

Eficiencia de fungicidas en el control de la flora fúngica transportada por semillas de maní (*Arachis hypogaea* L.) en la Argentina

Cavallo, A. R., R. J. Novo y M. A. Pérez

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia de diferentes fungicidas en la calidad de las semillas de maní a través de ensayos de laboratorio y campo. Los resultados obtenidos indican que Carboxin-Tiram + Tolclofós metil o Carbendazim, fueron los tratamientos que controlaron mayor número de colonias fúngicas en el laboratorio, seguido por Carboxin-Tiram + Carbendazim, Pencycuron + Tiram, Carboxin-Tiram + PCNB. Los demás tratamientos mostraron efecto intermedio, salvo Tebuconazole, Tiram y Tiram-Carbendazim que se mostraron menos eficientes. *Rhizopus* sp. fue controlado por Carboxin-Tiram + Tolclofós metil y Carboxin-Tiram + PCNB. *Aspergillus flavus* fue totalmente inhibido por Carboxin-Tiram + Tolclofós metil, Carboxin-Tiram + Carbendazim, Fosetil-AI-Folpet + Carbendazim, Pencycurón + Tiram, Diclofluanid, Captan y Tiram + Carbendazim. *A. niger*, por su parte, fue eficientemente controlado por Carboxin-Tiram + Carbendazim y Fosetil-AI-Folpet + Carbendazim. Los fungicidas más eficientes en la emergencia de plántulas de maní a los 34 días de la siembra fueron Carboxin-Tiram, Carboxin-Tiram + Tolclofós metil, Pencycuron + Tiram y Carboxin-Tiram + PCNB.

Palabras clave: maní, semillas, calidad, fungicidas, control químico.

Cavallo, A. R., R. J. Novo and M. A. Pérez, 2005. Fungicide efficiency in the control of seedborne fungi in peanut (*Arachis hypogaea* L.) in Argentina. Agriscientia XXII (1): 9-16

SUMMARY

The objective of this work was to evaluate the efficiency of different fungicides on the quality of the seed through laboratory and field assays. From the result obtained we can say that the mixture between Carboxin-Thiram and Tolclofos metil or

Fecha de recepción: 19/12/03; Fecha de aceptación: 11/08/05

Carbendazim inhibit the amount of colonies in laboratory assays where a good performance of Carboxin-Thiram + Carbendazim, Pencycuron-Thiram, Carboxin-Thiram + PCNB was also observed. The other fungicides showed an intermediate effect but Tebuconazole, Thiram and Thiram-Carbendazim had minor effectiveness. *Rhizopus* sp. was controlled by Carboxin-Thiram mixed with Tolclofos metil, and Carboxin-Thiram + PCNB. *Aspergillus flavus* was efficiently controlled by Carboxin-Thiram + Carbendazim, Fosetil-AI-Folpet + Carbendazim and Pencycuron + Thiram. *A. niger* was controlled by Carboxin-Thiram + Carbendazim and Fosetil-AI-Folpet + Carbendazim. The most efficient fungicides to obtain emergence of peanut plants at 34 days after sowing were Carboxin-Thiram, Carboxin-Thiram + Tolclofos metil, Pencycuron + Thiram and Carboxin-Thiram + PCNB.

Key words: peanut, seeds, quality, fungicides, chemical control.

A. R. Cavallo, R. J. Novo y M. A. Pérez. Facultad de Ciencias Agropecuarias-Universidad Nacional de Córdoba. Av. Valparaíso s/n. Ciudad Universitaria. C.C. 509, 5000, Córdoba. (acavallo@agro.uncor.edu)

INTRODUCCIÓN

La semilla de maní es considerada muy susceptible de ser alterada en las diferentes etapas de la producción, debido tanto a condiciones ambientales como de manejo (Casini, 1994).

Desde el punto de vista sanitario, los estudios llevados a cabo en relación al análisis de los hongos transportados por la semilla de maní producido en la provincia de Córdoba, permitieron determinar que *Rhizopus* sp., *Aspergillus flavus* y *A. niger*, son los más frecuentes, seguidos por *Penicillium* sp., *Fusarium* spp. y *Alternaria* spp. (Cavallo, 1993). Éstos se encuentran distribuidos en toda el área manisera de Córdoba, aunque en el cultivar Florman, la proporción de cada género varía de acuerdo al lugar de origen de la semilla (Cavallo y Novo, 1994). El daño causado por el complejo de hongos transportados por la semilla, conocido como "damping off" de pre y post-emergencia, se traduce en pérdidas de plántulas que en algunos años obliga a efectuar nuevamente la siembra (Irazoqui *et al.*, 1991).

Otro de los problemas importantes derivados de la infección de las semillas, principalmente con el género *Aspergillus*, es la producción de aflatoxinas, metabolitos tóxicos con efecto cancerígeno y hepatotóxico, producidas principalmente por *A. flavus* y *A. parasiticus*. La presencia de aflatoxinas es mayor en maní respecto a otras especies, debido a la alta afinidad del género *Aspergillus* por el cultivo, principalmente en condiciones de estrés hídrico hacia fines del ciclo (Melouk & Shokes, 1995) o elevada humedad durante la cosecha (Fonseca, 1999). Según Barros *et al.* (2003) la principal fuente de inóculo de estos hongos es el suelo, y el cultivo de maní

es uno de los más perjudicados por la presencia de aflatoxinas en sus productos y subproductos.

Las sustancias comerciales destinadas a la desinfección de semillas de distintas especies, han sido evaluadas por su eficiencia en condiciones de laboratorio. En EEUU los tratamientos fungicidas más utilizados incluyen el uso de Carboxin, Captan, Pentacloronitrobenzeno (PCNB) y Metiltiofanato (Smith *et al.*, 2000). De los estudios llevados a cabo en semilla de maní, se concluyó que todos los fungicidas ensayados disminuyeron la cantidad de colonias fúngicas, pero ninguno mostró alta eficiencia en el control de la totalidad de la flora fúngica transportada por la semilla (Nagaraju & Urs, 1998; Narayanaswamy & Shambulingappa, 1998). Así, si bien Carboxin+Tiram inhibió mayor número de colonias, fue superado por PCNB para el control de *Rhizopus* sp., por Tebuconazole y Carbendazim para disminuir la presencia de *A. flavus*, y por Carbendazim sobre *A. niger* (Cavallo, 1993).

Los estudios *in vitro* realizados en maní por Nagaraju & Urs (1998) evidenciaron completa inhibición del crecimiento de *A. niger* con la aplicación de Carbendazim y Mancozeb a 500 ppm y 1000 ppm, en tanto que el efecto fue parcial en concentraciones de 100 y 250 ppm respectivamente. Ashenaffi *et al.* (1998) evaluaron 10 fungicidas como curase-milla de maní en el área de Senegal, determinando que el más efectivo fue Tiram+Iprodione. Mientras que Tukey (2000) señaló que la mezcla de Carboxin+PCNB+Captan controló totalmente a *Aspergillus niger*, *Rhizoctonia* spp., *Rhizopus* spp. y *Cylindrocladim parasiticum*, principales hongos del área de Virginia (EEUU). En Texas (Dept. of Soil and Crop Sci. Texas A & M Univ. 2002) los agentes cau-

santes de podredumbre de semillas y plántulas de maní son *Rhizopus*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium* y *Aspergillus niger*, y son controlados aplicando principalmente Carboxin, Metiltiofanato, Tiram, PCNB y sus mezclas.

Además de la eficiencia en el control de patógenos, resulta de sumo interés establecer el efecto de la aplicación de fungicidas sobre la calidad de las semillas. A fin de evaluarla se dispone de una serie de ensayos de viabilidad y vigor en maní (Pérez & Arguello, 1995). Sin embargo, la determinación del número de plantas emergidas en el campo es considerada como la mejor prueba de calidad de semillas, debido a que en condiciones reales expresa su verdadero potencial (Frezzi, 1967; AOSA, 1983; Pérez, 1992). En relación a ello, Pensalwar *et al.* (1997) establecieron que los tratamientos con Tiram en semillas de maní incrementaban el poder germinativo comparado con Aureofungin, además de reducir la mortalidad en pre y pos emergencia. Por su parte, Savitri *et al.* (1998) observaron que semillas de maní tratadas con Tiram mantuvieron su viabilidad y vigor por más de 18 meses, ejerciendo el fungicida un eficiente control de hongos. Resultados similares fueron hallados por Usberti & Amaral (1999), quienes trataron a las semillas de maní con Tiram (2,5 g/kg) luego de la cosecha, y después del periodo de almacenamiento observaron un eficiente control de hongos sin afectar la calidad. Al respecto, Basu (1998) detectó mayor crecimiento y nodulación en plántulas de maní provenientes de semillas tratadas con Captafol y Carbendazim. Asimismo los ensayos realizados por Singh (1997) evidenciaron un aumento en los rendimientos en el cultivo de maní cuando se trató a las semillas con Carbendazim en combinación con el control de malezas, enfermedades foliares y fertilización, por lo que resulta difícil evaluar el efecto del curasemilla individualmente.

Parakhia *et al.* (1999) al evaluar el efecto de nueve agentes de biocontrol pertenecientes a *Trichodema* spp., *Pseudomonas fluorescens* y *Bacillus* spp, y los fungicidas Tiram, Carbendazim, Mancozeb y Captan, hallaron que los curasemillas ejercían mejor control sobre *A. niger* respecto a los biocontroladores e incrementaron además los rendimientos del cultivo de maní.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia de diferentes fungicidas aplicados a las semillas de maní y el efecto sobre su calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron con semillas de maní cv. *Florman* provenientes de la E.E.A. INTA Manfre-

di, provincia de Córdoba, almacenadas durante 7 meses en condiciones ambientales ($20^{\circ} \pm 5$ y H.R 65%).

Pruebas de laboratorio

Para la determinación de la eficiencia de los distintos fungicidas se utilizó el método de "blotter test" (De Tempe & Binnerts, 1979).

Se evaluó el efecto de 11 fungicidas ofrecidos en el mercado y seleccionados de acuerdo a un estudio previo de demanda por los usuarios. Las características se detallan en la Tabla 1.

Para cada tratamiento se analizaron 400 semillas en cuatro repeticiones de 100 semillas cada una. El testigo se desinfectó superficialmente con Hipoclorito de Na al 2%, durante 2 minutos y luego se enjuagó dos veces con agua destilada estéril. El tratamiento de las semillas con los diferentes fungicidas se realizó mezclando 500 g de semilla con los fungicidas en un recipiente de vidrio, agitándose hasta obtener una completa cobertura. Posteriormente las semillas se dispusieron distanciadas 2 cm entre sí, sobre papel toalla humedecido con agua destilada, en cajas plásticas cubiertas por bolsas de plástico cristal. La incubación se mantuvo durante 7 días en cámara de cultivo, a $27 \pm 2^{\circ} \text{C}$ con luz NUV en ciclos de 12 h de luz y 12 h de oscuridad (Neergaard, 1977). Los hongos se clasificaron a través de las técnicas comúnmente usadas en micología y con la ayuda de claves específicas (Malone & Musket, 1964; Barnet & Hunter, 1965; Ellis, 1971). Al momento de la evaluación se registraron los puntos de infección para evitar confusiones ante el crecimiento rápido de determinados géneros (Neergaard, 1977).

Las variables analizadas fueron el número total de colonias y la frecuencia de cada género.

Pruebas de emergencia a campo

Para la evaluación de la calidad de la semilla se utilizó la prueba de emergencia a campo. Se sembraron 400 semillas de cada tratamiento en cuatro repeticiones de 100 semillas cada una. El ensayo se realizó en parcelas del Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC) ($31^{\circ}19'S$ y $64^{\circ}13'W$), en suelo de textura franco arenosa. La siembra se realizó en la segunda semana de noviembre, con humedad próxima a capacidad de campo. Se realizaron los desmalezados manuales necesarios durante el periodo del ensayo.

La variable analizada fue el número de plántulas emergidas a los 9, 12, 20, 26 y 34 días posteriores a la siembra.

Los ensayos se repitieron dos veces bajo un di-

Tabla 1: Características de los fungicidas aplicados en semilla de maní cv. Florman.

TRATAMIENTO	PRINCIPIO ACTIVO	MODO DE ACCIÓN	FORMULACIÓN	DOSIS (por 100kg de semilla)
1	Carboxin -Tiram	Sistémico- Contacto	WP 37,5% + 37,5%	200g
2	Carboxin -Tiram + Tolclofós metil	Sistémico- Contacto. Contacto	WP 37,5% + 37,5% WP 50%	200g 400g
3	Carboxin -Tiram + PCNB	Sistémico- Contacto. Contacto	WP 37,5% + 37,5% WP 75%	200g 200g
4	Carboxin -Tiram + Carbendazim	Sistémico- Contacto Sistémico	WP 37,5% + 37,5% SC 50%	200g 250g
5	Fosetil- Al-Folpet + Carbendazim	Contacto Sistémico	WP 50%+25% SC 50%	200g 250g
6	Pencycuron + Tiram	Contacto Contacto	SC 25% SC 36,8%	120cc. 175g
7	Tiram	Contacto	SC 36,8%	175g
8	Diclofluanid	Contacto	WP 50%	150g
9	Tebuconazole	Sistémico	WS 2%	125g
10	Captan	Contacto	SC 80%	200g
11	Tiram- Carbendazim	Contacto Sistémico	FS 10%+10%	300cc

WP: polvo mojable, SC: suspensión concentrada, WS: polvo dispersable terapico de semilla, FS: suspensión terapico de semilla

seño completamente aleatorizado. En caso de falta de homogeneidad de varianzas se trabajó con la variable transformada \sqrt{x} (Conover, 1980; Montgomery, 1991). La comparación de medias se llevó a cabo por Tukey ($\alpha = 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pruebas de laboratorio

En la Tabla 2 se presentan los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio para determinar la eficiencia de fungicidas aplicados a las semillas, en términos de frecuencia por género y total de colonias fúngicas.

Entre los hongos observados en el tratamiento testigo se destacan *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Rhizopus* sp., *Fusarium* sp. y *Penicillium* sp., coinciden-

temente con los hallazgos de Cavallo (1993), Cavallo y Novo (1994) y Usberti & Amaral (1999). Aunque no hubo diferencias significativas entre la frecuencia de aparición entre los dos géneros de *Aspergillus*, es de destacar la importancia de *A. flavus* como parásito facultativo en semillas de maní y principal productor de aflatoxinas (Melouk & Shokes, 1995; Koalis-Burelle *et al.*, 1997).

En relación al efecto de los diferentes fungicidas sobre el total de colonias, todos los tratamientos ejercieron cierto nivel de control respecto al testigo. Cabe destacar que el control más eficiente del género *Aspergillus* se logró con aquellos tratamientos en los cuales estuvo presente Carboxin, Tiram y Carbendazim. Similar comportamiento fue establecido por Singh (1997), Ashenaffi *et al.* (1998), Nagaraju & Urs (1998), Parakhia *et al.* (1999) y Tuckey (2000).

De acuerdo a los resultados presentados en la

Tabla 2, las combinaciones que más se destacaron por su eficiencia fueron: Carboxin-Tiram + Carbendazim, Fosetil-AI-Folpet + Carbendazim, Carboxin-Tiram + Tolclofós metil y Carboxin-Tiram. Asimismo sobresalieron por su efecto el Fosetil-AI-Folpet + Carbendazim y Carboxin-Tiram + Carbendazim, que controlaron totalmente tanto *A. flavus* como *A. niger*. Resultados aproximados fueron encontrados por Nagaraju & Urs (1998) y Narayanaswamy & Sham-

bulingappa (1998).

Respecto a la capacidad de los fungicidas para inhibir el desarrollo de colonias de *Rhizopus* sp, especie importante debido a su alta frecuencia sobre las semillas, los más destacados fueron Carboxin-Tiram + Tolclofós metil y Carboxin-Tiram + PCNB, mientras que la mezcla de Fosetil-AI-Folpet + Carbendazim fue la que mostró la menor eficiencia en este caso.

Tabla 2: Frecuencia de colonias fúngicas en semillas de maní cv. Florman con diferentes tratamientos fungicidas.

TRATAMIENTO	Frecuencia de Colonias Fúngicas (N° de colonias cada 100 semillas)						Total colonias
	Aspergillus flavus	Aspergillus niger	Rhizopus sp.	Fusarium sp.	Penicillium sp.	Otros	
Carboxin-Tiram	1,25 c	1,25 d	3,5 d	0,75 d	1 c	0,5 b	8,25 c
Carboxin-Tiram + Tolclofós metil	1,50 c	1,25 d	1,75 d	1 d	0,75 c	1,75 ab	8 c
Carboxin-Tiram + PCNB	5,5 b	4,5 bc	2 d	5,3 bc	7 b	0,8 b	25,1 cd
Carboxin- Tiram + Carbendazim	0 c	0 d	6,5 c	0 d	0 c	0,5 b	7 e
Fosetil-AI-Folpet + Carbendazim	0 c	0 d	8,25 b	0 d	0 c	0,75 b	9 e
Pencycuron + Tiram	0 c	2,75 bc	5,75 c	0 d	6 b	1,5 ab	16 d
Tiram	6 ab	6,75 b	7 bc	1,25 d	2,5 b	2,8 a	26,3 cd
Diclofluanid	1,75 c	1,25 d	12,25 b	9 b	7 b	0,75 b	32,5 c
Tebuconazole	5,75 b	14,75 a	10,25 bc	10 b	12 a	2,25 a	55 b
Captan	0,5 c	3,75 bc	6 c	6 bc	4,25 b	0,6 b	21,1 c
Tiram + Carbendazim	1 c	1,7 ab	8,5 bc	1 d	5 b	0,5 b	17,7 c
TESTIGO	9,5 a	10,25 a	45,25 a	20 a	17 a	0,4 b	102,4 a
Test de Tukey	CME=0,00206 DMS=0,1138	CME=0,003193 DMS=0,1416	CME=0,006421 DMS=0,2009	CME=0,004231 DMS=0,1214	CME=0,002997 DMS=0,1245	CME=0,001941 DMS=0,1095	CME=0,007411 DMS=0,3572

Cada valor representa el promedio de 4 repeticiones de 100 semillas cada una. Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos Tukey $\alpha=0,05$; gl=35.

Pruebas de emergencia a campo

En la Tabla 3 se presenta la evaluación de la calidad de la semilla a través de la determinación de la emergencia de plántulas en condiciones de campo, establecida en distintos intervalos después de la siembra y para los diferentes tratamientos con fungicidas.

En todos los casos la aplicación de fungicidas a

las semillas mejoró el número de plántulas emergidas. Además, el comportamiento observado en el testigo coincide con lo indicado por Melouk & Shokes (1995) quienes afirman que semillas de maní, aun de alta calidad pero sin fungicida, no superan el 50% en la emergencia de plántulas.

Cabe destacar que las mezclas en las que participan Carboxin-Tiram y Carbendazim aumentaron el número de plántulas emergidas en el tiempo. En

Tabla 3: Emergencia de plántulas en condiciones de campo, provenientes de semillas de maní cv. Florman tratadas con diferentes fungicidas.

TRATAMIENTO	EMERGENCIA DE PLÁNTULAS (Número de plántulas emergidas)				
	9 dds	12 dds	20 dds	26 dds	34 dds
Carboxin-Tiram	6 a	56 ab	80,5 a	81,5 a	81,5 ab
Carboxin-Tiram + Tolclofós metil	4,25 b	65,5 a	86,5 a	87,5 a	87,5 a
Carboxin-Tiram + PCNB	10 a	66 a	72 ab	84,5 a	84,5 a
Carboxin- Tiram + Carbendazim	4 ab	52,5 ab	76 ab	77 ab	77 ab
Fosetil-Al-Folpet + Carbendazim	5 ab	51,5 ab	75 ab	76,5 ab	79,5 ab
Pencycuron + Thiram	8,5 a	61 a	83 a	84,5 a	85,5 a
Tiram	6 ab	34 c	49 d	49,5 c	49,5 c
Diclofluanid	2,5 a	34 c	44,5 d	45 c	45 c
Tebuconazole	0 c	10 d	17,5 e	20 d	21,5 d
Captan	4 ab	40,5 bc	58 bcd	59,5 cd	59,5 bc
Tiram + Carbendazim	9,5 a	48,5 abc	67 abc	67 bc	67 bc
TESTIGO	2,75 ab	16,25 d	40 d	43 c	43 c
Test de Tukey	CME=0,01141 DMS=0,2679	CME=0,003236 DMS=0,1426	CME=0,003363 DMS=0,1454	CME=0,003363 DMS=0,1454	CME=0,003363 DMS=0,1454

dds = días después de la siembra.

Cada valor representa el promedio de 4 repeticiones de 100 semillas cada una. Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos Tukey $\alpha=0.05$, $gl=35$.

particular las mezclas Carboxin-Tiram + Tolclofós metil, Carboxin-Tiram + PCNB, Pencycurom + Tiram, Carboxin-Tiram y Fosetil-Al-Folpet + Carbedazim, además de mejorar significativamente la emergencia total de plántulas respecto al testigo, aumentaron la velocidad de emergencia. De lo expuesto se deduce que estos productos mejoran el nivel de vigor de las semillas, aseguran el número de plantas en el campo y en cierta forma ejercen su efecto positivo sobre el rendimiento del cultivo. Estas afirmaciones coinciden con lo propuesto por Pensalwar *et al.* (1997); Singh (1997) y Narayanaswamy & Shambulingappa (1998).

Por otra parte, Tebuconazole se manifestó significativamente muy por debajo del testigo. Si bien este fungicida ejerció algún tipo de control de las colonias transportadas por las semillas (Tabla 2), tuvo efectos negativos sobre la calidad, ya que disminuyó la emergencia de plántulas en el campo (Tabla 3). Del mismo modo Diclofuanid y Captan, si bien controlaron los hongos en semillas (Tabla 2), presentaron valores de emergencia sin diferencias significativas respecto al testigo. De lo expuesto se deduce que la calidad potencial de la semilla puede ser afectada por el principio químico empleado como fungicida.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados presentados se concluye que Carboxin-Tiram y Carboxin-Tiram en mezcla con Tolclofós metil o Carbendazim, son los tratamientos que controlan el mayor número de colonias fúngicas en laboratorio.

Además, *A. flavus* y *A. niger* son totalmente controlados por Carboxin-Tiram + Carbendazim y Fosetil-Al-Folpet + Carbendazim, mientras que *Rhizopus* sp. es inhibido ante la aplicación de Carboxin-Tiram + Tolclofós metil y Carboxin-Tiram + PCNB.

Los fungicidas que proporcionan mayor eficiencia en la obtención del número de plántulas de maní en el campo a los 34 días desde la siembra son Carboxin-Tiram y Carboxin-Tiram en mezcla con Tolclofós metil, PCNB o Carbendazim, y Pencycurom + Tiram. El fungicida Tebuconazole presenta un efecto desfavorable sobre la emergencia de plántulas de maní, ya que si bien ejerce cierto control de las colonias fúngicas presentes disminuye la calidad potencial de las semillas.

BIBLIOGRAFIA

AOSA, Association of Official Seed Analyst, 1983. Seed Vigor Testing Handbook. Ed. AOSA. USA. 88 pp.

Ashenaffi, T.; B.C. Schiffers, B. Samb and B. Dieye, 1998. Evaluation of groundnut seed treatments with fungicides against soil borne pathogens. Proceedings, 50th International Symposium on Crop Protection, Part IV. Mededelingen Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent. 63: 3b, 1001-1008.

Barnett, H. L. and B.B. Hunter, 1965. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Minneapolis. Burgess Publishing Company.

Barros, G.; A. Torres, G. Palacio and S. Chulze, 2003. *Aspergillus* species from section *flavi* isolated from soil at planting and harvest time in peanut-growing regions of Argentina. Journal of the Science of Food and Agriculture 83: 1303-1307.

Basu, A., 1998. Effect of some fungicides, herbicides and selective nontoxic chemicals on the growth, nodulation and yield of groundnut. Environment and Ecology 16: 3, 638-641.

Casini, C., 1994. Calidad de la Semilla de Maní, Implantación, cuidados culturales, cosecha, secado y almacenaje. INTA-PROPECO E.E.A. Manfredi Córdoba.

Cavallo, A. R., 1993. Flora Fúngica transportada por semilla de maní (*Arachis hypogaea* L.). Su efecto sobre la calidad y su control. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. 83 pp.

Cavallo, A.R. y R.J. Novo, 1994. Eficiencia de fungicidas sobre hongos transportados por semilla de maní (*Arachis hypogaea* L.) en ensayos de laboratorio. IX Jornada Nacional de Maní. Centro de Ingenieros Agrónomos de General Cabrera, p 15.

Conover, W.J., 1980. Practical Non-Parametric Statistics. John Willey and Sons Ed. 120 pp.

Department of Soil and Crop Science. Texas A & M University, 2002. Crop Profile for Peanuts in Texas. General Production Information.

De Tempe, J. and J. Binnerts, 1979. Introduction to Methods of Seed Health Testing Seed Science and Technology; 12:601-638.

Ellis, M.B., 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute. England. 595 pp.

Fonseca, H., 1999. Aflatoxinas. ESALQ/USP, Piracicaba, Brasil. <<http://www.micotoxinas.com.br>>. Consulta: 20/08/03

Frezzi, M., 1967. La semilla de maní y sus problemas. IDIA, octubre, pp. 1-28.

Irazoqui, C. F.; C.E. Ledesma, R. Pedelini, N. Actis y D. Stante, 1991. Evaluación de fungicidas curasemillas en maní (*Arachis hypogaea* L.). 6ta Jornada Nacional de Maní. General Cabrera, Córdoba. pp. 27-28.

Koalis-Burelle, N.; D.M. Porter, R. Rodríguez Kabana, D.H. Smith and P. Subramanyam, 1997. Diseases caused by fungi. Compendium of peanut diseases. Second Edition Ed. The American Phytopathological Society . Minnesota USA. pp. 7-42

Malone, L. P. and A. E. Musket, 1964. Seed Borne Fungi.

- Description of 77 Fungus species. Proceedings of the International Seed Testing Association. 29:176.
- Melouk, H.A. and F.M. Shokes, 1995. Management of soil-borne fungal pathogens. Peanut health management. Ed. The American Phytopathological Society . Minnesota USA. pp. 75-82.
- Montgomery, D.C., 1991. Design and Analysis of Experiments. 3rd Edition. John Willey and Sons Ed. 97 pp.
- Nagaraju, P. and S.D. Urs, 1998. Comparative efficacy of fungicides and bio-agents against *Aspergillus niger*, a causal agent of collar rot of groundnut. Current Research University of Agricultural Sciences Bangalore. 27: 7-8, 137-139.
- Narayanaswamy, S. and K.G. Shambulingappa, 1998. Effect of pre-sowing seed treatment on seed yield in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Current Research University of Agricultural Sciences Bangalore. 27: 2, 35-36.
- Neergard, P., 1977. Seed Pathology. The Mc Millan Press Ltd. London. England. 877 pp.
- Parakhia, A.M.; L.F. Akbari, A. Jugnu, M.U. Vaishnav and J. Antharia, 1998. Comparative evaluation of bio-agents and seed dressing fungicides against *Aspergillus niger* causing collar rot of groundnut. Gujarat Agricultural University Research Journal. 23: 2, 61-65.
- Pensalwar, S.N.; R.B. Solanke and S.S. Kore, 1997. Association of fungi with groundnut seeds and effect of various seed dressers on *Fusarium moniliforme* inoculation. Journal of Mycology and Plant Pathology. 27: 3, 299-301.
- Pérez, M.A., 1992. Fisiología del deterioro en semillas de mani (*Arachis hypogaea* L.) cv. Florman. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. 68 pp.
- Pérez, M.A. and J.A. Arguello, 1995. Deterioration in peanut (*Arachis hypogaea* L.) seeds under natural and accelerated aging. Seed Science & Technology 23, 439-444.
- Savitri H.; M.S. ; Reddy and B.M. Reddy, 1998. Effect of seed treatment with fungicides and insecticides on seed borne fungi, storage insect pest, seed viability and seedling vigour of groundnut. Seed Research. 26: 1, 62-72.
- Singh, V.K.; 1997. Relative contribution of production inputs in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Gujarat Agricultural University Research Journal. 22: 2, 107-109.
- Smith, D. T.; M.C. Black, W.J. Grichar and A.J. Jaks, 2000. Economic assessment and fungicide use on peanut seed in the southwestern United States. Peanut Science. 27:39-44.
- Tuckey, D.M., 2000. Crop Profile for Peanuts in Virginia. General Production Information. Virginia Cooperative Extension. 230 pp.
- Usberti, R. and H.M. Amaral, 1999. Fungicide dressing timing, seed size, seed origin and fungal incidence effects on groundnut (*Arachis hypogaea* L.) storability. Seed Science and Technology. 27: 2, 699-706.

+