

# Evaluación de cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) sin la aplicación de fungicidas en época de lluvias

Peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivar evaluation without fungicide application in rainy season

**Méndez-Natera, Jesús Rafael; Osorio Dannacé y Cedeño, Jesús Rafael**

Departamento de Agronomía. Escuela de Ingeniería Agronómica. Núcleo Monagas. Universidad de Oriente. Avenida Universidad. *Campus* Los Guaritos. Maturín, 6201, Monagas, Venezuela. Teléfono: 58-291-6521192. Fax: 58-291-6415101. E-mail: jmendezn@cantv.net

## RESUMEN

El maní o cacahuete constituyó uno de los principales cultivos oleaginosos en la región Oriental de Venezuela en las décadas de los 70 y 80, desafortunadamente la presencia de los hongos *Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*, causantes de la cercosporiosis temprana y tardía, respectivamente, ocasionaron una disminución abrupta de los rendimientos de almendra, lo que trajo como consecuencia la aplicación de diferentes fungicidas para el control de estas enfermedades foliares. En un solo ciclo se llegaron a utilizar hasta 10 aplicaciones de fungicidas, por lo que los costos de producción se incrementaron hasta límites antieconómicos, por otra parte, estas aplicaciones de fungicidas ocasionaron un grave deterioro del ambiente por la enorme cantidad de producto tóxico aplicado. De allí que se hace necesario la evaluación de cultivares ó genotipos de maní que sean tolerantes o resistentes a las manchas foliares causadas por estos hongos y este es el objetivo principal de este trabajo, así como evaluar agronómicamente 25 genotipos de este cultivo. El experimento se realizó en la Estación Experimental de Sabana de la Universidad de Oriente en Jusepín, estado Monagas, Venezuela. Durante el ciclo del cultivo (109 días) se registró una precipitación de 258,4 mm. La temperatura mínima promedio fue de 22,7 ° C, la temperatura máxima promedio fue de 30,4 ° C y la temperatura media promedio de 26,3 ° C. Se utilizó un diseño de láttice triple 5x5 con tres repeticiones. La diferencia entre promedios se detectó mediante la prueba de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). Se evaluaron 22 cultivares confiteros procedentes de la India y tres cultivares aceiteros, dos procedentes de Venezuela (Rojo y Rosado) y uno de Estados Unidos (Americano Chico). Se evaluó la tolerancia a la enfermedad de acuerdo a la escala de Giandana. Se encontraron diferencias significativas entre cultivares para los caracteres agronómicos rendimiento de frutos y almendras/ha, número de frutos en 100 gramos, peso de 100 frutos, número de frutos y semillas/planta, número de semillas/fruto y número de semillas en 100 frutos, no así para el peso de 100 semillas, contenido de aceite y porcentaje de frutos vanos. El mayor rendimiento de almendras/ha fue para el cultivar indio 84448, siendo similar al rendimiento de otros 13 cultivares pero superior a los otros 11 genotipos. Todos los genotipos tuvieron un valor de 4 en la escala de Giandana, es decir, se clasificaron como susceptibles (más de tres lesiones, que pueden alcanzar el pecíolo, pero no el tallo) a la cercosporiosis en las evaluaciones realizadas a los 82 y 89 días después de la siembra. Estos resultados indican las diferencias en rendimiento de almendras entre genotipos a pesar de no existir diferencias en la susceptibilidad a la enfermedad lo que sugiere que los cultivares más rendidores fueron tolerantes a la enfermedad, de allí que exista la posibilidad de obtener materiales genéticos tolerantes a través de un programa de mejoramiento del cultivo de maní con los cultivares evaluados en este ensayo.

**Palabras claves:** Maní, cacahuete, *Arachis hipogaea*, Cercosporiosis.

## ABSTRACT

In the 70's and 80', peanut or groundnut crop constituted one of the main oil crops in the Oriental Region of Venezuela, unfortunately the presence of the fungi *Cercospora arachidicola* and *Cercosporidium personatum*, causal agents of the early and late leaf spot, respectively, caused a sharp decreasing of the nut yields, consequently the use of different fungicides to control of these foliar diseases were applied, in only one crop season up to ten fungicides application were used, increasing the production costs up to non financial limits, in the other hand, these fungicide applications caused a environment deterioration for the heavy quantity of the toxic product applied. For these reasons, the peanut cultivar evaluation is necessary to select tolerant or resistant genotypes to the foliar spots caused by these fungi and this is the main objective of the present work, and evaluate agronomically 25 genotypes of this crop. The experiment was carried out at the Estación experimental de Sabana de la Universidad de Oriente in Jusepin, Monagas state, Venezuela. During the season crop (109 days) a rain of 258.4 mm was registered, the minimum temperature was 22.7 °C and the maximum temperature was 30.4 °C and the mean temperature was 26.3 °. A 5 x 5 triple lattice design was used with three replications. The Duncan's Multiple Range Test was used to detect differences among genotypes ( $p \leq 0.05$ ). Twenty two confectionery

cultivars from India and three oil cultivars, two from Venezuela (Rojo y Rosado) and one from U.S.A. (Americano Chico) were sowed. The disease tolerance was evaluated according to Giandiana's scale. Significant differences were found for fruit and nut yield/ha, numbers of fruit in 100 grams, 100-fruit weight, numbers of fruits and seeds/plant, numbers of seeds/fruit and numbers of seed in 100 fruits and there were not significant differences for 100-seed weight, oil content and empty fruit percentage. The biggest nut yield/ha was for Indian cultivar 84448, being similar to the yields of other thirteen genotypes but superior to the other eleven genotypes. All genotypes had a value of four in the Giandiana's scale, *id est*, there were classified as susceptible (more than three lesions which can reach the petiole, but not the stem) to leaf spot in the evaluations carried out at 82 and 89 days after sowing. These results indicated nut yield differences among genotypes in spite of there was not differences in the susceptibility to the disease, this suggested that the more yielder cultivars were tolerant to leaf spot, so that, exist the possibility of get tolerant genetic materials trough a breeding program of peanut crop with the cultivars evaluated in this assay.

**Key words:** Peanut, groundnut, *Arachis hypogaea*, Early and late leaf spot.

## INTRODUCCIÓN

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es un cultivo oleaginoso de Venezuela, el cual se cultiva mayormente en la zona Oriental del país. La superficie sembrada ha venido disminuyendo debido a la presencia de dos enfermedades que causan reducciones significativas de los rendimientos de frutos y almendras, estas dos enfermedades son la cercosporiosis temprana y tardía causadas por los hongos *Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*, respectivamente. La presencia de estos dos hongos ocasionaron una disminución abrupta de los rendimientos de almendra, lo que trajo como consecuencia la aplicación de diferentes fungicidas para el control de estas enfermedades foliares, en un solo ciclo se llegaron a utilizar hasta 10 aplicaciones de fungicidas, por lo que los costos de producción se incrementaron hasta límites antieconómicos; por otra parte, estas aplicaciones de fungicidas ocasionaron un grave deterioro del ambiente por la enorme cantidad de productos tóxicos aplicados.

Las dos enfermedades más importantes del maní a nivel mundial son las manchas foliares, causadas por *C. arachidicola* y *C. personatum* y la roya causada por *P. arachidis*. Como un resultado, la mayoría de los programas de mejoramiento a través del mundo tienen como un objetivo el desarrollo de cultivares resistentes a una o a las tres enfermedades. La identificación de fuentes utilizables de resistencia hace el desarrollo de cultivares resistentes un objetivo fundamental para la mayoría de los programas de mejora del maní (Coffelt 1989).

De acuerdo a Subrahmanyam *et al* (1995) la roya (*P. arachidis*) y la mancha foliar tardía (*M. berkeleyi*) son las enfermedades foliares más serias del maní en el ámbito mundial y puede causar pérdidas devastadoras del rendimiento, especialmente

cuando ellas ocurren simultáneamente. Estos autores evaluaron la colección del ICRISAT de más de 12000 accesiones de maní, e identificaron fuentes confiables de la resistencia: 124 líneas resistentes a la roya, 54 a la mancha foliar tardía y 29 líneas con resistencia combinada a ambas enfermedades.

Subrahmanyam y Chiyembekeza (1995) determinaron la distribución e importancia de las enfermedades del maní en campos de Mzuzu y Karonga Agricultural Development Divisions de Northern Malawi, en Mzuzu, la mancha foliar precoz (*M. arachidis*), la mancha foliar tardía (*M. berkeleyi*) y la roya (*P. arachidis*) fueron comunes. La mancha foliar tardía y la roya fueron particularmente severas, también se registró la presencia de otras enfermedades. El espectro de las enfermedades en Karonga fue similar a aquel de Mzuzu. Waliyar *et al* (1993) indicaron que tres patógenos foliares, las manchas foliares precoz (*M. arachidis*) y tardía (*M. berkeleyi*) y la roya (*P. arachidis*) son un problema grande para la producción de maní en Africa del Oeste, aunque su severidad puede variar de una localidad a otra. El predominio de una enfermedad sobre otra depende de muchos factores, lo que sí es cierto, que cualquiera que sea la mancha predominante (precoz o tardía), las pérdidas son cuantiosas. Algunos ensayos han reportado la prevalencia de *M. berkeleyi* sobre *M. arachidis* y *viceversa*. Hagan (1999) reportó que la mancha foliar tardía es más destructiva que la mancha foliar precoz en Alabama, Estados Unidos.

McDonald *et al* (1985) indicaron que las manchas foliares precoz y tardía causadas respectivamente por *M. arachidis* y *M. berkeleyi* son las más comunes y serias enfermedades afectando al maní en el ámbito mundial. Individualmente o juntas ellas pueden causar pérdidas de más de 50 %; en áreas donde la roya (*P. arachidis*) está también

presente, un ataque combinado de las enfermedades foliares puede reducir el rendimiento en más del 70 %. Por su parte Indulkar y Heffner (1983) indicaron que en la India las pérdidas debido a la roya se estiman en 52,20 %, mientras la enfermedad de las manchas foliares, causada por *Micosphaerella* spp. reduce el rendimiento en un 47,70 % y las pérdidas debido a la infección combinada de la roya y de las manchas foliares son tan altas como 56,33 %. Savary *et al* (1989) indicaron que a partir de una investigación realizada en Costa de Marfil, las manchas foliares (*M. arachidis* y *M. berkeleyi*) y la roya (*P. arachidis*) o una combinación de las dos enfermedades pueden causar pérdidas de hasta un 70 %. Se han realizado numerosos estudios para cuantificar las pérdidas ocasionadas por las manchas foliares en el cultivo de maní. Chandra *et al* (1994) determinaron la extensión de las pérdidas de cosechas causadas por las manchas foliares precoz (*M. arachidis*) y tardía (*M. berkeleyi*) del cultivo de maní en la India. Los cultivares de maní JL24 y R 19-8 fueron sembrados en cuatro épocas de siembra y las repeticiones consistieron de parcelas protegidas (asperjadas con carbendazim) y no protegidas, las pérdidas en el rendimiento de frutos variaron de 29 a 57 % en JL24 y de 38 a 81 % en R 19-8. Kaushik *et al* (1987) indicaron que las manchas foliares causadas por *M. arachidis* y *M. berkeleyi* se redujeron de 18,6 a 8,8 % en el cultivar de maní MH-2 que recibió cuatro aspersiones de benomyl (0,1 %). Tendencias similares se obtuvieron con los cultivares susceptibles MH-1, J-

11 y GC-60. Las pérdidas de rendimiento por estas enfermedades fueron 8,0; 17,5; 18,4 y 12,0 % en los cultivares MH-2, MH-1, J-11 y GC-60, respectivamente. Debido a los hechos expuestos anteriormente, se hace necesario la evaluación de cultivares ó genotipos de maní que sean tolerantes o resistentes a las manchas foliares causadas por estos hongos y este es el objetivo principal de este trabajo, así como evaluar agrónomicamente 25 genotipos de este cultivo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la Estación Experimental de Sabana de la Universidad de Oriente en Jusepín, estado Monagas, Venezuela. En el cuadro 1 se muestran las propiedades físicas y químicas del suelo donde se realizó el experimento. Durante el ciclo del cultivo (109 días) se registró una precipitación de 258,4 mm (cuadro 2), la temperatura mínima promedio fue de 22,7 ° C (cuadro 3) y la temperatura máxima promedio fue de 30,4 ° C (cuadro 4) y la temperatura media promedio fue de 26,3 ° C. Se utilizó un diseño de láttice triple 5x5 con tres repeticiones; cada repetición constaba de cinco bloques y cada bloque de cinco parcelas, cada parcela estaba ocupada por 24 genotipos señalados como confiteros (22 de la India y existen dos líneas de testa rosada, identificadas como R1 y R2, provenientes de Venezuela) y una variedad originaria de Estados Unidos (cuadro 5). La diferencia entre promedios se

Cuadro 1. Algunas características físicas y químicas del suelo donde se realizó el ensayo 1/

Elemento	Unidad	Valor	Método
Materia orgánica	%	1,47	Walkley y Black, Colorímetro
Fósforo	ppm	4,2	Bray Nro. 1
pH	--	4,6	Potenciómetro
Aluminio	cmol/kg	1,4	KCl 1,0 N y Absorción atómica
Calcio	cmol/kg	0,33	KCl 1,0 N y Absorción atómica
Magnesio	cmol/kg	0,06	KCl 1,0 N y Absorción atómica
Potasio	cmol/kg	0,01	Bray Nro. 1 y Absorción atómica
CICE	cmol/kg	1,8	Sumatoria de cationes
Saturación de Al	%	33,9	(Al/CICE)*100
Textura	--	aF	Bouyoucos

1/ Análisis realizado en el Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas (LABSAS) de la Universidad de Oriente, Venezuela

detectó mediante la prueba de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). La fertilización y siembra del experimento se llevó a cabo con 12-24-12 a razón de 500 kg/ha. El fertilizante se colocó en bandas enterradas y a 10 cm de la semilla. Se aplicaron 500 kg de cal/ha 30 días antes de la siembra. La densidad de población fue de aproximadamente 83.000 plantas/ha. Se reabonó con urea a razón de 300 kg/ha.

Se evaluó la tolerancia a la enfermedad de acuerdo a la escala de Giandana *et al.* (1970) (cuadro 6). Se evaluaron los siguientes caracteres agronómicos: rendimiento de frutos y almendras/ha, número de frutos en 100 gramos, peso de 100 frutos, número de frutos y semillas/planta, número de semillas/fruto y número de semillas en 100 frutos, peso de 100 semillas, contenido de aceite y porcentaje de frutos vanos.

Cuadro 2. Distribución de la precipitación (mm) registrada en el área de Jusepín, estado Monagas, Venezuela durante la evaluación de 25 cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) bajo condiciones agroecológicas de sabana. 1/

Precipitación (mm)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Total	25,0	206,2	71,9	57,5	11,1
Acumulada	25,0	231,2	303,1	360,9	372,0

1/ Estación Meteorológica de la Universidad de Oriente en Jusepín, estado Monagas.

Cuadro 3. Temperatura mínima (° C) registrada en el área de Jusepín, estado Monagas, Venezuela durante la evaluación de 25 cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) bajo condiciones agroecológicas de sabana. 1/

Temperatura (° C)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Promedio	22,4	22,5	22,8	23,1	22,9
Total	246,4	675,0	684,0	716,6	68,7
Acumulada	246,4	921,4	1605,4	2322,0	2390,7

1/ Estación Meteorológica de la Universidad de Oriente en Jusepín, estado Monagas.

Nota: No se reportó información para el 31 de agosto y 01 de octubre.

Cuadro 4. Temperatura máxima (° C) registrada en el área de Jusepín, estado Monagas, Venezuela durante la evaluación de 25 cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) bajo condiciones agroecológicas de sabana. 1/

Temperatura (° C)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Promedio	29,8	29,4	30,3	31,2	31,1
Total	327,8	882,0	909,0	967,2	93,3
Acumulada	327,8	1209,8	2118,8	3086,0	3179,3

1/ Estación Meteorológica de la Universidad de Oriente en Jusepín, estado Monagas.

Nota: No se reportó información para el 31 de agosto y 01 de octubre.

Cuadro 5. Identificación, tipo y procedencia de los 25 cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) evaluados en el ensayo bajo condiciones agroecológicas de sabana.

Número	Identificación	Tipo	Origen
V1	88362	Confitero	India
V2	88376	Confitero	India
V3	88388	Confitero	India
V4	88392	Confitero	India
V5	88394	Confitero	India
V6	88395	Confitero	India
V7	88401	Confitero	India
V8	88406	Confitero	India
V9	88409	Confitero	India
V10	88249	Confitero	India
V11	88448	Confitero	India
V12	88464	Confitero	India
V13	88473	Confitero	India
V14	88474	Confitero	India
V15	88475	Confitero	India
V16	88480	Confitero	India
V17	88482	Confitero	India
V18	89203	Confitero	India
V19	89211	Confitero	India
V20	89214	Confitero	India
V21	89220	Confitero	India
V22	89235	Confitero	India
V23	Rosado R1	Aceitero	Venezuela
V24	Americano Chico	Aceitero	Estados Unidos
V25	Rosado R2	Aceitero	Venezuela

Cuadro 6. Escala de campo de cinco puntos usada para evaluar la resistencia de los cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) a la mancha foliar tardía. Escala de grado de la enfermedad (Giandana *et al.* 1970).

Enumeración de la enfermedad	Descripción
0	Inmune
1	Prácticamente inmune (hasta una lesión por foliolo)
2	Muy resistente (hasta dos lesiones, aunque presente en todos los foliolos)
3	Resistente (hasta tres lesiones, presente en todos los foliolos, pero sin alcanzar el pecíolo)
4	Susceptible (más de tres lesiones, que pueden alcanzar el pecíolo, pero no el tallo)
5	Muy susceptible (numerosas lesiones, con ataque a pecíolo y tallo)

**RESULTADOS**

El cuadro 7 muestra la prueba de promedios para el número de frutos en 100 gramos, el cultivar que tuvo mayor cantidad de frutos fue 88395, siendo estadísticamente superior a quince cultivares y similares al resto. Por otra parte, el mayor peso de 100 frutos correspondió a 88448 con 195,0 g, siendo similar a aquel de siete cultivares, pero superior al resto de los materiales genéticos evaluados (cuadro

7). El mayor rendimiento de frutos/ha (cuadro 8) correspondió al cultivar 88448 con 2626 kg/ha, siendo estadísticamente similar al rendimiento de los cultivares Rosado R2, 88484, 88362 y 89220, pero superior al resto de los cultivares. El cultivar 88482 también tuvo el mayor rendimiento de semillas/ha (926,6 kg/ha), siendo similar a aquel de catorce cultivares pero superior al resto de los genotipos (cuadro 8). No se encontraron diferencias significativas para el peso de 100 semillas, el

Cuadro 7. Promedios del número de frutos en 100 gramos y peso de 100 frutos (g) de 25 cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) evaluados bajo condiciones de sabana en Jusepín, Venezuela.

Cultivar	Número de Frutos en 100 Gramos	Ámbito 1/	Cultivar	Peso de 100 Frutos (g)	Ámbito 1/
88395	88,1	A	88448	195,0	A
89220	83,3	AB	88376	193,3	AB
88475	83,2	AB	88362	176,7	ABC
Americano Chico	82,3	AB	89235	165,0	ABCD
88464	78,5	ABC	89203	161,7	ABCD
88480	76,4	ABC	88401	161,7	ABCD
Rosado R1	75,4	ABC	89214	160,0	ABCDE
88406	74,5	ABC	88409	158,3	ABCDEF
Rosado R2	74,1	ABC	89211	155,0	BCDEF
88388	73,7	ABCDE	88394	148,3	BCDEF
88249	70,7	BCDE	88473	148,3	CDEF
89235	69,8	BCDEF	88480	145,0	CDEFG
88394	68,1	BCDEF	88249	145,0	CDEFG
88409	67,7	BCDEFG	89220	143,3	CDEFG
88482	67,3	BCDEFG	88464	143,3	CDEFG
89211	66,2	CDEFG	Rosado R1	141,7	CDEFG
89203	65,3	CDEFG	88388	140,0	CDEFG
88474	64,9	CDEFG	88395	136,7	DEFG
88473	64,2	CDEFG	Rosado R2	130,0	DEFGH
88376	57,2	DEFG	88475	121,7	EFGH
89214	57,2	EFG	Americano Chico	120,0	FGH
88362	56,0	EFG	88482	108,3	GH
88392	55,9	EFG	88474	106,7	GH
88401	52,4	FG	88392	106,7	GH
88448	51,7	G	88406	98,3	H

1/ Prueba de rangos múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes.

promedio general fue de 84,5 g. El cuadro 9 muestra la prueba de promedios de Duncan para el número de frutos/planta, el cultivar más prolífico fue 89220 con 9,9 frutos/planta, siendo similar a la cantidad de frutos/planta producida por doce cultivares más, pero superior al resto de los doce genotipos. El número de semillas/planta, el mayor número correspondió al cultivar Rosado R2 con 18,7 semillas/planta, esto se

correspondió con el rendimiento de semillas en este cultivar (cuadro 9).

No se encontraron diferencias significativas para el contenido de aceite, el promedio general fue de 50,65 %. Tampoco se encontraron diferencias significativas para el número de frutos vanos/planta, el promedio general fue de 37,82 %, la no existencia de diferencias significativas entre cultivares pudo

Cuadro 8. Promedios del rendimiento de frutos (kg/ha) y del rendimiento de semillas (kg/ha) de 25 cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) evaluados bajo condiciones de sabana en Jusepín, Venezuela.

Cultivar	Rendimiento de Frutos/ha (kg/ha)	Ámbito 1/	Cultivar	Rendimiento de Semillas/ha (kg/ha)	Ámbito 1/
88448	2626	A	88448	926,6	A
Rosado R2	2511	AB	Rosado R2	751,5	AB
88482	2141	AB	Rosado R1	746,9	AB
88362	2121	ABCD	88362	729,5	AB
89220	2047	ABCD	88473	685,6	AB
88392	1927	BCD	89220	672,9	AB
88473	1888	BCD	89214	668,3	AB
89214	1875	BCD	88376	611,5	AB
88388	1827	BCD	88388	608,8	AB
88409	1803	CD	88392	601,3	AB
89203	1795	CD	88475	565,0	ABC
Rosado R1	1781	CD	88394	563,4	ABC
88401	1746	CD	89203	558,2	ABC
88249	1695	CD	88249	551,0	ABC
89211	1681	CD	89211	546,9	BC
88395	1679	CD	88409	546,2	BC
88475	1652	CD	89235	500,0	BC
88480	1632	CD	88395	493,8	BC
89235	1628	CD	88406	457,4	BC
88394	1591	CD	88401	453,5	BC
88464	1546	CD	Americano Chico	447,7	BC
88474	1528	CD	88464	362,1	BC
Americano Chico	1502	CD	88480	358,5	BC
88376	1424	CD	88482	357,0	BC
88406	1402	D	88474	194,6	C

1/ Prueba de rangos múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes.

deberse al alto coeficiente de variación de este carácter (49,26 %) lo que no permitió diferenciar entre genotipos.

El cultivar que presentó mayor número de semillas/fruto fue Rosado R1, siendo similar a aquel de Rosado R2 y 88392, pero superior al resto de los cultivares (cuadro 10), por el contrario, el cultivar que presentó mayor número de semillas en 100 frutos fue

Rosado R2, siendo similar a aquel de Rosado R1 y 88362, pero superior al resto de los cultivares (cuadro 10). El cuadro 11 muestra los resultados de las observaciones sobre la enfermedad cercosporiosis realizadas en el campo por un periodo de cinco semanas. A los 61 días después de la siembra, los cultivares más tolerantes caracterizados por presentar el valor de 1 en la escala de Giandana *et al.* (1970) fueron 88362, 88395, 88401, 88448, 88475 y 89203,

Cuadro 9. Promedios del número de frutos/planta y el número de semillas/planta de 25 cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) evaluados bajo condiciones de sabana en Jusepín, Venezuela.

Cultivar	Número de Frutos/Planta	Ámbito 1/	Cultivar	Número de Semillas/Planta	Ámbito 1/
89220	9,9	A	Rosado R2	18,7	A
89214	9,8	AB	89220	13,7	B
Rosado R2	9,4	ABC	89214	13,1	BC
89235	9,2	ABCD	Americano Chico	12,1	BCD
88448	8,4	ABCDE	Rosado R1	11,1	BCDE
88473	7,9	ABCDE	88473	10,6	BCDEF
89211	7,7	ABCDEF	89235	10,4	BCDEF
88475	7,7	ABCDEF	88448	10,4	BCDEF
Americano Chico	7,7	ABCDEF	89211	10,2	BCDEF
Rosado R1	7,6	ABCDEF	88475	9,9	BCDEFG
88464	6,8	ABCDEF	89203	9,2	BCDEFG
89203	6,7	ABCDEF	88376	9,1	BCDEFG
88376	6,6	ABCDEF	88394	8,9	BCDEFG
88395	5,9	BCDEF	88464	8,9	BCDEFG
88388	5,9	CDEF	88392	8,7	CDEFG
88249	5,8	CDEF	88388	8,2	DEFG
88480	5,8	CDEF	88362	7,7	DEFG
88406	5,7	CDEF	88480	7,7	DEFG
88392	5,6	DEF	88249	7,4	DEFG
88362	5,3	EF	88395	7,1	EFG
88409	4,8	EF	88406	6,9	EFG
88474	4,7	EF	88482	6,9	EFG
88482	4,7	EF	88409	6,2	EFG
88394	4,5	EF	88474	5,7	FG
88401	3,9	F	88401	5,1	G

1/ Prueba de rangos múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes.

Cuadro 10. Promedios del número de semillas/fruto y el número de semillas en 100 frutos de 25 cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) evaluados bajo condiciones de sabana en Jusepín, Venezuela.

Cultivar	Número de Semillas/Fruto	Ámbito 1/	Cultivar	Número de Semillas en 100 Frutos	Ámbito 1/
Rosado R1	1,9	A	Rosado R2	187,3	A
Rosado R2	1,7	AB	Rosado R1	187,0	A
88392	1,6	ABC	88362	174,0	AB
88376	1,5	BCD	89214	146,3	BC
88473	1,4	BCD	88376	139,7	BCD
89214	1,4	BCD	88473	138,7	BCD
89220	1,4	BCD	88448	138,7	BCD
88395	1,4	BCD	88394	137,0	BCD
88482	1,4	BCD	Americano Chico	136,0	BCD
88388	1,4	BCD	89220	134,0	CD
88474	1,4	BCD	88388	133,7	CD
88409	1,3	CD	88395	133,7	CD
88401	1,3	CD	88409	132,7	CD
89235	1,3	CD	89203	131,7	CD
88406	1,3	CD	89211	128,3	CD
88448	1,3	CD	88401	126,7	CD
88394	1,3	CD	88482	126,3	CD
89211	1,3	CD	88475	123,0	CD
88362	1,3	CD	88474	122,0	CD
Americano Chico	1,2	CD	89235	120,7	CD
88480	1,2	CD	88480	118,3	CD
88464	1,2	CD	88249	114,3	CD
89203	1,2	CD	88406	113,0	CD
88249	1,2	CD	88392	107,7	CD
88475	1,1	D	88464	104,0	D

1/ Prueba de rangos múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes.

## DISCUSIÓN

el resto presentó un valor de 2 en la escala, pero a los 89 días después de la siembra todos los cultivares presentaron un valor de 4, es decir, fueron susceptibles porque tenían más de tres lesiones, algunas alcanzando el pecíolo, pero no el tallo.

En general se encontraron diferencias significativas en ocho de los once caracteres evaluados, indicando una alta variabilidad genética entre los 25 cultivares de maní. El rendimiento de semillas varió de 194,6 a 926,6 kg/ha, rendimientos relativamente bajos comparados con otros

experimentos. Luna (1997) estudiando el comportamiento agronómico de 33 genotipos de maní, señaló que el rendimiento de semillas del cultivar Desconocida 36 estuvo por encima de los demás tratamientos con 1944,63 kg/ha, valor muy superior al obtenido por el cultivar 88482 el cual fue el de mayor rendimiento en este ensayo (926,6 kg/ha), por otra parte, Luna reportó un rendimiento de 763,9 kg/ha para el cultivar Americano Chico, rendimiento superior al obtenido en este ensayo (447,7 kg/ha).

Acosta (1998) reportó rendimientos en un rango de 340,9 a 1644,4 kg de semillas/ha, rango superior al obtenido en este ensayo. Por su parte, Barrios (1996) indicó rendimientos promedios de 507,2 kg de semilla/ha trabajando con 25 cultivares de maní en la sabana de Jusepín con un rango entre 299,2 y 679,6 kg/ha. En el ensayo de Barrios el cultivar Americano Chico tuvo un rendimiento promedio de 422,7 kg de semillas/ha, rendimiento muy similar al obtenido en este ensayo para el mismo cultivar.

Cuadro 11. Resultados de las observaciones sobre la enfermedad cercosporiosis realizadas en el campo en un periodo de cinco semanas en 25 cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) evaluados bajo condiciones de sabana en Jusepín, Venezuela. 1/

Cultivares	61 DDS	68 DDS	75 DDS	82 DDS	89 DDS
88362	1	2	3	4	4
88376	2	3	4	4	4
88388	2	3	4	4	4
88392	2	3	4	4	4
88394	2	3	4	4	4
88395	1	2	3	4	4
88401	1	2	3	4	4
88406	2	3	4	4	4
88409	2	3	4	4	4
88249	2	3	4	4	4
88448	1	2	3	4	4
88464	2	3	4	4	4
88473	2	3	4	4	4
88474	2	3	4	4	4
88475	1	2	3	4	4
88480	2	3	4	4	4
88482	2	3	4	4	4
89203	1	2	3	4	4
89211	2	3	4	4	4
89214	2	3	4	4	4
89220	2	3	4	4	4
89235	2	3	4	4	4
Rosado R1	2	3	4	4	4
Americano Chico	2	3	4	4	4
Rosado R2	2	3	4	4	4

1/ Según la escala de Giandana *et al.* (1970): 1: Prácticamente inmune ... 4 : Susceptible  
DDS = Días después de la siembra.

No se encontraron diferencias significativas para el peso de 100 semillas, esto sugiere que este carácter no tuvo un efecto marcado en los rendimientos de los genotipos en el ensayo, a pesar de que es un componente importante del rendimiento de semillas/ha en maní.

Todos los cultivares resultaron susceptibles a la enfermedad cercosporiosis (valor de 4 en la escala de Giandana *et al.* (1970), resultados diferentes fueron reportados por Méndez-Natera *et al.* (2002) quienes indicaron que en quince genotipos de maní desarrollados en condiciones similares a la de este ensayo, los cultivares 73-400 y F-1203 fueron clasificados como tolerantes a la cercosporiosis y los mismos podrían ser usados como fuente de tolerancia a la enfermedad. En este ensayo, los cultivares Americano Chico, Rosado R1 y Rosado R2 se enfermaron más rápidamente que la mayoría de los otros cultivares evaluados, sugiriendo una mayor susceptibilidad a la cercosporiosis. Resultados similares fueron reportados por Barrios (1996) quien clasificó a los cultivares Americano Chico y Rosado como susceptibles a esta enfermedad de acuerdo al área bajo la curva de desarrollo de la enfermedad y a los porcentajes de infección registrados durante el desarrollo del ensayo. Luna (1996) trabajando con 33 cultivares de maní en la sabana de Jusepín encontró resultados similares a los obtenidos en este ensayo e indicó que los cultivares más susceptibles a la cercosporiosis fueron Americano Chico, Rosado y Rojo. Estos sugiere que el cultivar Americano Chico es muy susceptible a la enfermedad, por lo que puede ser utilizado como un cultivar testigo en ensayos cuyo objetivo sea evaluar la incidencia de la enfermedad en un grupo de cultivares.

### CONCLUSIONES

El mayor rendimiento de semillas/ha fue para el cultivar 84448, siendo similar al rendimiento de otros trece cultivares pero superior a los otros once genotipos. Todos los cultivares tuvieron un valor de 4 en la escala de Giandana, es decir, se clasificaron como susceptibles (más de tres lesiones, que pueden alcanzar el pecíolo, pero no el tallo) a la cercosporiosis en las evaluaciones a los 82 y 89 días después de la siembra.

En las tres primeras evaluaciones existieron seis cultivares tolerantes, de los cuales cuatro están en el primer grupo en rendimiento de semillas/ha

(88448, 88362, 88475 y 89203) y dos de éstos en rendimiento de frutos (88448 y 88362).

Estos resultados indican las diferencias en rendimiento de semillas entre cultivares a pesar de no existir diferencias significativas en la susceptibilidad a la enfermedad, lo que sugiere que los cultivares más rendidores fueron tolerantes a la enfermedad, de allí que exista la posibilidad de obtener materiales genéticos tolerantes a través de un programa de mejoramiento del cultivo con los cultivares más productivos evaluados en este ensayo.

### AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente por el soporte dado al Proyecto C.I.-3-0601-0998/01 a cargo del primer autor.

### LITERATURA CITADA

- Acosta, L. M. 1998. Evaluación del comportamiento agronómico de 15 cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) bajo condiciones agroecológicas de sabana, en Jusepín, estado Monagas. Trabajo de Grado para Ingeniero Agrónomo. Escuela de Ingeniería Agronómica. Maturín. Universidad de Oriente. 208 p.
- Barrios A., L. A. 1996. Evaluación agronómica y fitopatológica de 22 cultivares confiteros introducidos de la India y tres (3) nativos de maní (*Arachis hypogaea* L.) tipo erecto, bajo condiciones agroecológicas de sabana en Jusepín, estado Monagas. Trabajo de Grado para Ingeniero Agrónomo. Escuela de Ingeniería Agronómica. Maturín. Universidad de Oriente. 198 p.
- Chandra, S.; R. N. Verma.; S. Kumar and B. K. Sharma. 1994. Yield loss in groundnut due to early and late leaf spots in Meghalaya. *Indian Journal of Hill Farming* 7 (2): 225-226.
- Coffelt, T. A. 1989. Peanut. *In Oil Crops of the World: their breeding and utilization*. G. Röbbelen, R. Keith Downey and A. Ashri (eds) McGraw-Hill Publishing Company. p. 319-338.
- Giandana, E.; M. Frezzy y J. Pietra Relli. 1970. Viruela o cercosporiosis del maní (*Arachis hypogaea* L.). Manfred Provincia de Cordoba. Publicación Nro.28.

- Hagan, A. 1999. Peanut diseases and nematode management. Web page of Auburn University. 10 pp.
- Indulkar, A. S. and E. L. Heffner. 1983. Groundnut rust an extending problem. BASF Agricultural News. No. 1, 20-22.
- Luna, J. 1997. Estudio del comportamiento agronómico y epidemiológico de cuatro cultivares nativos y 29 introducidos de maní (*Arachis hypogaea* L.) en la sabana de Jusepín, estado Monagas. Trabajo de Grado para Ingeniero Agrónomo. Escuela de Ingeniería Agronómica. Maturín. Universidad de Oriente. 161 p.
- Kaushik, C. D.; N. N. Tripathi.; G. S. Saharan and P. P. Gupta. 1987. Estimation of yield losses and control of leaf spots of groundnut. Indian Journal of Mycology and Plant Pathology 17 (3): 267-270.
- McDonald, D.; P. Subrahmanyam.; R. W. Gibbons and D. H. Smith. 1985. Early and late leaf spots of groundnut. Information Bulletin International Crops Research Institute for the Semi Arid Tropics. No 21, i-iv, 1-19.
- Méndez-Natera, J. R.; L. Acosta-Toussaint y J. R. Cedeño. 2002. Evaluación de caracteres fitopatológicos en quince cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) ante la cercosporiosis. In Libro de Resúmenes del VIII Congreso Latinoamericano de Botánica y II Congreso Colombiano de Botánica. p. 161.
- Savary, S.; J. P. Bosc.; M. Noirod and J. C. Zadoks. 1989. La rouille de l'arachide en Afrique de l'ouest: un nouveau composant d'un pathosysteme multiple. Oleagineux 44 (10): 485-488.
- Subrahmanyam, P. and A. J. Chiyembekeza. 1995. Survey of groundnut diseases in Northern Malawi. International Arachis Newsletter 15: 22-24.
- Subrahmanyam, P.; D. McDonald.; F. Waliyar.; L. J. Reddy.; S. N. Nigam.; R. W. Gibbons.; V. R. Rao.; A. K. Singh.; S. Pande.; P. M. Reddy and P. V. S. Rao. 1995. Screening methods and sources of resistance to rust and late leaf spot of groundnut. ICRISAT Information Bulletin No. 47, 20 pp.
- Waliyar, F.; J. P. Bosc and S. Bonkougou. 1993. Sources of resistance to foliar diseases of groundnut and their stability in West Africa. Oleagineux 48 (6): 283-287