

EFFECTOS SOBRE LA PRODUCCION DEL DAÑO SIMULADO DE *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) EN LA HOJA BANDERA DEL SORGO *Sorghum bicolor* (L. Moench)

Benilda Jordan M. *
Gloria S. Medina V.*
Nelson Castellar P.**

COMPENDIO

Se simularon diferentes niveles de daño (1/3, 1/2, 3/3) en la hoja bandera de dos materiales de sorgo (Pionner 8225 e ICA Nataima-1), próximos a la emergencia de la panícula tratando de evaluar el daño de *Spodoptera frugiperda*. En ninguno de los tres ensayos, los tratamientos afectaron significativamente la producción. En los dos ensayos del semestre B, los rendimientos disminuyeron ligeramente en la medida en que se removió el mayor porcentaje de la hoja bandera; por el contrario, en el ensayo del semestre A, la tendencia fue a incrementar la producción, pero en ninguno de los casos llegó a ser significativo.

ABSTRACT

This work was carried on using two sorghum materials (*Sorghum bicolor*), the hybrid Pionner 8225 and ICA Nataima-1. Different harm levels (1/3, 1/2 and 3/3) were simulated on the uppermost leaf when the crop was in a stage close to the emergence of the panicle, in order to evaluate the damage caused by *Spodoptera frugiperda*. In none of the three trials was the production affected significantly by the treatments. There was a slight tendency towards a lower yield as a greater percent of the uppermost leaf was removed in both trails done during the second semester of 1983. Opposite to this occurred in the trial done during the first semester; however in any of of the cases were the results significant.

* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

** Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

1. INTRODUCCION

Los trabajos sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), plaga de gran significancia en el cultivo del sorgo por los daños que ocasiona y por el costo que demanda su control, sólo han considerado la influencia de la plaga hasta la etapa inmediatamente anterior al banderamiento del cultivo, desconociéndose la importancia del daño en la etapa de hoja bandera (etapa próxima a la emergencia de la panícula) o en etapas posteriores. El método de estudio más próximo al daño real, se basa en la determinación del porcentaje de defoliación simulado o mecánico que la planta tolera sin reducciones significativas en la producción.

Los objetivos del trabajo fueron evaluar el efecto sobre la producción del daño ocasionado por *S. frugiperda* en la hoja bandera del sorgo, determinar el daño tolerable sin que exista pérdida económica en el rendimiento y conocer la influencia de la hoja bandera en el rendimiento.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El trabajo se realizó en las haciendas "El Molino" (vereda El Bolo Alizal, municipio de Palmira) y la "Ilusión" (corregimiento de Menga del municipio de Yumbo, región situada a 1100 msnm., 24°C de temperatura promedio, 1015 mm/año de pluviosidad y 73.41 o/o de humedad relativa).

El experimento se diseñó en "bloques al azar" y estuvo constituido por 4 niveles de daño en la hoja (1/3, 1/2, 3/3 y 0) y 6 repeticiones. De los 6 surcos que con formaban una parcela (9 m²), 4 se consideraron como la parcela útil. Se sembraron el híbrido Pioneer 8225 (semestres A y B de 1983) y la variedad ICA-Nataima 1 (semestre B de 1983), por ser los materiales más comerciales y para comparar su comportamiento. A los 28 días se raleó dejando 15 a 18 plantas por metro equivalentes a un promedio de 200 plantas por parcela útil y a 330.000 plantas por hectárea.

Entre los 48-50 días después de la siembra, cuando las plantas embucharon, se hizo visible la hoja bandera y antes del alargamiento del pedunculo se realizó el daño simulado ó se dejó intacta según el tratamiento correspondiente.

Las variables analizadas fueron producción (t/ha), número de granos por panícula, peso de 100 granos, peso por panícula sin desgranar y longitud de la panícula. Como en el análisis de varianza de cada sitio no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, se realizaron análisis combinados para tratar de establecer la influencia de los sitios y de las épocas sobre el comportamiento de los materiales y de los tratamientos.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Rendimiento.

Hubo diferencias significativas en el rendimiento del grano entre sitios (Cuadro 1), entre materiales (ICA Nataima 1 = 4.07 t/ha, Pionner 8225 = 3.23 t/ha) y entre semestres para el mismo híbrido (semestre $A\bar{x}$ = 2.07 t/ha; semestre $B\bar{x}$ = 4.39 t/ha).

La diferencia entre sitios puede explicarse por las condiciones ambientales de las localidades y de los semestres, por variaciones entre el híbrido y la variedad (S_1 S_2 Vs S_3) y aún entre el mismo híbrido (S_1 Vs S_2), ya que el segundo semestre del año, es agrícolamente superior al primero (Muñoz y Cruz, 9).

No ocurrió relación gráfica entre la población y el rendimiento en los tres sitios (Fig. 1), lo cuál indica que la población no influyó para que se presentaran diferencias entre los materiales. A manera de ejemplo, puede observarse que para igual número de plantas por parcela (220) se presentaron rendimientos que oscilaron entre 3.72 y 5.08 t/ha.

La interacción tratamiento por sitio no fué significativa (Figura 2). Sin embargo, en la hacienda "El Molino" y en la hacienda "Ilusión" (semestre B) se presentó una ligera disminución de los rendimientos a medida que se elimina el mayor porcentaje de hoja bandera; así, en "El Molino" con 0 o/o de daño la producción es de 4.16 t/ha, mientras que con 100 o/o es de 3.90 t/ha; en "Ilusión" (semestre B) con 0 o/o de daño la producción es de 4.31 t/ha mientras que con 100 o/o de daño es de 4.02 t/ha.

El análisis de regresión, realizado con el fin de determinar la reducción del rendimiento con relación al área de hoja bandera removida, indica que para el primer caso, por cada 1 o/o de disminución de área de hoja bandera el rendimiento decrece en 0.0028 t/ha y en el segundo decrece en 0.0079 t/ha.

Aunque en la finca Ilusión (semestre A) hubo un ligero incremento en la producción cuando hay 100 o/o de daño, la diferencia (0.05 t/ha) no es significativa y por tanto tampoco influyó de manera significativa sobre el comportamiento de los tratamientos.

Los análisis de varianza muestran que no se presentaron diferencias significativas entre tratamientos en ninguno de los casos (Cuadro 1), lo cual puede deberse a diversos factores, siendo uno de ellos el efecto de compensación; es decir, que si una parte de tejido verde se remueve o sombrea, aumenta proporcionalmente la tasa fotosintética del tejido restante (Birecka,

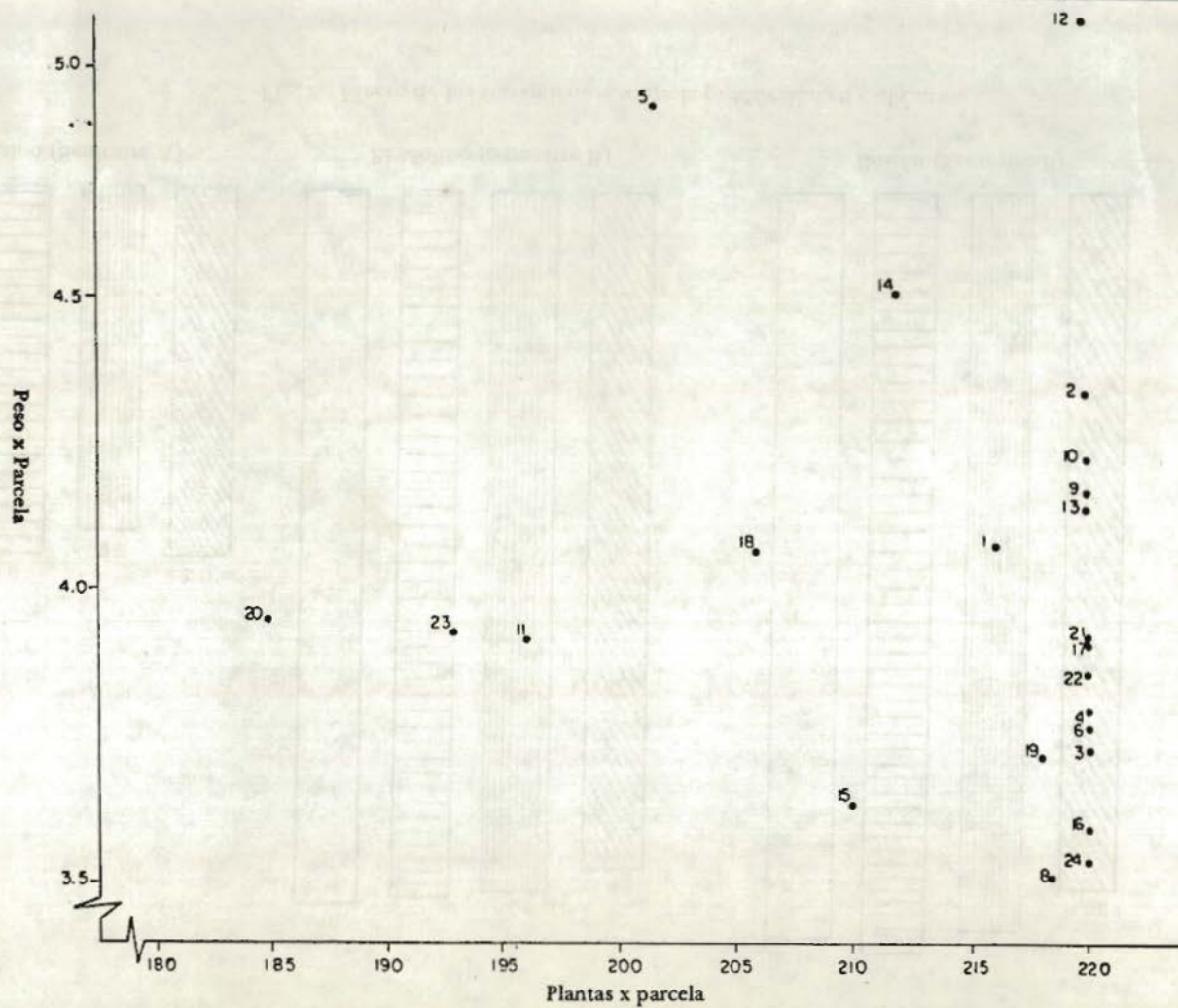


Fig. 1. Relación de la población por parcela con el rendimiento.

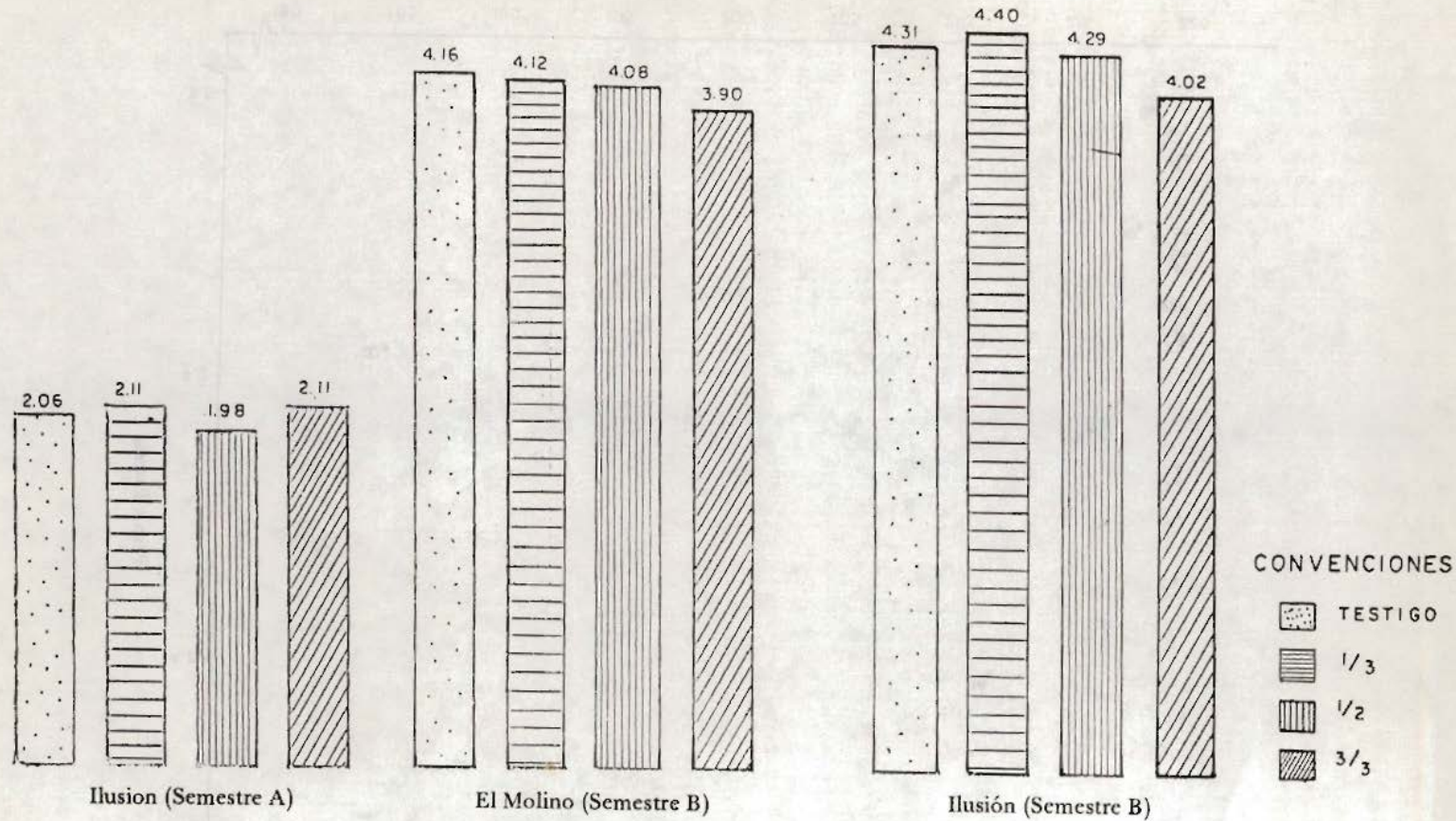


Fig. 2. Efecto de los tratamientos sobre la producción en cada sitio.

2; Kiesselbach, 7; King y Wardlaw, 8; Nichiporovich, 10).

Además, debe tenerse en cuenta que cerca de la mitad de la materia seca almacenada en el grano de sorgo después de espigado lo aporta la lámina foliar, el resto proviene de la asimilación en la panoja y en la vaina foliar (Goldworthy, 5).

Un daño foliar severo no significa necesariamente una potencial reducción de los rendimientos; la reducción depende del estado de crecimiento en que la planta es atacada o defoliada. (Cruz y Turpin, 3; Cunliffe, 4). Este factor puede también explicar por qué los tratamientos en este experimento no afectaron la producción en forma significativa. Es decir, que las plantas de sorgo pueden recuperarse de pérdidas de área de la hoja bandera, si estas ocurren en la etapa o estado próximo a la aparición de la panícula.

3.2. Número de granos por panícula y peso por panícula.

Los análisis de varianza combinados de las variables independientes para el rendimiento, como son número de granos por panícula sin desgranar (Cuadro 1), indican diferencias significativas entre sitios y entre el mismo híbrido (S_1 Vs S_2). No hubo diferencias significativas entre el híbrido y la variedad (S_1 S_2 Vs S_3).

El que no se presentaran diferencias significativas entre tratamientos respecto al número de granos, concuerda con los resultados obtenidos en rendimiento y quiere decir que la producción está altamente asociada con el número de granos (Beil y Atkins, 1; Cruz y Turpin, 3), como puede observarse al comparar los promedios de número de granos, peso por panícula y rendimientos obtenidos en el experimento (Cuadro 2).

3.3. Peso de 100 granos.

En el análisis de varianza para el peso de 100 granos se observan diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 1).

La prueba de diferencias mínimas significativas (DMS), comprueba que el tratamiento correspondiente al corte de la mitad de la hoja bandera presenta el más alto peso de 100 granos, seguido por los tratamientos 1/3, testigo y 3/3. No existe diferencia significativa entre los tratamientos 1/2 y 1/3, 1/2 y 0 y tampoco entre 1/3 y 0.

El peso del grano se incrementa en la medida en que aumenta el porcentaje de área foliar removida y alrededor del 50 o/o se encuentra el peso máximo; de este punto en adelante se reduce el peso del grano en forma notoria (Fig. 3).

Cuadro 1

Análisis de varianza combinado de los tres sitios, en los dos semestres para las variables: producción, número de granos por panícula, peso de 100 granos y longitud de panícula

Fuentes de Variación	VARIABLES									
	Producción		No.de granos		Peso por panícula		Peso de 100 granos		Longitud de panícula	
	Fc	Ft	Fc	Ft	Fc	Ft	Fc	Ft	Fc	Ft
Sitio	98.84 *	3.20	68.82 *	3.20	28.81 *	3.20	1230.5*	3.20	157.4 *	3.20
S ₁ S ₂ Vs S ₃	29.13 *	4.05	1.28 NS	4.05	3.39 NS	4.05	102.6 *	4.05	222.7 *	4.05
S ₁ Vs S ₂	168.54 *	4.05	136.30 *	4.05	25.24 *	4.05	2358.3 *	4.05	92.06 *	4.05
Bloque (Sitio)	0.74 NS	1.89	1.60 NS	1.89	2.10 *	1.89	3.6 *	1.89	3.39 *	1.89
Tratamientos	1.21 NS	2.81	0.78 NS	2.81	1.29 NS	2.81	3.6 *	2.81	1.60 NS	2.81
Trat x Sitio	0.74 NS	2.30	0.39 NS	2.30	0.80 NS	2.30	1.4 NS	2.30	1.52 NS	2.30

NS : Diferencia no significativa

* : Diferencia significativa al 5 o/o

Fc : "F" calculado

Ft : "F" tabulado

Cuadro 2**Promedios número de granos, peso por panícula y rendimientos de sorgo**

<u>Hacienda</u>	<u>\bar{X} No de granos</u>	<u>\bar{X} Peso por Panícula (g)</u>	<u>\bar{X} Producción t/ha</u>
Ilusión I	733	25.78	2.07
El Molino	1130	35.76	4.07
Ilusión II	1412	38.00	4.39

Cuadro 3

Comparación entre el peso promedio de 100 granos de sorgo y el número promedio de granos

Hacienda	\bar{X} Peso de 100 Granos (g)	\bar{X} No. de granos
Ilusión I	3.57	733
El Molino	2.45	1130
Ilusión II	1.92	1412

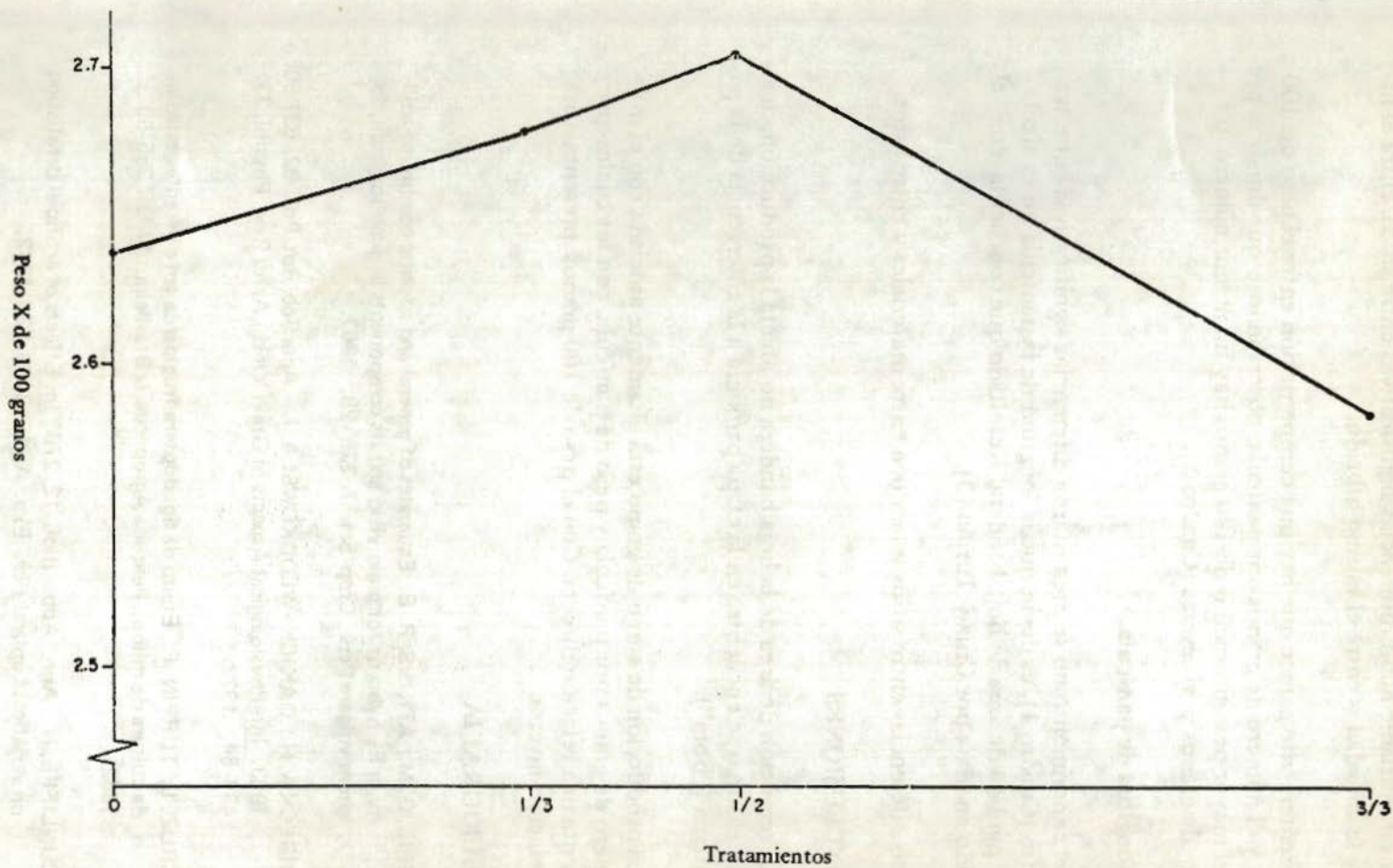


Fig. 3. Efecto de los tratamientos sobre el peso promedio de 100 granos en los 3 sitios.

Para esta variable hubo diferencias significativas entre sitios, entre el híbrido y la variedad y entre el mismo híbrido.

Aparentemente parece que hay una compensación entre el peso de 100 granos y el número de granos por panícula, observándose que donde se presenta el mayor peso promedio de 100 granos hay un menor número promedio de granos y viceversa (Cuadro 3).

3.4. Longitud de panícula.

En el experimento no se presentaron diferencias significativas entre tratamiento (Cuadro 1), es decir, que la longitud de la panícula no es afectada por pérdida de área de hoja bandera. Resultado que concuerda con el obtenido en maíz por Cruz y Turpin (3).

Hubo diferencias entre sitios y también entre materiales y entre estos.

4. CONCLUSIONES

- 4.1. La remoción de área de la hoja bandera no afecta la producción, cuando el sorgo se encuentra en la etapa próxima a la emergencia de la panícula ("bota").
- 4.2. La producción de sorgo de grano está altamente asociada con el número de granos por panícula y peso de panícula, con los cuales presenta una relación directa. Con el peso de 100 granos presenta una relación inversa.

5. BIBLIOGRAFIA

1. BEIL, G. M.; ATKINS, R. E. Estimates of general and specific combining ability in F_1 hybrids for grain yield and its components in grain sorghum, *Sorghum vulgare* Pers. *Crop. Sci.* 7: 225-28. 1967.
2. BIRECKA, H.; DAKICK-WLODKOWSLA, I. *Acta Soc. Bot. Pol.* 32: 631-50. 1963. In: *Physiological Aspects of Grain Yield. Annu Rev. Physiol.* 23: 437-64. 1972.
3. CRUZ, I.; TURPIN, F. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios da cultura de milho. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira.* 17 (3): 355-59. 1982.
4. CUNLIFFE, N. *Ann. Appl. Biol.* 12, 276. In: *Effects of artificial defoliation on varieties of upland rice. Exp. Agric.* 8: 79-83. 1972.

5. GOLDWORTHY, P. R. The sources of assimilate for grain development in tall and short sorghum. Trop. Abstr. 6(11): 774. 1971.
6. KARCHI, E. ; RUDICHE, Y. Effects of row with and seedling on yield and its components in grain sorghum grown under dryland conditions. Agron. J. 58(6): 602-604. 1966.
7. KIESSELBACH, T. A. J. Am. Aron. 40: 216-36. 1948. In: Physiological aspects of grain yield. Annu Rev. Physiol. 23: 437-64. 1972.
8. KING, R. W.; WARLAW, I. F.; EVANS, L. T. Planta 77: 261-76. 1957. In: Physiological aspects of grain yield. Annu. Rev. Physiol. 23: 437-64. 1972.
9. MUÑOZ, J. E.; CRUZ, J. G. Intento metodológico para la cuantificación de la estabilidad en varios genotipos de maíz (*Zea mays* L.) y del efecto de la precipitación durante el período de floración. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1975. 115 p. (Tesis Ing. Agr.).
10. NICHIPOROVICH, A. A. Photosynthesis of productive systems. Jerusalem Israel Program Sci. Trasl. 1967.