

INIAP

Nº 5
JULIO 1995

REVISTA INFORMATIVA DEL INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS



Hospederos de
Mosca Blanca
Pág. 5

La Solarización
del Fréjol
Pág. 8

Control Integrado
de Gusano Blanco
Pág. 14

"INIAP 380"
Nueva Variedad
de Maní
Pág. 34

ECUADOR

LA SOLARIZACION DEL FREJOL

UN MÉTODO DE CONTROL EFECTIVO Y ECONOMICO

Para el Gorgojo *Acanthoscelides obtectus* Say.

INIAP - BEAN / COWPEA CRSP

Carmen Castillo C. *
Patricio Gallegos G. *

En los valles cálidos interandinos productores de fréjol, con altitudes de 1000 a 2000 m.s.n.m. y temperaturas que varían de 19 a 30 °C, el daño del gorgojo *Acanthoscelides obtectus* Say es un problema crítico por el deterioro que causa al grano de fréjol (Arévalo 1985 y CIAT 1976).

El daño del gorgojo se evidencia por las perforaciones realizadas por la larva durante su desarrollo dentro del grano, por una consecuente pérdida de peso y de poder germinativo de la semilla; además los restos de sus cuerpos dan un aspecto inaceptable al producto en el mercado y disminuye su calidad alimenticia. Lo anteriormente mencionado puede agravarse por ataques secundarios de hongos y bacterias (CIAT 1979 y Alomía-Van Schoonhoven 1981).

Estudios realizados en Mascarilla, en el valle del Chota, señalan que para casi el 100% de los productores de fréjol el gorgojo causa pérdidas. Los agricultores venden el fréjol en forma inmediata luego de la cosecha sin considerar los precios del mercado en ese momento, ya que temen que el daño

del gorgojo se haga evidente a los compradores. No logran conservar su semilla dentro de la comunidad y en el momento de la siembra tienen que comprarla, seguramente, a un precio mayor y de calidad no conocida. Al no poder almacenar el fréjol y por las limitantes financieras para comprarlo, el consumo de esta importante leguminosa alimenticia decrece (Voight, CRPS, 1994).

Las metodologías utilizadas en



Camerun por el *Collaborative Research Support Program* CRSP han demostrado que altas temperaturas (57°C) matan todos los estadios de desarrollo de brúchidos en el caupí. Estas temperaturas se pueden alcanzar construyendo calefactores solares. Estos calefactores alcanzan temperaturas mayores a 65°C. Para construir el calefactor se recomien-

da colocar una capa de resto de cosecha de 4 - 5 cm de espesor como aislante sobre el suelo, sobre este se coloca una lámina de plástico negro para distribuir uniformemente en ella la semilla de caupí, luego se cubre con un plástico transparente. Es necesario doblar y sujetar los lados de los plásticos para evitar la circulación de aire alrededor de la semilla. Se recomienda utilizar el calefactor en días despejados con un tiempo de exposición mínimo de 2 horas alrededor del medio día. (Ntoukam y Kitch, 1990).

En 1991 el Departamento de Fitopatología del INIAP reportó la utilización de la metodología de solarización para control del gorgojo *A. obtectus* en fréjol en la zona de Mascarilla, con resultados altamente significativos pero menciona pérdidas de germinación de la semilla

en los tratamientos de 2, 4 y 6 horas de exposición a temperaturas de 60°C, (INIAP, 1991).

Con estas experiencias, a princi-

* Técnicos del Departamento de Protección Vegetal, Estación Experimental Santa Catalina, INIAP.

pios de 1995, se adaptó la metodología de solarización tratando de evitar las pérdidas de germinación del fréjol. Se inició el trabajo en base a fréjol infestado, en el que se determinó su daño y población inicial, en este grano se estudiaron tratamientos de cero (testigo), 30 y 45 minutos dentro del calefactor. Con estos niveles de exposición se alcanzaron temperaturas de 70 °C, consecuentemente el control del gorgojo fue evidente y no se perdió la viabilidad de las semillas.

El Análisis de Estabilidad Modificado de Hildembrant permitió comparar el efecto de los tratamientos de tiempos de solarización (0, 30 y 45 minutos) sobre la población resultante en 100 granos en base al número de perforaciones y el daño (porcentaje de granos perforados) del gorgojo *A. obtectus*. A los 60 días de almacenamiento se observó que el tratamiento de cero minutos se diferenció estadísticamente con los tratamientos de 30 y 45 minutos de solarización a partir del 10% de probabilidad dentro del Intervalo de Confianza, lo que indica un efecto notable de la solarización sobre la población de los insectos. Es importante observar que no se encuentran diferencias estadísticas entre la solarización a los 30 v

45 minutos pero estos dos si difieren con el Testigo de cero minutos.

A los 60 días de almacenamiento se observó que los niveles de solarización de 30 y 45 minutos presentan valores promedios de 16,8 y 15% de granos perforados respectivamente, mientras que el nivel de 0 minutos de solarización tiene 41,7%. En la variable población en 100 granos la diferencia es más notable, para los niveles de 30 y 45 minutos la población fue de 39 y 35,9 gorgojos a diferencia del nivel de 0 minutos de solarización que fue de 162,6 gorgojos. Es importante mencionar que las cifras de daño y población que presentaron los tratamientos de 30 y 45 minutos luego de la solarización son similares a los valores evaluados antes de esta prueba, lo contrario sucedió con el tratamiento sin solarización ya que sus valores tuvieron 194,6% de incremento para porcentaje de granos perforados y 449,3% de incremento en la población.

Al analizar las Ecuaciones de Regresión a los 60 días, el rango de los decrementos en el porcentaje de granos perforados fue de 0,28 a 1,21% por cada minuto de solarización; mientras que los decrementos de población por cada minuto de solarización va-

riaron de 0,67 a 5,46 insectos. Esto indica que el daño del gorgojo se encuentra modificado positivamente por el efecto de la solarización.

Los puntos más altos de las Líneas de Regresión corresponden al tratamiento sin solarización (testigo) con los mayores valores de daño y población del gorgojo mientras que en los puntos más bajos se encuentran los tratamientos de 30 y 45 minutos de solarización con los menores valores. A medida que se incrementa el tiempo de solarización disminuye el porcentaje de daño y población de la plaga; este efecto descendente de las rectas de regresión se observa más definido a medida que avanza el tiempo de almacenamiento.

Los Coeficientes de Determinación (r^2) se incrementan a medida que aumenta el tiempo de almacenamiento, en la última evaluación (a los 60 días de almacenamiento) se encontró un rango de influencia de 70,56% a 99,4% de la solarización sobre el daño y población de *A. obtectus*. De esta manera se puede observar que la reducción del daño se debió en su mayor parte, al efecto de la solarización.

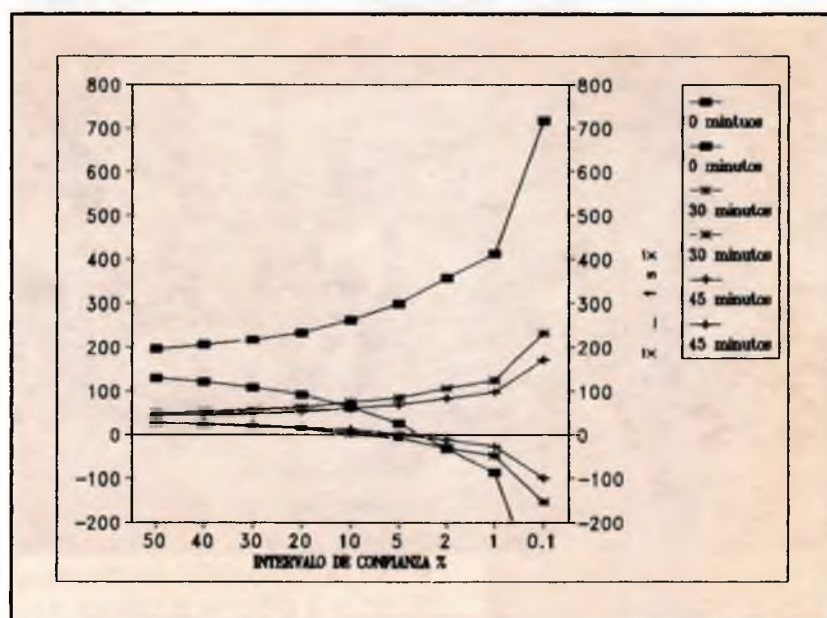
Estos resultados permiten afirmar que la exposición del fréjol durante 30 y 45 minutos al sol "Solarización" controla la infestación del gorgojo *A. obtectus* y puede ser utilizado antes del almacenamiento del grano como un método económico y sencillo para el control de esta plaga. Será importante efectuar la validación de esta tecnología antes de su divulgación y utilización por los agricultores.

Los autores agradecen la valiosa colaboración de los agricultores de Mascarilla, en especial Arnulfo y Anatolia Borja, Darwin y Mariana Acosta.

BIBLIOGRAFIA

1. ALOMIA, B.; VAN SCHOONOVEN, A. Proteja su cosecha de fréjol contra el ataque de los gorgojos. Palmira, ICA. Boletín Divulgativo N° 066. 1981. 12 p.

Análisis de Estabilidad Modificado de Hildembrant para Población en 100 granos a los 60 días de almacenamiento. Mascarilla, Carchi. 1995.



2. AREVALO, V. Sistema de producción y tecnología del fréjol arbustivo. Proyecto INIAP-CORNELL, documento de trabajo 085. SE 5, 1985. (Original no consultado; citado en SMITH HALL, J. Reducción de las pérdidas de fréjol seco almacenado del pequeño agricultor en la sierra ecuatoriana. Tesis presentada a la facultad de Cultivos Vegetales de la Universidad de Cornell, Maestría en Ciencias. Ithaca, New York, Universidad de Cornell, 1986. 144 p).
3. CIAT, 1976. (Original no consultado; citado en SMITH HALL, J. Reducción de las pérdidas de fréjol seco almacenado del pequeño agricultor en la sierra ecuatoriana. Tesis presentada a la facultad de Cultivos Vegetales de la Universidad de Cornell, Maestría en Ciencias. Ithaca, New York, Universidad de Cornell, 1986. 144 p).
4. CIAT. Principales insectos que atacan el grano del fréjol almacenado y su control. Guía de estudio audiotutorial. Cali, 1979. 29 p.
5. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. Informe Anual de Actividades. Departamento de Fitopatología. Quito, Est. Exp. Santa Catalina. 1991. 3-4 p.
6. NTOUKAM, G.; KITCH, L. Solar Heaters for Improved Cowpea Storage. Technical Bulletin. Agronomic Research Institute of Cameroon (IRA), Maroua Research Center, Collaborative Research Support Program CRSP Cowpea Storage Project. Agency for International Development, U.S. 1990. 15 p.
7. VOIGHT, C. Bean Weevil as a Constraint to Production and Consumption of *Frejol*. Special Report. USAID BEAN/COWPEA CRSP. Mascarilla, Ecuador. 1994.

Este trabajo fue seleccionado como uno de los cinco mejores presentados en la Quinta Reunión de Leguminosas de Grano de la Zona Andina.