

Relación entre la época de cosecha y la presencia de plagas en maíz almacenado.

Relationship between harvest time and the presence of insects pests in stored corn

Hernando Suárez Gómez¹

Resumen

Este estudio se realizó en el Centro de Investigación «Motilonia», en Codazzi (Cesar), con condiciones ambientales de 28°C de temperatura, 68% de humedad relativa y una precipitación anual de 1.294 mm. Las observaciones se realizaron durante tres años, y se estableció la relación entre diferentes épocas de cosecha, distintas formas de almacenamiento y la presencia de plaga en maíz. Las variedades usadas fueron ICA V-106, ICA V-155, Precocioso Amarillo y Blanco Urumita o Criollo. Un mes después de la floración y hasta cuando el grano presentó el 15% de humedad se tomaron, al azar, muestras de cada genotipo en el campo, se llevaron al laboratorio y se almacenaron en frascos de vidrio, en forma separada, las mazorcas con capacho, sin capacho, el capacho solo, la tusa y los granos. Se reconocieron e identificaron cinco especies de insectos, siendo el *Cathartus quadricollis* (Guérin-Méneville) (Coleoptera: Cucujidae) y el *Sathrobrotia rileyi* (Walsingham) (Lepidoptera: Cosmopterygidae) los más abundantes. Cuando se almacenó el grano solo se dieron las menores poblaciones de insectos, no obstante hubo variación entre los semestres de estudio para el número de insectos, época de cosecha y forma de almacenamiento.

Palabras Claves: Maíz, Granos almacenados, Plagas, Cosecha.

Summary

This study was carried out at the Research Center «Motilonia» of ICA, in Codazzi (Cesar). Environmental conditions were: temperature 28°C, 68% of relative humidity and

1.294 mm of rainfall. Observations were conducted during three years, in order to establish the relationship between different harvest times, storage methods and the presence of insects in the grain. The corn varieties used were ICA V-106, ICA V-155, Precocious Yellow and White Urumita or Native. In the field, random samples were taken from each genotype one month after flowering up to the moment the grain moisture was around 15%. The samples were taken to the laboratory and preserved in glass jars. Corn ears with husks, corn ears alone, husks, corn husks and grains were stored separately. Five insects species were identified, being the most important because of its abundance, *Cathartus quadricollis* (Guérin-Méneville) (Coleoptera: Cucujidae) and *Sathrobrotia rileyi* (Walsingham) (Lepidoptera: Cosmopterygidae). The lowest insect populations were found when the grains were stored alone. However, variations of the number of insects were found within semesters in relation with the harvest time and the storage method.

Introducción

La producción, almacenamiento y distribución de los alimentos necesarios para proveer una adecuada nutrición a la población mundial es un serio problema. Una de las muchas recomendaciones y alternativas para suplir la falta de alimentos, es dar mayor énfasis al papel de la protección de los granos en almacenamiento para prevenir pérdidas causadas por insectos. El maíz está entre los cereales más importantes como fuente de alimento, es el gran cultivo de la zona andina colombiana y el de mayor arraigo y tradición, en especial, en el sector de la agricultura de minifundio.

Los granos almacenados son atacados por muchos insectos, los cuales provocan grandes pérdidas. En Colombia no se

tienen datos reales sobre las pérdidas debidas al ataque de plagas en granos almacenados.

Según Aldrich y Leng (1974), el maíz alcanza su madurez fisiológica cuando el grano tiene entre 30 y 32% de humedad; los autores no mencionan daños por plagas. En Colombia, Posada (1989) registra 16 especies de insectos que causan daño en maíz almacenado.

A nivel mundial, la infestación de granos almacenados por insectos plagas es bastante grave y el 5% de la cosecha anual de granos en el mundo se pierde por el ataque de las plagas (Díaz et al. 1970; Gloria 1972). Santos et al. (1983) sostienen que datos sobre el índice de pérdidas causadas por insectos en granos almacenados son escasos y que las referencias existentes son basadas en hipótesis o en resultados obtenidos en el laboratorio. Caswell (1962) reporta que del 8 al 10% de los granos pueden ser dañados en la cosecha y que si la infestación continúa en el almacenamiento se puede presentar un daño del 30 al 50% después de seis meses. Santos et al. (1988) encontraron que a nivel de fincas, las plagas de maíz almacenado dañaron el 17,3; 36,4 y 44,5% de los granos en tres períodos de almacenamiento, respectivamente.

Wilbur (1966) encontró que la actividad de los insectos en granos almacenados es mayor cuando la temperatura se eleva a unos 30°C y la humedad de los mismos fluctúa entre 13 y 14%; condiciones superiores o inferiores a estos niveles reducen la acción de los insectos.

Se considera que muchos de los insectos plagas de granos almacenados inician su daño en el campo desde antes de la cosecha y que ese daño se puede minimizar detectando a tiempo al insecto y disminuyendo el período de exposición del grano en el campo. De ahí la importancia de determinar en qué momento se debe cosechar el maíz y la forma más adecuada de almacenarlo para disminuir los daños ocasionados por los insectos plagas.

Materiales y Métodos

Este estudio se desarrolló en el Centro de Investigación «Motilonia», del ICA, en el

¹ Entomólogo. Grupo de Algodón ICA. C.I. «Motilonia». Apartado Postal 021. Codazzi (Cesar), Colombia.

Tabla 1. Identificación y características de los genotipos de los maíces evaluados en relación con la presencia de plagas, épocas de cosecha y forma de almacenamiento. Motilonia. 1981 - 1983

Identificación	Origen	Textura	Color grano
ICA V-106	Regional amarillo (Puya) del Valle del Sinú	Harinoso	Amarillo
ICA V-155	Selecc./planta baja en CIMMYT 307	Harinoso	Blanco
Precoz Amarillo (MB-112)	Guajira 314 X ICA V-106	Cristalino	Amarillo
Blanco Urumita	Criollo del Norte del Cesar y Sur de La Guajira	Harinoso	Blanco

municipio de Codazzi (Cesar), a 130 msnm, temperatura promedio anual de 28°C, precipitación anual de 1.294 mm y una humedad relativa promedio anual de 68%.

Los genotipos de maíz en el estudio (Tabla 1) fueron suministrados por Sección de Maíz y Sorgo del C.I. "Motilonia", y se seleccionaron considerando su importancia: el ICA V-155 es una de las variedades más sembradas en el país y el Blanco Urumita o Criollo, la que siempre se ha sembrado en la región.

De cada uno de los genotipos se sembraron bloques de 20 surcos por 10 m de largo, con una distancia de siembra de 0,92 m en cuadro. Treinta días después de la floración de cada material y hasta cuando el grano presentó el 15% de humedad se tomaron semanalmente muestras al azar de 20 mazorcas por variedad que representaron las épocas de cosecha. Estas muestras se llevaron al laboratorio y con ellas se procedió de la siguiente manera:

- Cinco mazorcas se destinaron para determinar el contenido de humedad del grano,
- Cinco se almacenaron con capacho,
- Cinco se almacenaron sin capacho, y
- Cinco se almacenaron separando el grano, la tusa y el capacho.

Los materiales se almacenaron en frascos confiteros de vidrio con tapa metálica de rosca y malla fina en el centro para permitir la aireación, pero impedir el escape de los insectos. La presencia de plagas se evaluó por conteo directo del número de insectos por especie, desde el mismo

Tabla 2. Relación entre cuatro genotipos de maíz y la presencia de *C. quadricollis* y *S. rileyi* durante cuatro semestres*

Plaga	Genotipos	No.de Adultos**			
		1981B	1982A	1982B	1983A
<i>C. quadricollis</i>	Precoz Amarillo	1,387a	1,3745c	2,8490a	1,9677bc
<i>C. quadricollis</i>	ICA-V-106	1,421a	1,4221c	2,9391a	2,2129b
<i>C. quadricollis</i>	Blanco Urumita	1,3077a	2,1154a	2,5006b	2,6565a
<i>C. quadricollis</i>	ICA-V-155	1,4112a	1,7984b	2,5719b	1,7725c
<i>S. rileyi</i>	Precoz Amarillo	1,484a	1,0244b	1,752ab	1,6058b
<i>S. rileyi</i>	Blanco Urumita	1,3064b	1,0654b	1,0348b	2,3326a
<i>S. rileyi</i>	ICA-V-106	1,2558b	1,0000b	1,2684a	1,7361b
<i>S. rileyi</i>	ICA-V-155	1,2239b	1,2788a	1,1239ab	2,1409a

* Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

** Promedios de tres repeticiones. En cada columna los promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% por la Prueba de Duncan.

momento en que se inició el almacenamiento, y luego una vez por semana durante 30 días. El trabajo se llevó a cabo durante cuatro semestres: 81B, 82A, 82B y 83A. Se usó un diseño experimental de parcelas sub-divididas con tres repeticiones, en donde las cuatro variedades correspondían a las parcelas principales, las épocas de cosecha a la subparcelas y las formas de almacenamiento a la sub-subparcelas.

Resultados y Discusión

Durante los cuatro semestres de estudio se identificaron cinco especies de insectos: el cucarroncito cuellicuadrado, *Cathartus quadricollis* (Güerin-Méneville) (Coleoptera: Cucujidae), el gorgojo menor de los granos, *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae), *Tribolium* sp. (Coleoptera: Tenebrionidae), *Carpophilus* sp. (Coleoptera: Nitidulidae) y el gusano rosadito del maíz, *Sathrobrotia rileyi* (Walsingham) (Lepidoptera: Cosmopterigidae). El primero y último de los insectos enunciados fueron

los más importantes por su abundancia, presentándose en todos los semestres de estudio.

La Tabla 2 muestra las poblaciones de *C. quadricollis* y *S. rileyi* en los cuatro genotipos, observándose diferencias significativas entre ellas para los diferentes períodos.

En los semestres B, el genotipo ICA V-106 presentó las mayores infestaciones de *C. quadricollis*, mientras que en los semestres A el Blanco Urumita fue el más infestado, observándose diferencia significativa con el resto de los genotipos. Con el *S. rileyi* se observó que sus poblaciones fueron diferentes en cada semestre en los diversos genotipos. McCains y Eden (1964), Adalla y Bernardo (1976) y Ramalho et al. (1977) señalan que los genotipos mejorados pueden ser más atacados por los insectos plagas, ya que en ellos, el capacho ofrece menor protección a los granos y permite una mejor actividad de los insectos; este concepto contrasta con lo observado en el genotipo Blanco Urumita en los semestres A, el

Tabla 3. Relación entre época de cosecha (% de humedad del grano) de cuatro genotipos de maíz y la presencia de *C. quadricollis* y *S. rileyi* durante cuatro semestres*.

Plaga	Epoca de cosecha		No. de Adultos**			
	% humedad grano (\bar{x})	Días después Floración	1981B	1982A	1982B	1983A
<i>C. quadricollis</i>	45,32	30	1,19691b	1,5164c	1,1575d	1,1680c
<i>C. quadricollis</i>	36,81	38	-	1,2566d	1,8690c	2,3935ab
<i>C. quadricollis</i>	29,28	46	-	1,6456bc	3,2562b	2,1675b
<i>C. quadricollis</i>	23,77	54	1,5041a	2,1570a	3,7222a	2,1968b
<i>C. quadricollis</i>	15,39	62	1,4446a	1,8123a	3,5709a	2,8336a
<i>S. rileyi</i>	45,32	30	1,1450b	1,000b	1,0996b	1,6849b
<i>S. rileyi</i>	36,81	38	-	1,1003a	1,4316a	2,2036a
<i>S. rileyi</i>	29,28	46	1,2583b	1,1026a	1,1575b	2,2240a
<i>S. rileyi</i>	23,77	54	-	1,1189a	1,0191b	1,9166ab
<i>S. rileyi</i>	15,39	62	1,5498a	1,1389a	1,0451b	1,7402b

* Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

** Promedio de tres repeticiones. En cada columna promedios seguidos de la misma letra difieren significativamente al nivel del 5% por la Prueba de Duncan.

cual aparece como el más infestado por *C. quadricollis*, pero concuerda con lo visto en los semestres B, donde las poblaciones del mencionado insecto son iguales o menores que las presentes en los genotipos mejorados.

La Tabla 3 presenta las poblaciones de *C. quadricollis* y *S. rileyi* en todos los genotipos en relación con las épocas de cosecha (% de humedad del grano). Las mayores poblaciones de *C. quadricollis* se presentaron cuando se cosechó el grano con porcentajes de humedad de 23,77 y 15,39, respectivamente; en todos los semestres, el comportamiento fue similar. Esto concuerda, en parte, con lo observado por Wilbur (1966), quien menciona que la acción de los insectos plagas de granos almacenados es mayor cuando la humedad del grano está entre 13 y 14%.

Las poblaciones de *S. rileyi* fueron similares en todos los semestres para las diferentes épocas de cosecha, no obstante, el análisis estadístico mostró diferencias significativas entre ellas. Estos resultados indican que el ataque de estos insectos se inicia en el campo y que a medida que disminuye la humedad del grano los insectos encuentran un medio más adecuado para incrementar sus poblaciones; sin embargo, para el caso de *S. rileyi* parece que el insecto se desarrolla bien en granos con humedad desde 36 hasta 15%.

Tabla 4. Relación entre formas de almacenamiento de cuatro genotipos de maíz y la presencia de *C. quadricollis* y *S. rileyi* durante cuatro semestres*.

Plaga	Forma de Almacenamiento	No de Adultos**			
		1981 B	1982A	1982B	1983A
<i>C. quadricollis</i>	Con Capacho	1,732a	2,6059a	4,9807a	3,8068a
<i>C. quadricollis</i>	Sin Capacho	1,5975a	1,8442b	3,9330b	2,5116b
<i>C. quadricollis</i>	Capacho	1,2936b	1,2896cd	1,0740d	1,5360c
<i>C. quadricollis</i>	Tusa	1,1860bc	1,4600c	2,3505c	1,559c
<i>C. quadricollis</i>	Granos	1,1003c	1,1882d	1,2377d	1,3457c
<i>S. Rilyeli</i>	Con Capacho	1,7320a	2,6059a	4,9807a	3,8068a
<i>S. Rilyeli</i>	Sin Capacho	1,5975a	1,8442b	3,9330b	2,5116b
<i>S. Rilyeli</i>	Capacho	1,2936b	1,289cd	1,0740d	1,5360c
<i>S. Rilyeli</i>	Tusa	1,1860bc	1,4600c	2,3505c	1,5593c
<i>S. Rilyeli</i>	Granos	1,1003c	1,1882d	1,2377d	1,3457c

* Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

** Promedios de tres repeticiones. En cada columna los promedios seguidos de la misma letra difieren significativamente al nivel del 5% por la Prueba de Duncan.

La Tabla 4 muestra la relación entre las diferentes formas de almacenamiento y las poblaciones de *C. quadricollis* y *S. rileyi*. El análisis estadístico mostró diferencias significativas. Cuando los genotipos se almacenaron con capacho se presentaron las mayores poblaciones, posiblemente debido a la protección que el capacho brinda a los insectos. En contraste, cuando se almacenó el grano solo se obtuvieron las menores poblaciones de los insectos referidos, es posible que el manipuleo a que fueron sometidos los materiales (quitada del capacho a las mazorcas y desgrane) contribuyó a la destrucción de adultos y estados inmaduros de los mencionados insecto.

La tusa y el capacho solos son importantes por el albergue que pueden dar a los insectos y el papel que juegan en las infestaciones posteriores a la cosecha, las poblaciones encontradas allí, de ninguna manera explican que los insectos cuenten con los medios necesarios o el hábitat adecuado para reproducirse.

Conclusiones

- El *C. quadricollis* y el *S. rileyi* se constituyeron en los insectos más importantes por su abundancia, y se presentaron en los diversos genotipos de maíz durante los cuatro semestres.

- Los genotipos en estudio sufrieron infestaciones diferentes de *C. quadricollis* y *S. rileyi* en cada semestre.
- Desde el momento en que se tomaron las muestras de los genotipos en el campo, se observó la presencia de los insectos, incrementándose las poblaciones con la disminución de la humedad del grano, especialmente el *C. quadricollis*.
- Se recomienda realizar estudios tendientes a determinar y cuantificar el daño provocado por los insectos identificados en maíz almacenado.

Bibliografía

- ALDRICH, R.; LENG, E. R. 1974. Producción moderna del maíz. Centro Experimental de Ayuda Técnica. México. 275 p.
- ADALLA B. C.; BERNARDO, E. N. 1976. Mechanism of resistance of ten maize varieties to the rice weevil complex. Phillipine Agriculturist (Filipinas) v. 60, p. 112-120.
- CASWELL, G. H., 1962. Agricultural Entomology in the Tropics. Edward Arnold, London. p. 40-76.
- DIAZ, J. F.; DIAZ, G. C.; SOSA, M. C. 1970. Susceptibilidad relativa de variedades colombianas de maíz al ataque de *Sitotroga cerealella* (Olivier). Revista Peruana de Entomología (Perú) v. 13 no. 1, p. 15-23.
- GLORIA, R. B. 1972. Información preliminar sobre las principales plagas de los granos almacenados en la costa peruana. Revista Peruana de Entomología (Perú) v. 15 no. 2, p. 219-224.
- McCAIN, F. S.; EDEN, W. G. 1964. Insect resistance importance in corn breeding program. Highlights of Agricultural Research (Estados Unidos) v. 11 no. 1, p. 12.
- POSADA O., L. 1989. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. 4a. ed. ICA, Bogotá. 662 p. (Boletín Técnico no. 43).
- RAMALHO, F. S.; ROSSETTO, C. J.; NAGAI, V. 1977. Comportamiento de germoplasmas de milho sob a forma de palha e graos debulhados em relacao o *Sitophilus zeamais* Motschulsky 1885. Ciencia e Cultura (Brasil) v. 29 no. 5, p. 583-590.
- SANTOS, J. P.; FONTES, R. A.; CRUZ, I.; FERRARI, R. A. 1983. Avalhao de danos e controle de pragas de graos armazenados a nivel de fazendas no Estado de Minas Gerais, Brasil. In: Seminario Latinoamericano de Perdas Poscolheita de graos. Anaais S. 1. CENTREINAR, Vicosá, MG. p. 105-110.
- ; -----; CAJUEIRO, I. V.; BIANCO, R.; SPULCRI, O.; LAZZARINI, F.; BEDANI, J. L. 1988. Determinacao de perdas por insectos no milho armazenado em pequenas propriedades no estado do Parana. Congreso Nacional de Milho e Sorgo, 16o. EMBRAPA/GNPMS. Anaais. Sete Lagoas, MG. p. 254-268.
- WILBUR, D. A. 1966. Damage to stored grains by insects: In: Grain and mill insects and their control. Manual. Kansas State University, Manhattan, Kansas. p 1-3.