

Manejo Integrado del Chinche

ARROZ



FUNICA

*Fundación para el Desarrollo Tecnológico
Agropecuario y Forestal de Nicaragua*



CATIE

CENTRO AGROPECUARIO TROPICAL DE INVESTACIÓN Y ENSEÑANZA



Manejo Integrado del Chinche de la espiga del arroz

Autor:

Ing. Arnulfo Monzón Centeno
Universidad Nacional Agraria,
Facultad de Agronomía,
Departamento de Protección Agrícola y Forestal

Revisión técnica:

Dr. Falguni Guharay
Programa CATIE/MIP-AF

Diseño y realización:

Darwin Granda

Presentación

El presente manual ha sido elaborado en el marco de las actividades del proyecto ***Desarrollo de Opciones de Manejo Integrado de Plagas Insectiles, con énfasis en el Uso de Hongos Entomopatógenos***. Este documento contiene información sobre la biología y ecología del chinche de la espiga del arroz, así como elementos importantes de monitoreo, para ser tomada en cuenta en programas de manejo integrado de esta plaga. El objetivo de este manual es compartir con investigadores, productores y estudiantes, información relacionada con el chinche de la espiga del arroz, fortaleciendo así el intercambio de información y experiencias sobre esta plaga.

La elaboración de este documento ha sido posible gracias al apoyo financiero de la Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua, **(FUNICA)**, a través del Fondo de Apoyo a la Investigación Tecnológica Agropecuaria y Forestal de Nicaragua, **(FAITAN)**.

Los autores agradecen sinceramente a la empresa arrocera Venillano, S.A. y al personal de la finca Las Lajas, Malacatoya, quienes facilitaron información muy importante así como las condiciones para la realización de los trabajos de investigación.

Esperamos que este documento sea de utilidad para los lectores y que la información que este contiene sirva de base para la formulación de programas de manejo integrado de esta importante plaga del arroz.

Índice

¿Cuál es la situación de la producción de arroz en Nicaragua?	Pag. 3
¿Cuáles son los principales problemas del cultivo del arroz?	4
¿Cuáles son las principales plagas que atacan al cultivo de arroz?	5
¿Qué debemos saber del chinche de la espiga?	7
¿Cómo es la vida del chinche de la espiga?	8
¿Cuál es el daño que causa el chinche de la espiga?	10
¿Cómo se distribuye la plaga en el campo?	11
¿Que hacemos para conocer la incidencia del chinche en el campo?	11
¿Qué factores favorecen a la plaga?	13
¿Cómo es el control natural del chinche en el campo?	15
¿Cuáles son los métodos actuales de manejo de la plaga?	17
¿Cómo podemos realizar un manejo integrado del chinche?	18
¿Qué efectos tienen los hongos entomopatógenos sobre la plaga?	28
¿Cuáles son las ventajas de usar hongos entomopatógenos?	28
¿Cuáles son las desventajas de usar hongos entomopatógenos?	29

Manejo integrado del chinche de la espiga (*Oebalus insularis*) en el cultivo del arroz

¿Cuál es la situación de la producción de arroz en Nicaragua?

El arroz constituye uno de los principales componentes de la dieta diaria de la mayoría de la población a nivel mundial. En Nicaragua, este cultivo es muy importante para el consumo de la población, ya que como promedio cada habitante consume anualmente alrededor de 95 libras. Además sirve como fuente generadora de empleo en diversas zonas arroceras como: Malacatoya, Sébaco, Malpaisillo, entre otras. Por ejemplo, la finca Las Lajas (Empresa Venllano S.A), que en el ciclo de riego 2001 manejó aproximadamente 1050 mz., empleó entre 100 a 140 trabajadores.

En Nicaragua, actualmente, se cultivan aproximadamente 70,000 hectáreas, de las cuales la mitad se siembra en un ciclo en época de lluvia y la otra mitad en dos ciclos de riego. La mayor área dedicada a este cultivo está en manos de grandes productores y/o cooperativas, aunque también existen pequeños y medianos productores que cultivan desde 5 hasta 50 mz. Los grandes productores generalmente emplean tecnología avanzada, lo que les permite obtener buenos rendimientos hasta de 110 qq de granza por manzana, equivalentes a 72 qq/oro. Sin embargo una buena parte de los productores, principalmente los pequeños, emplean pocos insumos externos y en consecuencia sus rendimientos son bajos. Según Vanegas (1998) el rendimiento promedio es de 20 qq oro por manzana en la época de secano y 60 qq/oro en ciclos con riego.



El cultivo de arroz es uno de los más importantes de Nicaragua.



Debido al tipo de manejo que requiere este cultivo y a las áreas dedicadas al mismo, la mayoría de las labores como preparación de suelo y cosecha, son mecanizadas, aunque otras labores se realizan manualmente (siembra, fertilización, etc.). Además, en las zonas cultivadas por grandes productores, la aplicación de agroquímicos se hace por avión, principalmente las aplicaciones para el control del chinche de la espiga *Oebalus insularis*.

Según la Asociación Nicaragüense de Arroceros (ANAR) a pesar del área dedicada al cultivo, la producción nacional no es suficiente para cubrir la demanda nacional estimada en 95 lbs *per capita*, lográndose una producción anual aproximada de 60 lbs *per capita*, por lo que el país tiene que hacer considerables importaciones de este grano para cubrir la demanda nacional. Con el establecimiento de aproximadamente 15,000 manzanas más de arroz a nivel nacional, se lograría producir suficiente grano para abastecer la demanda nacional.

¿Cuáles son los principales problemas del cultivo?

Son diversos los factores que inciden en el bajo rendimiento promedio nacional del arroz, los cuales van desde problemas de financiamiento para los pequeños productores, salinidad de los suelos, problemas fitosanitarios, costos de producción, hasta limitación de maquinarias o deficiencias de agua en otros casos.

De acuerdo a un estudio realizado en 1998, entre los principales problemas que enfrenta la producción de arroz están:

- Poca disponibilidad de maquinaria para las labores de preparación de suelo y cosecha.
- Deficiencia de agua en algunas zonas y/o mala calidad de agua en otras zonas.
- Alto consumo de agroquímicos, principalmente fertilizantes, herbicidas e insecticidas.
- Insuficiencia de trillos, lo que obliga al productor a vender su cosecha en granza a intermediarios, que se encargan del trillo y la comercialización.
- Problemas fitosanitarios como: insectos masticadores y chupadores, hongos que causan manchado del grano, ratas, pájaros, etc.



La falta de adecuada maquinaria agrícola limita la producción arrocerá en Nicaragua.

¿Cuáles son las principales plagas que atacan el cultivo de arroz?

Las plagas que atacan el cultivo de arroz, pueden ser agrupadas de acuerdo a su hábito alimenticio, de la siguiente manera:

Plagas del suelo: Son aquellas que atacan el cultivo al inicio de su ciclo, ya sea ocasionando la muerte de la semilla, alimentándose de las raíces o cortando las plántulas al ras del suelo, lo que ocasiona una reducción en la población de plantas. Entre estas plagas podemos mencionar algunos insectos como el gusano alambre, el gusano cuerudo y la gallina ciega, así como algunos hongos como rhizoctonia.



Taladrador de la caña

Barrenadores: Este grupo lo compone un complejo de insectos que hacen agujeros en los entrenudos y galerías en los tallos, causando la muerte de las plantas, lo que puede ocasionar severas pérdidas en la producción. Entre los principales barrenadores podemos mencionar al: *Rupella albina* (= *Rupella albinella*) conocida como la «novia del arroz», *Diatraea saccharalis* o taladrador de la caña de azúcar y *Elasmopalpus lignosellus* conocido como barrenador menor del tallo.

Plagas del follaje: Este grupo incluye aquellas plagas que se alimentan directamente de las hojas, ya sea masticando directamente la hoja o succionando la savia. Estas plagas se presentan desde el estado de plántula hasta al final del cultivo, sin embargo son de mayor importancia en la etapa vegetativa del cultivo. Entre las principales plagas del follaje se pueden mencionar *Caulopsis*, *Conocephalus*, *Neoconocephalus*, *Phlugis* sp, los cuales son un complejo de esperanzas, saltamontes o chapulines que además pueden afectar las flores y granos tiernos. También, se encuentran langostas medidoras (*Mocis* sp y *Spodoptera* sp) y la sogata (*Sogatodes orizycola*).



Saltamontes



Chinche de la espiga

Plagas de la panícula: Este grupo incluye principalmente a insectos chupadores como chinches, así como hongos que causan manchado del grano. Los chinches, llamados chinches hediondos, se alimentan de los granos en estado lechoso, por lo cual su incidencia se vuelve más importante en esa etapa del cultivo. La especie más importante es *Oebalus insularis* conocido como el chinche de la espiga. Entre los principales hongos que causan manchado del grano está *Rhizoctonia solani*.

Tradicionalmente, los principales problemas fitosanitarios han sido la bacteriosis (*Xanthomonas campestris* pv *oryzae*), *Rhizoctonia solani* y la «novia del arroz» (*Rupella albinella*). Actualmente se consideran como principales problemas fitosanitarios, la sogata (*Sogatodes orizicola*) y *Spodoptera* sp durante los primeros 30 días de la etapa vegetativa; el chinche de la espiga (*Oebalus insularis*) y los hongos que causan manchado del grano, en la etapa productiva, es decir a partir de la floración. En esta etapa también las ratas pueden constituir un problema de mucha importancia.

En el cultivo también se presentan otras plagas como el picudo acuático, las cuales en la mayoría de los casos son consideradas como secundarias por los productores. La incidencia de estas plagas secundarias puede estar influenciada por el manejo del cultivo, variedades, zonas o época de siembra.

A pesar de que el cultivo del arroz puede ser afectado por un amplio complejo de plagas, en el presente documento se aborda una de las plagas más importantes como lo es el chinche de la espiga (*Oebalus insularis*) y se tiene como objetivo conocer aspectos de la biología y ecología de la plaga, así como algunos criterios importantes para su manejo.

¿Qué debemos saber del chinche de la espiga?

En los últimos años, uno de los principales problemas de plaga que preocupa a los arroceros es la alta incidencia del chinche de la espiga, principalmente la especie *Oebalus insularis*. El daño que ocasiona esta plaga es de gran importancia debido a que ocurre directamente en la espiga afectando tanto el rendimiento como la calidad del grano. Además, los costos de producción se incrementan por el manejo de la plaga.



Oebalus insularis



Oebalus insularis

Esta plaga se presenta en todas las zonas arroceras del país, sin embargo el mayor daño ocurre en la zona de Malacatoya, Granada, debido a que esta zona se caracteriza por la presencia del cultivo durante todo el año, lo que favorece a la plaga.

La constante siembra, así como el uso irracional de insecticidas, son considerados como las principales causas de la alta incidencia del chinche. Principalmente en las zonas arroceras donde se dispone de riego, se siembra arroz durante todo el año, por lo que la plaga encuentra alimento disponible todo el tiempo, pudiendo repetir su ciclo biológico varias

veces al año. Además, en aquellas fincas donde se dispone de mayores recursos, o donde se usa mayor nivel de tecnología, se realizan aplicaciones de insecticidas con mayor frecuencia, lo que afecta el control natural de la plaga al matar sus parasitoides y depredadores.

¿Cómo es la vida del chinche de la espiga?

El chinche *Oebalus insularis* (= *Solubea insularis*), Hemiptera: pentatomidae, conocido como chinche de la espiga, forma parte de un complejo de chinches que atacan diversos cultivos y que se caracterizan por su olor. Aunque en algunos países de Centro América como Costa Rica, El Salvador y Honduras se reportan diversas especies como *O. ornata*, *O. poecila* y *O. pugnax*, solamente *O. insularis* está distribuido en toda Centro América, por lo tanto se asume que es la especie que está presente en Nicaragua.

Como todos los insectos del orden hemiptera, el ciclo de vida del chinche de la espiga, es de metamorfosis incompleta o hemimetábola, es decir que durante su vida pasa por tres estados que son: huevo, ninfa y adulto.

Huevo:

Las hembras ovipositan sobre el haz de las hojas y sobre las panículas, colocando los huevos en hileras dobles. Los huevos son cilíndricos , de aproximadamente 0.5 mm de largo. Al inicio, son de color verde pero se vuelven rosados a medida que se acerca la eclosión. Este estado tarda de 3 a 4 días para luego dar paso a las ninfas.

Ninfa:

La fase de ninfa del chinche de la espiga puede durar entre 16 y 20 días, pasando por 5 estadios ninfales. Al inicio las ninfas son de color negro con rojo y de hábito gregario, luego se vuelven más claras y redondas hasta volverse de color verde, en este momento se mantienen dispersas en el campo. Durante todos sus estados de ninfa se alimentan del cultivo y de malezas hospederas. A medida que se acercan a la fase de adultos van tomando la coloración de los adultos.

Adulto:

El adulto es de color café, rojizo o amarillento, con manchas amarillas en el dorso (escutelo). En la parte ventral, son de color amarillento y miden aproximadamente de 8 a 10 mm de largo, pudiéndose encontrar tanto de forma agregada como dispersa en el campo, alimentándose del arroz así como de malezas hospederas.



Ciclo de vida del chinche de la espiga

¿Cuál es el daño que causa el chinche de la espiga?

El daño ocasionado por el chinche ocurre cuando las ninfas y adultos succionan el jugo de los granos, desde el momento en que éstos se encuentran en estado de llenado o lechoso hasta el momento de maduración. Cuando el grano se vuelve consistente la actividad de los chinches se reduce. Producto de la succión de los líquidos de los granos, muchos de los granos que se producen son vanos o estériles.

Además se encuentran muchos granos manchados debido a la acción secundaria de hongos, los cuales penetran a los granos a través de agujeros ocasionados por el chinche. También los granos pueden ser deformes o muy frágiles por lo que se quiebran con facilidad en el proceso de trillado, lo que reduce la calidad del grano. En altas poblaciones esta plaga puede ocasionar hasta 50% de pérdidas.

Producto del daño causado por los chinches, se reduce el rendimiento, tanto en cantidad como en calidad, lo que incide en pérdidas económicas al productor, expresadas en un menor ingreso por su cosecha. Otras pérdidas directas ocasionadas por el chinche son el incremento de los costos de producción causado por el aumento de los costos de manejo de esta plaga, así como los daños a la salud y al medio ambiente ocasionados por el uso de insecticidas químicos empleados para el control de la plaga.



Chinche succionando grano

¿Cómo se distribuye la plaga en el campo?

Aunque en períodos de alta incidencia de la plaga se pueden encontrar chinches en cualquier área del plantío, generalmente existe mayor cantidad de ellos en los bordes de los lotes, hasta donde llegan primero provenientes de otros lotes infestados de malezas hospederas.

Generalmente, los chinches se distribuyen de forma agregada, es decir en focos, principalmente en áreas con presencia de malezas hospederas o de plantas de arroz que han florecido más temprano que el resto de la plantación. En las horas más frescas del día, principalmente por las mañanas, los chinches se encuentran en plena actividad y se pueden observar en las hojas, flores o granos de las plantas. A medida que la temperatura aumenta se observa menor cantidad de insectos, debido a que se bajan a las partes menos calientes, es decir que se ubican en la base de las plantas.

¿Que hacemos para conocer la incidencia del chinche en el campo?

El monitoreo de la población de la plaga es uno de los aspectos más importantes en el manejo de la misma, ya que éste nos permite saber el nivel de población de la plaga que está presente en los lotes. Conocer el nivel de población de la plaga es de gran importancia por que sirve para planificar y ejecutar las acciones de manejo.



14 / Manejo integrado del chinche de la espiga en el arroz



La red entomológica es el más efectivo y más utilizado método de muestreo.

Aunque se puede observar la presencia de los chinches en cualquier etapa del cultivo, los adultos y ninfas invaden el cultivo cuando se inicia la floración. El daño es ocasionado al iniciarse la formación de granos y durante el llenado hasta la maduración del grano. Por esta razón, el monitoreo de la plaga es de mayor importancia cuando se aproxima la etapa de floración.

Aunque el inicio y la frecuencia de los muestreos depende de la actividad de la plaga en el campo, es recomendable que inicien al aproximarse la floración del cultivo y con una frecuencia semanal. Al iniciarse la etapa de floración, el muestreo debe realizarse con mayor frecuencia, al menos dos veces por semana, iniciando cuando existe 5% de floración en el campo.

Existen diversos métodos de muestreo de chinche de la espiga, sin embargo los más utilizados son dos: el método del metro cuadrado y el método de la red entomológica.

El método del metro cuadrado no es muy práctico debido a que muchos insectos pueden escapar a la vista del muestreador, además los insectos vuelan rápidamente al ser molestados por la presencia de la persona que hace el muestreo. Por esas razones, se considera que el método más recomendable es el

de la red entomológica, ya que con éste se captura a la mayoría de los insectos presentes en el campo y por hacerse de forma rápida, no permite el escape de los insectos. Otra ventaja de este método es que con el mismo muestreo se puede estimar la población de otras plagas que afectan al cultivo.



La siembra continua garantiza alimento permanente durante todo el año a la plaga.

Al realizar el muestreo debemos estar seguros que se esté haciendo una buena estimación de la población de la plaga y que por lo tanto la muestra colectada es representativa de la situación en el campo. En la sección de manejo integrado de plagas, explicaremos en detalle cómo realizar muestreo, número de muestras, ubicación, así como la frecuencia.

¿Qué factores favorecen a la plaga?

El éxito de esta plaga se debe a que en las plantaciones de arroz se presentan condiciones que son favorables para el desarrollo de la plaga, y son las siguientes:

Siembra continua

Una de las principales razones de la alta incidencia de chinches en algunas zonas arroceras como Malacatoya, es la presencia del cultivo todo el año. Esto hace que la plaga encuentre alimento todo el tiempo, de manera que cuando se acaba el alimento en un plantío la plaga tiene la posibilidad de encontrarlo en otro, por lo que su sobrevivencia y aumento poblacional no se ve afectado. Si la plaga, en alguna época del año, no encontrara el cultivo ni hospedantes alternos como las malezas, sus poblaciones se verían reducidas por la falta de refugio y alimento, por lo que los daños serían menores.

Presencia de malezas

Generalmente, los chinches sobreviven en hospederos alternos presentes fuera del cultivo en áreas enmalezadas, esperando que el arroz alcance el momento óptimo para su alimentación, de manera que al acercarse la floración del cultivo, los chinches se pasan de las malezas al cultivo para alimentarse y realizar el daño. Después de alimentarse de los granos en la etapa lechosa, llenado y maduración del grano, los chinches abandonan el cultivo y regresan nuevamente a las malezas o buscan lotes del cultivo donde aún no ha ocurrido la floración.

Existen algunas malezas como: *Echinochloa* spp, *Digitaria* spp, *Eleusine indica*, *Panicum muticum*, *Sorghum bicolor* y *Sorghum halepense*, que sirven de hospedero a la plaga. Si no se realiza un buen control de estas malezas en los bordes, diques o en el plantío, la plaga puede permanecer, alimentarse y reproducirse en estas malezas, esperando la época de floración y llenado del grano del cultivo para realizar el daño. La incidencia del chinche es mucho mayor en campos que presenten estas especies de malezas que en campos libres de malezas.

Aplicación de insecticidas

La aplicación indiscriminada de insecticidas es uno de los factores a los cuales se le atribuye la alta incidencia de los chinches en los últimos años. Dichas aplicaciones se hacen con alta frecuencia, uso de sub-dosis o sobre-dosis, uso de insecticidas de amplio espectro, mezclas de insecticidas, etc.



Las malezas son hospederos naturales de los chinches, por lo que es necesario garantizar un cultivo limpio para evitar los daños de la plaga.

Muchos de los insecticidas que se usan son de amplio espectro, es decir no son selectivos, los cuales causan alta mortalidad de los enemigos naturales tanto depredadores como parásitos que están presentes en el campo. Principalmente, las aplicaciones de insecticidas que se realizan en la etapa temprana del cultivo, para el control de plagas como langostas, novia del arroz, etc., causan mortalidad de enemigos naturales, creando condiciones favorables para la incidencia de los chinches, en la etapa de floración y de producción.



Las arañas ejercen un control natural de diversos tipos de plagas en todos los cultivos.

Otro aspecto negativo de las aplicaciones de insecticidas es que las aplicaciones indiscriminadas, hacen que la plaga se vuelva resistente a los insecticidas. Muchas veces cuando vemos que la aplicación del insecticida no controla a la plaga, es por que ésta ya se adaptó a la presencia del insecticida, en otras palabras, se debe a que ésta ha desarrollado resistencia a los insecticidas que se han aplicado.

¿Cómo es el control natural del chinche en el campo?

Mayormente, los problemas de plagas en los agro-ecosistemas como el arroz, ocurren por desequilibrios en la naturaleza, ocasionados por la intervención del hombre, quien mediante sus prácticas agrícolas crea condiciones favorables para las especies más fuertes, las cuales generalmente son las plagas, por lo que ocurren explosiones poblacionales en los momentos críticos. Además, mediante las mismas prácticas de manejo se crean condiciones desfavorables para los enemigos naturales, al causar su muerte con los plaguicidas, al establecer grandes extensiones de monocultivo y afectar el refugio, limitando la disponibilidad de presas u hospedantes alternativos, así como las fuentes alternativas de alimento.

En el agro-ecosistema de arroz, a pesar de ser un monocultivo, existe gran diversidad y altas poblaciones de enemigos naturales. Existen principalmente parasitoides como avispitas de la familia scelionidae, entre las que se mencionan las especies *Telenomus podissi* y *T. latifrons*. Además existen depredadores como arañas y avispas que se alimentan de los chinches. En condiciones naturales sin la intervención del hombre, estos organismos se encargan de mantener las poblaciones de las plagas a niveles que no causan daño a la producción, reducción del rendimiento o pérdidas económicas al productor.

Además de parásitos y depredadores, en la naturaleza existen diversas especies de hongos entomopatógenos, cuyo efecto es muy conocido sobre diversos tipos de chinches. Entre los principales hongos

reportados como controladores naturales de chinches están cepas de *Beauveria bassiana* y de *Metarrhizium anisopliae*.

Estos hongos causan enfermedades en los chinches hasta causar su muerte. También, al entrar al cuerpo del insecto, producen sustancias tóxicas para el insecto, las que se conocen como toxinas.

En la medida que se realicen menos aplicaciones de insecticidas en el cultivo, causamos menos muerte de sus enemigos naturales y creamos condiciones favorables para el control natural.



Los hongos entomopatógenos provocan enfermedades al insecto que le producen la muerte.

¿Cuáles son los métodos actuales de manejo de la plaga?

Un programa de manejo del chinche de la espiga debe integrar diversas acciones, tanto de tipo preventivo como curativo, considerando principalmente aquellos factores que desfavorecen a la plaga. Sin embargo, el principal método de manejo del chinche que se usa en la actualidad es el control químico. Los insecticidas más utilizados son organofosforados como el metamidofos, piretroides como la cipermetrina y últimamente se está utilizando el producto conocido como Muralla, el cual consiste en una mezcla de Imidacloprid más un piretroide. Para realizar las aplicaciones se está utilizando como umbral de aplicación 0.6, es decir 60 chinches capturados en 100 redadas por lote. Con este criterio de aplicación, cuando las poblaciones son muy altas se realizan aplicaciones hasta dos veces por semana, dependiendo de la densidad de la plaga.

Las aplicaciones de insecticidas, además de reducir la población de la plaga, también causan la mortalidad de los enemigos naturales, principalmente en el caso de los piretroides los cuales a pesar de no ser tan tóxicos para animales y humanos, son altamente dañinos para los enemigos naturales debido a su inmediato efecto de contacto que tienen sobre los insectos en general. Otro problema asociado al uso de los insecticidas es el desarrollo de resistencia de la plaga, lo que provoca que la plaga sea cada vez menos controlada con las aplicaciones de insecticidas.

A pesar que existen diversos insecticidas fosforados y piretroides que tienen buen efecto sobre la plaga, el efecto de los mismos es solamente parcial o temporal. Esto ocurre



El control químico es el método más usado para combatir al chinche de la espiga, pero no necesariamente es el más efectivo, debido a que también mata los insectos benéficos.

por que muchas veces las altas poblaciones de chinches en un lote son el resultado de la migración masiva de la plaga, es decir que la plaga llega de repente al campo procedente de otros lotes. En este caso el efecto de los insecticidas es muy bajo o nulo debido a que no se mantiene en el campo y unicamente afecta a la población que está presente al momento de la aplicación del producto. Por esta razón, el método de manejo más eficiente debe consistir en una medida de control más estable o de mayor duración en el campo, de manera que pueda responder tanto a los picos poblacionales de la plaga como a la migración de la misma.

¿Cómo podemos realizar un manejo integrado del chinche?

Para poder manejar exitosamente el chinche de la espiga, se deben integrar diversas acciones tanto de supresión indirecta como de supresión directa. Además dichas acciones de manejo deben ser el resultado de la toma de decisiones de los agricultores o encargados del manejo de la finca y debe tomar en cuenta los aspectos ecológicos y biológicos de la plaga, la biología del cultivo, los recursos del productor, así como consideraciones de salud y medio ambiente.

Las principales acciones a tomar en un programa de manejo integrado del chinche son:

Fechas de siembra

Un buen programa de manejo del chinche debe iniciar por una adecuada calendarización de la siembra de arroz. Se debe evitar la siembra escalonada para evitar la disponibilidad de alimento y refugio para la plaga. Por tal razón la siembra debe concentrarse en el menor tiempo posible, principalmente la que se realiza para la época de invierno, momento en que la incidencia de la plaga es mayor.

Para decidir sobre las fechas de siembra se debe establecer coordinación con los arroceros vecinos o de la zona, para acordar la fecha que más le conviene a todos. Además, esta fecha debe tomar en cuenta la época de mayor incidencia del chinche, para evitar que la etapa de floración del cultivo coincida con altas poblaciones de la plaga.

Control de plagas en la etapa vegetativa y protección de enemigos naturales

El control de las plagas que afectan al cultivo en la etapa vegetativa, tales como *Spodoptera* y *Sogata*, es de mucha importancia para el comportamiento de la población de chinches en la etapa de floración. La aplicación de insecticidas de amplio espectro, así como la alta frecuencia de aplicación para el control de estas plagas, destruye a los enemigos naturales del chinche y por lo tanto favorece a la incidencia de esta plaga.

Se recomienda que el control de estas plagas se haga con medidas culturales o con productos que no causen mucha destrucción de enemigos naturales. Se debe eliminar el uso de insecticidas químicos y usar como medidas alternativas las siguientes:

- El manejo con agua, causando la mortalidad de estas plagas mediante la inundación.
- Aplicación de productos microbiales como Dipel (*Bacillus thuringiensis*).
- Aplicar insecticidas botánicos como el Nim.



Las malezas se eliminan especialmente en los diques y canales. Use cualquier método de control, manual o con herbicidas.

Control de malezas

Los campos deben mantenerse libres de la presencia de malezas hospederas del chinche durante el ciclo del cultivo, pero principalmente al aproximarse la floración del cultivo.

Se deben eliminar las malezas en el plantío y los bordes (diques y canales), principalmente aquellas reconocidas como hospederas del chinche, tales como: *Echinochloa* spp, *Digitaria* spp, *Eleusine indica*, *Panicum muticum*, *Sorghum bicolor* y *Sorghum halepense*

La eliminación de malezas se hace con cualquier método de control antes de la floración, de acuerdo a la disponibilidad de los productores.

Los que tienen recursos pueden comprar herbicidas y aplicarlos en el momento adecuado, los que no disponen de recursos pueden hacer el control de las malezas de forma manual dentro del lote y con machete o azadón en los diques y canales.

Monitoreo de la plaga

El muestreo es un factor fundamental para el manejo del chinche de la espiga, ya que nos permite conocer como se comporta la incidencia de la plaga, en que momentos hay más población, en que lote o parte del lote está más concentrada la población de la plaga. Esto nos permite realizar acciones de manejo dirigidas a los sitios y en las fechas de mayor incidencia de la plaga, además permite decidir sobre las acciones de manejo, realizándolas solamente cuando la población amerita el manejo, evitando así acciones innecesarias.

El muestreo del chinche se debe iniciar al aproximarse la etapa de floración y se debe realizar con mayor frecuencia cuando ya se inició la floración del cultivo, en el período conocido como período de protección de espiga, el cual ocurre aproximadamente de los 70 a los 100 días después de la siembra, dependiendo de la variedad.

Para estimar la incidencia de la plaga se hacen recorridos en el lote a muestrear, en el cual se distribuyen las estaciones de muestreo. Las estaciones de muestreo deben distribuirse adecuadamente en el campo, de manera que el muestreo sea representativo, para ello se recomienda ubicar estaciones tanto en los bordes como en el centro de los lotes (Figura 1).

Cada estación de muestreo consiste en un recorrido aproximado de 10 pasos, en el cual se realizan 10 barridas con la red entomológica o jamo, luego se cuenta el número de chinches (adultos y ninfas) capturados en las 10 redadas.

En cada lote se deben realizar al menos 10 estaciones de muestreo, distribuidas en todo el campo; es decir se deben hacer 100 redadas en todo el lote. Entre mayor número de estaciones de muestreo se realicen en un lote más precisa es la estimación de la incidencia de la plaga.

Lote Las Lajas

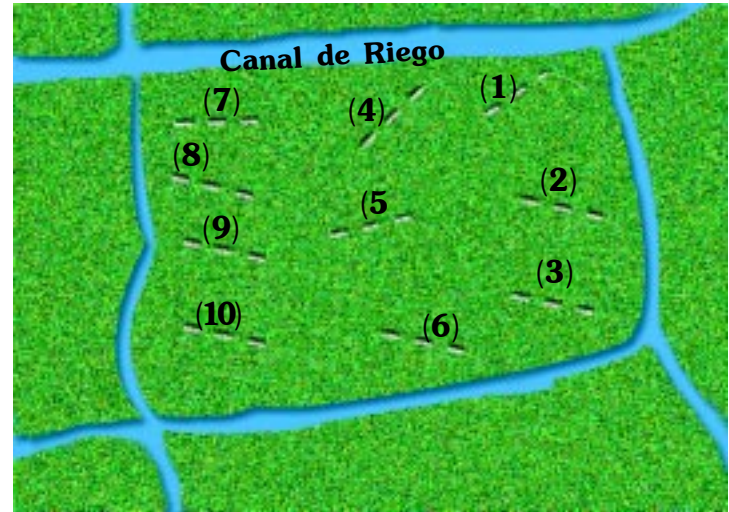


Figura 1. Ejemplo de la distribución de las 10 estaciones de muestreo en un lote, para conocer la incidencia del chinche de la espiga y otras plagas del arroz.

Durante el período crítico, conocido como período de protección de espiga, si la incidencia de la plaga es muy alta en la zona o en la finca; los muestreos se tienen que realizar cada dos o tres días. Si la población es baja se puede hacer un muestreo cada semana.

Los muestreos deben realizarse por las mañanas debido a que a esas horas existe mayor actividad de la plaga. Después de las 9 o 10 de la mañana no es conveniente realizar muestreos, principalmente si el sol está caliente, debido a que después de esas horas los chinches no se encuentran visibles por que se ubican en la base de las plantas, evitando los rayos solares y altas temperaturas. Este comportamiento hace que la red entomológica no los capture y por lo tanto escapan al muestreo.

Si se realiza el muestreo durante las horas calientes del día, la población estimada será más baja que la que realmente existe en el campo, es decir se estaría subestimando la población de la plaga. La red entomológica o jamo a utilizar debe tener un mango de 65 cm de largo y el aro un diámetro de 38 cm. Al hacer el muestreo la red debe penetrar en el follaje del cultivo, de manera que la parte superior del aro quede a nivel de la parte superior de las plantas. Los datos de insectos capturados se registran en una hoja de recuento, para llevar la dinámica de la plaga.

El muestreo con red entomológica permite capturar más insectos por hora/hombre que cualquier otro método, además el equipo es barato, fácil de construir y está demostrado que no causa daño a las plantas.



La red entomológica o jamo es una excelente herramienta para capturar insectos. Usela en las horas más frescas del día, cuando el chinche se encuentra en la parte alta de la planta.

Hoja de recuento de plagas del arroz											
Finca: <u>Las Lajas</u>		Fecha: <u>28/10/2000</u>									
Lote: <u>Las Lajas / 4</u>		Plaguero: <u>Victoriano</u>									
Plaga	Estaciones										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Chinche Adultos	5	1	4	2	5	0	3	4	6	7	37
Chinche Ninfas	1	0	0	2	1	0	0	1	0	0	5
Rupella	4	7	3	1	4	0	5	2	1	0	27
Sogata											
Saltamonte	5	9	3	6	0	4	3	2	1	3	36
Picudo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Por ejemplo, en esta hoja de muestreo, en las 10 estaciones de muestreo se encontraron 37 adultos y cinco ninfas, para un total de 42 chinches. Si tomamos en cuenta que el nivel crítico, para decidir aplicación es de 60 chinches en las 10 estaciones de acuerdo a este muestreo, no se debe aplicar y continuar con los muestreos.



La aplicación de insecticidas debe considerarse en última instancia.

Aplicación de insecticidas

El uso de insecticidas para el control del chinche de la espiga es una acción de manejo que debe ejecutarse de manera racional y por lo tanto debe considerarse como una de las últimas decisiones de manejo, seleccionando adecuadamente al insecticida que sea capaz de controlar eficientemente a la plaga sin dañar a los enemigos naturales ni al medio ambiente. Por lo tanto la aplicación debe hacerse tomando en cuenta el nivel de población de la plaga, es decir con base al muestreo.

En la etapa vegetativa, aunque se observen chinches en el lote, no debe aplicarse insecticida, ya que en ese momento la plaga no está causando daño al cultivo y la aplicación más bien afectaría a los enemigos naturales de la plaga.

Durante el período de protección de espiga o período crítico, se puede realizar aplicación de insecticidas solamente si la incidencia de la plaga es mayor de 0.6 (60 chinches en 100 redadas); es decir que si encontramos menos de 60 chinches en las 100 redadas en el lote, no amerita el uso de insecticidas.

Actualmente, en el mercado existen diversos insecticidas que pueden tener buen efecto para el control del chinche de la espiga. Entre estos productos tenemos algunos de tipo sistémico como: Metamidofos (MTD, Metamidofos, Tamarón), Imidacloprid (confidor) e Imidacloprid + Ciflutrina (Muralla), además como insecticidas de contacto están los piretroides, entre los cuales el más utilizado es la cipermetrina.

Aplicación de hongos entomopatógenos

El uso de hongos entomopatógenos es una medida de manejo de la plaga que ha dado buenos resultados en otros países. Aunque en Nicaragua este método de manejo es relativamente nuevo, se debe impulsar, ya que tiene muchas ventajas con relación a otros métodos.

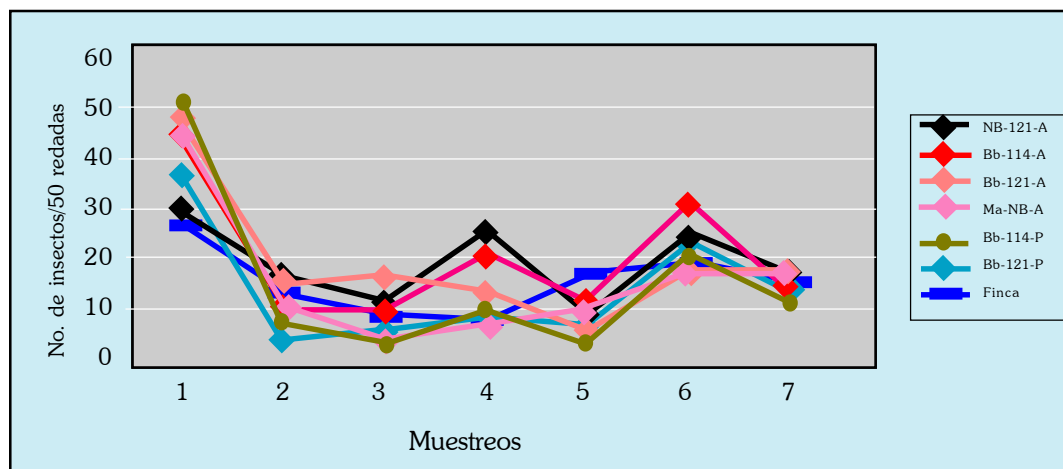


Un grupo de chinches que han sido alcanzados por el hongo entomopatógeno.

Estudios realizados durante el año 2000 en el ciclo de riego en la zona de Malacatoya, indican el efecto de los hongos entomopatógenos. En esta investigación se evaluó la efectividad de tres cepas de hongos entomopatógenos formuladas en polvo y en aceite, sobre la población del chinche de la espiga del arroz (*Oebalus* sp). Las cepas evaluadas fueron dos cepas de *Beauveria bassiana* (Bb-114 y Bb-121) y una cepa de *Metarhizium anisopliae* (Ma-NB) formuladas tanto en polvo como en aceite; se evaluó además la mezcla de las cepas Ma-NB más Bb-121, formulada en polvo. El testigo fue el manejo de la finca que consistió en la aplicación de metamidofos durante el período de protección de espiga.

El programa de manejo se inició con una aplicación preventiva del hongo, cuando se observó aproximadamente 10% de floración; la segunda y última aplicación se realizó una semana después; debido a la baja incidencia de la plaga en ese ciclo solamente se hicieron dos aplicaciones de hongos. En todos los tratamientos se observó la misma tendencia, a pesar que no se encontraron diferencias estadísticas se pudo observar que las cepas Ma-NB y Bb-114 formuladas en polvo iniciaron con la mayor población y al final del ciclo la incidencia de las plagas en dichas

parcelas fue ligeramente menor que en las demás. En cambio los tratamientos Ma-NB + Bb-121 y Bb-114 formuladas en aceite presentaron poblaciones de la plaga ligeramente mayores que los demás tratamientos. De acuerdo a estos resultados, podemos decir que las cepas Bb-114 y Ma-NB, así como la mezcla de ambas, formuladas en polvo, en concentraciones de 10^{12} conidias son promisorias para el manejo del chinche, por lo que deben seguirse investigando y hacerse evaluaciones a mayor escala, con mayor presión de la plaga.



Comportamiento de la población de chinche de la espiga (*Oebalus insularis*), en el cultivo del arroz durante el ciclo de riego, Malacatoya 2001.

Debido a que el efecto de los hongos entomopatógenos no es inmediato se requiere realizar la primera aplicación antes que la plaga alcance niveles altos de población o antes del período de protección de la espiga. Por tal razón, se debe realizar la primera aplicación cuando comienzan a florecer las primeras plantas (más o menos 5% de floración). Posterior a la primera aplicación se debe continuar con las actividades de recuento; si se encuentra el umbral de aplicación (0.6) se debe proceder con una segunda y tercera aplicación si es necesario.

El producto a utilizar puede ser una formulación sólida en polvo o una formulación líquida a base de aceite. Ambas formulaciones vienen dosificadas por manzana, la dosis es de 10^{12} conidias por manzana, equivalente a unos 100 mililitros de la formulación líquida o 50 gramos de la formulación sólida por manzana.

La aplicación debe realizarse después de las 4 de la tarde, para evitar que el sol afecte al hongo aplicado y aprovechar la temperatura de la noche, la cual es más baja que durante el día, lo cual favorece el establecimiento del hongo, su sobrevivencia y su multiplicación. La aplicación del hongo puede realizarse con bomba de mochila, motobomba u otro equipo de aplicación.

Debido a que el producto aplicado es elaborado a partir de hongos, no es recomendable realizar aplicaciones de fungicidas durante el período de aplicación de hongos entomopatógenos, por que pueden ser afectados por los fungicidas.

Para ver si el hongo está teniendo algún efecto sobre los chinches es recomendable hacer revisiones en el campo, dos o tres días después de la aplicación del hongo. Se pueden encontrar chinches muertos cubiertos por el micelio del hongo, blanco si es *Beauveria* y blanco a verde si es *Metarrhizium*. También, se pueden encontrar chinches muertos que no están cubiertos por el micelio del hongo. En cualquiera de los casos es conveniente recolectar los insectos muertos y colocarlos en cámara húmeda para esperar el crecimiento del hongo, es decir que el insecto se cubra del hongo y proceder a identificarlo.



Chinchas afectados por hongos entomopatógenos. El hongo causa enfermedades al insecto al introducirse toxinas que resultan mortales.

¿Qué efectos tienen los hongos entomopatógenos sobre la plaga?

Los hongos entomopatógenos pueden causar mortalidad de la plaga, debido a que causan enfermedades en el insecto o debido a la producción de toxinas, al entrar en contacto con el cuerpo del insecto. Generalmente estos hongos están presentes en el campo pero se hace necesario hacer aplicaciones para aumentar la cantidad de hongo en el campo, para que realicen un buen control de la plaga.

Se ha evaluado el efecto de los hongos *Metarrhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* sobre la plaga, encontrando buenos resultados, principalmente con el hongo *M. anisopliae*.

En algunos países como Cuba y Brazil, el control de esta plaga se realiza con una cepa del hongo entomopatógeno *Metarrhizium anisopliae*, el cual es aplicado al inicio del período crítico (momento de floración-llenado del grano) en concentraciones de 10^{12} conidias/ha.

¿Cuáles son las ventajas de usar hongos entomopatógenos?

Contrario a lo que sucede con la aplicación de insecticidas, el manejo con hongos entomopatógenos tiene carácter más estable, debido a que el hongo se establece en el campo y puede afectar tanto las poblaciones que se desarrollan dentro del lote, como las poblaciones que migran de otros campos.

En la medida que, ciclo tras ciclo, el control se realice con hongos, se permite que éstos se vayan estableciendo en el campo, de manera que puede llegar un momento en que el control se realiza por sí solo, sin necesidad de aplicación o haciendo mínimas aplicaciones del hongo.

Las ventajas que presenta el manejo del chinche con hongos entomopatógenos, se expresan en:

- Es una medida de control eficiente: si se usan adecuadamente puede ser tan eficiente como cualquier otro insecticida.

- Menor contaminación al ambiente, el suelo, el agua: por ser un producto a base de un organismo vivo, no sintético, no contamina el ambiente.
- Menor riesgo de intoxicaciones, ya que los hongos entomopatógenos no afectan la salud de los trabajadores, ni de los animales domésticos.
- Se protegen los enemigos naturales, debido a que son productos bastante específicos y su acción no es inmediata.
- No hay problemas de residuos químicos en el arroz: por tratarse de un organismo vivo no deja residuos, por lo tanto los consumidores pueden estar seguros que el arroz que consumen no tiene problemas de residuos químicos.
- Los costos pueden resultar más bajos, debido a que si se usan correctamente se puede requerir de menor número de aplicaciones.

¿Cuáles son las desventajas de usar hongos entomopatógenos?

Al usar hongos entomopatógenos debemos estar claros que debido a la velocidad de su acción, su efecto inmediato y otras propiedades, éstos no son sustitutos de los insecticidas químicos, además su efectividad es mejor cuando su uso se conjuga con otras acciones de manejo, formando parte de programas de manejo integrado de plagas y no constituyendo una medida unilateral de manejo. Además este tipo de productos son una medida de supresión directa, cuyo efectividad depende del contacto con la plaga, si no se logra establecer dicho contacto no hay control, por lo que al momento de realizar una aplicación se debe garantizar la calidad de la misma, tomando en cuenta que factores son favorables para estos productos.

Para garantizar la efectividad de los insecticidas a base hongos entomopatógenos, se deben tener los siguientes cuidados:

- Abrir el producto hasta que se va a utilizar
- Utilizar el producto antes de su vencimiento
- Debe aplicarse preferiblemente por la tarde
- Leer la etiqueta antes de aplicar el producto
- Guardar el producto en lugares frescos
- Usar ropa y zapatos adecuados al momento de la aplicación
- Se debe evitar la aplicación en mezcla con fungicidas
- No ingerir.

