

## EVALUACION DE CINCO LINEAS DE SORGO (ADIN 2000) POR SU TOLERANCIA A INSECTOS Y ENFERMEDADES

**Mario Parada Jaco<sup>1</sup>, Edgardo Mendoza Puquirre<sup>2</sup>, Reyna Flor De Serrano<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Investigador del programa de granos básicos (CENTA), <sup>2</sup> Investigador (CENTA), laboratorio de protección vegetal (CENTA)

### RESUMEN

El estudio se realizó en la estación experimental N° 2 del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y forestal (CENTA), ubicado en el valle de San Andrés, departamento de la libertad, durante los meses de septiembre a diciembre de 2001 y enero de 2002. El objetivo de esta investigación fue la evaluación de cinco líneas de sorgo del vivero ADIN 2000, por su tolerancia a insectos y enfermedades. A través de muestreos semanales se pudo identificar y evaluar la incidencia y severidad del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), que fue el insecto con mayor presencia. Otros insectos como Mosquita roja (*Celama sorghiella*), Barrenador (*Diatraea* sp) y Chinchas de la panoja, se presentaron en bajas poblaciones que no ameritaron su evaluación. Las medias sobre incidencia del daño de cogollero no presentaron diferencias significativas, aunque los tratamientos 2, 4 y 6 (94 CW 5045, 99 BD 32726/98 CD/87 y RCV respectivamente), presentaron una menor severidad de daño. Las enfermedades más comunes que se presentaron en todos los tratamientos fueron el tizón foliar (*Helminthosporium* sp) y la roya (*Puccinia* sp), las cuales se presentaron con mayor incidencia durante la fase reproductiva de los diferentes materiales evaluados. El rendimiento de las líneas estudiadas, no presentó diferencias significativas entre ellas. Solamente el testigo RCV, con menor media de rendimiento. Se recomienda tomar en cuentas las líneas 94 CW 5045 y 99 BD 32726/98 CD/87, en programas de mejoramiento en búsqueda de la resistencia a insectos y enfermedades.



common diseases that appeared in all the treatments were blight foliage (*Helminthosporium* sp) and roya (*Puccinia* sp), which appeared with larger incidence during the reproductive phase of the cultivars. The yield did not present significant differences among varieties. The control plot (RCV), reach the smaller average of yield. The cultivars 94 CW 5045 y 99 BD 32726/98 CD/87 are recommended to take into accounts in breeding programs oriented to find resistance to insects and diseases.

### ABSTRACT

The study was done at the experimental station two of the Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y forestal (CENTA), located at the San Andres valley, municipality of La Libertad, El Salvador, from September to December 2001 and January 2002. The objective of this research was the evaluation of five sorghum cultivars obtained from ADIN 2000, and its tolerance to insects and diseases. Through weekly samplings it was possible to be identified and evaluated the incidence and severity of the fall army worm (*Spodoptera frugiperda*), that was the pest with the larger occurrence. Other insects like Mosquita roja (*Celama sorghiella*), stalk borer (*Diatraea* sp) and Bugs that affect the panicle appeared in such low populations that did not rationalize their evaluation. The averages incidence of fall army worm damage did not present significant differences, although treatments 2, 4 and 6 (94 CW 5045, 99 BD 32726/98 CD/87 and RCV respectively), presented smaller severity. The

presented smaller severity. The

**Palabras claves:** Sorgo, enfermedades, insectos

Uno de los principales problemas del cultivo del sorgo en El Salvador, son los daños ocasionados por insectos y enfermedades. Lo anterior hace necesario encontrar alternativas de control que sean económicas, factibles y que no contaminen el medio ambiente. El uso de variedades resistentes es un pilar fundamental en el Control Integrado de las plagas agrícolas, por lo que es necesario contar e identificar aquellos materiales que tengan tolerancias a las plagas.

En su mayoría, la investigación que se ha efectuado para el manejo de las plagas agrícolas del maíz y sorgo han estado relacionadas con el uso de insecticidas, por lo que se debe enfatizar sobre el descubrimiento y liberación de germoplasma nativo o introducido puedan ser utilizados en programas de mejoramiento orientados a disminuir el uso de pesticidas contaminantes del medio ambiente.

El objetivo general de la investigación fue determinar la tolerancia de cinco líneas de sorgo preseleccionadas del vivero ADIN 2000, como objetivo específico se trazo la identificación de al menos una línea con cierta tolerancia a las plagas agrícolas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se estableció el 20 de septiembre del 2001, en terrenos de la Estación Experimental numero 2 del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), ubicado en San Andrés, departamento de La Libertad. Los suelos del centro experimental son franco arenosos, y la altitud del sitio es de 454 msnm.

Las cinco líneas de sorgo provienen del vivero internacional ADIN del año 2000, y fueron seleccionadas por presentar un menor daño de insectos y enfermedades durante toda sus etapas fenológicas.

Se estableció un diseño estadístico de bloques al azar, seis tratamiento y cuatro repeticiones; quedando los tratamientos de la siguiente manera: T1: Línea 90 EON 328, T2: Línea 94 CW 5045, T3: Línea 96 CD 635, T4: Línea 99 BD 32726 / 98 CD / 87, T5: Línea 98 BROW 125, T6: Testigo (RCV).

Cada unidad experimental tenía seis metros de largo y seis surcos espaciados 0.7 metros. De una repetición a otra hubo una separación de dos metros.

Durante todas las etapas fenológicas del sorgo, no hubieron aplicaciones de insecticidas y funguicidas, para determinar la respuesta de estas líneas a la presión natural de las plagas.

Al momento de la siembra, se efectuó la primera fertilización, utilizando formula triple quince y un mes después se efectuó la segunda fertilización con urea (46% N).

Desde la emergencia del sorgo hasta la cosecha, se observó la presencia de insectos y enfermedades en todos los tratamientos, incluyendo el testigo RCV, que es uno de las variedades de sorgo mas cultivadas en El Salvador.

Para determinar el daño de insectos y enfermedades atacando el sorgo, se utilizó una escala de severidad del 1 al 5, donde: 1 corresponde a planta libre de daño (por in-

sectos y/o enfermedades), 2: planta con hasta un 25% de daño del total de sus hojas, 3: planta con daños mayores al 25% hasta el 50% de daño., 4: plantas con daños mayores al 50% hasta el 75% de daño y 5: planta con daños mayores al 75%

Para el gusano cogollero, además de utilizar la escala propuesta, para determinar la severidad de los insectos y enfermedades, se utilizó porcentajes de daños para representar la incidencia de este insecto. Este porcentaje de incidencia se obtuvo del conteo de 100 plantas por cada uno de los tratamientos.

Además de efectuar un conteo de las principales enfermedades e insectos que estuvieron presentes en las líneas de sorgo, se tomaron datos agronómicos como altura de la planta, días a flor, tipo de panoja, y color de grano.

Para determinar el rendimiento de sorgo por cada uno de los tratamientos, se cosechó únicamente dos surcos centrales, eliminando 50 centímetros en cada una de las cabeceras de los tratamientos, para evitar la mezcla de los materiales.

Para los datos obtenidos, se realizó la prueba F del análisis de varianza y la comparación de medias mediante la prueba de Tukey. Los cálculos y comparaciones estadísticas se realizaron utilizando el paquete estadístico STAT y en todas las pruebas se considero un nivel de significancia del 1%

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), fue el insecto que presentó mayor severidad e incidencia desde la emergencia del sorgo, hasta el inicio de la formación de la panoja. En la Figura 1. se observan los primeros datos sobre incidencia de este insecto. Cuando la planta comenzaba su desarrollo (15 días), todos los materiales presentaron porcentajes de daño arriba del 50%, superando el 20% de daño, considerado como nivel crítico durante los primeros 30 días de edad de la planta (Andrews,

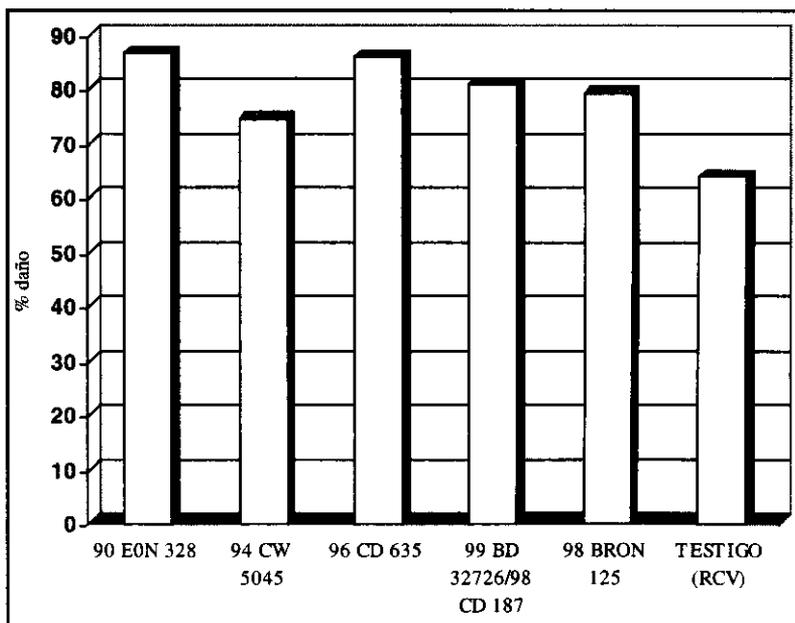


Figura 1. Porcentaje de daño del gusano cogollero (*Spodoptera sp*) en cinco líneas de sorgo (ADIN 2000) 15 después de siembra (San Andrés, octubre de 2001).

1982). Figura 1. Porcentaje de daño del gusano cogollero (*Spodoptera sp*) en cinco líneas de sorgo (ADIN 2000) 15 después de siembra (San Andrés, octubre de 2001).

No hubo diferencias estadísticas significativas en el daño del gusano cogollero en los materiales utilizados, incluyendo el testigo (RCV). En el Cuadro 1, se observa el promedio de severidad del gusano cogollero, resultando los tratamientos 6, 2 y 4 (RCV, 94 CW 5045 y 99 BD 32726/98 CD 187) respectivamente, como los materiales con menos severidad por ataque de cogollero.

Cuadro 1. Escala promedio del daño del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en cinco líneas de sorgo del vivero ADIN 2000 (15 y 35 días de edad)

MATERIAL	ESCALA (15 días de edad)	ESCALA (35 días de edad)
90 EON 328	3.2	3.7
94 CW 5045	2.2	2.7
96 CD 635	3.5	3.2
99 BD 32726/98 CD/87	2.2	2.7
98 BROW 125	2.7	3.0
TESTIGO (RCV)	2.0	2.3

A los 25 días de edad (Figura 2), aunque estadísticamente no hubo diferencias, se observó que el material del tratamiento 2 (94 CW 5045), presentó las medias de daño más bajas con relación a los otros 5 materiales.

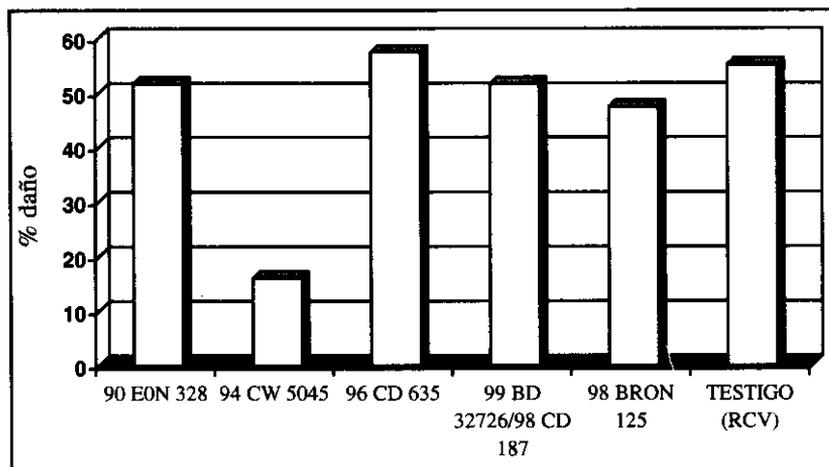


Figura 2. Porcentaje de daño del gusano cogollero en 5 líneas de sorgo (ADIN 2000) 25 días después de siembra. Octubre de 2001

En el promedio de daño del gusano cogollero a los 35 días, no presentó diferencias significativas, aunque el tratamiento 5 (98 BRON 125) mostró un mayor nivel de daño cercano al 100% (Figura 3)

La última toma de muestra se efectuó 50 días después de la siembra, no hubo diferencia significativa entre los tratamientos, pero se pudo observar que los tratamientos 2 y 4 (94 CW 5045 y 99 BD 3276/98 CD 187), a pesar que la diferencia en cuanto al porcentaje de daño por cogollero no fue significativa estadísticamente, si se aprecia una disminución en cuanto a la severidad del daño por cogollero. Si

observamos el cuadro 2, podemos notar que dichos tratamientos, incluyendo la variedad RCV, utilizada como testigo, presentaron menor escala en severidad (2.7), lo que pudo ser observado en el campo al apreciar cada uno de las repeticiones de estos tratamientos (figura 4).

Los tratamientos 1, 3 y 5 presentaron incidencia de daño por *Spodoptera*, mayores que en los otros tratamientos, aunque sin ninguna diferencia estadísticamente significativa, pero si era evidente que estos materiales fueron más dañados por el gusano cogollero.

Hubo la presencia de otros insectos como barrenadores (*Diatraea sp*), Mosquita de la panoja (*Celama sorghiella*), chinches de la panoja (*Leptoglossus sp*), Gusano telerañero (*Sathrobrotia rileyi*), pero fueron encontrados en pequeñas cantidades.

Las enfermedades del sorgo se fueron presentando con mayor severidad, a medida que la planta entraba en la etapa reproductiva, antes de esta etapa hubo poca presencia de

enfermedades.

En el cuadro 3, aparecen las principales enfermedades que se presentaron en los materiales, donde era notoria la presencia de *Helminthosporium*, Roya (*Puccinia sp*) como dos de las principales enfermedades. En el trabajo sobre diagnóstico fitosanitario del cultivo de sorgo (Guzmán, 2001), también se obtuvo que en el ámbito nacional son dos de las principales enfermedades que atacan al sorgo en su etapa reproductiva. Las otras enfermedades como *Fusarium*, *Colletotrichum* y *cercospora*, fueron enfermedades de poca presencia

Rendimiento. Los rendimientos de los diferentes materiales no presentaron diferencias significativas entre sí. El material RCV, utilizado como testigo relativo, obtuvo los más bajos rendimientos a excepción del tratamiento 5. Este material testigo tuvo un alto porcentaje de acame (arriba del 90%), lo que provocó disminución de su rendimiento (Figura 5).

El material RCV, utilizado como testigo relativo, obtuvo los más bajos rendimientos a excepción del tratamiento 5. Este material testigo tuvo un alto porcentaje de acame (arriba del 90%), lo que provocó disminución de su rendimiento. Los datos agronómicos de estos materiales se pueden observar en el cuadro 4.

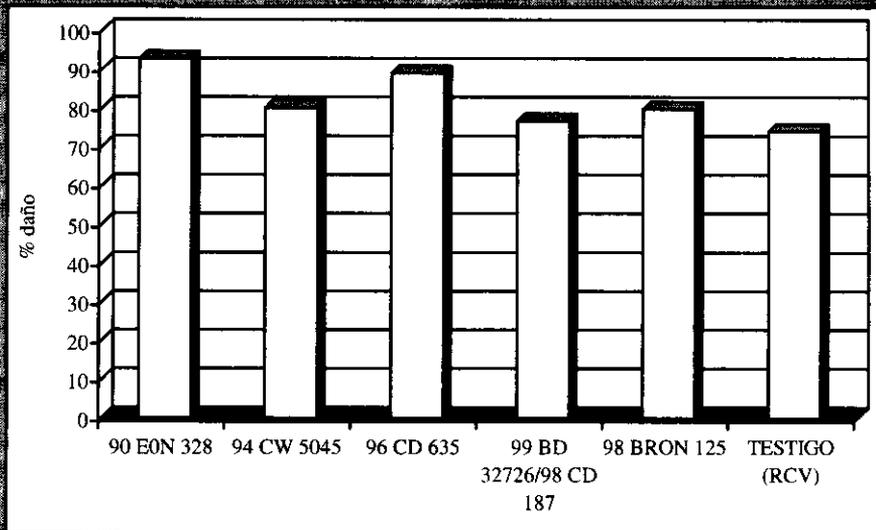
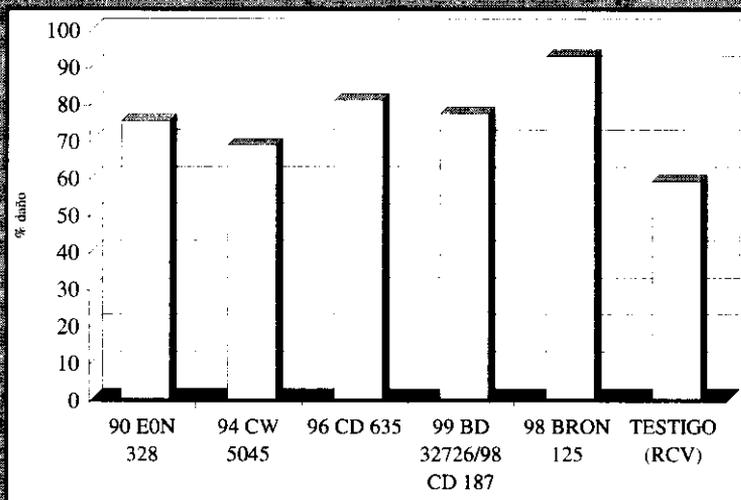


Figura 2. Porcentaje de daño en plantas de sorgo (3 meses de edad) en 3 líneas de cultivo (AEN 2001) en el 2001 (Cortés et al., 2001).



Cuadro 3. Severidad promedio de las enfermedades del sorgo en diferentes materiales (3 meses de edad), Diciembre de 2001

ENFERMEDAD	TRATAMIENTOS					
	90 EON 328	94 CW 5045	96 CD 635	99 BD 32726/ 98 CD/87	98 BROW 125	TESTIGO (RCV)
<i>Helminthosporium</i>	2.75	3.00	2.50	3.00	2.75	2.50
<i>Puccinia</i>	1.25	0.75	0.75	1.00	2.75	0.50
<i>Colletotrichum</i>	0.50	0.25	0.75	0.25	1.50	1.00
<i>Fusarium</i>	0.25	1.00	0.25	1.25		
<i>Cercospora</i>			0.25			
<i>Gloecercospora</i>				0.25		

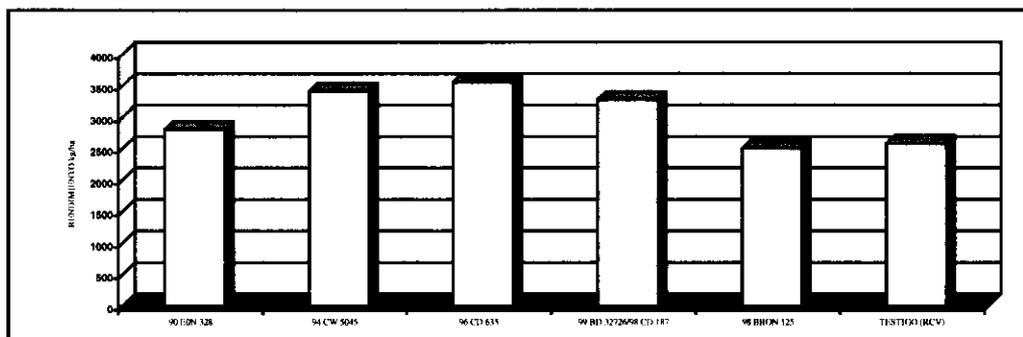


Figura 5. Rendimiento de ensayo sobre Evaluación de líneas de sorgo (ADIN 2000) por su tolerancia a insectos y enfermedades. San Andrés, Enero de 2002.

Cuadro 4. Datos Agronómicos de cinco líneas de sorgo del vivero ADIN (Diciembre de 2001)

Material	Color de grano	Tipo de panoja	Altura (cm)	Días a flor
90 EON 328	Blanco	Semi-compacta	126	69
94 CW 5045	Crema	Abierta	142	71
96 CD 635	Blanco	Semi-compacta	108	73
99 BD 32726/				
98 CD/87	Blanco	Semi-compacta	124	71
98 BROW 125	Blanco	Semi-compacta	105	71
TESTIGO (RCV)	Blanco	Semi-compacta	155	73

## CONCLUSIONES

El gusano cogollero se reporto como el principal insecto que ataco los diferentes materiales, alcanzando en algunos casos daños cercanos al 100%.

No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la incidencia del daño de gusano cogollero en los materiales estudiados.

Los tratamientos 2 y 4 (94 EON 328, 99BD 32726/98 CD /8 respectivamente), tuvieron las escalas mas bajas de severidad de daño ocasionada por gusano cogollero

(*Spodoptera sp*), materiales que pueden ser utilizados en mejoramiento.

Los rendimientos no tuvieron diferencias significativas entre ellas, aunque el testigo RCV, resulto el material con una media menor de rendimiento, ocasionada por los acames mayores al 90% presentados en todas sus replicas.

Las enfermedades del sorgo aparecieron a medida que la planta se acercaba a su etapa reproductiva.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LLACER, G; LOPEZ, M; TRAPERO, A & A. BELLO. 1996. Patología Vegetal II. Sociedad Española de Fitopatología. España. 763 p.
- NWANZE, K. 1997. Screening for Resistance to Sorghum Shoot Fly. Plant Resistance to Insect in Sorghum. Ed. Sharma, Singh F and K Nwanze.

ICRISAT. India. P 205.

SHARMA, H; NWANZE, K & V SUBRAMANIAN. Mechanisms of Resistance to Insect and their Usefulness in Sorghum Improvement. ICRISAT. India. P 205.

SMITH, CM. 1989. Plant resistance to insect. New York. USA: John Wiley and Sons. 286 pp