



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA



TRABAJO DE TITULACION

Componente práctico del Examen de grado carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Daño y control biológico de *Tibraca limbativentris* Stal, 1860
(Hemiptera: Pentatomidae) en el cultivo del arroz

AUTOR

Bryan Roberto Mera Ramírez

TUTOR

Ing. Agr. Orlando Díaz Romero. M.Sc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2023

RESUMEN

El cultivo del arroz *O. sativa* L es el cereal de mayor importancia para la alimentación humana. Países como China e India producen cerca del 55% de la producción mundial de arroz. Las condiciones ambientales del Ecuador promueven su desarrollo ya que es el alimento básico en la dieta en nuestro país. El mismo que en ocasiones a cosechar tres veces por año. Sin embargo, es atacado por insectos plagas que reducen su productividad. Uno de esos insectos el *Tibraca limbativentris* el mismo que ocasiona daños que en altas incidencia afecta la productividad en mas del 90%. Este trabajo de titulación tiene como objetivo el detallar los daños ocasionados y señalar los métodos de control del chinche marrón *T. limbativentris* en el cultivo del arroz. El hábito de alimentación de adultos y ninfas al succionar la sabia del tallo de arroz por parte del chinche marrón *T. limbativentris* conlleva a perdidas casi totales de la producción estimada. El principal control biológico es realizado por el parasitoide de nuevos *Telenomus podisi*, también, registra ataques por parasitoides de los géneros *Trissolcus*, *Oencyrtus* y un eulophidio en niveles inferiores del 10%. El control varietal también es una alternativa de control seguido del control químico con insecticidas biológicos y químicos es la mejor forma de control contra el chinche marrón *T. limbativentris* en los cultivos de arroz. Evaluar constantemente chinche marrón *T. limbativentris* en fase vegetativa y reproductiva es importante para reducir las pérdidas del cultivo del arroz.

Palabras Clave: Manejo-integrado-de-plagas, chinche-marrón, control-biologico.

SUMMARY

The cultivation of rice *O. sativa* L is the most important cereal for human nutrition. Countries like China and India produce about 55% of the world's rice production. The environmental conditions of Ecuador promote its development since it is the basic food in the diet in our country. The same one that is sometimes harvested three times a year. However, it is attacked by insect pests that reduce its productivity. One of those insects, *Tibraca limbativentris*, causes damage that in high incidence affects productivity by more than 90%. This degree work aims to detail the damage caused and indicate the control methods of the brown stink bug *T. limbativentris* in rice cultivation. The feeding habit of adults and nymphs by sucking the sap from the rice stem by the brown stink bug *T. limbativentris* leads to almost total losses of the estimated production. The main biological control is carried out by the new parasitoid *Telenomus podisi*, also registering attacks by parasitoids of the genera *Trissolcus*, *Oencyrtus* and a eulophidium at levels below 10%. Varietal control is also an alternative control followed by chemical control with biological and chemical insecticides is the best form of control against the brown stink bug *T. limbativentris* in rice crops. Constantly evaluating brown stink bug *T. limbativentris* in the vegetative and reproductive phase is important to reduce rice crop losses.

Keywords: Integrated-pest-management, brown-bed-bug, biologic-control

INDICE

RESUMEN.....	II
SUMMARY	III
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	3
MARCO CONCEPTUAL.....	3
1.1. Definición del tema caso de estudio.....	3
1.2. Planteamiento del Problema.....	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. General	5
1.4.2. Específicos.....	5
1.5. Líneas de investigación	5
1.6. Fundamentación Teórica	5
1.6.1. Daños causados por los insectos plagas	6
1.6.2. Hemíptera orden de importancia agrícola	7
1.6.3. Importancia del manejo integrado de plagas (MIP).....	8
1.6.4. Taxonomía de <i>T. limbativentris</i>	8
1.6.5. Biología y habito de <i>T. limbativentris</i>	9
1.6.5.1 Huevo.....	9
1.6.5.2 Ninfa.....	9
1.6.5.2.1 Ninfa 1 ^{er} estadio.....	10
1.6.5.2.2 Ninfa 2 ^{do} estadio	10
1.6.5.2.3 Ninfa 3 ^{er} estadio.....	10
1.6.5.2.4 Ninfa 4 ^{to} estadio.....	11
1.6.5.2.5 Ninfa 5 ^{to} estadio.....	11
1.6.6. Daños a causados por <i>T. limbativentris</i>	12
1.6.7. Umbral de acción para <i>T. limbativentris</i>	12
1.6.8. Tipos de control de <i>T. limbativentris</i>	13
1.6.8.1 Control biológico natural de <i>T. limbativentris</i>	13
1.6.8.2 Control de Resistencia varietal de <i>T. limbativentris</i>	13

1.6.8.3 Control Químico de <i>T. limbativentris</i>	15
1.7. Metodología de la Investigación	15
CAPITULO II	17
RESULTADOS	17
2.1. Desarrollo del Caso	17
2.2. Situaciones Detectadas.....	17
2.3. Soluciones Planteadas.....	18
2.4. Conclusiones	19
2.5. Recomendaciones	19
BIBLIOGRAFÍA	20

INTRODUCCIÓN

El cultivo del arroz, científicamente conocida como *Oryza sativa* L, es el cereal de mayor importancia en la alimentación humana. Su importancia se ve reflejada al ser un alimento básico en la dieta de más de la mitad de la población mundial sin importar en el nivel de desarrollo que se encuentre el país (Corrales *et al.* 2020).

La producción mundial de arroz en el año 2021 supero los 513 millones de toneladas. Países productores como China y la India produjeron casi el 55% de la producción mundial de arroz, siendo estos dos países los mayores productores de esta gramínea (CFN 2022).

El Ecuador produce arroz durante todo el año llegando a registrar hasta tres ciclos anuales. En el año 2021 la producción supero las 1.5 millones de toneladas métricas, con apenas 343 mil hectáreas (ESPAC 2021).

Al extenderse el cultivo del arroz en el Ecuador favorece condiciones para el desarrollo de insectos plagas. Los mismo que atacan en todas las fases vegetativa del cultivo como lo es el chinche marrón *Tibraca limbativentris* (Stal 1860) (Corales *et al.* 2020).

El chinche marrón pertenece al orden Hemiptera, familia Pentatomidae. Este insecto produce daño al introducir su estilete para alimentarse de la planta de arroz ya en los primeros 30 días de la planta y posteriormente ocasiona que el desarrollo del grano no complete su desarrollo ocasionado como resultados granos vanos y manchados lo que provoca disminución de los rendimientos en la producción arroceras por la acción alimentar de este insecto (Kruger 2020) (Zachrisson *et al.* 2020).

T. limbativentris es un insecto que ocasiona daño tanto a la planta como al grano de arroz, lo que torna a este insecto de importancia en el cultivo de esta gramínea ya que su ataque es de forma indirecta, así como indirecta. Por este motivo, *T. limbativentris* debe ser considerada dentro del manejo integrado de

plagas del cultivo del arroz ya que sus daños pueden llegar hasta el 80 al 90% (Ferreira *et al.* 1997) (Riffel *et al.* 2019).

La presente investigación documental procura señalar los daños ocasionados y recabar los principales enemigos naturales reportados controlando al chinche marrón *T. limbativentris* para que sean usados como una alternativa ecológica de manejo en el cultivo del arroz.

CAPITULO I

MARCO CONCEPTUAL

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento trata sobre la revisión bibliográfica de la daños y enemigos naturales del chinche marrón *T. limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae) como alternativa de manejo biológico del del manejo integrado de plagas del cultivo del arroz.

1.2. Planteamiento del Problema

El arroz *O. sativa* L es uno de los cereales de mayor importancia para la alimentación humana, alimento básico en la dieta de más de la mitad de la población mundial, la misma que se ve reflejado en la producción mundial de más de 514 millones de toneladas cosechada para el año 2021 (Corales *et al.* 2020).

Los países de mayor producción son, China, India que juntos producen cerca del 55% de la producción mundial de arroz. Gracias a las condiciones de suelo y clima en el Ecuador se siembra todo el año llegando en ocasiones a cosechar tres veces por año (ESPAC 2021)

Sin embargo, la siembra de monoculturas atare a los insectos plagas que son atraídos por el cultivo. Los mismos que por sobre oferta de alimento elevan su número y causa perdidas considerables a os cultivos. Un insecto plaga conocido para el cultivo del arroz es el chinche marrón *T. limbativentris*. Este es un insecto que produce daño en la planta de arroz, debido a que introduce su estilete para alimentarse de la savia de la planta y del grano lechoso del arroz (Zachrisson *et al.* 2020).

Este daño, es considerable cuando su población supera los 4 chinches por metro cuadrado tornano importante reconocer la sintomatología en la planta para detectar su presencia y saber cuáles son los métodos de control biológico de esta

plaga para un correcto manejo integrado del chinche marrón *T. limbativentris* en el cultivo del arroz.

1.3. Justificación

El cultivo del arroz se mantiene como la gramínea más consumida en la dieta de los seres humanos. En el Ecuador no es distinto a la realidad mundial, el incremento de las áreas cultivadas es constante para suplir la demanda nacional. Sin embargo, su producción se limita a la presencia y el buen manejo sanitario que se puede realizar en los arrozales.

Limitaciones que son principalmente por enfermedades e insectos que encuentran un ambiente favorable de desarrollo gracias a las expansiones del cultivo. Los insectos con actividad oligófaga como lo es el chinche marrón *T. limbativentris* ocasionan daño a la planta joven hasta después de la aparición de la espiga.

Adultos e inmaduros del chinche marrón chupan la sabia y ocasionado un estrangulamiento que genera la muerte de la hoja central conocida popularmente como hoja blanca. Este daño junto al causado a la espiga hace que el chinche marrón *T. limbativentris* sea considerado un insecto plaga de importancia ya que su daño puede llegar en un 90% de merma en la producción (Ferreira *et al.* 1997).

Por lo expuesto los altos niveles de incidencia y daños causados en el cultivo del arroz por el chinche marrón *T. limbativentris*, se torna importante la presente investigación ya que propone señalar los daños ocasionados y recabar los principales enemigos naturales reportados controlando al chinche marrón en el cultivo del arroz.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

- Describir los daños y el control biológico usado contra el chinche marrón *Tibraca limbativentris* en el cultivo del arroz.

1.4.2. Específicos

- Detallar los daños ocasionados del chinche marrón *T. limbativentris* en el cultivo del arroz.
- Señalar el método de control biológico usado contra el chinche marrón *T. limbativentris* en el cultivo del arroz.

1.5. Líneas de investigación

La presente investigación está enfocada dentro de los dominios de la Universidad Técnica de Babahoyo de: Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología. La temática de la presente investigación es “Daño y control biológico de *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) en el cultivo del arroz” el mismo que se encuentra enfocado en la línea de investigación: Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable, y en la sub línea de: Agricultura sostenible y sustentable.

1.6. Fundamentación Teórica

Actualmente, el consumo de arroz a nivel mundial es considerado el alimento esencial en la dieta de los seres humanos. Esto es gracias a los beneficios ya que son bajos calorías y aporta a la nutrición de los consumidores ya que aporta al

almidón, carbohidrato, vitaminas E, B1, B3, minerales como el potasio entre otros beneficios (Renuka *et al.* 2016)

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), indica que para los años 2022 - 2023, reflejan previsiones de aumento del cultivo de arroz en la producción tanto para cubrir la demanda local e internacional de los países productores, pero principalmente a los exportadores (FAO 2023).

En nuestro país, además del contenido en carbohidratos y proteínas que aporta el arroz para los ecuatorianos, es común ser este el grano en ocasiones se consuma varias veces al día principalmente por su precio relativamente bajo (GBAE 2018).

Como toda cultura agrícola sembrada a escala comercial como lo es en el caso del cultivo del arroz son atacadas por artrópodos plagas que disminuyen su producción y dependiendo del ataque disminuyen la calidad del producto son fundamentales realizar medidas de manejo integrado de insectos plagas.

1.6.1. Daños causados por los insectos plagas

Los insectos plagas afectan de forma directa e indirecta la producción de los cultivos. Los mismo causan pérdidas económicas de pueden llegar a la pérdida total del cultivo si no se toman medias de combate oportuno y eficiente para poder frenar su daño. Los insectos están entre los mayores grupos de organismos plagas a nivel mundial de mayor importancia (Zachrisson 2002).

Existen aproximadamente 1,3 millones de especies de insectos con hábitos de consumo tipo masticador, chupador y raspador chupador. Las partes más comunes de las plantas son las raíces, hojas, flores, frutos, semillas y tronco (Arguedas 2006).

El daño directo o indirecto de esta relacionado a la parte de la planta que es atacada. El daño directo está relacionado con la parte comercial del cultivo sea este un tomate, pimiento o el grano del arroz y la indirecta con la parte no comercial, por ejemplo, las raíces o las hojas de los cultivos arriba mencionados. Así también, existen insectos como los gorgojos (escarabajos) y polillas (mariposa) que son capaces de roer y perforar diferentes granos almacenados (Agrocalidad 2020).

1.6.2. Hemíptera orden de importancia agrícola

La orden hemíptera está conformada por tres sub ordenes, llamados de suborden Heteroptera, Auchenorrhyncha y Sternorrhyncha. Estos son insectos con aparato bucal picador chupador de tamaño pequeño a grandes, fitófagos y depredadores, donde común mente son llamados de pulgones, chinches, cigarras y chicharritas representan uno de los grupos de insectos más importantes tanto en el control biológico de plagas como insectos plagas propiamente dicho (Borror y Delong 2005) (Delfino *et al.* 2007).

Los chinos son insectos de tamaño aproximado mediano de 0,7mm a 3,0 mm de largo, se caracterizar por ser insectos chupadores de sangre y sabia que al alimentarse de sus huéspedes inyectan toxinas que evitan ser rápidamente identificados además de transmitir innúmeras toxinas (Borror y Delong 2005) (Carpio *et al.* 2022)

Este grupo de insecto aparece desde el inicio del cultivo. Los tejidos suaves y en crecimiento son sus favoritos ya que es fácilmente introducido su estilete para alimentarse de las hojas, tallos frutos en formación y succionar la sabia (Borror y Delong 2005) (Carpio *et al.* 2022).

Un factor que predispone su abundancia en los cultivos es las bajas temperaturas, pero principalmente la ausencia de lluvias debido a que su tamaño hace que estos sean fácilmente derrumbados al suelo y posteriormente mueran al ahogarse o no poder regresar a la planta como lo son los pulgones, cochinillas entre otros (Carpio *et al.* 2022).

1.6.3. Importancia del manejo integrado de plagas (MIP)

El manejo integrado de plagas se basa en dos razones, la primera, en el uso constante de plaguicidas sobre los cultivos sin usar los umbrales de acción lo que desencadena en una crisis, de sobrepoblación de organismos plagas y su resurgencia con las constantes aplicaciones. La segunda, la concientización del uso y abuso de estos plaguicidas en la salud humana, su residualidad y contaminación al ambiental (FAO 2023).

Para un correcto MIP existe la necesidad de utilizar métodos direccionados sobre los organismos plagas como método alternativo de control. Enfatizar en la relevancia de conservar la biodiversidad presente en los cultivos agrícolas. Para esto, siempre es mejor conocer y tener algunas estrategias del MIP entre ellos el control biológico (Badii 2015)

El control biológico es el método de control de organismos plagas de bajo impacto a la naturaleza y nulo efecto en los seres humanos. Para este tipo de control se usan microorganismo como nematodos, hongos e insectos mayormente. Estos un aliado importante a ser considerado por el agricultor ya que, además, muchos de ellos habitan cercano a los cultivos atacados (García *et al.* 2000) (Nájera y Souza 2010) (Bravo *et al.* 2011) (Ríos *et al.* 2015).

Con el uso de los umbrales de acción y sabiendo que el control biológico de organismos plagas contribuye a promover una agricultura sostenible a través del tiempo. Cultivos sanos, libre de plaguicidas por el uso correcto de las estrategias de control, mantiene la salud tanto del productor como consumidor (FAO 2023).

1.6.4. Taxonomía de *T. limbativentris*

Clasificación taxonómica:

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Hexapoda

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Familia: Pentatomidae

Género: *Tibraca*

Especie: *T. limbativentris*

Nombre común: Chinche de la pata, chinche marrón, chinche.

1.6.5. Biología y habito de *T. limbativentris*

T. limbativentris es un insecto fitófago de gramíneas, pero principalmente del cultivo del arroz. Su ciclo biológico es heterometabólico, es decir, se desarrolla pasando Kruger, Raúl Daniel por fases de huevo, ninfa y adulto. Considerando los datos obtenidos por diferentes autores, son necesarios alrededor de 58 días para iniciar una nueva generación (Kishino 1993) (Trujillo 1970) (Botton et al. 1996) (Silva et al. 2004).

1.6.5.1 Huevo

Los huevos del chinche marrón *T. limbativentris* tienen coloración verde, los mismo que se oscurecen con el pasara de las horas. Presentan formato cilíndrico de tamaño aproximado de 1 mm de largo por 0,8 mm de diámetro. Dispuestos en hileras que varia de dos a seis pueden agrupar de 23 a aproximadamente 68 huevos (Trujillo 1970).

1.6.5.2 Ninfa

La fase inmadura del chinche marrón *T. limbativentris* consta de cinco estadios ninfales con duración variables influenciados principalmente por los cambios de temperatura. A temperaturas de 20 °C competa su ciclo biológico hasta en 80 días y en temperaturas de 25 °C completa su ciclo biológico en menos de 50 días (Kishino 1993)

1.6.5.2.1 Ninfa 1^{er} estadio

Este estadio de *T. limbativentris* dura aproximadamente seis días y mide 1,5 mm de longitud y 1,0 mm de ancho (Ferreira *et al.* 1997) (Silva *et al.* 2004).

Según Ferreira *et al.* (1997) La cabeza del chinche *T. limbativentris* en su primer estadio presenta coloración de color rojo oscuro. El tórax, presenta los dos primeros segmentos más desarrollados que el tercero y presentan la coloración igual a la cabeza. El abdomen de forma ventral, presenta tres manchas marrones sobre un fondo de color amarillo y verde, en sus extremos presentan 8 pequeñas manchas de color marrón en hileras y en la parte ventral del abdomen presenta color verde a amarillo.

1.6.5.2.2 Ninfa 2^{do} estadio

El tercer estadio de *T. limbativentris* dura aproximadamente 8 días y mide 2,3 mm de longitud y 1,5 mm de ancho (Ferreira *et al.* 1997) (Silva *et al.* 2004).

Según Ferreira *et al.* (1997) Las ninfas de *T. limbativentris* presenta en la cabeza pequeños puntos, antenas con delicados pelos. El tórax presenta en la parte dorsal pequeños puntos, mayormente de color verde, semejantes a los que presenta en su cabeza. El abdomen presenta tres manchas lineales de color marrón clara y en su parte ventral predomina la coloración verde claro.

1.6.5.2.3 Ninfa 3^{er} estadio

Este estadio de *T. limbativentris* dura aproximadamente 11 días y mide 4 mm de longitud y 2,2 mm de ancho (Ferreira *et al.* 1997) (Silva *et al.* 2004).

Según Ferreira *et al.* (1997) las ninfas del chinche *T. limbativentris* presentan en su cabeza pequeños puntos que se tornan de color marrón oscuro. El tórax con puntuaciones de color marrón claro que se encuentran sobre un fondo blanco

amarillo ubicado dorsalmente. El abdomen, generalmente marrón y presenta tres manchas en vista dorsales, de color combinado entre marrón y amarillo.

1.6.5.2.4 Ninfa 4^{to} estadio

El cuarto estadios de *T. limbativentris* dura aproximadamente 16 días y presenta un tamaño próximo de 5,5 mm de longitud por 3,2 mm de ancho (Ferreira *et al.* 1997) (Silva *et al.* 2004).

Según Ferreira *et al.* (1997) ninfas del quinto estadio de *T. limbativentris* presentan cabeza de color blanco amarillo, con puntos marrones oscuros. Antenas de color marrón oscuro. La parte dorsal del tórax de coloración blanco amarillo. El abdomen tiene puntos de color marrón claro sobre un fondo blanco brillante, tanto la parte dorsal como la ventral.

1.6.5.2.5 Ninfa 5^{to} estadio

Este estadio es completado en aproximadamente 20 días. Presenta un tamaño próximo de 9,5 mm de longitud por 6,5 mm de ancho (Silva *et al.* 2004).

Según Ferreira *et al.* (1997) ninfas del quinto estadio de *T. limbativentris* presentan cabeza de color blanco amarillo con puntuaciones gris oscuro y antenas negro brillante. El tórax es de color semejante a la cabeza, presentando manchas redondas color blanco amarillo. El abdomen presenta coloración negro brillante con diez manchas triangulares y manchas grandes en el dorso presenta una coloración de una mezcla gris oscura y naranja.

1.6.5.1. Adulto de *T. limbatriventris*

Los adultos machos del chinche marrón *T. limbatriventris* miden alrededor de 13,7 mm de largo y 7,4 mm de ancho y las hembras aproximadamente 12,5 mm de largo y 7,1 mm ancho. Su cabeza es de color marrón tiene formato triangular, ojos

prominentes, a los bordes de la cabeza se sitúan pequeñas puntas de color negro. Sus antenas poseen cinco segmentos. Tórax con pronoto bien desarrollado de coloración marrón con aspectos amarillo brillante y punteado, escutelo triangular con ápice semirredondo. El abdomen, en forma general es de color marrón con una banda suave en el margen del abdomen de vista dorsal (Kruger *et al.* 2019).

1.6.6. Daños a causados por *T. limbativentris*

T. limbativentris ha sido reportada en la mayoría de los países de América del Sur todos sus estadios se alimentan del tallo de la planta, siendo el cuarto estadio el que prefiere macollos más gruesos (Trujillo 1991).

El daño causado por el chinche marrón *T. limbativentris* puede ocurrir en la fase vegetativa, que conduce al “corazón muerto”, o en la fase reproductiva, que conduce al grano vano o manchado. En caso de infestaciones elevadas de chinches, la pérdida de rendimiento puede alcanzar el 90% (Ferreira *et al.* 1997) (Krinski *et al.* 2017).

1.6.7. Umbral de acción para *T. limbativentris*

Altas poblaciones de insectos plagas que atacan los cultivos reducen significativamente los porcentajes de ganancia de los agricultores. Por tal motivo, se torna importante conocer la densidad mínima de insectos plagas que toleran los cultivos para así determinar el umbral económico y evitar reducciones o pérdidas totales de la producción de los cultivos (Ferreira *et al.* 1997) (Krinski *et al.* 2017).

Estudios para establecer el umbral económico en el cultivo del arroz en contra del chinche marrón *T. limbativentris* fueron determinados. En arroz de secano el umbral esta entre dos y cuatro chinches por cada 15 tallos muestreados en la etapa vegetativa, y entre una y dos chinches por cada 15 tallos muestreados al comienzo de la etapa reproductiva (Krinski y Foerster 2017).

Valores cercanos fueron registrados por Arias. El umbral para el chinche marrón *T. limbativentris* es de dos chinches adultos o ninfas por metro cuadrado, es decir, 20 chinches en los 10 metros cuadrados observados. Sin embargo, no indican el estado fenológico de la planta en la que se debe considerar el umbral determinado (Arias *et al.* 1996).

1.6.8. Tipos de control de *T. limbativentris*

1.6.8.1 Control biológico natural de *T. limbativentris*

En áreas experimentales de Panamá, fueron reportados ataques de la micro avispa *Telenomus podisi* (Ashmead) (Hymenoptera: Platygastridae) atacando masas de huevos del chinche marrón del arroz *T. limbativentris* en niveles superiores al 90% (Zachrisson *et al.* 2014).

En cultivos de arroz en Brasil fueron reportados atacando masas de huevos del chinche marrón del arroz *T. limbativentris* los parasitoides *T. podisi* y *Trissolcus urichi* (Crawford) en 75% y 7,7% respectivamente. Lo que determinó que estas especies de parasitoides tengan un alto potencial como alternativa para el control biológico de *T. limbativentris* en el cultivo del arroz (Riffel *et al.* 2010).

En el Ecuador fueron registrados parasitoides de huevecillos de la familia Scelionidae como *Telenomus* sp., y *Oencyrtus* sp, sin registrar sus porcentajes de parasitismo Arias *et al.* (1996). Sin embargo, otra investigación determinó que los parasitoides del chinche marrón del arroz *T. limbativentris* fueron parasitados por *Trissolcus* sp. con el 47.83 %, seguido de *Telenomus* sp. con el 26.09 % y un integrante de familia Eulophidae con el 26.09 % siendo estos porcentajes inferiores a los arriba mencionados (Latacela 2023)

1.6.8.2 Control de Resistencia varietal de *T. limbativentris*

Plantas de arroz resistentes a los insectos ayudan a mantener la densidad de población de los insectos plagas como *T. limbativentris* por debajo de los umbrales económicos sin causar daños al ambiente. Además, las plantas con características de resistencia, no son contaminantes, no aumentan el costo de producción, no requieren conocimientos específicos para su multiplicación y son usadas junto a otros métodos de control (Seif *et al.* 2013) (Stout 2013).

El uso de materiales vegetales resistentes de diferentes cultivos agrícolas es usado en programas de manejo de organismos plagas es una herramienta de importancia en el MIP (Liu *et al.* 2016).

El mecanismo de defensa de las plantas se divide en tres categorías de resistencia; **1) Antixenosis**, que es la afectación del comportamiento de los insectos y la colonización del huésped, por lo que la planta no es reconocida como una fuente de alimento adecuada ni como huésped reproductivo, **2) Antibiosis**, que se clasifica como una respuesta de la planta que afecta negativamente la biología del insecto plaga que puede variar de leve a letal y **3) Tolerancia**, que es la capacidad de la planta a resistir o recuperarse de una lesión causada por el ataque (Smith 2005) (Baldin *et al.* 2019).

Estudios realizados en 22 genotipos de cultivares de arroz determinaron a cuatro variedades resistente al chinche marrón *T. limbativentris* por antibiosis y/o antixenosis siendo estas variedades genotipos que pueden ser utilizadas directamente por los productores de arroceros para el manejo del chinche marrón *T. limbativentris* con el objetivo de controlar, así como también, iniciar programas de mejoramiento del cultivo del arroz en contra del chinche marrón *T. limbativentris* (Almeida *et al.* 2020).

1.6.8.3 Control Químico de *T. limbativentris*

Usar insecticidas sistémicos o de contacto, de baja toxicidad y aplicar en lugares con mayor concentración de las poblaciones del chinche marrón *T. limbativentris*, es una medida de eficiente control (Arias *et al.* 1996).

El uso de mezclas asociando piretroides con otros insecticidas para el control del chinche marrón arroz *T. limbativentris* es una práctica muy común para aumentar su eficiencia. Otros productos registrados incluyen piretroides, neonecotinoides y carbamatos. (Maciel *et al.* 2021).

El método más utilizado para controlar el chinche marrón arroz *T. limbativentris* es con insecticidas sintéticos. Aunque también la combinación de bioinsecticidas más insecticidas sintéticos se torna una alternativa de uso (Quintela *et al.* 2013) (Maciel 2016).

Combinar un cuarto de la dosis de insecticidas químicos sintéticos tiametoxam con la dosis recomendada del hongo *Metarhizium anisopliae* (Metsch) mejora la tasa de Mortalidad de *T. limbativentris*. Siendo recomendada la estrategia de utilizar dosis subletales de insecticidas químicos en combinación con hongos entomopatógenos es un enfoque prometedor para combatir la chinche marrón del arroz en los campos de arroz (Quintela *et al.* 2013).

1.7. Metodología de la Investigación

El presente trabajo de investigación usara como metodología la investigación bibliográfica, siendo un componente práctico para el trabajo de titulación; para ello se ha considerado como función principal la revisión de literatura de trabajos previos correspondientes a artículos científicos, textos, revistas, periódicos, ponencias, congresos, paginas virtuales, entre otros, los cuales serán contrastados y llevados a discusión en el presente trabajo.

Finalmente, con la selección de documentos correspondientes al tema, se determinará y evaluará la información determinante que den respuesta a los objetivos propuestos siguiendo la estructuración y sistematización de la información, proporcionándole originalidad al producto final y facilitando la revisión bibliográfica de las fuentes citadas.

CAPITULO II

RESULTADOS

2.1. Desarrollo del Caso

El daño que produce *T. limbativentris* a la planta de arroz es a causa de la acción de la alimentación directa al tallo de la planta de arroz. La succión del tallo tanto en etapa vegetativa y reproductiva por parte de adultos y ninfas registran pérdidas que sobrepasan el 90% de la producción si medidas de evaluación y posterior control al sobrepasar el umbral no son ejecutadas.

Fueron registrados tres medidas de control del chinche marrón *T. limbativentris*, el control biológico, control varietal o genético y el control químico.

El control biológico registro una gran cantidad de parasitoides de huevos. El varietal se presentan tres variedades donde las características de resistencia de antibiosis y/o antixenosis están presentes impidiendo la normal colonización del huésped. El control químico es predominante el uso de insecticidas sistémicos combinados con insecticidas biológicos, así como también otros insecticidas sintéticos.

2.2. Situaciones Detectadas

Las situaciones detectadas son:

El hábito de alimentación de adultos y ninfas del tallo de arroz por parte del chinche marrón *T. limbativentris* conlleva a perdidas superior al 90% de la producción estimada sea esta en cualquier época de siembra y estado fenológico que se presente su ataque.

Existe poca literatura que contribuya a conocer cuáles son los principales enemigos naturales de *T. limbativentris* para el estado inmaduro “ninfa” y los adultos del chinche marrón.

T. podisi es el parasitoide de huevos reportado en todos los trabajos investigados. Este parasitoide registra un ataque superior al 90%. También, se registran los ataques de parasitoides de los géneros *Trissolcus*, *Oencyrtus* y un eulophidio en niveles inferiores del 10%.

Estudios realizados para evaluar la resistencia genética de las plantas de arroz para el ataque del chinche marrón *T. limbativentris* son el mejor método de control. Sin embargo estas variedades aún no se encuentran disponible para el Ecuador.

El control químico combinado con insecticidas biológicos y químicos es la mejor forma de control contra el chinche marrón *T. limbativentris* en los cultivos de arroz.

2.3. Soluciones Planteadas

El chinche marrón *T. limbativentris* es una plaga importante para el cultivo del arroz. Evaluaciones deben ser realizadas tanto en la etapa vegetativa como reproductiva para determinar su umbral. Si este sobrepasa los 2 a 4 chinches por metro cuadrado se debe controlar su presencia.

Se debe realizar levantamientos sobre los enemigos naturales parasitoides y depredadores del chinche marrón *T. limbativentris* en todos sus estados de desarrollo para que auxilien en reducir las poblaciones del chinche marrón a niveles por debajo del umbral de acción.

El uso de productos químicos combinados con insecticidas biológicos es una buena alternativa de control ya que chinche marrón *T. limbativentris* se torna un propagador del agente de control biológico para un área donde se transloque posterior a la fumigación ya que esta combinación no causa la muerte instantánea.

2.4. Conclusiones

T. limbativentris el chinche marrón del arroz es una plaga importante para el cultivo de esta gramínea. Se debe realizar evaluaciones tanto en la etapa vegetativa como reproductiva para determinar su umbral y en el caso de pasarla ejecutar su control.

El control biológico natural se presenta como una alternativa a ser considerada para mantener las poblaciones del chinche marrón *T. limbativentris* por debajo de nivel de control.

El micro himenóptero *T. podisi* registra un ataque superior al 90% tornando a este insecto importante controlador biológico para el chinche marrón *T. limbativentris*.

Variedades de arroz resistentes es una medida de control más amigable con el consumidor y el ambiente, tornándola una medida de control más deseada para el manejo del chinche marrón *T. limbativentris*.

Se registra una gran eficiencia de la combinación de productos químicos con insecticidas biológicos para el control del chinche marrón *T. limbativentris*.

2.5. Recomendaciones

Evaluar las poblaciones del chinche marrón *T. limbativentris* constantemente en las plantaciones de arroz para evitar las pérdidas económicas que pueden superar el 90%.

Investigar la eficiencia del micro himenóptero *T. podisi* ya que además de estar presente registra un ataque superior al 90%.

Evaluar si existe variedades de arroz nacional que permitan conocer los mecanismos de resistencia contra el ataque del chinche marrón *T. limbativentris*.

Productos químicos combinados con insecticidas biológicos es una buena alternativa de control para el chinche marrón *T. limbativentris*.

BIBLIOGRAFÍA

AGROCALIDAD (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la calidad del Agro) (2018). Instructivo INT/E/07. Instructivo de Muestreo para el Laboratorio de Entomología. Quito, Ecuador. (Online, sitio Web): <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/dxi6.pdf>

Almeida, A; Dierings, C; Borella, J; Jesus, F; Barrigossi, J. 2020. Resistance of rice genotypes to *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae). *Journal of economic entomology*. v, 113. n, 1, p. 482 - 488.

Ríos, A; Pérez, J; Morales, F. 2015. Toxicidad de extractos vegetales y hongos entomopatógenos en el gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae), del maíz en el estado de Guerrero. *Entomol. Mex.* 2:260-265.

Arguedas, M, 2006. Clasificación de tipos de daños producidos por insectos forestales. KURU. *Revista Forestal (Costa Rica)*. v, 3. n, 8, 6p.

Arias, M; Cañarte, E; Espinoza, A; Garzón, I; Macías, G; Mendoza, J; Zambrano, O. 1996. Guía de recomendaciones de control o manejo integrado de problemas fitosanitarios en cultivos tropicales de importancia económica. 86p.

Badii, H; Landeros, J; Cerda, E. 2015. Manejo Sustentable de Plagas o Manejo Integral de Plagas: Un apoyo al desarrollo sustentable. *Cultura Científica y Tecnológica*, 2015, n. 23. pp. 13 – 30.

Baldin, B; Lopes, E; Vendramim, C; Djair, J; Lourenção, A. 2019. Resistência de plantas a insetos: fundamentos e aplicações.

Borror y Delong's 2005. *Introduction to the Study of Insects* 7th Edition Brooks. Cole, Cengage Learning. 809 p.

CABI 2019. *Oebalus insularis* (island stinkbug). *Invasive Species Compendium*. En

línea: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/37078#toDistributionMaps> Fecha de consulta: 19 de octubre 2023.

Carpio, C; Muñoz, B; Pruna, W; Arévalo, G; Medina, A. 2022. Manejo Integrado de Plagas con Enfoque Conservativo MIP-EC. Recuperado de: https://cefaecuador.org/wp-content/uploads/2022/07/Manual-MIP-EC_Quinoa.pdf

CFN. 2022. Cultivo de arroz, Molienda o pilado de arroz. Ecuador. 30 p.

Corrales, J; Villalobos, K; Vargas, A; Rodríguez, J; González, A. 2020. Principales insectos plagas en el cultivo de arroz. Costa Rica. 76 p.

Delfino, M; Monelos, H; Peri, P; Buffa, L. 2007. Áfidos (Hemiptera, Aphididae) de interés económico en la provincia de Santa Cruz. RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias. v, 36. n, 1. p, 147-154.

ESPAC. 2021. Superficie y producción del cultivo de arroz. INEC-ESPAC. 55 p.

FAO. 2023 (03 de septiembre de 2023). Disminuyen las reservas mundiales de cereales en 2022/23: las perspectivas iniciales apuntan a una menor producción de trigo en 2023. En línea: <https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/es/>

Ferreira, E; Zimmermann, F; Santos, A; Neves, B. 1997. O percevejo-do-colmo na cultura do arroz. 43p.

García, J; Mohamed, M; Flores, A; Fernández I; Rodríguez, T; 2000. Etología de depredadores y parasitoides. EN: Fundamentos y Perspectivas de Control Biológico. Badii, M.H.; A.E. Flores; L.J. Galán W. (Eds.). Universidad Autónoma de Nuevo León. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. pp. 61-72.

Jojoa-Bravo, C., Salazar-González, C. 2011. Evaluación in vitro de insecticidas biorracionales para el control de *Agrotis ipsilon* Hüfnagel. Rev. Cienc. Agríc. v,

28. n, 1. p. 53 - 63.

Krinski, D; Foerster, L. 2017. Damage by *Tibraca limbativentris* Stål (Pentatomidae) to upland rice cultivated in Amazon rainforest region (Brazil) at different growth stages. *Neotropical Entomology*, . v, 46. n, 1. p, 107-114.

Kruger, R. 2020. Control microbiano de la chinche del tallo del arroz, *Tibraca limbativentris* Stal. 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) con hongos entomopatógenos. Tesis MSc. Argentina. UBA. 150 p.

Kruger, R; Marin, A; Kraemer, F; Quiroz, G. 2019. Estudio del comportamiento de *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae) durante la época invernal. *Revista de Protección Vegetal*. n. 16, v. 3, p. 73 - 80.

Kumar, A; Sen, A; Upadhyay, P; Singh, R. 2017. Effect of Zinc, Iron and Manganese Levels on quality, Micro and Macro Nutrients Content of Rice and Their Relationship with Yield. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*.

Maciel, D; Brito, F; Barrigossi, J; Lacerda, M. 2021. A survey of insecticides resistance in populations of *Tibraca limbativentris* Stål (Hemiptera: Pentatomidae) an insect-pest of flooded rice in Brazil. *Revista Agri-Environmental Sciences*. v, 7. n, 2. p. 10.

Maciel, D; Nery, D. 2016. Resistência a inseticidas em populações de percevejo-do-colmo do arroz *Tibraca limbativentris* (hemiptera: pentatomidae).

Meneses, R. 2008. Manejo integrado de los principales insectos y ácaros plagas del arroz. Instituto de Investigaciones del arroz, Cuba. pp. 4-28. N° 716-2008.

Quintela, E; Mascarin, G; Silva, R; Barrigossi, J; Silva, de M. 2013. Enhanced susceptibility of *Tibraca limbativentris* (Heteroptera: Pentatomidae) to *Metarhizium anisopliae* with sublethal doses of chemical insecticides. *Biological Control*. v. 66, n. 1, p. 56-64.

Renuka, N; Mathure, V; Zanan, L; Thengane, J; Nadaf, B. 2016. Determination of some minerals and β -carotene contents in aromatic indica rice (*Oryza sativa* L.) germplasm. Elsevier. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814615007797>

Riffel, C; Prando, H; Boff, M. 2019. Primeiro relato de ocorrência de *Telenomus podisi* (Ashmead) e *Trissolcus urichi* (Crawford) (Hymenoptera: Scelionidae) como parasitoides de ovos de percevejos-do-colmo-do-arroz, *Tibraca limbativentris* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae), em Santa Catarina. *Neotropical Entomology*. v, 39. n, 3. p, 447 - 448.

Riffel, V; Cinei, T; Honório F; BOFF, Mari I. 2010. Primeiro relato de ocorrência de *Telenomus podisi* (Ashmead) e *Trissolcus urichi* (Crawford)(Hymenoptera: Scelionidae) como parasitoides de ovos do percevejo-do-colmo-do-arroz, *Tibraca limbativentris* (Stål)(Hemiptera: Pentatomidae), em Santa Catarina. *Neotropical Entomology*. v, 39. p, 447 - 448.

Ruíz, C; Bravo, E; Ramírez, G; Báez, A; Álvarez, M; Ramos, J; Nava, U; teByerly, K. 2013. Plagas de importancia económica en México: aspectos de su biología y ecología. Libro Técnico Núm. 2. INIFAP-CIRPAC-Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. 447 p.

Seifi, A; Visser, R; VISSER, R. G. F.; BAI, 2013. Yuling. How to effectively deploy plant resistances to pests and pathogens in crop breeding. *Euphytica*. v. 190. p, 321 - 334.

Smith, C. 2005. *Plant resistance to arthropods: molecular and conventional approaches*. Dordrecht: Springer Netherlands.

Stout, M. 2013. Reevaluating the conceptual framework for applied research on host-plant resistance. *Insect Science*. v, 20. n, 3, p. 263 - 272.

Zachrisson, B; Polanco, P; Martínez, O. 2014. Desempeño biológico y reproducción de *Oebalus insularis* Stal (Hemiptera: Pentatomidae) en diferentes plantas

hospedantes. Revista Protección Vegetal. v, 29. n, 2. p, 77 - 81.

Zachrisson, B. 2002. Registro del complejo de parasitoides oófagos del chinche del arroz (*Oebalus insularis* Stal) (Heteroptera: Pentatomidae), para la región oriental de Panamá. En Resúmenes del Primer Congreso Latinoamericano y del Caribe de Control, Aseguramiento de la Calidad e Inocuidad de Vegetales Frescos y Procesados, 1. Panamá, PA. 31 p.

Zachrisson, B; Margaría, C; Loíacono, M; Martínez, O. 2014. Eggs parasitism of *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae), in rice (*Oryza sativa*) in Panamá. *Revista Colombiana de Entomología*, 2014. v. 40. n. 2, p. 185 - 186.

Zachrisson, B; Loíacono, M; Martínez, O. 2020. Parasitismo de huevos de *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae), en arroz (*Oryza sativa*) en Panamá. *Revista Colombiana de Entomología*. v, 40. n, 2. p, 35 - 48.