

Cuantificación del daño ocasionado por *Oebalus insularis* (Heteroptera: Pentatomidae) en el cultivo de arroz (Oryzica-1) en Panamá

Quantification of *Oebalus insularis* (Heteroptera: Pentatomidae) damage in rice crop (Oryzica -1) in Panama

PABLO RODRÍGUEZ G.¹, DIEGO NAVAS², ENRIQUE MEDIANERO³, RODRIGO CHANG⁴

Resumen. En este trabajo se determinó el efecto de *Oebalus insularis* Stål en el rendimiento de arroz en el campo y a nivel industrial. Se hicieron dos ensayos de campo utilizando el diseño de bloques completamente al azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. En el primero, se confinaron diez panículas recién emergidas y se infestaron con cero, una, dos, tres, cuatro, cinco, seis, y siete chinches hasta la cosecha. El otro ensayo determinó la susceptibilidad de la planta a niveles de infestación de diez chinches en diez panículas de diferentes edades desde la floración. Un chinche por panícula no tiene influencia significativa en el rendimiento de campo. El cultivo es susceptible hasta diez días después de la emergencia de panículas, periodo en que niveles de infestación superiores a 0,7 chinches/panícula tienen influencia directa y negativa en el rendimiento industrial del arroz. Infestaciones tardías son irrelevantes en el rendimiento industrial.

Palabras clave: Chinches. Floración. Panícula. Susceptibilidad. Grano.

Abstract. In this work, the effect of *Oebalus insularis* Stål on the yield of rough and milled rice was studied. Two field experiments were carried out using a Complete Randomized Block design with eight treatments and four replicates. In the first, groups of ten newly emerged panicles were confined in separate cages with zero, one, two, three, four, five, six, and seven stink bugs until harvest. The second study determined the susceptibility of the plant at infestation levels of ten stink bugs on ten panicles at different ages since flowering. One stink bug per panicle does not have a significant influence on the yield of rough rice. The crop is susceptible up to ten days after panicle emergence, a period in which infestations greater than 0.7 stink bugs/panicle have a direct and negative effect on milled rice. Later infestations are irrelevant to the yield of milled rice.

Key words: Bugs. Flowerin. Panicle. Susceptibility. Grain.

Introducción

Las chinches de la panícula son consideradas entre las plagas de mayor importancia en el cultivo de arroz ya que pueden afectar directamente la cantidad y calidad de los granos cosechados al succionar la savia de éstos cuando están en desarrollo (Pantoja *et al.* 2000, 1995, 1993; Foster *et al.* 1989; Weber 1989; Gutiérrez *et al.* 1987; De Datta 1986; Jones y Cherry 1986). A este grupo pertenecen las especies *Alkindus atratus* Distant (Heteroptera: Coreidae); *Neopamera bilobata* Say, *Paromius longulus* Dallas, *Pseudopachybrachius vinctus* Say (Heteroptera: Lygaeidae); *Oebalus* spp. (=

Solubea spp.) incluyendo: *O. insularis* Sailer (= *O. ornatus* Sailer), *O. pugnax* F., *O. poecilus* Dallas, *Mormidea pictiventris* Stål, *Mormidea ypsilon* L., *Euschistus bifibulus* Pal de Beau, *Tribaca limbiventris* Stål, *Proxys punctulatus* Pal de Beau y *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) (Shannon 1989). Además, *Blissus leucopterus* Barber y *Protonellus constrictus* Stål (Heteroptera: Lygaeidae) (Bruner *et al.* 1975).

En América, el género *Oebalus* es considerado el más importante debido al daño que causan sus especies al cultivo de arroz (Pantoja *et al.* 2000; Guharay 1999; Pantoja *et al.* 1995). En Centroamérica y Panamá, *O. insularis* es reportada como

una de las especies más comunes, representando el 95% de las chinches encontrados en algunos campos cultivados de arroz (Rodríguez 1998). Según Portal *et al.* (1978), King y Saunders (1984), Arias y Gutiérrez (1986) y Guharay (1999), esta especie es considerada de importancia secundaria; sin embargo, bajo determinados factores climáticos y un manejo inadecuado, puede causar daños de 30 hasta 50% en la producción de arroz.

El presente estudio tuvo como objetivo cuantificar el daño ocasionado por *O. insularis*, en las panículas de la variedad de arroz Oryzica-1, a diferentes niveles de infestación. Además, determinar el periodo de susceptibilidad de las panículas al

1 Magíster en Entomología. Dirección Nacional de Sanidad Vegetal, MIDA-Coclé Panamá. E-mail: rodriguezp@hotmail.com

2 Magíster en ciencias. Programa de Maestría en Entomología, Universidad de Panamá.

3 Magíster en Entomología. Programa de Maestría en Entomología, Universidad de Panamá. E-mail: medianero@yahoo.com

4 Magíster en Entomología. Sección de Sanidad, División de Administración Ambiental. Autoridad del Canal de Panamá. E-mail: rachang@pancanal.com

ataque de esta especie de chinche. Con este trabajo, se pretendió estimar a partir de cuántos chinches por panícula se ve afectado el rendimiento final de las espigas de arroz. Se espera encontrar un mayor daño en los granos de las espigas que son sometidos a un mayor número de individuos y en aquellas que son atacadas durante el inicio del llenado de los granos. Estos aspectos pueden ser de importancia en el diseño y ejecución de Programas de Manejo Integrado de Plagas que conlleven a mejorar los niveles de eficiencia y competitividad de la actividad arrocera en Panamá.

Materiales y Métodos

El estudio se desarrolló en el Centro de Enseñanza e Investigación Agropecuaria de La Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, ubicado en Tocumen (CEIAT 9°03'N y 79°22'W) donde la temperatura promedio para el periodo de estudio fue de 26,8°C y la precipitación promedio mensual fue de 226 mm. Aquí se establecieron dos ensayos dentro de un campo de arroz con una superficie de cuatro hectáreas sembradas con la variedad Oryzica-1.

Los ensayos consistieron en el aislamiento de panículas de arroz en jaulas. El primer ensayo evaluó el daño causado por las chinches a los granos de arroz, exponiendo las panículas a siete niveles de infestación del insecto, desde la floración hasta la cosecha. El otro ensayo tuvo por finalidad evaluar la susceptibilidad de los granos de arroz, realizando infestaciones con insectos en panículas de diferentes edades desde la floración. Para los dos ensayos (y con el objeto de poder realizar comparaciones con otros experimentos de la literatura pero, aumentando el número de tratamientos y replicas) se utilizó un diseño experimental completamente al azar que consistió en ocho tratamientos incluyendo un testigo, cada tratamiento con cuatro repeticiones.

Las jaulas empleadas en el aislamiento eran cilíndricas con un diámetro de 18 cm y una altura de 34 cm, compuestas por un armazón de alambre galvanizado de 0,5 cm de espesor unido con soldadura. Las jaulas a su vez estaban cubiertas con una bolsa de tela de tul de igual forma, pero con una longitud de 56 cm. Estas se encontraban abiertas en su parte inferior para permitir la introducción y amarre de las panículas a utilizar en el experimento y la introducción de los in-

sectos para las infestaciones. Estas estructuras estaban sujetas mediante alambre a estacas de madera de 1,5 m de longitud.

Una vez se inició la emergencia de las panículas se seleccionaron dos áreas contiguas en los contornos de la parcela para montar los ensayos, estas áreas presentaban características homogéneas en la apariencia física de las plantas. La instalación de ambos ensayos se efectuó el 31 de octubre de 1997.

Ensayo 1. Para la instalación de este ensayo se utilizó un área de 40 m² cuadrados, en la cual se ubicaron los siete tratamientos y el testigo, cada uno con cuatro réplicas. Diez panículas provenientes de dos, tres o cuatro plantas aledañas entre sí fueron seleccionadas e introducidas en cada jaula. Las panículas fueron unidas, cubiertas en su extremo inferior con la bolsa de tul y aseguradas por fuera con un alambre plastificado para evitar el escape de los insectos.

Cada jaula con diez panículas se infestó con uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis y siete individuos; hubo un testigo sin infestación. Los tratamientos fueron revisados cada dos días para verificar la presencia de los insectos y reponer aquellos que habían muerto o escapado.

Ensayo 2. Para evaluar la susceptibilidad del grano a la infestación de panículas de diferentes edades, se utilizó el esquema de trabajo empleado en el ensayo No.1, con la diferencia que en las jaulas se introdujeron diez chinches, excepto en el testigo no infestado. Las infestaciones se hicieron a intervalos sucesivos de cuatro días a partir de la floración hasta la cosecha. El aislamiento de las espigas en cada jaula se realizó el mismo día en que se estableció el ensayo. En el testigo, las diez panículas fueron introducidas a las jaulas (sin chinches) desde el momento de su emergencia. Con el propósito de tener mayor potencia estadística y siguiendo modelos encontrados en la literatura, los tratamientos fueron 10 chinches/ 10 panículas en distintos momentos así: cuando ocurrió la emergencia de espigas, a los 4, 8, 12, 16, 20 y 24 días después.

Para todas las infestaciones y reposiciones realizadas en la ejecución de estos ensayos, los insectos fueron colectados en las parcelas de investigación del CEIAT mediante una red entomológica.

Cosecha de los ensayos. El levantamiento de ambos ensayos se efectuó seis semanas después de su instalación (3 de diciembre de 1997). Cada tratamiento se cosechó individualmente utilizando tijeras podadoras. Las panículas se introdujeron en bolsas de papel manila de 4.535 gr selladas e identificadas apropiadamente. Este material se trasladó al laboratorio, donde las panículas de cada tratamiento fueron desgranadas manualmente separando todo material extraño a fin de dejar los granos lo más limpio posible. Los granos de cada tratamiento fueron pesados en una balanza analítica y regresados a sus respectivas bolsas, sellados nuevamente y expuestos al sol durante varios días para reducir su humedad al 13%.

Procesamiento de los granos cosechados. Para efectos de evaluar el daño ocasionado por *O. insularis* a los granos de arroz, se consideró el rendimiento de campo (arroz en cáscara) y el rendimiento industrial (arroz descascarado o pilado). En el caso del rendimiento de campo, el procesamiento de los granos se circunscribió al desgrane manual, pesado, secado y limpieza de los mismos. Con respecto al efecto que tuvieron las chinches en el rendimiento industrial, basándose en el peso final del arroz pilado por tratamiento, los granos se descascararon manualmente ya que no poseían el peso mínimo requerido por la máquina piladora o molinillo.

Para el descascarado manual se pesaron los granos de cada tratamiento en la balanza analítica y se revisó grano por grano. Según su apariencia y condición, los granos se ubicaron en una de cuatro categorías así: granos sanos, granos picados, granos manchados y granos vanos.

Una vez separados por categoría, cada grupo de granos se colocó en platos de Petri y revisados en su conjunto para luego contarlos y pesarlos en la balanza analítica. Esta segunda revisión y el recuento de granos por categoría, permitió reubicar todos aquellos mal clasificados. Para extraer las cariósides (granos descascarados) manualmente cada grano fue separado de la lema y la pálea. Siendo a su vez clasificados en cariósides sanas y cariósides dañadas.

Las cariósides sanas y dañadas se contaron y pesaron para cada categoría por tratamiento. Esto permitió obtener datos más completos y exactos en cuanto a los totales de granos y peso de los mismos por tratamiento y categoría establecida.

Además, de permitir una mejor apreciación de los diferentes tipos de daño ocasionados por los insectos y otros agentes.

Análisis estadístico. Para determinar el efecto de los diferentes niveles de infestación de chinches sobre el rendimiento final de granos, los valores por tratamiento correspondientes al número total de granos, número de cariósides sanas (granos descascarados) y número de cariósides dañadas por tratamiento fueron sometidos al análisis de varianza correspondiente al diseño completamente al azar. En los casos donde se encontraron diferencias se utilizó la prueba de post comparación de medias de Duncan. Para analizar si existía diferencia entre las cariósides sanas y dañadas luego de descascarar se utilizó la prueba *t* de Student para dos muestras. Para realizar los análisis se utilizó el Software Statistic ® (Statistica for Windows 1994).

Resultados y Discusión

Ensayo 1. Rendimiento de campo (arroz en cáscara): Los resultados indican que no existen diferencias en los pesos obtenidos de los granos de arroz en campo ni en el número total de granos obtenidos entre tratamientos y testigo ($F = 1.2$; $p > 0.05$, $gl = 7, 24$ y $F = 1.1$; $p > 0.05$, $gl = 7, 24$) (Tabla 1).

Rendimiento industrial (arroz descascarado o pilado): Posterior al descascarado de los granos por tratamiento y categoría, se sumaron todos los granos cuyas cariósides estaban sanas e igualmente se sumaron sus respectivos pesos. Ambas variables no mostraron diferencias significativas ($F = 1.4$, $p > 0.05$, $gl = 7, 24$ y $F = 1.2$, $p > 0.05$, $gl = 7, 24$) (Tabla 2).

El descascarado manual permitió determinar que no existen diferencias entre el número de cariósides sanas y dañadas ($t = 0.6$, $p > 0.05$, $gl = 4$). La apariencia externa de los granos no es un indicativo exacto de su condición interna ya que el 11,2 % de los granos que aparentemente estaban sanos se encontraron afectados por los insectos y, por el contrario, el 38,27 % de los granos con evidentes puntos o marcas que se asociaron con la acción alimentaria de las chinches estaban sanos internamente. Por otro lado, granos categorizados como manchados aportaron 27% de cariósides sanas y el porcentaje restante en cariósides dañadas (Tabla 3).

Tabla 1. Número (N) y peso (P) de los granos en 10 panículas de arroz sometidas a diferentes niveles de infestación de *Oebalus insularis*. No existen diferencias en ninguna de las dos variables entre tratamientos y testigo ($F = 1.22$; $p = 0.3270$, $p > 0.05$, $gl = 8, 35$ y $F = 1.08$; $p = 0.4019$, $p > 0.05$, $gl = 7, 3$).

Niveles de infestación (chinches/jaula)	Réplicas									
	I		II		III		IV		Medias±D.S.	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
1	737	10.6	867	14.7	977	17.5	1,194	16.4	944±194	14.8±3.0
2	1,066	17.8	1,151	20.2	1,070	16.5	1,026	17.9	1,078±53	18.1±1.5
3	878	14.7	789	12.5	882	20.2	1,170	14.6	930±166	15.5±3.3
4	958	16.0	1,313	16.4	1,060	12.9	891	16.3	1,056±185	15.4±1.7
5	1,022	15.4	1,061	19.0	1,048	24.9	1,491	15.2	1,156±224	18.6±4.5
6	1,339	19.7	926	14.6	1,177	14.7	1,016	18.7	1,114±182	16.9±2.6
7	995	16.8	1,190	12.0	1,057	13.7	966	16.4	1,052±99	14.7±2.3
Control	884	16.8	1,127	16.8	817	16.7	957	18.3	946±133	17.1±0.8

Tabla 2. Número (N) y peso (P) en gramos de cariósides sanas en 10 panículas de arroz sometidas a diferentes niveles de infestación de *Oebalus insularis*. Ambas variables no mostraron diferencias significativas entre el tratamiento y el testigo ($F = 1.41$, $p = 0.2465$, $p > 0.05$, $gl = 7, 31$ y $F = 1.175$, $p = 0.3530$, $p > 0.05$, $gl = 7, 31$).

Niveles de infestación (chinches/jaula)	Réplicas									
	I		II		III		IV		Medias	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
1	288	5.8	402	7.9	490	9.9	605	11.2	446±134.3	8.7±2.4
2	464	9.6	619	12.9	459	9.5	449	9.3	498±81	10.3±1.7
3	343	8.1	351	6.9	391	8.1	665	13.3	438±153.1	9.1±2.9
4	426	9.5	275	5.6	458	9.4	319	6.7	370±86.6	7.8±1.9
5	433	8.8	575	11.6	425	8.5	686	14.3	530±124.9	10.8±2.7
6	540	11.4	287	5.9	502	10.2	309	6.3	410±130	8.5±2.8
7	435	9.2	270	5.5	396	8.5	305	6.6	352±77	7.5±1.7
Control	518	10.9	425	8.1	513	10.1	606	11.8	516±74	10.2±1.6

Tabla 3. Total de granos por categoría antes del descascarado y la relación de cariósides sanas y dañadas luego de descascarar. No existen diferencias entre el número de cariósides sanas y dañadas ($t = 0.571$, $P = 0.598$, $P > 0.05$, $gl = 4$).

Categorías	Total de granos	Granos después del descascarado	
	antes de descascarar	Cariósides Sanas	Cariósides Dañadas
Sanos	11,975	10,632 (88,78%)	1,343 (11,22%)
Manchados	8,516	2,300 (27,00%)	6,216 (73,00%)
Picados	2,101	1,297 (61,73%)	804 (38,27%)
Vanos	10,510	-	-
Total	33,102	14,229 (62,98%)	8,363 (37,02%)

Con relación al número de granos dañados (Tabla 4), se totalizaron todos aquellos granos que resultaron realmente afectados por tratamiento, los resultados mostraron diferencias significativas entre testigo y tratamientos ($F = 2.9$, $p < 0.05$, $gl = 7, 24$). La prueba de comparación múltiple de Duncan indica que la exposición de siete individuos en 10 panículas provoca una diferencia significativa de granos dañados con respecto al tratamiento ($\alpha = 0.05$).

Los resultados, indican que niveles de infestación de hasta 0,7 chinches/ panícula no influyen significativamente en el ren-

dimiento de arroz en cáscara ni en el pilado. Sin embargo, a este nivel de infestación el número de cariósides dañadas por espiga resulta significativamente mayor. Esto sugiere que para el área de estudio niveles de infestaciones mayores de 0,7 chinches/panícula pueden ser un indicativo de poblaciones capaces de provocar una reducción en la calidad y cantidad de los granos. Estos resultados son similares a los encontrados por Pantoja *et al.* (1993), quienes no encontraron diferencias significativas en el efecto de uno, dos, y tres parejas de *O. ornatus* y *O. insularis* sobre 100 granos de arroz. De igual manera, Odglen y

Warren (1962), no encontraron diferencias en el peso de los granos al exponer panículas de arroz a 20, 40 y 80 chinches de *O. pugnax*. Sin embargo, estos datos difieren con los registrados por Gutiérrez *et al.* (1983, 1985) al evaluar el efecto producido por *O. insularis* en arroz de riego utilizando niveles de infestación de 0.3, 0.7 y 1.1 chinches por panícula, ellos encontraron que a partir de índices poblacionales de 0,3 insectos/panícula se producen efectos en los rendimientos de hasta 27% y que cuando estos índices eran de 1,1 insectos/panícula, las pérdidas se incrementaron hasta el 65%.

Es importante señalar que el establecimiento de los niveles poblacionales sobre los cuales se debe tomar la decisión de aplicar un tratamiento químico de control son producto de observaciones e investigaciones que se han efectuado en diversas áreas arroceras, y es de esperarse que existan diferencias de zona a zona y de país a país, por toda una serie de factores que deben considerarse como: las condiciones climáticas, la hora en que se realizan los muestreos, la proporción relativa de insectos por panícula, la estabilidad de la población, el efecto de parasitoides sobre los huevos, la presencia o ausencia de varios tipos de hongos y el tamaño del grano (Bowling 1967). Además de los factores antes descritos, es obvio que la especie en estudio es un factor fundamental, debido a las variaciones que las mismas pueden tener en su comportamiento.

Ensayo 2. Rendimiento en campo. Los resultados indican que no existen diferencias en el peso ni en el número de granos obtenidos de las panículas de arroz infestadas a diferentes edades (Tabla 5) ($F = 0.7, p > 0.05, gl = 7, 24$ y $F = 0.4, p > 0.05, gl = 7, 24$). Lo que indica que a niveles de infestación, tan altos, como un chinche por panícula, desde la aparición de la inflorescencia y con infestaciones progresivas cada cuatro días hasta los 24 días posteriores a la floración, no se afecta en el número ni el peso de los granos producidos en cada panícula.

Al igual que en el experimento anterior, se observó que la apariencia externa de los granos no es un indicativo de la condición interna de las carióspside ya que el 9,4% de los granos que aparentemente se clasificaron como sanos, al descascararlos presentaron carióspsides afectadas por los insectos. El 63,90% de los granos clasificados como picados resultaron con

Tabla 4. Número de granos dañados en 10 panículas de arroz sometidas a diferentes niveles de infestación de *Oebalus insularis*. Los resultados mostraron diferencias significativas entre testigo y tratamientos ($F = 2.97, p = 0.02158, p < 0.05, gl = 7,31$), medias seguidas de la misma letra no difieren entre sí ($p = 0.05$) significativamente (prueba de Duncan).

Niveles de infestación (chinches/jaula)	Réplicas				Medias
	I	II	III	IV	
1	148	223	205	154	183±37.2 a
2	218	253	294	244	252±31.5 ab
3	210	209	264	265	237±31.8 ab
4	175	497	312	297	320±132.9 b
5	215	185	255	381	259±86.2 ab
6	292	295	350	422	340± 61 b
7	256	478	310	347	348± 94.5 b
Control	113	329	83	84	152± 18.7 a

Tabla 5. Número (N) y peso (P) de las panículas de arroz de diferentes edades después de infestaciones con *Oebalus insularis*. Ambas variables no mostraron diferencias significativas entre el tratamiento y el testigo ($F = 0.746155, p = 0.636, p > 0.05, gl = 7,31$ y $F = 0.4382, p = 0.868, p > 0.05, gl = 7,31$).

Edad de infección de panícula en días	Réplicas									
	I		II		III		IV		Medias±Ds	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
1	1,020	13	1,251	17.0	1,048	14.8	1,062	13.7	1,095±105	14.6±1.8
4	713	9.5	1,070	15.7	1,210	21	1,228	22	1,055±239	17±5.7
8	1,061	10.9	1,726	22.6	1,328	21.6	958	13.5	1,268±343	17.1±5.8
12	1,014	16.4	1,510	26.1	1,093	20.1	873	13.7	1,123±274	19.1±5.3
16	1,013	14.7	1,355	18.4	1,135	19.9	807	13.5	1,078±229	16.6±3
20	1,060	16.2	1,099	17.2	1,226	22.4	1,362	20.6	1,187±137	19.1±2.9
24	1,228	20.1	1,247	23.5	1,201	21.3	1,023	16.3	1,175±103	20.3±3
33 (Control)	983	13.5	1,255	21	1,176	23.8	987	17.8	1,100±137	19±4.4

Tabla 6. Peso promedio y número promedio de carióspsides sanas, después de infestaciones con *Oebalus insularis* en panículas de arroz de diferentes edades. Ambas variables mostraron diferencias significativas ($F = 4.04, p = 0.00059, p < 0.05, gl = 7,3$) y ($F = 3.92, p = 0.0069, p < 0.05, gl = 7,3$). Medias seguidas de la misma letra no difieren entre sí ($p = 0.05$) significativamente (prueba de Duncan).

Edad de infección de panículas en días	Número de granos sanos descascarados (media)	Peso (gr.) de granos sanos descascarados (media)
1	315 c	6.4c
4	398 bc	8.3 bc
8	396 bc	7.9 bc
12	523 ab	10.9 ab
16	470 abc	9.5 abc
20	569 ab	11.6 ab
24	638 a	13.3 a
33 (control)	652 a	12.6 a

carióspsides sanas y el 27,40 % de los manchados resultaron con carióspsides sanas.

Con respecto al rendimiento industrial ambas variables mostraron diferencias significativas en relación al total de granos y peso de granos sanos después del descascarado (Tabla 6) ($F = 4, p < 0.05, gl = 7,24$) y ($F = 3.9, p < 0.05, gl = 7,24$).

La prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) determinó que los tra-

tamientos en los que los insectos fueron introducidos a los 12, 16, 20 y 24 días después de la emergencia de panículas no mostraron diferencias con el testigo y estos a su vez son significativamente diferentes a los tratamientos en que las chinches fueron introducidos en la etapa inicial de la formación de los granos, correspondiendo al momento de la emergencia de panículas, 4 y 8 días posteriores a la misma.

Los resultados sustentan la hipótesis de que la etapa de susceptibilidad del cultivo de arroz Orizica-1 a *O. insularis* ocurre durante los primeros diez días desde la floración, lo cual corresponde al estado en formación de los granos. Pasado este período, infestaciones de hasta 1 chinche por panícula no tendrán efecto significativo en el rendimiento del arroz en cáscara ni en el pilado. Estos resultados son similares a los obtenidos por Viator *et al.* (1983) y Gutiérrez *et al.* (1983), quienes trabajaron con *N. viridula* y *O. pugnax* determinaron el efecto de la alimentación de estos insectos sobre el peso de semillas, germinación y calidad culinaria, al realizar infestaciones de cero, uno, dos, tres y seis parejas (macho y hembra) de insectos adultos sobre diez panículas aisladas en dos estados de maduración del grano (lechoso y pastoso).

Conclusiones

Los resultados indican que niveles de infestación de hasta 0,7 chinches/ panícula de *O. insularis* no influyen significativamente en el rendimiento de arroz en cáscara ni en el pilado. Sin embargo, a este nivel de infestación el número de carióspsides dañadas por espiga resulta significativamente mayor. Lo que sugiere que niveles de infestaciones mayores a 0,7 chinches/panícula pueden ser considerados como un umbral para la aplicación de tratamientos químicos.

Se puede señalar que la etapa de susceptibilidad del cultivo de arroz Orizica-1 a *O. insularis* ocurre durante los primeros diez días desde la floración, que corresponde al estado en formación de los granos. Pasado este período, infestaciones de hasta un chinche por panícula no tendrán efecto significativo en el rendimiento del arroz en cáscara ni en el pilado.

Las aplicaciones de insecticidas efectuadas en los campos comerciales de arroz para el control de "chinches de las espigas" son, por lo general, injustificadas, puesto que el nivel económico de daños encontrado para *O. insularis* es muy ele-

vado e improbable que se de en condiciones naturales.

Literatura citada

- ARIAS, E.; GUTIÉRREZ, A. 1986. *Oebalus insularis* (Heteroptera: Pentatomidae), plaga importante en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en Cuba. Centro de Información y Documentación Agropecuaria. La Habana. Cuba. 37 p.
- BOWLING, C. C. 1967. The rice stink bug. Insect pests on rice in the United States. Proceedings International Rice-Research Institute. 55-558.
- BRUNER, S.; SCARAMUZA, L. C.; OTERO, A. 1975. Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba. La Habana. Academia de Ciencias de Cuba. Instituto de Zoología. 399 p.
- De DATTA, S. K. 1986. Producción de arroz, fundamentos y práctica. Primera edición. Editorial Limusa S. A. México. 477 p.
- FOSTER, R. E.; CHERRY, R.H.; JONES, D. B. 1989. Spatial distribution of the rice stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae) in Florida Rice. Journal of Economic Entomology 82 (2): 507-509.
- GUHARAY, F. 1999. Biología, daño y manejo de *Oebalus insularis*, la chinche de la espiga del arroz. Manejo Integrado de Plaga. Hoja técnica. 51: 1-4.
- GUTIÉRREZ, A.; ARIAS, E.; GARCÍA, A.; CORONA, R. 1983. Evaluación de las afectaciones producidas por *Oebalus insularis* en el cultivo del arroz de riego, bajo la influencia de diferentes índices poblacionales del insecto. Ciencia Técnica Agrícola 6 (2): 33-44.
- GUTIÉRREZ, A.; ARIAS, E.; GARCÍA, A.; CORONA, R. 1985. Evaluación del nivel de daño causado por diferentes índices de población de *Oebalus insularis* en el cultivo de arroz. Ciencia Técnica Agrícola 8 (1): 63-74.
- GUTIÉRREZ, A.; MENESES, R.; ARIAS, E.; GARCÍA, R. A.; HERNÁNDEZ, H.; AMADOR, M. 1987. Estimaciones de las poblaciones de *Oebalus insularis* en el cultivo de arroz. Ciencia y Técnica Agrícola 10 (1): 43-54.
- JONES, D. B.; CHERRY, R. H. 1986. Species composition and seasonal, abundance of stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae) in Southern Florida rice. Journal of Economic Entomology 79 (5): 1226-1229.
- KING, A. B.; SAUNDERS, J. L. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE). Costa Rica. 182 p.
- ODGLEN, G. E.; WARREN, L. O. 1962. The rice stink bug *Oebalus pugnax* F. in Arkansas. Agricultural Experiment Station. University of Arkansas. 23 p.
- PANTOJA, A.; DAZA, E.; DUQUE, M. C. 1993. Efecto de *Oebalus ornatus* (Sailer) y *Oebalus insularis* Stal (Heteroptera: Pentomidae) sobre el arroz: una comparación entre especies. Manejo Integrado de Plagas 26: 31-33.
- PANTOJA, A.; DANZA, E.; GARCÍA, C.; MEJÍA, O.; RIDER, D. 1995. Relative abundance of stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) in South-western Colombia Rice fields. Journal of Entomological Science 30: 463-467.
- PANTOJA, A.; GARCÍA, C.; DUQUE, M. C. 2000. Population dynamics and effects of *Oebalus insularis* (Hemiptera: Pentatomidae) on rice yield and quality in South-western Colombia. Ecology and Behavior 93 (2): 276-279.
- PORTAL, M. Del C.; CASTILLO, T. D.; PAMPIN, G. H. 1978. Algunas observaciones sobre *Solubea insularis* (Chinche) y sus efectos sobre el grano de arroz. Ciencia Técnica Agrícola 1 (2): 75-83.
- RODRÍGUEZ, P. 1998. Biología y cuantificación del daño ocasionado por *Oebalus insularis* Stal (Heteroptera: Pentatomidae) en el cultivo de arroz. Tesis de Maestría en Entomología. Universidad de Panamá. 63 p.
- SHANNON, P. 1989. Arroz. p 567-586. En: Keith, L.; Quezada, J. (eds.). Manejo integrado de plagas en la agricultura. Estado actual y futuro. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano. Honduras. 623 p.
- Statistica for Windows. 1994. General Conventions and Statistics I. StatSoft, Inc. USA. 1873 p.
- VIATOR, H. P.; PANTOJA, A.; SMITH, C. M. 1983. Damage to wheat seed quality and yield by the rice stink bug and Southern Green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae). Journal of Economic Entomology 76 (6): 1410-1413.
- WEBER, G. 1989. Desarrollo del manejo integrado de plagas en el cultivo de arroz: Guía de estudio. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 69 p.