Las plantaciones muy infectadas sufren una reducción considerable en el rendimiento.

La enfermedad se puede controlar mediante: (1) el uso de la resistencia varietal; las variedades de grano largo son más resistentes que las de grano corto; (2) el tratamiento de la semilla con agua caliente, a 54°C durante 15 minutos; (3) el tratamiento de la semilla con diversos productos químicos; y (4) la siembra en agua de la semilla pregerminada.

Una enfermedad de menor gravedad, causada por un nemátodo que causa la pudrición radical, probablemente *Meloidogyne* (Foto 76), produce la decoloración y muerte de la hoja y el raquitismo de la planta en el arroz de secano en Argentina.

En Brasil, el arroz de secano muestra amarillamiento de las hojas, crecimiento retardado, esterilidad parcial y nódulos en las raíces después de varias cosechas sucesivas. Es posible que se trate de la especie *Heterodera*, la cual produce quistes en las raíces de la planta de arroz. La rotación de los cultivos y el dejar el terreno sin cultivar por algún tiempo resulta en un rendimiento normal.



74



75

76



Espiga erecta

La espiga erecta es una enfermedad fisiológica, de origen desconocido, asociada con los suelos anegados. No se presenta en el arroz de secano. Es una enfermedad de mucha gravedad y puede causar una reducción drástica en el rendimiento en cultivos establecidos en suelos arenosos, sin drenaje, que tienen un alto contenido de materia orgánica.

Las panículas afectadas tienen un alto grado de esterilidad y permanecen erectas (Fotos 77 y 78). La enfermedad distorsiona las cascarillas y reduce el tamaño de las glumas o induce a que éstas no se formen. Las plantas severamente afectadas muestran un desarrollo incompleto y emergencia de la panícula irregular o bien permanecen en la etapa vegetativa, macollando ocasionalmente en los nudos de los tallos.

Las variedades resistentes, un buen drenaje y el secamiento del suelo durante varios días, cuando el arroz tiene aproximadamente 50 días de sembrado son medidas que contribuyen al control de esta enfermedad.



77



78

Daños causados por los herbicidas

Algunos herbicidas causan manchas en las hojas que se confunden frecuentemente con el añublo, la helmintosporiosis y otras enfermedades foliares. El daño causado por los herbicidas (Fotos 79 y 80) generalmente es más pronunciado en los bordes de las siembras. Las manchas son de forma irregular y no se propagan de las áreas infestadas a las sanas; ni de las hojas más maduras que presentan lesiones, a las nuevas.



79



80

Daños causados por los roedores

Los roedores causan daños graves en las siembras y en algunas ocasiones, las destruyen completamente. Estos animales atacan la planta en todas sus etapas de crecimiento pero el mayor daño, lo producen en la época de la siembra o bien, cuando las panículas están comenzando a formarse. Por lo general, cortan el tallo (Foto 81) y se alimentan de las panículas en formación, dando la apariencia de volcamiento (Foto 82).

Ninguna forma de control es totalmente eficaz. Una práctica útil consiste en colocar trampas y cebos envenenados y matar los roedores en forma continua en sus madrigueras, las cuales se encuentran, en especial en los caballones. Las medidas de control no se practican en áreas pequeñas, ya que los roedores emigran de las áreas tratadas a las zonas que no lo han sido.

81



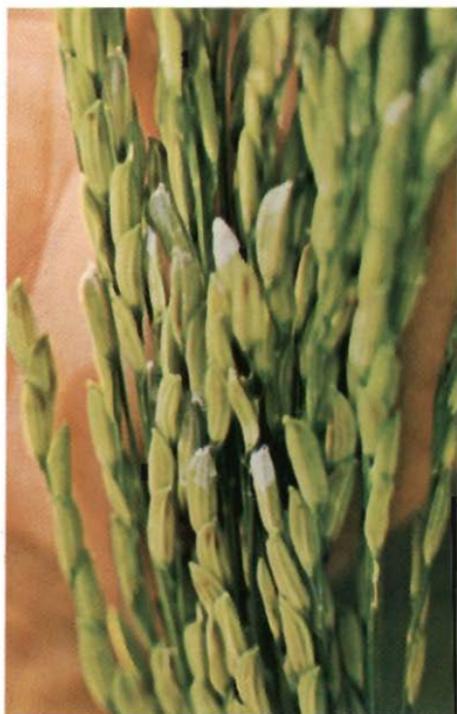
82



Daños causados por los pájaros

Hay muchas especies de pájaros perjudiciales para el cultivo del arroz. Los patos y otras aves acuáticas arrancan y destruyen las plántulas en los campos irrigados. Algunas aves comedoras de semillas, especialmente las especies migratorias, producen pérdidas considerables al alimentarse del grano en el estado lechoso (Foto 83) y de las semillas maduras. Las semillas afectadas en el estado lechoso presentan una decoloración blancuzca de las glumas (Foto 84).

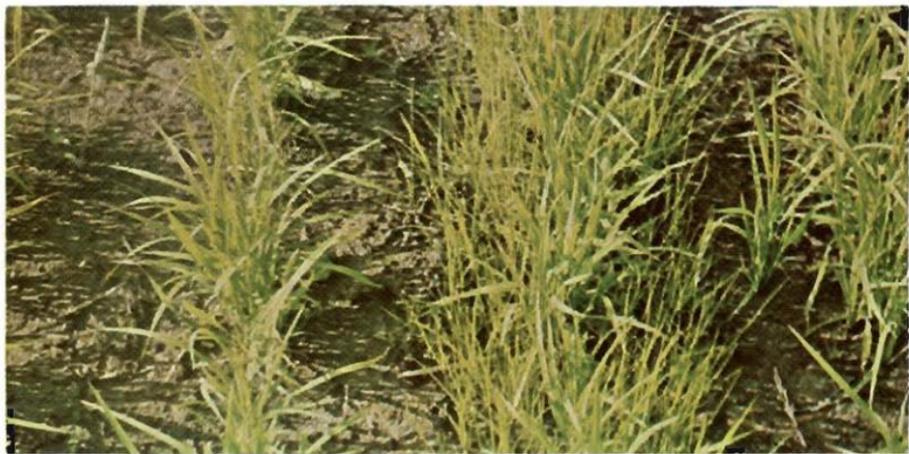
El mejor control consiste en planificar la siembra para que la época de espigamiento no coincida con los vuelos migratorios de las aves. La intensidad del daño a la panícula depende de la variedad sembrada. Todas las variedades tradicionales de porte alto, cuyas panículas sobrepasan las hojas bandera, son susceptibles al daño causado por los pájaros. Las nuevas variedades, de porte bajo, cuyas hojas bandera son largas y ocultan las panículas, escapan al daño intensivo, siempre y cuando permanezcan erectas y no haya volcamiento en el campo.



Deficiencia de nitrógeno

La deficiencia de nitrógeno es el problema de fertilidad de suelos más común en las siembras de arroz. Las hojas pueden variar de un color verde pálido a amarillo (Foto 85) y las tasas de crecimiento y de macollamiento son bajas (Foto 86).

El problema se agudiza en el arroz de secano, en los terrenos en los cuales el agua no está controlada y en suelos fríos o de textura liviana. El nitrógeno solamente permanece en el suelo unas pocas semanas, por lo cual es necesario aplicarlo dos o tres veces durante el período vegetativo para que el follaje se mantenga vigoroso y de buen color.



Deficiencia de fósforo

En América Latina, la deficiencia de fósforo es común en los suelos de mayor acidez. Generalmente, es más grave en los suelos para cultivos de secano, por cuanto el anegamiento incrementa la disponibilidad del fósforo.

Este elemento es indispensable para el desarrollo de las raíces y para el crecimiento y macollamiento de las plantas; así, cuando hay deficiencia de fósforo, las plantas de arroz no responden a los fertilizantes nitrogenados ni a los que contienen potasio. En la foto 87 se muestra una parcela experimental que recibió nitrógeno y potasio pero a la cual no se aplicó fósforo y ésta se compara con una que sí recibió un fertilizante completo (Foto 88). El fósforo se debe aplicar antes o poco después de la siembra.



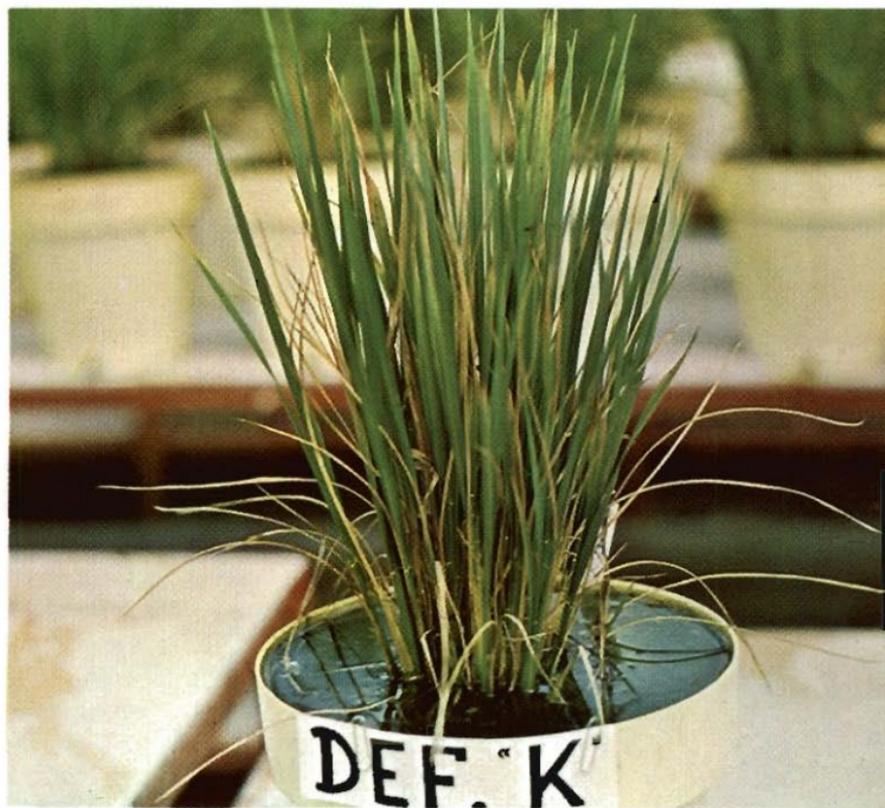
87



88

Deficiencia de potasio

La deficiencia de potasio es difícil de diagnosticar en la planta pequeña de arroz ya que el único síntoma es la diferencia de color de las hojas inferiores. Las plantas pueden sufrir de raquitismo moderado, pero el macollamiento sólo disminuye ligeramente. A medida que las plantas crecen, las hojas inferiores se vuelven de un verde amarillento (comenzando por las puntas) y comienzan a inclinarse hacia la tierra (hojas gachas) (Foto 89). Con el tiempo, las hojas inferiores se tornan de color café y la coloración amarillenta pasa a las hojas superiores. En algunos casos se presentan manchas color café en las hojas verde oscuro. La aplicación de potasio se debe hacer poco tiempo antes o después de la siembra.



Deficiencia de hierro

La deficiencia de hierro es una enfermedad común de las plántulas en los suelos neutrales o alcalinos para cultivos de secano (Foto 90), pero también se puede presentar en suelos ácidos durante los períodos con muy poca o ninguna precipitación pluvial. La deficiencia puede persistir después del anegamiento del suelo alcalino (Foto 91). Las plantas que han sufrido poco daño generalmente se recuperan y el rendimiento no es muy afectado.

Muchas plantaciones de banano abandonadas presentan síntomas de deficiencia de hierro al sembrar arroz (Foto 92). Esto se debe a la toxicidad de cobre causada por la aplicación de Caldo Bordelés durante muchos años. El exceso de cobre inhibe la absorción del hierro y produce síntomas de deficiencia de hierro.

La deficiencia de hierro en suelos alcalinos se puede evitar trasplantando las plántulas sanas de arroz a un terreno anegado o aplicando azufre para reducir el pH del suelo.

El arroz pregerminado se puede sembrar en el agua si el campo ha sido previamente anegado por un período de cuatro semanas y si se mantiene húmedo el terreno durante el período de establecimiento de las plántulas.



90



91



92

Deficiencia de manganeso

En América Latina la deficiencia de manganeso no es frecuente en el tipo de suelos que actualmente se siembran con arroz. Se presenta en suelos para cultivos de secano de textura muy permeable, en los cuales la percolación rápida de la lluvia lixivia el manganeso disponible. El daño no se presenta en suelos anegados e impermeables. Las vetas color café-rojizo sobre las láminas foliares sirven para diagnosticar esta deficiencia (Fotos 93 y 94).

El control más práctico es la aplicación foliar de manganeso. Durante la preparación de la tierra, también se puede aplicar de 50 a 75 kilogramos de sulfato de manganeso por hectárea.



33



34

Deficiencia de zinc

El zinc se encuentra en la capa de materia orgánica de los suelos. Si se retira esta capa al nivelar la tierra o al erosionarse ésta, se presenta la deficiencia de este elemento.

La deficiencia de zinc se encuentra en todo el hemisferio americano pero es más común en los suelos calcáreos y alcalinos. El alto contenido de carbonato de calcio de estos suelos inhibe a las plantas de arroz de absorber el zinc.

Las plantas deficientes en zinc son raquíticas (Foto 95) aunque el macollamiento puede ser normal. La decoloración herrumbrosa (Foto 96) comienza en la lámina foliar, unos centímetros más abajo de la punta de la hoja y afecta tanto las venas como las áreas intervenosas. Si la deficiencia de zinc no es muy marcada, el único síntoma observable es la falta de respuesta a los fertilizantes nitrogenados y al riego. Los síntomas de deficiencia de zinc son más graves después de la aplicación de dosis altas de nitrógeno y fósforo, y en los casos de mayor severidad, las plantas atacadas pueden morir (Foto 97).

Este problema se puede corregir aplicando óxido o sulfato de zinc al terreno antes de la siembra. Las aplicaciones foliares de zinc dan resultados menos satisfactorios.



95



97



96

Deficiencia de azufre

La deficiencia de azufre es muy rara pero puede convertirse en un problema importante cuando se está incorporando a la agricultura nueva tierra boscosa o de sabana.

Los síntomas (Foto 98) son idénticos a los de la deficiencia de nitrógeno y no es posible distinguir visualmente entre los dos problemas. Las plantas deficientes en azufre presentan un color entre amarillo y verde pálido; generalmente, su crecimiento es lento y las plantas carecen de vigor.

La aplicación de 30 a 50 kilogramos de azufre, durante la preparación de la tierra, generalmente satisface los requerimientos de las plantas de arroz. El sulfato de amonio es superior a la urea como fuente de fertilizante nitrogenado.



Toxicidad de hierro

La toxicidad de hierro es un problema sumamente grave que se presenta solamente en los suelos anegados muy ácidos, con un pH generalmente inferior a 5,5. La toxicidad de hierro no constituye un problema para el arroz de secano. Existen dos tipos conocidos de toxicidad (indirecta y directa) que pueden causar daño grave. El amarillamiento (Foto 99) tiene como causa indirecta una toxicidad de hierro, en la cual las raíces se revisten con una capa de hierro perdiendo su actividad, y las hojas superiores se vuelven amarillentas o anaranjadas (Foto 100). El problema está asociado con la deficiencia de fósforo y un desarrollo insuficiente de las raíces nuevas. En este caso, las hojas no han absorbido cantidades excesivas de hierro.

La toxicidad directa del hierro se presenta cuando las hojas absorben una cantidad excesiva de este elemento. El primer síntoma es la aparición de manchas pequeñas, herrumbrosas, sobre las puntas de las hojas inferiores (Foto 101). Estas manchas se agrandan y comienzan a avanzar por la hoja en surcos entre las nervaduras de la lámina foliar (Foto 102). La nervadura central generalmente permanece verde y no sufre alteración alguna durante varias semanas, después de la aparición del problema. La toxicidad de hierro puede afectar seriamente el crecimiento de la planta (Foto 103).

Esta toxicidad generalmente se combate aplicando cal para aumentar el pH, anegando previamente el terreno cuatro o cinco semanas antes de la siembra o drenando el agua, sin permitir que la tierra se seque excesivamente cada vez que los síntomas aparezcan.



99



100



102

101



103

Toxicidad de aluminio

En el hemisferio occidental, por lo general, la toxicidad de aluminio no es un problema grave para el cultivo de arroz. Puede tener caracteres de gravedad en suelos muy ácidos (un pH inferior a 5,0) para cultivos de secano, pero, generalmente, una vez que los agricultores han fracasado en siembras experimentales en áreas nuevas y desconocidas, no vuelven a sembrarlo.

El crecimiento de las raíces es reducido, las hojas se tornan amarillas y sus puntas mueren (Foto 104). Estos síntomas se pueden confundir con el daño causado por las temperaturas bajas en los climas templados.

El problema se corrige encalando el terreno para elevar el pH o anegándolo antes de la siembra. No obstante, en suelos muy ácidos, la toxicidad de hierro generalmente se presenta como consecuencia del anegamiento.



Salinidad

La salinidad es un problema que se presenta con frecuencia en las regiones áridas e irrigadas; se manifiesta con mayor intensidad en las épocas de baja precipitación pluvial. Durante estos períodos, la cantidad de agua de los ríos es inadecuada para remplazar las pérdidas causadas por la evaporación y para diluir el agua salina que escurre constantemente hacia los ríos. Cuando se seca el terreno, se deposita sobre la superficie una capa blanca de sales evaporadas como resultado del movimiento ascendente del nivel de agua altamente salina.

Los síntomas producidos por la salinidad se presentan generalmente en las partes bajas de los terrenos en donde se acumula mayor cantidad de agua que se puede evaporar. Las puntas de las hojas se vuelven blancuzcas y finalmente mueren (Foto 105). Si la planta de arroz está próxima a alcanzar la madurez, se presentan panículas blancas y vanas, en la época del espigamiento.





FOTOGRAFIAS

El Dr. Robert L. Cheaney, co-autor, suministró la mayoría de las fotografías. Las otras fueron tomadas por: Centro Internacional de Agricultura Tropical, Nos. 35, 38, 99 y 97; V. Arnold Dyck, No. 28; Federación Nacional de Arroceros (Colombia), Nos. 5, 7, 9 y 50; R.A. Fredericksen, Nos. 68 y 69; International Rice Research Institute, Nos. 4, 36, 37, 53, 54, 70, 81, 91, 94 y 101; National Institute of Agricultural Science (Japón), No. 74; Diego Navas (Universidad de Panamá), No. 1; S.H. Ou (IRRI), No. 63; Ramiro Pazos (ICTA, Guatemala), No. 92; H. David Thurston (Cornell University), No. 61; y J.C.H. Wang (IRI, Brasil), No. 98.

