



EVALUACIÓN DE DISTINTAS ÉPOCAS DE SIEMBRA Y SU RELACIÓN CON LA INCIDENCIA DEL ACHAPARRAMIENTO EN EL CULTIVO DE MAÍZ. AZUERO, PANAMÁ. 1993-94.

Román Gordón M.¹; Nivaldo De Gracia²; Jorge Franco³;
Andrés González³

RESUMEN

En dos localidades de la Región de Azuero (Las Tablas y Guararé) a partir de la primera cosecha (junio de 1993), se realizó un experimento con el objetivo de observar el ataque de la enfermedad conocida como achaparramiento del maíz. El diseño experimental utilizado fue de parcelas divididas en un arreglo de bloques completos al azar con tres repeticiones. Las parcelas principales representaron las distintas épocas de siembra. Estas parcelas se sembraron cada 15 días, desde el 15 de junio (Guararé) y el 1 de julio (Las Tablas), para totalizar siete y seis épocas de siembra, respectivamente. En las sub-parcelas se evaluaron tres cultivares: P-8812, X-304 C y NB-12. En ambas localidades se observó un efecto muy marcado de la enfermedad según las épocas de siembra. Las siembras realizadas antes del 15 de agosto presentaron el mayor porcentaje de plantas afectadas por el patógeno (% plantas con el síntoma) y mayor porcentaje de mazorcas afectadas. El mayor porcentaje de plantas achaparradas en Las Tablas y Guararé se dio en la siembra del 1 y 15 de julio con 64.62 y 21.85%, respectivamente. Este valor fue disminuyendo hasta 5.50 y 1.48%, en las siembras del 15 de septiembre, para cada localidad. Todos los cultivares evaluados presentaron síntomas de la enfermedad. En Las Tablas, donde la incidencia de la enfermedad fue más alta, las plantas presentaron un porcentaje de daño promedio de todas las épocas de siembra de 30.03% (P-8812), 23.40% (X-304 C) y 11.81% (NB-12). De acuerdo al conteo de la población del *Dalbulus maydis* se encontró que ésta es altamente virulenta, ya que, a pesar de las bajas poblaciones encontradas, se observa un alto porcentaje de plantas afectadas con el síntoma del achaparramiento.

EVALUATION OF DIFFERENT HARVEST TIME RELATED TO THE CORN STUNT DISEASE IN THE CULTIVATION OF MAYZE. AZUERO, PANAMÁ, 1993-94.

It was accomplished an experiment in two localities in Azuero region (Las Tablas and Guarare) in the first harvest time (June of 1993), to observing the Corn Stunt disease assault. The experimental design was of split plots into a complete random blocks arrangement with three repetitions. The principal plots consisted of the different harvest times. These plots were planting each 15 days, beginning June 15 (Guarare) and July 1 (Las

1 Ing. Agr., M.Sc. Entomología. Investigador. IDIAP. CIAAzuero.
2 Ing. Agr. Investigador. IDIAP. CIAAzuero.
3 Agr., Asistente de Investigación. IDIAP. CIAAzuero.



Tablas) to total seven and six planting dates, respectively. In the subplots were evaluated three genotypes P-8812, X 304C and NB12. In both localities was observed a very labeled effect of the disease according to the planting dates. The sowings accomplished before of August 15 were greater to those which percentage of plants affected by the pathogen (% plants with the symptom) and greater percentage of affected ears presented. The greater percentage of stocky plants in Las Tablas and Guarare was given in the sowing of July 1 to 15 with 64.62 and 21.85%, respectively. Then this was reducing until reaching a value of 5.50 and 1.48% in the sowings of September 15, for Las Tablas and Guarare, respectively. All the genotypes evaluated presented disease symptoms. In Las Tablas, where the disease incidence was high, the plants presented an average damage percentage of all the harvest time of 30.03% (P-8812), 23.40% (X 304C) and 11.81% (NB 12). According to the counting of the population of *Dalbulus maydis* was found that this was highly virulent, since in spite of the decreases found populations, was observed a high percentage of plants affected by the symptoms of the corn stunt disease.

INTRODUCCIÓN

En 1992, en la región de Azuero, se observó en varias parcelas de maíz una alta incidencia de la enfermedad conocida como achaparramiento. Gordón y col. (1993) encontraron que esta enfermedad se presentó en todas las áreas de cultivo de la Región, pero con intensidad diferente. Estos mismos investigadores encontraron que la época de siembra fue el factor que más influyó para favorecer la incidencia de la enfermedad; y que la interacción encontrada en los cultivares se debió a que uno de los materiales más sembrados no se dio en la época de mayor incidencia de la enfermedad (siembras antes del 15 de agosto).

El achaparramiento en el cultivo de maíz fue reportado por primera vez como una enfermedad nueva en Río Grande, Valle de Texas en 1956. El

complejo del achaparramiento contiene tres agentes causales: a) *Spiroplasma kunkelii* o raza Río Grande (Corn stunt spiroplasm CSS) que causa la proliferación de mazorcas y bandas cloróticas comenzando por la base de las hojas; b) micoplasma (Maize bunshy stunt micoplasm, MBSM), que produce el típico síntoma de enrojecimiento de las hojas; y c) el virus del rayado fino, que causa las típicas bandas cloróticas en las hojas (Nault y Bradfute, 1979). Este complejo del achaparramiento es transmitido por la chicharrita *Dalbulus maydis* (Homoptera: Cicadellidae).

El principal hospedero de este insecto es el maíz, pero puede sobrevivir en plantas de teosinte (*Zea spp.*), *Tripsacum* e incluso sorgo (Nault y Bradfute, 1979; Sveinhaus y Jorgensen, 1988).



El ciclo de vida de este insecto desde huevo hasta adulto es de 23 días. Los adultos de esta especie son muy sedentarios. Los movimientos y dispersión de los adultos se deben a cambios en la temperatura o disturbios mecánicos. Las hembras son más móviles que los machos y requieren más nutrientes para la producción de los huevos (Nault y Bradfute, 1979). Climas cálidos, baja humedad relativa y escasa precipitación son favorables para el desarrollo de altas poblaciones de este vector.

En Nicaragua, Sveinhaus y Jorgensen, (1988) encontraron que las poblaciones de *D. maydis* se incrementaron a partir de septiembre, mientras que las más bajas se dieron durante los meses de julio a agosto.

El objetivo de este trabajo fue el de determinar las épocas de siembra que son afectadas por el ataque de esta enfermedad. Además, determinar la susceptibilidad de dos cultivares sembrados comercialmente en el país y compararlos con materiales que presentaron buena tolerancia.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en dos localidades de la región de Azuero (Las Tablas y Guararé) a partir de la primera

co a o época de siembra (junio de 1993). El diseño experimental fue de parcelas divididas en un arreglo de bloques completos al azar con tres repeticiones. Las unidades experimentales fueron parcelas de cuatro surcos de 5.5 m de largo. La distancia de siembra fue de 0.75 m entre hileras y de 0.50 m entre golpes, dejando dos plantas por golpe, para alcanzar una densidad teórica de 5.33 plantas de maíz/m².

Las parcelas principales fueron representadas por las distintas épocas de siembra. Estas parcelas se sembraron cada 15 días, hasta llegar a la última siembra, el 15 de septiembre. Las mismas se iniciaron el 15 de junio (Guararé) y el 1 de julio (Las Tablas) para totalizar siete y seis épocas de siembras, respectivamente.

En las subparcelas se evaluaron tres cultivares a saber: P-8812, X-304 C y NB-12. El primero es un híbrido del Programa Nacional y el segundo es un híbrido importado, ambos cultivares son sembrados de manera comercial en el país. El tercero es una variedad tolerante al achaparramiento, de grano blanco, proveniente del Programa Nacional de Nicaragua, en donde este cultivar se siembra comercialmente.

Las semillas de los tres cultivares fueron tratadas con el insecticida



furatiocarb a razón de 8 g i.a./kg de semilla. El abonamiento de todas las épocas consistió de 227 kg de 15-30-8/ha al momento de la siembra más 227 kg de urea a los 30 días después de la siembra (dds). El control de malezas se realizó con la aplicación de la mezcla de atrazina más pendimetalina a razón de 3.0 + 3.0 lt/ha en Las Tablas y con glifosato a razón de 4.0 lt/ha en Guararé.

Se tomaron datos de rendimiento de grano, número de plantas y mazorcas cosechadas, número de plantas y mazorcas que presentaban el síntoma de la enfermedad y el número de *D. maydis* por planta. Para el muestreo del insecto se contó al azar el número de chicharritas en el cogollo de 10 plantas de los surcos

del centro de cada parcela. La precipitación pluvial durante el período que duró el ensayo se tomó en la localidad de Guararé (Cuadro 1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presencia de la enfermedad en este experimento no fue uniforme en las dos localidades evaluadas. La incidencia promedio de la enfermedad fue mayor en Las Tablas (21.75% de plantas con síntomas), mientras que en Guararé, a pesar de que la enfermedad se presentó en una incidencia baja (11.38% de plantas con síntomas), los resultados fueron similares a los observados en Las Tablas (Cuadro 2).

CUADRO 1. PRECIPITACIÓN Y NÚMERO DE DÍAS CON LLUVIA EN GUARARÉ. MAYO A DICIEMBRE DE 1993.

MES	1 a 10		11 a 20		21 a 31	
	mm	días	mm	días	mm	días
May	31.6	3	56.9	3	35.1	2
Jun	9.0	1	0.0	0	12.8	2
Jul	79.8	3	21.9	3	8.7	1
Ago	24.6	4	56.0	2	63.4	3
Sep	71.4	2	32.8	2	105.0	5
Oct	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Nov	64.0	3	29.1	2	29.9	3
Dic	30.0	0	11.9	1	0.0	0



Se correlacionó las variables medidas y el rendimiento de grano; se encontró que las variables que representan el síntoma de la enfermedad (plantas y mazorcas afectadas), presentaron coeficientes de correlación negativas con valores de 0.55 y 0.58 ($P < 0.001$), respectivamente, lo que demuestra que la enfermedad tiene un efecto directo sobre los rendimientos del cultivo.

El peso de la mazorca fue el factor o componente del rendimiento más afectado. Al realizar el análisis de correlación con el peso de la mazorca, se encontró que estas variables tuvieron un coeficiente negativo de 0.43 y 0.44, para el porcentaje de plantas y mazorcas afectadas, respectivamente.

Efecto de Épocas

En ambas localidades se observó un efecto muy marcado de la enfermedad según las épocas de siembra. Las siembras realizadas antes del 15 de agosto fueron las que presentaron el mayor porcentaje de plantas afectadas por el patógeno (% plantas con el síntoma) y mayor porcentaje de mazorcas afectadas.

Resultados similares obtuvieron Gordón y col. (1993), quienes observaron

en el muestreo realizado en toda la región de Azuero que la enfermedad atacó más fuerte o tuvo su mayor incidencia en las siembras anteriores al 15 de agosto.

El mayor porcentaje de plantas achaparradas en Las Tablas y Guararé se dio en la siembra del 1 y 15 de julio con 64.62 y 21.85%, respectivamente. Luego este fue disminuyendo hasta alcanzar un valor de 5.50 y 1.48% en las siembras del 15 de septiembre, para Las Tablas y Guararé, respectivamente (Cuadro 2). Estos últimos porcentajes son considerados como una incidencia normal en las siembras realizadas tradicionalmente en esta Región.

Con relación al porcentaje de mazorcas afectadas por la enfermedad, se encontró que el mayor daño se dio en la siembra del 1 de agosto, para ambas localidades con 25.57 y 30.56% (Las Tablas y Guararé), y al igual que en el porcentaje de plantas afectadas, el mismo fue disminuyendo hasta alcanzar un nivel de 9.32 y 4.62% en las siembras del 15 de septiembre (Cuadro 2). En el análisis estadístico de ambas variables se encontró diferencias significativas (Cuadro 3).

La proliferación de jilotes por planta (mazorcas en formación), el cual es otro síntoma relacionado con la enfermedad, mostró un incremento en las tres primeras



CUADRO 2. RENDIMIENTO DE GRANO, ALGUNOS DE SUS COMPONENTES Y PRINCIPALES SINTOMAS DEL ACHAPARRAMIENTO, SEGÚN ÉPOCAS DE SIEMBRA EN LAS TABLAS Y GUARARÉ. AZUERO PANAMÁ, 1993-94.

COMPONENTE	EPOCAS						PROM.
	15 Jun.	1 Jul.	15 Jul.	1 Ago.	15 Ago.	1 Sep.	
	LAS TABLAS						
Rend (t/ha)		1.96	3.86	3.27	3.73	2.79	2.56
Pmz(g)		55.11	69.44	65.47	76.03	64.51	56.84
Pt/m ²		4.85	5.33	5.28	5.26	4.99	5.12
Jil/Pta		1.21	1.27	1.32	0.99	1.06	1.05
Mz/Pta		0.89	1.08	0.94	0.93	0.86	0.87
MzAch (%)		18.08	18.50	25.57	8.34	12.53	9.32
Pta Ach (%)		64.62	26.57	13.54	11.02	9.24	5.50
	GUARARÉ						
Rend (t/ha)		3.88	3.49	4.18	2.68	5.33	4.14
Pmz(g)		90.62	78.93	83.83	68.15	109.79	89.71
Pt/m ²		4.43	4.75	5.20	5.17	5.33	4.99
Jil/Pta		1.16	1.11	1.27	1.06	1.09	1.09
Mz/Pta		0.99	0.93	0.96	0.76	0.91	0.92
MzAch (%)		7.92	6.54	10.23	30.56	2.25	4.41
Pta Ach (%)		18.02	17.54	21.85	10.34	6.82	3.61

Rend.G = Rendimiento de grano; Pt/m² = Plantas por m²; Mz/m² = Mazorcas por m²;
 Mz/Pt = Mazorcas por planta; Pmz = Peso de mazorcas; MzAch (%) = Mazorcas con
 achaparramiento; Pta Ach (%) = Plantas con achaparramiento.



CUADRO 3. CUADROS MEDIOS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS PRINCIPALES VARIABLES MEDIDAS EN EL ENSAYO DE ÉPOCAS DE SIEMBRA EN LAS TABLAS Y GUARARÉ, AZUERO, PANAMÁ, 1993-94.

FUENTE de VARIACIÓN	g.l.	CUADROS MEDIOS							PtA Ach
		Rend.G	Pmz	Pt/m ²	Jil/Pta	Mz/Pta	Mz Ach		
LAS TABLAS									
Epoca	5	4.786***	549.3 ^{n.s.}	0.318*	0.163***	0.061 ^{n.s.}	803.4**	1882.8***	
Rep(Epc)	12	0.959	334.1	0.135	0.013	0.033	292.4	118.8	
Cultivar	2	1.509***	1758.5***	0.596 ^{n.s.}	0.081***	0.187***	1187.9***	509.3***	
Epc x Cult	10	0.756***	375.6***	0.244 ^{n.s.}	0.081***	0.086***	361.5 ^{n.s.}	150.5 ^{n.s.}	
Error	53	0.265	97.3	0.423	0.007	0.014	208.3	89.5	
GUARARÉ									
Epoca	6	6.318***	1472.1***	1.462***	0.047***	0.046**	836.6**	2858.2**	
Rep (Epc)	14	1.144	377.1	0.037	0.007	0.120	60.4	126.6	
Cultivar	2	2.512***	229.4***	1.887***	0.035***	0.007 ^{n.s.}	178.5**	5550.2 ^{n.s.}	
Epc x Cult	12	0.433 ^{n.s.}	270.3***	0.673***	0.021***	0.008*	75.8**	273.9 ^{n.s.}	
Error	62	0.297	91.3	0.186	0.007	0.004	26.4	40.9	

***, **, *^{n.s.} se refiere a diferencias estadísticas al 1, 5, 10%, y no diferencias significativas, respectivamente.



épocas de siembra, en el caso de Las Tablas. Esta sintomatología alcanzó el máximo valor en la siembra del 1 de agosto con 1.32 jilotes/planta, luego de esta época la misma disminuyó hasta lograr un promedio de casi un jilote/planta. En Guararé la siembra del 15 de julio, fue la que alcanzó el máximo nivel de jilotes/planta y luego mostró la misma tendencia observada en Las Tablas (Cuadro 2).

En relación con el rendimiento de grano, se observó que hubo diferencias altamente significativas entre las distintas épocas de siembra. En Las Tablas el menor rendimiento se obtuvo en la siembra del 1 de julio (1.96 t/ha), mientras que los mayores rendimientos se obtuvieron en el período del 15 de julio al 15 de agosto (3.86, 3.27 y 3.73 t/ha, respectivamente). Estos resultados parecen indicar que no hubo relación entre la incidencia de la enfermedad y el rendimiento obtenido, pero hay que señalar que las dos últimas siembras (1 y 15 de septiembre) fueron muy afectadas por la escasa precipitación del mes de septiembre, el cual mermó la producción de granos. Otro factor que parece explicar el mejor rendimiento obtenido en estas tres épocas es el número de mazorcas cosechadas/m² ($r = 0.49$) los cuales alcanzaron los valores más altos en estas épocas, en comparación con las otras.

En Guararé los rendimientos más bajos se obtuvieron en las siembras realizadas cerca al 1 de agosto (inclusive). Al igual que en Las Tablas el número de mazorcas cosechadas/m² puede ser un factor que influyó en el bajo rendimiento obtenido ($r = 0.63$).

Efecto de Cultivares

Los resultados obtenidos en relación con el porcentaje de plantas afectadas indican que hubo una diferencia altamente significativa entre ellos. Todos los cultivares evaluados presentaron síntomas de la enfermedad. El resultado de este experimento indica que los cultivares que se siembran en el país en el ámbito nacional son susceptibles, ya que, en Las Tablas, donde la incidencia de la enfermedad fue más alta, presentaron un porcentaje de daño promedio de todas las épocas de siembra de 30.03% (P-8812) y 23.40% (X-304 C), mientras que la variedad nicaragüense NB-12 presentó un porcentaje de daño mucho menor (11.81), lo que podría identificarla como tolerante a la enfermedad (Cuadro 4).

En Guararé se observó la misma tendencia para esta variable con promedios de plantas afectadas para el P-8812, X-304 C y el NB-12 de 13.63,



CUADRO 4. PORCENTAJE DE PLANTAS AFECTADAS POR LA ENFERMEDAD DEL ACHAPARRAMIENTO DEL MAÍZ, SEGÚN CULTIVAR Y ÉPOCAS DE SIEMBRA EN LAS TABLAS Y GUARARÉ, AZUERO, PANAMÁ, 1993-94.

CULTIVAR	ÉPOCAS DE SIEMBRA							PROM.
	15 Jun.	1 Jul.	15 Jul.	1 Ago.	15 Ago.	1 Sep.	15 Sep.	
LAS TABLAS								
P-8812		79.26	41.00	19.46	17.25	14.56	8.66	30.03
X-304 C		65.53	27.16	16.67	13.50	11.00	6.55	23.40
NB-12		49.06	11.56	4.50	2.31	2.15	1.30	11.81
GUARARÉ								
P-8812	25.30	15.00	29.93	8.90	8.70	5.30	2.30	13.63
X-304 C	20.50	19.41	22.46	14.43	9.23	4.23	2.15	13.20
NB-12	8.25	18.20	13.16	7.70	2.53	1.30	0.00	7.30



13.20 y 7.30%, respectivamente. En Las Tablas el comportamiento se mantuvo igual en todas las épocas de siembra, es decir, el P-8812 siempre mostró porcentajes de plantas afectadas mayores que el X-304 C, y éste a su vez, superó con relación al daño a la variedad NB-12. En Guararé la tendencia fue similar, aunque en la siembra del 1 de julio el P-8812 presentó el promedio más bajo de plantas afectadas que el NB-12 y X-304 C (15.00% vs 18.20 y 19.41%, respectivamente) (Cuadro 4).

En el porcentaje de mazorcas afectadas se observó diferencias altamente significativas entre los cultivares. El material menos afectado en ambas localidades fue el NB-12 con 3.90 y 6.96% de daño (promedio de todas las épocas) (Cuadro 5). En general, esta variedad mostró un porcentaje bajo de mazorcas enfermas, sólo en la época de siembra del 1 de agosto, en Guararé, el porcentaje de daño fue relativamente alto (31.63%); en el resto de las épocas el daño fue menor del 10%, lo que demuestra su tolerancia a la enfermedad.

El híbrido nacional P-8812 fue el que más daño presentó con 26.50 y 12.69% de mazorcas afectadas en Las Tablas y Guararé, respectivamente. El híbrido X-304 C, obtuvo un valor promedio entre estos dos cultivares en las dos localidades (15.78 y 8.86%) y

alcanzó hasta un 30.8% de mazorcas afectadas y 65.5% de plantas con el síntoma en las épocas en donde la enfermedad se presentó con intensidad alta, lo que indica que no es resistente (Cuadro 5).

En relación con el rendimiento de grano, en Las Tablas se observó que el NB-12 superó a los dos híbridos evaluados en las siembras del 15 de julio al 15 de agosto. En las siembras del mes de septiembre y del 1 de julio los híbridos superaron a esta variedad. Exceptuando la siembra del 1 de julio, cuando la enfermedad se presentó con alta incidencia, se observó que en el resto de las épocas, en donde se presentó alta incidencia de la enfermedad, la variedad NB-12, por su tolerancia, permitió rendimientos superiores (Cuadro 6).

Debemos señalar que el bajo rendimiento de la variedad se debió principalmente a la mala germinación de las semillas, dando por resultado una baja población de plantas al final de la cosecha (4.16 plantas/m²), en comparación con los híbridos (5.29 y 5.09 plantas/m²). Esta situación se mejoró en las siguientes épocas, a través de la siembra de más semillas por golpe en el caso del NB-12.

El conteo de las poblaciones del insecto transmisor de la enfermedad, se realizó en todas las épocas a partir de



CUADRO 5. PORCENTAJE DE MAZORCAS AFECTADAS POR LA ENFERMEDAD DEL ACHAPARRAMIENTO DEL MAÍZ, SEGÚN CULTIVAR Y ÉPOCAS DE SIEMBRA EN LAS TABLAS Y GUARARÉ, AZUERO, PANAMÁ, 1993-94.

CULTIVAR	EPOCAS DE SIEMBRA							
	15 Jun.	1 Jul.	15 Jul.	1 Ago.	15 Ago.	1 Sep.	15 Sep.	PROM.
LAS TABLAS								
P-8812		34.43	33.53	41.26	13.63	21.63	14.50	26.50
X-304 C		19.80	16.20	30.80	8.30	11.43	8.13	15.78
NB-12		0.00	5.76	4.66	3.10	4.53	5.33	3.90
GUARARÉ								
P-8812	13.23	2.53	20.46	33.86	3.30	11.53	3.90	12.69
X-304 C	9.20	6.13	9.43	26.20	3.46	1.70	5.93	8.86
NB-12	1.33	10.96	0.80	31.63	0.00	0.00	4.03	6.96



CUADRO 6. RENDIMIENTO DE GRANO (T/HA) EN EL ENSAYO DE ÉPOCAS DE SIEMBRA DEL CULTIVO DE MAÍZ EN DOS LOCALIDADES DE AZUERO, PANAMÁ, 1993-94.

CULTIVAR	EPOCA DE SIEMBRA							PROM.
	15 Jun.	1 Jul.	15 Jul.	1 Ago.	15 Ago.	1 Sep.	15 Sep.	
LAS TABLAS								
P-8812		1.86	3.36	2.64	3.27	2.61	2.72	2.74
X-304 C		2.67	3.71	3.38	3.87	3.32	2.97	3.32
NB-12		1.35	4.50	3.79	4.05	2.45	2.00	3.02
GUARARÉ								
P-8812	3.95	3.57	3.63	2.81	5.51	3.81	3.18	3.78
X-304 C	4.40	3.55	5.02	2.80	5.14	4.61	4.07	4.23
NB-12	3.29	3.34	3.90	2.42	5.32	4.00	2.57	3.55



los 15 dds, con una frecuencia de un muestreo semanal. El resultado de este conteo indicó que las poblaciones encontradas del vector no superaron el promedio de un *D. maydis* por planta. Este promedio indica que la población existente en la región es altamente virulenta y bastan unos cuantos insectos para que la enfermedad se convierta en una limitante en la producción de este cultivo.

A pesar de que las siembras se realizaron escalonadamente, se esperaba que la población del insecto fuera en aumento hasta alcanzar la máxima población en las siembras del 15 de septiembre, situación que no se dio. A partir de las siembras del 1 de septiembre no se logró detectar especímenes de esta especie. Lo que indica que existe algún factor que está regulando las poblaciones del vector de manera efectiva y natural.

CONCLUSIONES

- Existe una relación bien marcada entre la época de siembra y la incidencia de la enfermedad. Siembras antes del 15 de agosto están propensas a ser afectadas fuertemente por el achaparramiento.

- Tanto el híbrido nacional P-8812, como el importado X-304 C, son susceptibles a la enfermedad.
- La población del *D. maydis* que existe en la región es altamente virulenta, ya que a pesar de las bajas poblaciones encontradas, se observa un alto porcentaje de plantas afectadas con el síntoma del achaparramiento.
- La variedad NB-12 resultó tolerante al ataque del achaparramiento.

BIBLIOGRAFÍA

- GORDÓN, R.; CAMARGO, I.; DE GRACIA, N.; GONZÁLEZ, A.; PÉREZ, D.; ALVARADO, A.; FRANCO, J. 1993. Situación del achaparramiento en el cultivo de maíz en Azuero, Panamá, 1992-93. *En Síntesis de Resultados Experimentales del PRM, 1992. Vol.4. pp. 239-246.*
- NAULT, L.R.; BRADFUTE, O.E. 1979. Corn stunt: Involvement of a complex of leafhopper borne pathogens. *In K. Maramorosch and K.F. Harris (eds.). Leafhopper vectors*



and plant disease agents. Academic Press, New York. pp. 561-586.

SVEINHAUG, T.; JORGENSEN, M. 1988. Corn stunt and maize bushy stunt disease: population levels of the vector *Dalbulus maydis* and incidence of the disease in six maize varieties at four locations in Nicaragua. Ph.D. Thesis. Norwegian Agricultural University, 90 p.