

MANEJO RACIONAL DE PLAGAS EN ARVEJA CHINA

Edgar García Chiu



Proyecto: Manejo Integrado de Plagas

ICTA

CATIE

ARF

GUATEMALA

MANEJO RACIONAL DE PLAGAS EN ARVEJA CHINA

Proyecto cooperativo MIP/ICTA/CATIE/ARF

**Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas,
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Agricultural Research Fund,
Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales**

Guatemala, Centro América

1992

Contenido

Título	Página
Presentación	I
Personas involucradas en el Proyecto	II
Reconocimiento	III
Introducción	1
Enfermedades de la arveja china	
Enfermedades fungosas del tallo y raíz	
- Rhizoctonia solani	3
- Fusarium spp	3
Enfermedades fungosas del follaje	
- Mancha foliar por Ascochyta spp	3
- Mildiu polvoriento	3
- Mildiu lanudo o velludo	4
Enfermedades fungosas que afectan las vainas	4
Enfermedades causadas por virus	4
Plagas insectiles de la arveja china	
- Gusanos cortadores	4
- Pulgones	5
- Mosca minadora	5
- Trips	5
Manejo de plagas en arveja china	
- Control cultural	6
- Control físico	6
- Control químico	6
- Control biológico	7
- Control etológico	7
- Control varietal	7
Bibliografía sugerida	9
Glosario	10
Descripción de fotos	12

Presentación

El proyecto de Control de Plagas en Arveja China, fue concebido a finales de 1990 con el afán de buscar solución a los problemas más sensibles que enfrenta el sector productor/exportador de arveja china. Basado en ello se propuso los correspondientes protocolos que condujesen a:

- a) Control de manchas de las vainas.
- b) Uso adecuado de plaguicidas aprobados para el cultivo.
- c) Evitar rechazos de embarques por exceso de residuos químicos.

Para el diseño del proyecto se contó con el apoyo del Dr. Robert Lambe, ejecutivo retirado del International Executive Service Corp, quien conjuntamente con el Ing. Agr. MSc. Edgar García Chiu, elaboraron la propuesta que fue aprobada por el Comité de Productores/Exportadores de Arveja China y, posteriormente, sometida a consideración del Programa de Investigación Agrícola Aplicada -ARF- de Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales. Finalmente se requirió el respaldo científico del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, habiéndose adquirido el primer compromiso institucional entre ICTA y ARF.

En 1991 se iniciaron los trabajos de campo y, posteriormente, dió inicio el Proyecto de Manejo Integrado de Plagas, apoyado por AID/ROCAP y conducido por CATIE/ICTA, convirtiéndose en un oportuno complemento a los esfuerzos de personas y entidades que propiciaron el proyecto de arveja china.

Hoy, en enero de 1992, se ve concluido este primer ejemplo de cooperación multilateral, donde sector privado, sector público y entidades internacionales hacen su mejor aporte para alcanzar un objetivo común, en un cultivo de incuestionable importancia socio-económica.

Los resultados, satisfactorios y de aplicación inmediata, se ponen al alcance de los productores, actuales y potenciales, a través de esta publicación que nos complace anunciar como una guía para el manejo integrado de plagas en arveja china.

Bruno David Busto Brol
Gerente General de ICTA

Ricardo Santa Cruz Rubí
Director Ejecutivo de ARF

Personas involucradas en el Proyecto de Investigación en Arveja China

Edgar García Chiu, Ing. Agr. MSc., Especialista en Fitopatología.

Investigador de la Disciplina de Protección Vegetal del ICTA. Coordinador del Proyecto de Investigación en Arveja China.

Eduardo Calderón, Ing. Agr.

Investigador de campo del Proyecto de Arveja China.

Gustavo Alvarez, Ing. Agr.

Investigador, encargado del laboratorio del Proyecto de Arveja China,

Robert C. Lambe, PhD. Fitopatólogo.

Ejecutivo retirado del International Executive Service Corp. Tuvo a su cargo la ejecución del diagnóstico inicial. Asesor del Proyecto.

Miguel Basterrechea, Lic. MSc.

Elaboró junto al Dr. Lambe, el primer borrador del proyecto de investigación. Principal impulsador del proyecto.

Danilo Dardón, Ing. Agr. MSc. Fitopatólogo,

Coordinador de la Disciplina de Protección Vegetal del ICTA y del Proyecto MIP/ICTA/CATIE.

Víctor Salguero, PhD. Entomólogo. Especialista MIP del CATIE,
revisó el anteproyecto de investigación.

Richard Fisher, Ing. Agr. MSc. Entomólogo.

Consultor de AID para los proyectos MIP.

David Monterroso, PhD., Fitopatólogo.

Revisor del anteproyecto de investigación.

Orlando Arjona, Ing. Agr. MSc. Fitopatólogo.

Presidente de ARF, 1991-1992.

Ricardo Santa Cruz, Ing. Agr. MBA.

Director Ejecutivo de ARF.

Reconocimiento

El personal del Proyecto de Investigación en Arveja China, desea dejar constancia de su reconocimiento a todas las empresas productoras/exportadoras y a los agricultores productores de arveja china, por su aporte para que este proyecto fuera una realidad. En especial se agradece la colaboración prestada por el personal de campo y las autoridades de las empresas INEXA, S. A. y PLANTERRA, S. A. por permitir la conducción de los ensayos de campo en sus terrenos.

Introducción

El cultivo de arveja china (***Pisum sativum L.***) se inició en Guatemala hace más de 15 años y cada vez son más las familias de pequeños y medianos productores que se han ido incorporando a esta actividad, lo que les ha permitido mejorar su nivel de vida. El producto obtenido se ha dedicado a la exportación, beneficiando al país por el ingreso de divisas, que en los últimos años ha sido del orden de los 12 millones de dólares al año, producto de la exportación de más de 25 millones de libras, participando en el proceso alrededor de 50 empresas exportadoras.

Sin embargo, para obtener un producto de calidad exportable, el agricultor establece planes fitosanitarios estrictos para el control de plagas y enfermedades. En la actualidad, estos planes se han basado exclusivamente en el uso de productos químicos en forma constante y sin evaluaciones formales previas. Como consecuencia, hay problemas de resistencia, principalmente de insectos a insecticidas; daños a los enemigos naturales y polinizadores; surgimiento de nuevas plagas; aumento en dosis de aplicación; utilización de plaguicidas sin registro para el cultivo, con incremento de las intercepciones de embarques de producto fresco por presencia de residuos tóxicos; además de los daños al medio ambiente.

El uso de un producto químico, debe ajustarse a normas en cuanto a sus dosis, frecuencia de aplicación e intervalo entre la última aplicación y la cosecha, para así cumplir con las tolerancias sobre límites máximos de residuos (LMRs). La tolerancia describe la máxima cantidad de residuo de un plaguicida cuando éste es empleado de acuerdo a su uso registrado y que se encuentre a niveles de seguridad toxicológica cuando un alimento se comercializa. Este aspecto de control del contenido de residuos que legalmente debe contener un producto de exportación, es responsabilidad del país exportador.

Los productos de exportación están permanentemente vigilados por los países importadores en cuanto a su cantidad de residuos. En los Estados Unidos, el organismo responsable de verificar los residuos en alimentos domésticos e importados es la Food and Drug Administration (FDA). En otros países, la responsabilidad descansa en diversos organismos del Estado. En Suecia es el Instituto de Alimentos; en Finlandia es el Directorio de aduanas (Board of Customs, Finnish Customs Pesticide Laboratory); en Japón es el Ministerio de Salud y Bienestar a través de la Food Sanitation Division, sólo para dar algunos ejemplos.

Cuando un plaguicida es aplicado sobre un determinado sustrato, comienza a degradarse transformándose en un residuo, el cual es dependiente en su cantidad de la dosis empleada, número de

aplicaciones, forma como se aplicó, condiciones ambientales (humedad relativa, lluvia, pH del medio, temperatura, etc.). En fin, la vida media depende esencialmente del ingrediente activo y de la formulación del producto. Existen residuos de vida efímera (fumigantes no solubles en el sustrato), de vida corta (mevinphos, dichlorvos), medianamente corta (parathion, methomyl), mediana (azinphos methyl, carbaryl), medianamente larga (varios piretroides, acefato, metamidophos) y larga (aldicarb).

El residuo puede incluir cualquier derivado del plaguicida empleado, tales como productos de conversión (aldrin a dieldrin, heptacloro a su epóxido), metabolitos del pesticida formados en el interior de la planta misma (dimetoato a ometoato, acefato a metamidophos), otros productos de reacción y, finalmente, impurezas que se consideren de significación toxicológica.

Por ejemplo, en los Estados Unidos, todo alimento que contenga un residuo que exceda la tolerancia especificada, o si el alimento contiene un residuo de plaguicida que carece de registro (o de tolerancia para ese cultivo), se debe considerar adulterado. Cualquier cantidad de residuo que se detecte (incluso a su nivel de detección analítica), causará un rechazo o embargo por encontrarse también adulterado.

Además de negar la entrada de un producto adulterado, la FDA puede iniciar la **DETENCION AUTOMATICA** de cualquier producto relacionado que se intente exportar posteriormente, si existieran razones para creer que el problema de residuo ilegal pudiera continuar. En esta situación, todos los lotes sospechosos son automáticamente detenidos e inspeccionados (no al azar), hasta que el exportador o la agencia responsable del país exportador no demuestra que han superado las causas que motivaron la violación de la tolerancia.

Guatemala, ha sufrido en el pasado varios rechazos por residuos químicos. En 1989, en Estados Unidos hubo 87 detenciones de productos alimenticios provenientes de Guatemala, de los cuales 30 correspondieron a arveja china. Los productos detectados fueron Malathion (con registro), Vinclozolin (sin registro), Methamidophos (sin registro) y Clorothalonil (sin registro).

Todo lo anterior, indica la importancia que tiene la aplicación racional de plaguicidas en los cultivos de exportación, y lo que es más importante, la utilización de plaguicidas dentro de un programa de manejo integrado de plagas.

El cultivo de arveja china es afectado por diversas plagas (hongos, virus, insectos, malezas. etc.), por lo que en el presente folleto se hace una breve descripción de cada una de ellas, dándose al final medidas de control integrado que pueden ayudar a reducir sus efectos, con menor aplicación de productos químicos y menores posibilidades de residuos.

Enfermedades de la Arveja China

Enfermedades Fungosas del Tallo y la Raíz

Existen muchos hongos del suelo que pueden causar enfermedades en plantas. En el caso de arveja china han sido identificados principalmente dos de ellos: *Rhizoctonia solani* y *Fusarium* spp. Estos hongos son causantes del llamado "mal del talluelo" o "Damping off" cuando las plántulas están emergiendo y en plantas adultas pueden causar marchitez, enanismo y en casos severos muerte de las mismas. Ambos géneros están normalmente asociados, por lo que su efecto es más severo.

Rhizoctonia solani:

Ha sido considerado de menor importancia, porque a veces las plantas logran recuperarse del daño, pero su principal efecto es que provoca una herida que favorece la penetración de *Fusarium* spp.

El daño por *Rhizoctonia* sp. se manifiesta en el hipocotilo como un hundimiento de color marrón, justo en la parte que emerge del suelo (foto 1). Si el daño se presenta cuando las plántulas son pequeñas (1-2 cm de altura), éstas pueden quebrarse en el punto de infección y morir rápidamente. La mayoría de las veces, la infección no es muy severa y las plantas pueden recuperarse aunque se verán afectadas en tamaño, vigor y rendimiento. En plantas con mayor desarrollo, el hongo afecta las raíces y si la raíz primaria muere, la planta no se recupera lo suficiente para producir un cultivo normal.

El hongo puede sobrevivir en el suelo indefinidamente en forma saprófita, para lo cual produce estructuras de descanso llamadas esclerocios. Estos son fragmentos de hifa los cuales germinan cuando las condiciones de humedad son favorables y penetran los tejidos blandos de las plántulas de arveja, causando infección intra e intercelular degradando los tejidos por acción de enzimas pectinolíticas.

Fusarium spp.:

Existen diferentes especies de *Fusarium* afectando arveja china, siendo las principales *Fusarium solani* y *Fusarium Oxysporum*. El primero de ellos causa síntomas de necrosis de la corteza en la base de las plántulas, y cuando la infección es severa puede conducir a muerte y pérdida de plantas. *Fusarium Oxysporum* f. sp. *pisi* está más asociado a marchitez y existen alrededor de seis razas identificadas a nivel mundial, aunque en Guatemala no se han hecho estudios al respecto. Los síntomas tempranos consisten en plántulas con tallos delgados y más pequeñas de lo normal (foto 2). El sistema radicular aparece normal; sin embargo, cuando se hace un corte longitudinal del mismo se observa una decoloración rojiza o anaranjada en el sistema vascular (foto 3). Esta decoloración se extiende hasta la base de la planta afectada y es debida a degradación de los tejidos por acción de enzimas celulolíticas del hongo, lo que también causa taponamiento del floema conduciendo a la marchitez y

muerte de las plantas. En plantas adultas aparece un amarillamiento progresivo de las hojas de la base al ápice de la planta, siendo muchas veces un amarillamiento unilateral; es decir, de un solo lado de las hojas (foto 4).

El hongo sobrevive en el suelo o en rastrojos de cultivo, principalmente como clamidospora, pudiendo sobrevivir en el suelo por más de 10 años. Es diseminado a través del movimiento de suelo o rastrojos contaminados, por el agua, viento o las personas. Cuando las condiciones son favorables, el hongo germina y es favorecido por heridas causadas por nematodos o por otros hongos como *Rhizoctonia* spp., penetrando las raíces y avanzando a través del sistema vascular.

De las variedades de arveja china sembradas en Guatemala, la variedad Oregon Sugar Pod II (enana) posee tolerancia a por lo menos una de las razas de *Fusarium Oxysporum*, siendo menos afectada por este hongo.

Enfermedades Fungosas del follaje

Mancha foliar por *Ascochyta*:

La mancha foliar más común en arveja china es la causada por *Ascochyta* spp., de la cual existen tres especies reportadas: *A. pisi*, *A. pinodes* y *A. pinodella*. Se considera que en Guatemala se encuentran al menos dos de estas especies, de acuerdo a características de conidias y crecimiento de colonias observadas en laboratorio. Los síntomas en el campo consisten en la aparición de manchas circulares de color café en las hojas con un halo más claro (foto 5). A menudo se observan numerosos puntos negros dentro de las manchas, los cuales son las picnidias o cuerpos fructíferos del hongo. Bajo condiciones favorables, las manchas pueden crecer y afectar severamente el follaje de las plantas, pudiendo también provocar manchas en tallos (foto 6) y ocasionalmente en vainas (foto 7). Algunas veces, principalmente en infecciones severas, se encuentra también la fase perfecta (sexual) de *Ascochyta* sp.: *Mycosphaerella pinodes*, que contribuye a aumentar la necrosis y muerte de los tejidos.

El hongo sobrevive en forma de picnidias o peritecios sobre rastrojos de cultivo o en el suelo, donde compete bien como saprófita con otros organismos. Cuando la temperatura del suelo es baja y existe suficiente humedad, las picnidias y peritecios expulsan sus esporas las cuales pueden infectar un nuevo cultivo.

Mildiu polvoriento:

El mildiu polvoriento es causado por el hongo *Erysiphe pisi*, el cual es un parásito obligado que afecta varias leguminosas. En Guatemala, afectando arveja china, sólo se ha encontrado su fase asexual *Oidium* sp. El hongo se ve favorecido por días secos y calientes, seguido por noches frías, por lo que en invierno generalmente no se presenta porque la lluvia contribuye a remover las esporas de las hojas, siendo muy severo bajo condiciones de verano en áreas con alta humedad del ambiente.

Los síntomas iniciales son pequeñas manchas amarillentas en el haz de las hojas. Estas lesiones se cubren posteriormente de

un polvo blanquecino que constituye las conidias y micelio del hongo (foto 8). Si la enfermedad no se controla, puede propagarse rápidamente a tallos y vainas y el tejido adquiere un color grisáceo hasta necrosarse, pudiendo ocasionalmente ocurrir la muerte de la planta.

El hongo sobrevive en cultivos que se dejan abandonados después de la cosecha o en hospederos alternos, principalmente leguminosas de los géneros **Medicago**, **Vicia** y **Lupinus** spp. También puede ser transmitido por la semilla, principalmente en aquellos campos en donde los agricultores usan su propia semilla.

De las variedades que se cultivan en Guatemala, la Oregon Sugar Pod II tiene resistencia a este hongo.

Mildiu lanudo o velludo:

Esta enfermedad es causada por el hongo **Peronospora pisi**, el cual se ve favorecido por temperaturas bajas y alta humedad relativa. Los síntomas pueden ser sistémicos o pueden observarse sólo en hojas y vainas. Las plantas infectadas sistemáticamente son severamente afectadas, presentando enanismo y distorsión del crecimiento, aunque no es frecuente observar este tipo de síntoma. Lo más común es observar lesiones localizadas en las hojas, las cuales se presentan como manchas amarillentas en el haz y directamente debajo de las manchas, en el envés se observa un micelio algodonoso blanquecino a gris que corresponde a los esporangióforos y esporangios del hongo (foto 9). Estas lesiones son producidas en la parte basal de la planta y la enfermedad avanza hacia la parte superior pudiendo infectar vainas si las condiciones de alta humedad relativa prevalecen.

El hongo puede sobrevivir en el suelo de 10 a 15 años como oospora, constituyendo el inóculo primario. Sin embargo, la principal forma de diseminación es a través de esporangios que se encuentran en rastrojos recientes de cultivo, cultivos de arveja abandonados o en hospederos alternos. Estos esporangios germinan en rangos de temperatura que van de 1 - 20°C y 90% de humedad relativa, liberando esporas que infectan las hojas a través de los estomas.

Enfermedades Fungosas que afectan las vainas

Además de **Ascochyta** sp., que como se mencionó antes puede afectar a las vainas, bajo condiciones de alta humedad las flores pueden quedar adheridas a las vainas (foto 10), constituyendo un tejido altamente susceptible de ser afectado por hongos como **Botrytis** sp., **Stemphylium** sp., **Alternaria** sp., y **Cladosporium** sp. La acción degradativa de estos hongos afecta también a las vainas en la parte donde quedó adherida la flor, produciéndose manchas oscuras, hundidas y circulares (foto 11); síntoma que ha sido denominado por los agricultores como "ojo de pescado".

Estos hongos sobreviven en rastrojos de cultivo, en el suelo o en muchos otros cultivos hospederos pudiendo actuar como

saprófitos o como parásitos. En la arveja, se aprovechan, de las condiciones de alta humedad que se produce entre la flor y la vaina para causar infección.

Enfermedades causadas por virus

Los virus son parásitos obligados submicroscópicos que consisten de una partícula de ácido nucleico rodeados por una cubierta de proteína. Bajo condiciones de laboratorio se han identificado 35 virus que pueden causar infección en arvejas, aunque en la naturaleza son alrededor de 12 los que se han identificado, todos ellos con ARN como ácido nucleico.

La mayoría de estos virus son transmitidos en la naturaleza por vectores, especialmente áfidos y bajo condiciones experimentales se transmiten en forma mecánica. Dos de ellos son transmitidos por semilla.

Aunque en Guatemala no se han realizado trabajos que permitan la identificación de los virus en arveja china, se han observado síntomas que indican la presencia de algunos de ellos, principalmente en el área de Patzicía, Tecpán y lugares cercanos.

Los síntomas observados consisten en mosaicos que pueden ser ligeros o severos, clorosis intervenal, enanismo, y reducción del tamaño de hojas y entrenudos (foto 12). El rendimiento y tamaño de vainas es menor.

En campos vecinos a los de arveja se han observado otras leguminosas como frijol y haba infectadas de virus, así como malezas del género **Lupinus**, las cuales podrían ser las fuentes de inóculo. También se han observado altas poblaciones de áfidos que podrían actuar como vectores.

Plagas Insectiles de la Arveja China

A través de estudios realizados en laboratorio, se ha determinado que el mayor rechazo de vainas en las plantas procesadoras se debe a daños de insectos, los cuales ocasionan manchas diversas que, equivocadamente, se han identificado como causadas por **Ascochyta**. Los insectos causantes de dichas manchas son trips y mosca minadora. Adicionalmente otros insectos, como gusanos cortadores y pulgones, afectan al cultivo.

Gusanos cortadores:

Se han identificado dos especies de larvas de la familia Noctuidae: **Heliothis zea** y **Copitarsia** sp., afectando arveja. Ambas especies son muy similares, el adulto es una palomilla que oviposita grupos de huevos sobre las hojas y ocasionalmente sobre las vainas. Al eclosionar la larva se alimenta del follaje, siendo más agresiva para alimentarse conforme se desarrolla (foto 13). El daño es evidente y si no se controla la larva, se pueden tener grandes pérdidas del follaje. Cuando la larva penetra en la vaina, se desarrolla dentro de ella, alimentándose de la parte interior (foto 14). La larva empupa posteriormente en el suelo, de donde salen nuevamente los adultos para la copulación y oviposición.

Pulgones:

Los pulgones o áfidos causan cierto daño al alimentarse de las hojas de arveja, pero su principal efecto es la transmisión de virus de plantas infectadas a plantas sanas. Algunos virus pueden ser transmitidos en forma no persistente, en la cual los áfidos adquieren los virus en períodos cortos de alimentación (menos de un minuto) y lo transmiten en igual tiempo, sin que haya incubación del virus dentro del vector. Estos son los virus más frecuentes y los que más fácilmente se diseminan, puesto que muchas especies de áfidos pueden ser vectores aunque no colonicen al cultivo y llevar al virus a distancias largas en su búsqueda de alimentación.

Otros virus, menos frecuentes en arveja, pueden ser transmitidos de una manera persistente, en la cual los áfidos adquieren los virus después de un período largo de alimentación que puede ser de 15 a 60 minutos; el virus tiene un período de incubación de 8 a 12 horas y el áfido lo transmite luego en otro período largo de alimentación. Este tipo de virus requiere que los pulgones colonicen al cultivo, por lo que su diseminación es menor.

Bajo las condiciones climáticas de Guatemala, los pulgones se reproducen en forma sexual y también de manera partenogenética, por lo que una hembra puede dar lugar a huevos de los que nacen ninfas ápteras formando una colonia, normalmente en el envés de las hojas. Al desarrollarse las ninfas, se convierten en adultos alados que migran a otras plantas dentro del cultivo, a nuevos cultivos de arveja o a otros cultivos o malezas hospederas. También tienden a reproducirse mucho en rastrojos abandonados.

Mosca minadora:

Ha sido identificada como de la familia Agromycidae, posiblemente del género *Liriomyza*. La hembra oviposita en las hojas y al emerger las larvas se alimentan entre el haz y envés, causando lesiones como galerías (foto 15). Los estados adultos (foto 16) provocan lesiones en hojas, tallos, tendrilos y vainas al efectuar procesos de reproducción y alimentación. En la vaina causan lesiones de color café claro al centro y oscuro en los bordes, con un diámetro de 0.5 a 1 mm, dispersas sobre la parte superior de la vaina, encontrándose en menor cantidad en la parte inferior.

Trips:

En Guatemala se han identificado siete especies de trips (Orden Thysanoptera) causando daños en arveja china: en flores se recolectaron dos especies de *Frankliniella* sp. y además el trips de las cebollas *Thrips tabaci*; de trampas pegajosas se recolectó *Frankliniella minuta*, *Frankliniella panamensis* y *Aeolothrips fuscus*. Los cinco primeros son de la familia Thripidae y el último de la familia Aeolothripidae. De flores de otros hospederos como *Chrysanthemum* sp., *Dianthus caryophyllus*, *Lantana* sp., *Tagetes* sp., *Tithonia* sp., y otras flores amarillas, se recolectó *Frankliniella reticulata* (Familia thripidae). Todos estos trips fueron identificados en laboratorios especializados de los Estados Unidos.

Su reproducción puede ser en forma sexual o por partenogénesis, pudiendo una sola hembra poner entre 100 y 200 huevos. Los adultos son generalmente de color oscuro (foto 17), de 1 a 2 mm de longitud y las ninfas son de colores claros y de tamaño ligeramente menor. La hembra puede ovipositar en hojas, tallos y vainas, de donde al eclosionar los huevos salen las ninfas, las cuales se ubican entre los peciolos o entre los botones florales, por lo que es difícil observarlos en el campo.

Los trips pueden causar daño en hojas, tallos y vainas, siendo el mayor problema en las vainas por ser el producto comercial. En las vainas, el daño puede ser en tres formas:

a) **Roncha:** Denominada "piquete de zancudo", "lija" o "mancha verde". Se caracteriza por pequeñas protuberancias abultadas de tamaños variables desde 0.1 a 1.5 mm de altura, encontrándose aisladas o en grupos muy numerosos, en ambos lados de la vaina (foto 18). Este síntoma es producido por las oviposiciones de las hembras, lo que induce en el tejido una hiperplasia en el punto de perforación causado por el ovipositor.

Estas ronchas pueden tener un punto necrótico en su parte superior, causado al eclosionar el insecto. El pequeño agujero cicatriza rápidamente, dando lugar a un punto de color café (foto 19).

b) **Manchas negras:** Pequeñas lesiones como puntos de forma alargada, rectangulares, de color negro, dispersos en el tejido de la vaina, acentuándose con mayor intensidad cuando existen precipitaciones pluviales debido a la oxidación de los tejidos dañados, por lo que este fenómeno ha sido asociado a hongos patógenos (foto 20).

Al observar al microscopio estas manchas aparecen como lesiones superficiales en la epidermis a manera de raspado, observándose de 3-4 líneas de diferente largo. Las manchas no crecen de tamaño y son causadas por el hábito de alimentación del trips, que posee un aparato bucal rudimentario raspador-chupador. Esto equivale a que "raspa" las células superficiales de la epidermis para chupar el líquido que brota. Las células quedan vacías; es decir, quedan sólo las paredes celulares favoreciendo a veces el desarrollo de patógenos.

c) **Manchas blancas:** Lesiones un poco circulares de color blanco, que corresponden a oviposiciones de algunas especies de trips. (foto 21). Debajo del tejido afectado es posible encontrar huevos y a veces ninfas recién emergidas.

Manejo de Plagas en Arveja China

Debido a que son diversas las plagas que afectan a la arveja china, las medidas de control no deben verse en forma aislada, ni tampoco se debe realizar una sola medida de control. Lo más recomendable es realizar un manejo integrado de plagas (MIP), para lo cual se deben utilizar diferentes medidas de control que permitan reducir las aplicaciones de productos químicos, con un menor costo y menores daños al ambiente.

A continuación se ofrecen varias recomendaciones de control, teniéndose en cuenta que se pueden utilizar todas ellas o las

que se tengan al alcance, pero sin perder el concepto MIP.

Control cultural:

a) **Uso de semilla de buena calidad:** Muchos agricultores acostumbran producir su propia semilla y la utilizan sin ningún tratamiento. El agricultor debe seleccionar semilla uniforme, sin manchas de patógenos y puede tratarla con un fungicida como Monceren (4g/kg de semilla) o Vitavax (5oz/lit de agua para 100 libras de semilla). En todo caso, lo mejor es utilizar semilla certificada.

b) **Adecuada distancia de siembra:** La distancia de siembra es muy importante, pues se debe tener suficiente aireación y espacio entre surcos para una buena aplicación de productos. Se ha determinado que para la variedad Oregon Sugar Pod II (enana) la mejor distancia entre surcos es de 1.25 m y para la variedad Mamouth Melting Sugar (gigante) es de 1.5 m. Las semillas deben colocarse a una distancia de una pulgada entre cada una de ellas.

c) **Buen manejo de postes y rafia:** Los postes y rafia pueden desinfectarse en una solución de cloro al 10% por 5 minutos, pues se han encontrado esporas de hongos como *Fusarium* sp., *Alternaria* sp. y otros. Además, los postes deben colocarse antes de la siembra para garantizar que los surcos estarán bien alineados y no tener problemas posteriores con surcos torcidos y plantas fuera de las pitas. Para un buen manejo del cultivo, los postes deben colocarse a cada 4m con la variedad gigante y a cada 5m con la variedad enana. El número de pitas dependerá de la variedad y crecimiento del cultivo, pero es recomendable colocarle el mayor número de pitas posible a fin de mantener el cultivo lo más uniforme y que no caiga, pues esto aumenta el problema de enfermedades y dificulta la aplicación de productos.

En general, se recomiendan de 12-15 pitas para la variedad gigante y de 6-9 para la variedad enana. Otra práctica conveniente es meter las guías dentro de las pitas, para que las plantas se mantengan uniformes. Además, las pitas deben ser puestas a tiempo, para evitar quebraduras de tallos a la hora de meter guía.

d) **Adecuada fertilización:** El cultivo de arveja china es bastante exigente en nutrientes y requiere la utilización de un fertilizante completo a la siembra con varios refuerzos de fertilizantes nitrogenados. Se recomienda la aplicación de 18qq/ha de 15-15-15, 12-24-12 ó 10-30-10 al momento de la siembra y luego aplicar refuerzos con 7 qq/ha de nitrato de calcio a los 30 días después de siembra y al momento de la floración. Luego pueden aplicarse fertilizantes foliares multiminerales a cada 10 ó 15 días. Muchos agricultores utilizan urea como refuerzo, pero su uso continuo ha provocado que los suelos se acidifiquen. Esto ha favorecido al hongo *Fusarium oxysporum*, el cual se desarrolla bien en pH ácido. Es mejor aplicar nitrato de calcio en lugar de urea.

El uso de gallinaza deshidratada o broza puede ser muy útil para el cultivo, pudiendo utilizarse 18 qq/ha en mezcla con 10 qq/ha del fertilizante completo al momento de la siembra.

e) **Encalado:** En suelos con pH ácidos (entre 4 y 6), la aplicación de 36 qq/ha de cal dolomítica ayuda a reducir los efectos de *Fusarium oxysporum*, además que incrementa el pH. La

aplicación debe hacerse al voleo, incorporándola en el suelo, 2 meses antes de la siembra. Se recomienda realizar análisis de suelos para observar el comportamiento del pH y decidir otra aplicación luego de 1 a 2 años si el pH sigue siendo menor a 6.

f) **Control de malezas:** Las malezas compiten con el cultivo por agua, nutrientes, luz, etc., por lo que es conveniente mantener los surcos libres de toda planta extraña. Se recomienda hacer limpiezas manuales a los 30 y 60 días después de siembra, lo que ayuda a que el cultivo no se vea afectado por malezas. Además se deben eliminar todas las flores de color amarillo y blanco (girasol, mozote, flor de muerto, etc.), que se encuentren dentro del campo y alrededor del mismo, pues son hospederas de trips.

g) **Eliminar flores pegadas a las vainas:** Se recomienda eliminar las flores que se quedan pegadas a las vainas, para no tener problemas de pudriciones por hongos. Esta práctica puede hacerse simultáneamente con la medida de guía.

h) **Eliminación de rastrojos:** Los rastrojos constituyen fuente de inóculo de hongos, virus e insectos para las nuevas plantaciones. Inmediatamente después del último corte, deben removerse todos los rastrojos enterrándolos en algún sitio lejos del campo o quemándolos.

Control físico:

a) **Solarización:** Esta práctica ha sido utilizada con éxito en muchos países para reducir la incidencia en el suelo de insectos, nematodos, hongos, malezas, etc. Evaluaciones realizadas en Guatemala, permiten su recomendación ya sea sola o combinada con otros métodos de control como el encalado o el uso de fungicidas al suelo. La práctica consiste en colocar sobre el surco humedecido, plástico transparente de 1 mm de espesor. Este se coloca 2 meses antes de sembrar y se remueve 3 días antes de la siembra.

Control químico:

a) **Uso de equipo adecuado:** Se refiere a la utilización de bombas de mochila en buen estado, sin pérdidas de líquido por roturas. Es preferible la utilización de bombas de motor, las cuales mantienen una presión constante superior a 100 libras, aunque su precio es alto y requieren ciertos cuidados como el uso de lubricantes y combustibles. Lo importante es que tanto la bomba como las boquillas estén en buen estado y se recomienda la utilización de boquillas tipo "cono" cuando la arveja está pequeña (hasta 30 cm de altura), para cambiar por boquillas tipo "abanico" fumigando por ambos lados, cuando la arveja tiene más de 30 cm de altura. Al crecer la planta, es conveniente colocar un aditamento con 2 boquillas de abanico, lo cual permite mejor cobertura sin tener que mover el brazo para fumigar. En la variedad gigante puede incluso colocarse un aditamento con 3 boquillas de abanico.

b) **Calibración antes de fumigar:** La mayoría de agricultores utilizan una medida estándar (medida Bayer) para medir sus productos químicos, sin saber exactamente la dosis que están aplicando. Es conveniente que el fumigador determine previamente el agua que necesita para cubrir determinada área,

/ después calcule la cantidad de producto para esa área. Con esto, se aplicarán las dosis correctas.

c) Uso de productos químicos adecuados: Muchas veces se utiliza el producto inadecuado para determinada plaga o enfermedad. Lo mejor es hacer identificación previa del problema si es que se desconoce el agente causal, para lo cual se puede hacer uso del laboratorio de Sanidad Vegetal de la Dirección General de Servicio Agrícola -DIGESA- o algún laboratorio particular. En el cuadro No.1 se pueden observar los productos y dosis que se recomiendan para control de cada plaga. A continuación se indican los momentos de aplicación de cada tratamiento:

- **Control de patógenos del suelo:** Al momento de la siembra, la dosis se divide en dos, haciendo la primera aplicación con regadera al fondo del surco antes de poner las semillas y la segunda aplicación sobre el lomo del surco después de tatar la semilla. La próxima aplicación se hace a los 20-25 días después de siembra, aplicando la dosis completa a la base de las plántulas. Para lograr buena penetración de los productos en el suelo, se necesitan alrededor de 4300 lt de agua/ha por aplicación, lo que equivale a 3 lt de agua por cada 5 m de surco.

- **Control de patógenos foliares:** Para el control de *Ascochyta* se deben utilizar sólo fungicidas con registro para el cultivo, iniciando las aplicaciones 20 días después de la siembra y, dependiendo de las condiciones climáticas, repetir las a cada 7 días en época seca y a cada 4-7 días en época lluviosa. Las dosis bajas se usan cuando las plantas están pequeñas y cuando no hay presencia de enfermedad. Al aparecer los primeros síntomas se pueden ir aumentando las dosis.

Para mildiu polvoriento, (*Oidium* sp.), se deben realizar aplicaciones de azufre, iniciando las aplicaciones cuando aparece la enfermedad.

- **Control de Trips:** Deben alternarse insecticidas con registro haciendo una aplicación antes de la floración, otra al momento de comenzar a formarse los botones florales y luego 2 aplicaciones más durante los primeros cortes.

d) Uso de adherentes: Se recomienda la utilización de un adherente siempre que se haga una aplicación de insecticidas o fungicidas. Este tipo de productos tiene varias ventajas, como mejor dispersión en el agua y mayor adherencia y cobertura en el follaje, por lo que deben utilizarse siempre, principalmente con fungicidas protectivos.

e) Medidas de seguridad: Es conveniente la utilización de equipo adecuado de protección para el fumigador, como mascarilla,

lentes, casco, guantes y botas de hule. Se debe procurar no fumigar si hay demasiado viento, ni hacerlo en contra de la dirección del viento, lavarse bien las manos y bañarse si es necesario después de cada aplicación. Los envases vacíos deben enterrarse en algún sitio y no utilizarlos para otro fin.

Control biológico de insectos:

Para el control de larvas de lepidópteros, se recomienda realizar muestreos periódicos en la plantación antes de aplicar alguna medida de control. Si se observan algunas plantas con daño se pueden iniciar aplicaciones de insecticidas biológicos, los cuales se detallan en el cuadro 1, repetir las a cada 7 días y suspenderlas al desaparecer los daños.

Control etológico de insectos:

Este tipo de control se basa en que se afecta el comportamiento del insecto de alguna manera, lo cual contribuye a disminuir las poblaciones. Para control de trips, mosca minadora y pulgón, se pueden utilizar bolsas plásticas amarillas No. 16 ó 18, a las cuales se les aplica una mezcla de vaselina industrial líquida con vaselina sólida simple. La vaselina sólida se derrite en baño de María y luego se le agrega una cantidad igual de la líquida. Se espera que solidifique y se aplica en las bolsas, las cuales se colocan en cada poste de bambú. Las trampas se colocan cuando el cultivo tiene 30 días de vida, a unos 20 cm. por arriba de las plantas y se van subiendo conforme se desarrolla el cultivo. El color amarillo es atrayente y la vaselina sirve como agente pegante, quedando los insectos atrapados.

Se recomienda colocar 1400 trampas por hectárea lo que equivale a colocar una trampa por cada poste de bambú (foto 22). Se ha observado que se atrapan entre 5-15 trips por trampa por semana y mayor número de minador y pulgón (foto 23).

Pueden utilizarse otros pegamentos más eficientes como el tangle trap, pero tienen la desventaja de que no se consiguen en el mercado local, aunque se ha visto que el número de insectos atrapados y el tiempo de duración del pegamento es mayor.

Control varietal:

La variedad enana tiene resistencia al mildiu polvoriento y a una raza de *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisl*, por lo que pueden recomendarse para áreas en donde estos dos hongos causan bastante daño.

Cuadro No. 1:

Productos químicos y biológicos que pueden utilizarse para el control de plagas en arveja china.

Plaga	Opción	Productos y dosis
Hongos del suelo	1.	3.8 kg/ha de Rovral (Iprodione) + 2 kg/ha de Pillarstin (Carbendazim)
	2.	3.8 kg/ha de Rovral (Iprodione) + 2 kg/ha de Benlate (Benomyl)
	3.	3.8 kg/ha de Rovral (Iprodione) + 5.7 lt/ha de Bavistin (Carbendazim)
	4.	3.6 kg/ha de Banrot (Truban + metiltiofanato)
Patógenos foliares - <i>Ascochyta</i> sp.	1.	1.5 - 3 kg/ha de Ziram
	2.	1.5 - 3 kg/ha de Ferbam
	3.	1.5 - 3 kg/ha de Champion o Kocide (Hidróxido de cobre)
	4.	1.5 - 3 kg/ha de Oxícloruro de cobre
	5.	1 - 2 kg/ha de Cobre Sandoz (Óxido cuproso)
	6.	Ziram en mezcla con cualquier cobre
- Mildiu polvoriento (<i>Oidium</i> sp.)	1.	2 - 5 kg/ha de Thiovit o Kumulus (Azufre)
Insectos - Larvas de lepidópteros	1.	1 - 1.5 kg/ha de Dipel o Thuricide (<i>Bacillus thuringiensis</i>)
	2.	0.5 - 1 kg/ha de Javelin (<i>Bacillus thuringiensis</i>)
- Trips	1.	1.5 lt/ha de Thiodan (Endosulfan)
	2.	2 - 2.5 lt/ha de Knox Out (Diazinon)
	3.	2 - 2.5 lt/ha de Pencap-M (Metil paration)

Bibliografía Sugerida:

1. Agrios, G.N. 1986. Fitopatología. Limusa, México. 756 pp.
2. Buxton, E.W. 1955. Fusarium diseases of Peas. Trans. Br. Mycol. soc. 38: 309-319.
3. Dixon, G.R. 1978. Powdery Mildews of Vegetable and allied crops, pages 502-506. In: The Powdery Mildews. D.M. Spencer, ed. Academic Press, London.
4. Flentje, N.T. and Hagedorn, D.J. 1964. Rhizoctonia tip blight and stem rot of pea. Phytopathology 54:788-791.
5. French, E.R. y T.T. Herbert. 1982. Métodos de investigación Fitopatológica. IICA. Costa Rica. 289 pp.
6. Hagedorn, D.J. 1984. Compendium of pea diseases. American Phytopathological Society, Minnesota, 57 pp.
7. Horsfall, J. G. and E.B. Cowling, eds 1977. Plant Disease: And Advanced Treatise. Vol. 1. Academic Press, New York, 465 pp.
8. Krafts, J.M., Burke, D.W., and Haglund, W.A. 1981. Fusarium diseases of beans, peas and lentils, ch. 14. In: Fusarium: diseases, Biology and Taxonomy,. P. E. Nelson, T.A. Toussoun, and R.J. cook, eds. Penn. State Univ. Press, University park.
9. Kenaga, C. B. 1974. Principles of Phytopathology, 2nd. ed. Balt. Publ., Indiana. 402 pp.
10. Matthews, R.E.F. 1970. Plant Virology. Academic Press, New York. 778 pp.
11. Metcalf, C.L. y W.P. Flint. 1988. Insectos destructivos e insectos útiles; sus costumbres y su control, CIA. Editorial Continental, S. A. de C.V., México. 1208 pp.
12. Van der Plank, J.E. 1963. Plant Diseases: Epidemic and Control. Academic Press, New York. 349 pp.
13. Vand der Plank, J.E. 1975. Principles of plant infection. Academic Press, Ney York. 216 pp.
14. Wallen, V.R. 1974. Influence of three Ascochyta diseases of Peas on plant development and yield. Can. plant dis. surv. 54: 86-90.
15. Walker, J.C. 1952. Diseases of Vegetable Crops. McGraw Hill, New York. 525 pp.
16. Walker, J.C. 1968. Plant Pathology. 3rd. ed. McGraw Hill, New York 525 pp.

Glosario

Acido nucleico: Sustancia ácida constituida por una pentosa, fósforo y bases nitrogenadas (purinas o pirimidinas). Los ácidos nucleicos determinan los caracteres genéticos de los organismos.

Agar: Sustancias de consistencia gelatinosa que se obtiene de las algas marinas y que se utiliza para preparar medios de cultivo.

Aislamiento: Separación de un patógeno de su hospedero y su cultivo en un medio nutritivo.

Celulasa: Enzima que degrada a la celulosa.

Celulosa: Polisacárido que consta de centenares de moléculas de glucosa unidas en una cadena y que se encuentran en la pared celular de las plantas.

Ciclo de enfermedad: Todos los eventos en el desarrollo de la enfermedad, incluyendo las etapas de desarrollo del patógeno y el efecto de la enfermedad sobre el hospedero.

Clamidospora: Espora asexual de pared gruesa que se forma por la modificación de una célula de las hifas de un hongo.

Conidióforo: Hifa especializada sobre la cual se forman una o más conidias.

Desinfectante: Agente físico o químico que impide la infección de una planta, órgano o tejido.

Desinfestante: Agente que destruye o inactiva a los patógenos del medio ambiente o de la superficie de una planta u órgano, antes de que se lleve a cabo la infección.

Diseminación: Transferencia de un inóculo desde su origen hasta las plantas sanas.

Enfermedad: Cualquier alteración de una planta que interfiere con su estructura normal, funcionamiento o valor económico.

Enzima: Proteína producida por las células vivas, que cataliza una reacción orgánica específica.

Epidermis: Tapa superficial de células presente en todas las partes de una planta.

Esclerocio: Masa compacta de hifas que puede o no contener tejidos del hospedero, por lo común con una cubierta oscura y capaz de sobrevivir bajo condiciones ambientales desfavorables.

Espora: Unidad reproductiva de los hongos, constituida por una o varias células. Estructura análoga a la semilla de las plantas verdes.

Esporangio: Estructura que contiene esporas asexuales.

Esporangióforo: Hifa especializada que porta uno o varios esporangios.

Estado perfecto: Estado sexual del ciclo de vida de un hongo.

Estilete: Estructura larga, delgada y hueca de los nematodos y algunos insectos, que tienen función alimenticia.

Estoma: Abertura diminuta y organizada de la superficie de las hojas o tallos a través de los cuales se efectúa el intercambio gaseoso.

Fitopatógeno: Término que se aplica a los microorganismos que producen enfermedades en las plantas.

Floema: Tejido conductor de nutrientes que está constituido por tubos cribosos, células auxiliares, parénquima floémico y fibras.

Fotosíntesis: Proceso mediante el cual el bióxido de carbono y el agua se combinan en presencia de luz y clorofila para formar carbohidratos.

Fungicida: Compuesto tóxico para los hongos.

Hifa: Ramificación individual de un micelio.

Hiperplasia: Crecimiento excesivo de una planta debido a un aumento en su división celular.

Hongo: Organismo indiferenciado que carece de clorofila y de tejidos conductores.

Hospedero: Planta que es invadida por un parásito y de la cual éste obtiene sus nutrientes.

Infeción: Establecimiento de un parásito dentro de una planta hospedera.

Inóculo: Patógeno o partes de él que ocasiona enfermedad. Partes de los patógenos que entran en contacto con el hospedero.

Marchitez: Pérdida de rigidez y caída de las partes de la planta, por lo general se debe a falta de agua en su estructura.

Micelio: Hifa o masa de hifas que constituyen el soma de un hongo.

Mosaico: Síntoma de ciertas enfermedades virales de las plantas que se caracteriza por la presencia de manchas entremezcladas de tonalidades amarillentas y de color verde claro con las normales de la planta.

Oospora: Espora sexual que se produce por la unión de dos gametangios morfológicamente distintos.

Parásito: Organismo que vive a expensas de otro (hospedero).

Parásito obligado: Parásito que en la naturaleza sólo puede crecer y multiplicarse sobre organismos vivos.

Patógeno: Entidad que produce enfermedad.

Pectina: Polímero de ácido galacturónico que se encuentra en la lámina media y en la pared celular primaria.

Pectinasa: Enzima que degrada a la pectina.

Resistente: Que posee las cualidades para impedir el desarrollo de un patógeno determinado.

RNA (ácido ribonucleico): Acido nucleico que interviene en la síntesis proteica; es también el único ácido nucleico (material genético) de la mayoría de los virus.

Saprófito: Organismo que obtiene sus nutrientes a partir de materia orgánica muerta.

Síntoma: Reacciones o alteraciones internas y externas que sufre una planta como resultado de su enfermedad.

Susceptible: Que carece de la capacidad inherente de resistir a las enfermedades o al ataque de un cierto patógeno.

Transmisión: Transferencia o paso de un virus u otro patógeno de una planta a otra.

Vascular: Término que se aplica a un tejido vegetal o a una zona que presenta tejidos conductores; se aplica también a un patógeno que se desarrolla principalmente en los tejidos conductores de una planta.

Vector: Animal que transmite un patógeno.

Virulífero: Dícese del vector que porta un virus y que es capaz de transmitirlo.

Virus: Parásito obligado y submicroscópico compuesto por ácido nucleico y proteínas.



Foto - 1. Plántula afectada por **Rhizoctonia solani**. Tomada por Edgar R. García Chiu.



Foto - 3. Decoloración vascular por infección por **Fusarium Oxysporum**. Tomada de Hagedorn, D.J. 1984. Compendium of Pea diseases. APS, Minnesota, 57 pp.



Foto - 2. Plantas mostrando amarillamiento y marchitez por infección por **Fusarium spp.** Tomada por Edgar R. García Chiu.



Foto - 4. Amarillamiento unilateral típico de infección por *Fusarium Oxysporum*. Tomada por Edgar R. García Chiu.



Foto - 5. Mancha foliar causada por *Ascochyta* spp. Tomada por Edgar R. García Chiu.



Foto - 6. Daño de *Ascochyta* spp. en tallos. Tomada por Edgar R. García Chiu.

Foto - 8. Mancha causada por *Oidium* sp. en hojas. Tomada por Edgar R. García Chiu.



Foto - 7. Daño de *Ascochyta* spp. en vainas. Tomada por Edgar R. García Chiu.

Foto - 9 Daño causado por *Pero-nospora pisi* en las hojas. En el haz se observan manchas amarillas pequeñas y en el envés se observa el micelio algodonoso del hongo. Tomada de Hagedorn, D. J. 1984. Compendium of Pea diseases. Aps, Minnesota. 57 pp.





Foto - 10. Cuando hay exceso de humedad en el ambiente, las flores se quedan adheridas a la vaina. Tomada por Edgar R. García Chiu.



Foto - 11. En el punto donde se queda adherida la flor, ocurre infección por hongos como *Botrytis* sp., *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp. y *Stemphyllium* sp., produciendo manchas oscuras. Tomada por Edgar R. García Chiu.

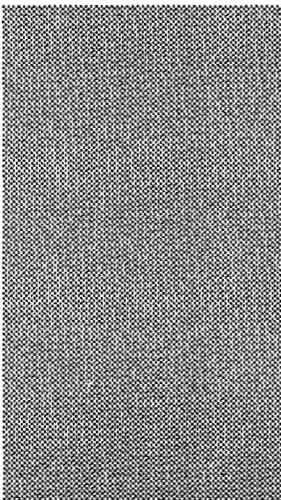


Foto - 12. Mosaico característico de una infección por virus. Tomada por Edgar García Chiu.





Foto - 13. Daño en las hojas por un gusano del género *Copitarsia* sp. Tomada por Edgar García Chiu.



Foto - 14. Daño en la vaina por un gusano del género *Copitarsia* sp. Tomada por Edgar García Chiu.



Adulto de mosca minadora. Tomada por Edgar R. García Chiu.

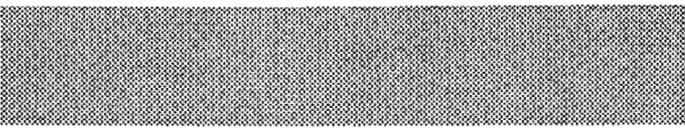


Foto - 15. Galerías causadas en las hojas por mosca minadora. Tomada por Edgar R. García Chiu.



- 1) Ninfa de trips, aumentada 100 veces su tamaño.
- 2) Adulto de trips, aumentado 100 veces su tamaño real. Compárese su tamaño con el adulto pequeño que aparece a su derecha.
- 3) Daño de cáliz seco producido por el trips. Tomada de Bayer 1968. Compendio fitosanitario Bayer, Tomo II. Bayer, Alemania.



Foto - 18. Daño conocido como "roncha" o "lija" causado por las oviposiciones de trips en las vainas. Tomada por Edgar R. García Chiu



Foto - 19. Ronchas con punto necrótico en la parte superior, causado cuando hay eclosión de trips. Tomada por Edgar R. García Chiu.



Foto - 20. Manchas en vainas causadas por el hábito de alimentación del trips. Tomada por Edgar R. García Chiu.



Foto - 21. Manchas blancas causadas por oviposiciones de alguna especie de trips. Tomada por Edgar R. García Chiu.



Foto - 22. Trampas colocadas en cada poste de bambú. Tomada por Edgar R. García Chiu.

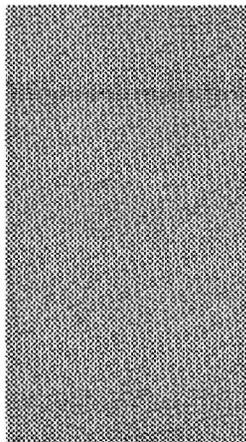


Foto - 23. Trampã amarilla mostrando insectos atrapados. Los más pequeños corresponden a diferentes especies de trips. Tomada por Edgar R. García Chiu.

