



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

“Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero
Agrónomo”

Modalidad: Proyecto

**EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE FUNGICIDAS
EN EL CONTROL DE VIRUELA Y EL RENDIMIENTO
DE MANÍ**

Pezzini, Leonardo

DNI: 38.022.366

Director: Ing. Agr. (M.Sc.) Claudio Oddino

Co-Director: Ing. Agr. Francisco Giordano

Río Cuarto – Córdoba

Abril 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Evaluación de la aplicación de fungicidas en el control de
viruela y el rendimiento de maní

Autor: Pezzini, Leonardo
DNI: 38.022.366

Director: Ing. Agr. (M.Sc.) Claudio Oddino
Co-Director: Ing. Agr. Francisco Giordano

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la
Comisión Evaluadora:

ING. AGR. MSC. CLAUDIO ODDINO _____

ING. AGR. JORGE GIUGGIA _____

ING. AGR. CÉSAR OMAR NUÑEZ _____

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Secretario Académico

ÍNDICE

ÍNDICE DE TEXTO

Índice.....	1-2
Resumen.....	3-4
Abstract.....	5
Introducción.....	6-10
Materiales y métodos.....	11-12
Resultados.....	13-17
Discusión.....	18-20
Conclusiones.....	21
Bibliografía.....	22-27
Anexos.....	28-32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Escala diagramática de evaluación de severidad.....	12
Figura 2: Índice (%) de la Viruela del Maní según los fungicidas utilizados.....	13
Figura 3: Severidad (%) de la Viruela del Maní según los fungicidas utilizados.....	14
Figura 4: Tasa de incremento de la Viruela del Maní según los fungicidas utilizado.....	14
Figura 5: Área bajo la curva de progreso de la enfermedad (Viruela del Maní) Según los fungicidas utilizados.....	14
Figura 6: Rendimiento en Vainas (Kg/ha) según los fungicidas utilizados.....	15
Figura 7: Rendimiento en Granos (Kg/ha) según los fungicidas utilizados.....	16
Figura 8: Rendimiento en Granos Calidad Confiteria (Kg/ha) según los fungicidas utilizados.....	16
Figura 9: Relacion Grano/Caja según los fungicidas utilizados.....	17
Figura 10: Porcentaje de Granos Calidad Confinteria según los fungicidas utilizados.....	17

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Incidencia final de viruela del maní según tratamiento fungicidas.....	28
Cuadro 2: Severidad final de viruela del maní según tratamientos fungicidas.....	28
Cuadro3: Tasa de increment de la severidad de viruela del maní según tratamientos fungicidas.....	29
Cuadro 4: Area bajo la curva de progreso de viruela del mani según tratamientos fungicidas.....	29
Cuadro 5: Rendiimiento en vainas de mani según tratamientos fungicidas.....	30
Cuadro 6: Rendimiento en granos de mani según tratamientos fungicidas.....	30

Cuadro 7: Rendimiento en granos tamaño confitería de maní según tratamientos fungicidas.....	31
Cuadro 8: Relacion Grano/Caja de maní según tratamientos fungicidas.....	31
Cuadro 9: Porcentaje de granos tamaño confitería de maní según tratamientos fungicidas.....	32

RESUMEN

Evaluación de la aplicación de fungicidas en el control de viruela y el rendimiento de maní

Las enfermedades son el principal problema sanitario que presenta el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.), siendo la viruela (*Cercospora arachidicola-Cercosporidium personatum*) la más importante a nivel mundial. El manejo de la enfermedad se realiza principalmente a través del control químico, donde los fungicidas van cambiando frecuentemente, incorporando principios activos nuevos que son inscriptos para el cultivo, los cuales deben ser evaluados para comprobar su aporte al manejo de la enfermedad. Por esta razón, se planteó como objetivo de este trabajo, evaluar el efecto de nuevos fungicidas foliares (a base de carboxamidas) sobre la intensidad de viruela del maní y el rendimiento del cultivo. El ensayo se realizó en 2016/17, en un lote del área rural de la localidad de General Cabrera, provincia de Córdoba. Se siguió un diseño en bloques completos al azar (DBCA) con 4 repeticiones, donde se probaron los siguientes tratamientos: 1) Pyraclostrobin (13,3%) – Epoxiconazole (5%) (750 cc/ha), 2) Trifloxistrobin (18,75%) - Prothioconazole (17,5%) (700 cc/ha), 3) Azoxistrobina (20%) - Difenconazole (12,5%) (500 cc/ha), 4) Difenconazole (25%) (400 cc/ha) 5) Clorotalonil (72%) (1400 cc/ha), 6) Fluxapyroxad (5%) - Epoxyconazole (5%) - Pyraclostrobin (8,1%) (1200 cc/ha), 7) Difenconazole (12,5%) – Pydiflumetofen (7,5%) (750 cc/ha) y 8) Testigo sin tratar. La evaluación de viruela del maní se realizó cada 15 días a partir de la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad. De cada tratamiento y repetición, se sacaron 5 ramas laterales donde se realizó la evaluación de la enfermedad a través de incidencia (% de folíolos afectados) y severidad total (% de área foliar perdida). Para la evaluación de la producción, se efectuó la cosecha manual de 2 metros cuadrados de cada tratamiento y repetición, estimándose el rendimiento en vainas, en granos, granos tamaño confitería (kg/ha) y calidad según relación grano/caja (%) y granos tamaño confitería (%). La comparación entre tratamientos se realizó considerando los valores de incidencia final (%), severidad final (%), tasa de incremento (%) y área bajo la curva de progreso de viruela (ABCPE); y rendimiento en vainas (kg/ha), rendimiento en granos (kg/ha); relación grano/caja (%) y granos tamaño confitería (%) de maní, a través de ANAVA y test de Duncan ($p < 0,05$). El tratamiento fungicida clorotalonil y los fungicidas mezclas en base a carboxamidas, presentaron una intensidad de la enfermedad significativamente menor que el resto de los tratamientos, reflejándose este efecto en un incremento del rendimiento en vaina, en granos y en granos tamaño confitería. Los resultados de este trabajo muestran que los nuevos fungicidas a base de carboxamidas y

clorotalonil presentan un mejor control de viruela y respuesta en el rendimiento de maní respecto a las mezclas de estrobilurinas - triazoles utilizadas en la última década.

Palabras claves: Maní, viruela, fungicidas, control, rendimiento.

ABSTRACT

Evaluation of the application of fungicides in the control of smallpox and the performance of peanut

Diseases are the main sanitary problem on peanut crop (*Arachis hypogaea* L.), being leaf spot (*Cercospora arachidicola*-*Cercosporidium personatum*) the most important in the world. Disease management is basically effectuated through chemical control, fungicides are changing frequently, introducing new active ingredients, which are inscribed for this crop, and they need to be evaluated to check their contribution at leaf spot management. Therefore, the objective of this work was assess the new foliar fungicide (based on carboxamidas) effect on leaf spot intensity and crop yield. The assay was carried out in 2016/2017, in a rural area allotment from General Cabrera, Córdoba. It was used a completely randomized design with 4 replications, and the treatments were 1) Pyraclostrobin (13,3%) – Epoxiconazole (5%) (750 cc/ha), 2) Trifloxistrobin (18,75%) - Prothioconazole (17,5%) (700 cc/ha), 3) Azoxistrobin (20%) - Difenconazole (12,5%) (500 cc/ha), 4) Difenconazole (25%) (400 cc/ha) 5) Chlorothalonil (72%) (1400 cc/ha), 6) Fluxapyroxad (5%) - Epoxyconazole (5%) - Pyraclostrobin (8,1%) (1200 cc/ha), 7) Difenconazole (12,5%) – Pydiflumetofen (7,5%) (750 cc/Ha) and 8) Untreated or control. Leaf spot evaluation was made each 15 days since the first symptoms appearance. 5 side branches were taken from each replication, and disease quantification was realized through total incidence (affected leaflets percentage), and total severity (lost foliar area percentage). For production appraisal, manual harvest of 2 square meters for replication was made, being estimated pod, grain, confectionery quality peanut yield (kg/ha) and quality according to grain/pod relation and confectionery quality peanut (%). Comparison between treatments was effected according final incidence (%), final severity (%), increase rate (%) and area under the disease progress curve, pod and grain yield (kg/ha), grain/pod relation (%) and confectionary quality grains (%) values, using ANAVA and Duncan test ($p < 0,05$). Chlorothalonil treatment and fungicides mixtures with carboxamides showed a disease intensity significantly minor than the rest of the treatments, reflecting this effect in an improvement of pod, grain and confectionery quality peanut yield. These results show that new fungicides based on carboxamides and Chlorothalonil, have a better leaf spot control and higher peanut yield response that the strobilurins – triazoles mixtures more used in the last decade.

Key words: peanut, leaf spot, fungicides, control, yield.

INTRODUCCIÓN

El maní pertenece a la familia Leguminosae, subfamilia Papilionoideae, tribu Aeschynomeneae, género *Arachis*. El maní cultivado fue clasificado por el botánico Linneo en 1753 como *Arachis hypogaea*, se cree originario del territorio actual de Bolivia o del noroeste de Argentina donde crece espontáneamente *Arachis monticola*, especie silvestre anual con la cual se han obtenidos algunos híbridos fértiles (Hammons, 1982; 1994; Fernández *et al.*, 2006; Grabiele *et al.*, 2012).

La planta de maní tiene una estructura básica conformada por un tallo central (eje n) y dos ramificaciones primarias (n+1), que serían las ramificaciones cotiledonares; a partir de ellas le pueden seguir saliendo otras ramificaciones (n+2, n+3). El grado de ramificación varía con los genotipos, siendo mayor la ramificación en el cultivar tipo Virginia con respecto a los cultivares tipos Valencia y Español (Fernández *et al.*, 2006). La especie se caracteriza por tener crecimiento indeterminado, aunque existen diferencias entre los genotipos en el grado de indeterminación. Esta variabilidad se relaciona con la estructura de distribución de yemas vegetativas y reproductivas que cada uno posee, la que además tiene significado taxonómico. Los genotipos pertenecientes a la subespecie *hypogaea*, variedad *hypogaea* (tipo Virginia), poseen una estructura de distribución alterna de sus yemas vegetativas y reproductivas las que se disponen de forma alternada de dos en dos sobre las ramas; característica que le confiere una mayor capacidad de ocupación del espacio y del tiempo y consecuentemente del grado de indeterminación. Mientras que los genotipos de la subespecie *fastigata*, variedad *fastigata* y *vulgaris* (Valencia y Español, respectivamente) tienen una estructura de distribución más secuencial, porque sus yemas reproductivas se disponen en una secuencia sobre las ramas (principalmente cotiledones). Eso hace que los frutos estén concentrados en el espacio y el tiempo y el grado de indeterminación sea menor (Fernández *et al.*, 2006).

La producción mundial se encuentra en expansión, superando desde hace casi una década las 35 millones de toneladas de maní en caja y 6 millones de toneladas de aceite (Moretzsohn *et al.*, 2006). Los principales países productores son China, India y EE.UU., y los mayores exportadores son EE.UU., Argentina y China, siendo los principales mercados importadores la Unión Europea, Indonesia y Japón (Florkowski, 1994; Harvez, 1999; Busso *et al.*, 2004; Ackermann, 2009). En la última década, Argentina se consolidó como el principal exportador a nivel mundial de maní para consumo directo o “maní confitería”, desplazando a China y Estados Unidos. Asimismo, es el primer exportador de aceite de maní en bruto, posición que ha ocupado y mantenido a lo largo de los últimos años, seguido

por Brasil y Nicaragua. Las exportaciones del complejo de maní fueron de aproximadamente US\$ FOB 720 millones y 520 mil toneladas para el año 2013 (Blengino, 2014).

En el contexto de la producción Argentina, Córdoba es la principal provincia productora con un aporte de más del 90% al total nacional (1.075 miles de Tn) (SAGPyA, 2016). Los departamentos que se destacan por su productividad manisera son Río Cuarto, General Roca, Roque Sáenz Peña, General San Martín y Juárez Celman. Además, en la provincia de Córdoba se encuentra la totalidad de la industria procesadora (plantas de secado, procesamiento y acondicionamiento de maní confitería) y de las fábricas aceiteras que procesan los excedentes de la producción de maní para consumo directo. Alrededor de 30 plantas de procesamiento ocupan en forma directa aproximadamente a 3.000 personas. Si se consideran las actividades secundarias que esta industria genera, el número de puestos de trabajo alcanza a los 10.000 (Rollán, 2000; Busso *et al.*, 2004; Fiant *et al.*, 2011).

La principal limitante de la producción de maní en Argentina son las enfermedades (Busso *et al.*, 2004; March y Marinelli, 2005) a las cuales podemos dividir en enfermedades del filoplano (enfermedades foliares) y del rizoplano (enfermedades por patógenos de suelo). Una enfermedad ocurre cuando confluyen un huésped susceptible, un patógeno virulento y un ambiente favorable (Marinelli *et al.*, 2005).

Las características botánicas de la planta: porte rastrero, follaje denso y no menos de 150 días de ciclo del cultivo favorecen a la mayoría de las enfermedades. La viruela del maní causada por *Cercospora arachidicola* Hori y *Cercosporidium personatum* (Berck & Curt Deighton) es la principal enfermedad foliar que afecta al cultivo en todos los países productores (McDonals *et al.*, 1985; Waliyar, 1991; Moraes *et al.*, 1994; Pedelini, 1994; Culbreath *et al.*, 2002; Monfort *et al.*, 2004; March y Marinelli, 2005) con valores de intensidad variables de acuerdo a la localidad y campaña agrícola (Moraes y Godoy, 1995; 1997; Marinelli *et al.*, 2005).

Los síntomas de esta enfermedad principalmente se presentan en los foliolos, aunque también se pueden observar en pecíolos, tallos y ginecóforos (Marinelli *et al.*, 2006). Se identifican mediante pequeñas manchas redondeadas con un diámetro de 2 a 10 mm de color marrón, que generalmente presenta un halo amarillento la viruela temprana y no tan marcado en viruela tardía. La temperatura y la humedad relativa son factores decisivos en la intensidad de los ataques de viruela (March y Marinelli, 2005). La defoliación, que ocurre independientemente del número de manchas que tengan los foliolos, en numerosos trabajos está indicada como la causa principal de disminución de los rendimientos (Boote *et al.*, 1980; Backman y Crawford, 1984; Waggoner y Berger, 1987; Bourgeois y Boote, 1992). También se señala que con elevada intensidad de la enfermedad se produce un

debilitamiento del ginecóforo, por lo que a la cosecha se desprenden los frutos (Troeger *et al.*, 1976; Bourgeois *et al.*, 1991). Diferenciar los agentes causales a través del síntoma suele ser dificultoso, por lo que la forma más segura es a través del signo, observándose que *C. arachidicola* forma conidióforos en grupos laxos y conidios hialinos, mientras que *C. personatum* fructifica abundantemente en la cara inferior con conidióforos compactos y conidios coloreados (Marinelli y March, 2005). En las últimas campañas. El agente causal con mayor presencia fue *Cercosporidium personatum*, siendo esta especie la de mayor presencia en las últimas campañas agrícolas (Difiore, 2015; García *et al.*, 2014; Oddino *et al.*, 2009; Woelke *et al.*, 2015).

El inoculo sobrevive como micelio en el rastrojo, en éste se producen los conidios que dispersados por salpicaduras de lluvia causarán la infección primaria en los folíolos. Después de un período de incubación que transcurre entre 10 y 14 días, y a veces hasta 28 días, aparecen las manchas en las cuales se producen los conidios que dispersados por el viento, la lluvia o riego por aspersión, producen las infecciones secundarias. Este ciclo puede repetirse tantas veces como se den las condiciones ambientales favorables y exista tejido vegetal sano, por ello es que estamos en presencia de una enfermedad policíclica. Las manchas y la defoliación producidas por la viruela causan disminución del área fotosintéticamente activa de la planta, lo que ocasiona una reducción de la producción. En trabajos realizados a fines de la década del 80' en el área manisera de la provincia de Córdoba se determinaron que por cada porcentaje de incremento de la defoliación a partir de un umbral del 20%, la producción disminuía entre el 15 y 35 kg/ha; lo que indicaría que una defoliación final del 30% arrojaría pérdidas entre 150 y 350 kg/ha. Este rango de pérdidas es atribuido a factores como la etapa del cultivo donde se presenta la viruela, su tasa de incremento, rendimientos potenciales y su sistema de producción (Marinelli y March, 2005).

Por otra parte se ha señalado que la producción es marcadamente afectada en cuanto a calidad como cantidad a partir de umbrales de defoliación de 20 a 35% al momento de la cosecha; estas variaciones están asociadas a diferentes ciclos agrícolas y sistemas productivos (Backman y Crawford, 1984; Cummins y Smith, 1973; Nutter y Shokes 1995; Pedelini, 1994). Estos valores obtenidos en la década del '90 fueron recalculados, determinándose que actualmente el nivel de daño económico final no debería pasar del 10-13% de severidad (Cappiello *et al.*, 2012).

Como toda enfermedad policíclica, las estrategias de manejo deben basarse en disminuir el inóculo inicial y la tasa epidémica (Marinelli *et al.*, 1992; Davis *et al.*, 1993; March *et al.*, 2007).

Para disminuir el inóculo inicial han sido evaluadas varias estrategias basadas principalmente en rotaciones y labranzas (Porter y Wright, 1991; Sholar *et al.*, 1993; Oddino *et al.*, 2000; Monfort *et al.*, 2004), aunque el alto potencial de producción de

inóculo secundario de *C. arachidicola* y *C. personatum* generalmente hace que escaso inóculo inicial pueda ocasionar que la enfermedad se presente con características epidémicas (Smith y Littrell, 1980; Nutter y Shokes, 1995). Dentro de las herramientas más utilizadas para disminuir la tasa de incremento de enfermedades policíclicas, las más importantes son la resistencia genética y el control químico (Mora Aguilera *et al.*, 2006; March *et al.*, 2007). En el caso de viruela del maní, el control químico a través de fungicidas foliares es la táctica más utilizada en todas las regiones productoras del mundo (Waliyar, 1991; Lopes *et al.*, 1993, Dario *et al.*, 1994; Leite *et al.*, 1994; Brenneman y Culbreath, 2000; Waliyar *et al.*, 2000).

Entre los fungicidas más utilizados para el control de la enfermedad hay algunos de contacto, otros con efecto mesostémico y en mayor número productos sistémicos. Los primeros se caracterizan por formar una barrera superficial, eliminando esporas o afectando el tubo germinativo de las mismas (Ellis, 1990), existiendo escasas probabilidades de originar resistencia de los patógenos por afectar diferentes metabolismos y tener múltiples sitios de acción (Koller y Scheinpflug, 1987; De Waard, 1993). El grupo de fungicidas en base a estrobilurinas y carboxamidas son los que presentan efecto mesostémico, y son los grupos de fungicidas más recientes y de amplia utilización para el control químico de la viruela del maní en Argentina, con acción sobre la germinación, penetración y crecimiento subcuticular del hongo (Ypema y Gold, 1999; March y Marinelli, 2005; Siqueira de Azevedo, 2007). Los fungicidas sistémicos, y dentro de ellos el grupo de los triazoles, son los que han tenido mayor uso para el control de la enfermedad en las últimas dos décadas. Estos productos, de acción localmente sistémica, tienen efecto preventivo como los protectores, pero además suprimen infecciones producidas hasta 48-72 horas antes de su aplicación (Ellis, 1990; Labrinos y Nutter, 1993).

En Argentina el control de viruela era realizado principalmente por triazoles durante la década de 1990, y luego a partir de 2003-2005, casi la totalidad de la superficie fue tratada con fungicidas mezclas de estrobilurinas y triazoles. Estas mezclas mostraron una buena eficiencia de control, aunque en las últimas campañas se han detectado escapes de la enfermedad, los que han sido atribuidos a factores tales como condiciones climáticas, intervalos de aplicación y eficiencia de los fungicidas (Oddino, 2014). A partir del año 2013 se han inscripto en maní, nuevos productos en base a fungicidas del grupo de las carboxamidas, las cuales podrían ser una alternativa para mejorar la eficiencia de control de la enfermedad (Oddino *et al.*, 2016). También en las últimas dos campañas se ha incrementado el uso de clorotalonil, producto de amplio uso en la producción de maní en el mundo (Culbreath *et al.*, 2002), pero con escasos datos de su eficiencia en Argentina (Difiore, 2015; Palacios *et al.*, 2016).

Debido a la importancia de la enfermedad en el cultivo y los escapes de la misma en las últimas campañas, es muy importante la evaluación de nuevos fungicidas para tener herramientas de control químico y la posibilidad de rotación de principios activos para disminuir los riesgos de resistencia del patógeno. Se considera importante realizar estudios sobre el efecto de la intensidad de la enfermedad en el rendimiento del cultivo. Dicha información será muy importante al momento de considerar la necesidad de realización de tratamientos según niveles de enfermedad.

HIPOTESIS:

Los fungicidas a base de carboxamidas y clorotalonil presentan mejor eficiencia de control de viruela del maní, incrementando los rendimiento y calidad comercial del cultivo.

OBJETIVOS

Objetivo General:

- Evaluar la eficiencia de la aplicación de fungicidas foliares sobre la intensidad de viruela del maní y el rendimiento del cultivo.

Objetivos Específicos:

- Determinar el efecto de diferentes fungicidas foliares sobre la incidencia, severidad, tasa de incremento y área bajo la curva de progreso de viruela del maní.
- Comparar la eficiencia de control de los nuevos fungicidas respecto a los utilizados tradicionalmente.
- Estimar el efecto de fungicidas foliares sobre el rendimiento y calidad comercial del cultivo de maní

MATERIALES Y MÉTODOS

Los estudios se llevaron a cabo en la campaña 2016/17, en un lote comercial de maní, ubicado en el área rural de General Cabrera (zona núcleo manisera). Punto de ubicación 32° 49' 46.80'' S; 63° 51' 57,73'' O.

Los tratamientos que se probaron, fueron 1) Pyraclostrobin (13,3%) – Epoxiconazole (5%) (750 cc/ha), 2) Trifloxistrobin (18,75%) - Prothioconazole (17,5%) (700 cc/ha), 3) Azoxistrobina (20%) - Difenconazole (12,5%) (500 cc/ha), 4) Difenconazole (25%) (400 cc/ha) 5) Clorotalonil (72%) (1400 cc/ha), 6) Fluxapyroxad (5%) - Epoxyconazole (5%) - Pyraclostrobin (8,1%) (1200 cc/ha), 7) Difenconazole (12,5%) - Pydiflumetofen(7,5%) (750 cc/ha) y 8) Testigo sin tratar.

El ensayo se realizó en un DBCA con 4 repeticiones, donde cada parcela tuvo un tamaño de 3 surcos a 0,7 m de ancho x 10 m de largo.

De cada fungicida se realizaron 3 aplicaciones (salvo T5, donde se realizaron 5 aplicaciones), la primera con la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad y las otras separadas a intervalos de 25 días. Las pulverizaciones se efectuaron con una mochila de gas carbónico con 6 picos a 35 centímetros de distancia, utilizando pastillas tipo cono hueco y con un volumen de 180 l/ha.

La evaluación de viruela del maní se llevó a cabo cada 15 días a partir de la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad, identificando a través de la presencia del signo el patógeno más prevalente (*Cercospora arachidicola* o *Cercosporidium personatum*). De cada tratamiento y repetición, se tomaron 5 ramas laterales donde se realizó la evaluación de la intensidad de la enfermedad. La misma se determinó a partir de los parámetros de incidencia (% de folíolos afectados), y severidad total (% de área foliar pérdida). Este último parámetro fue calculado a partir de la siguiente fórmula:

$$ST = ((1-D) * Sx) + D$$

donde ST: severidad total, D: defoliación y Sx: severidad promedio calculada a partir de una escala diagramática de severidad propuesta por Plaut y Berger (1980) y que ha sido validada para nuestra región productora (Figura 1).

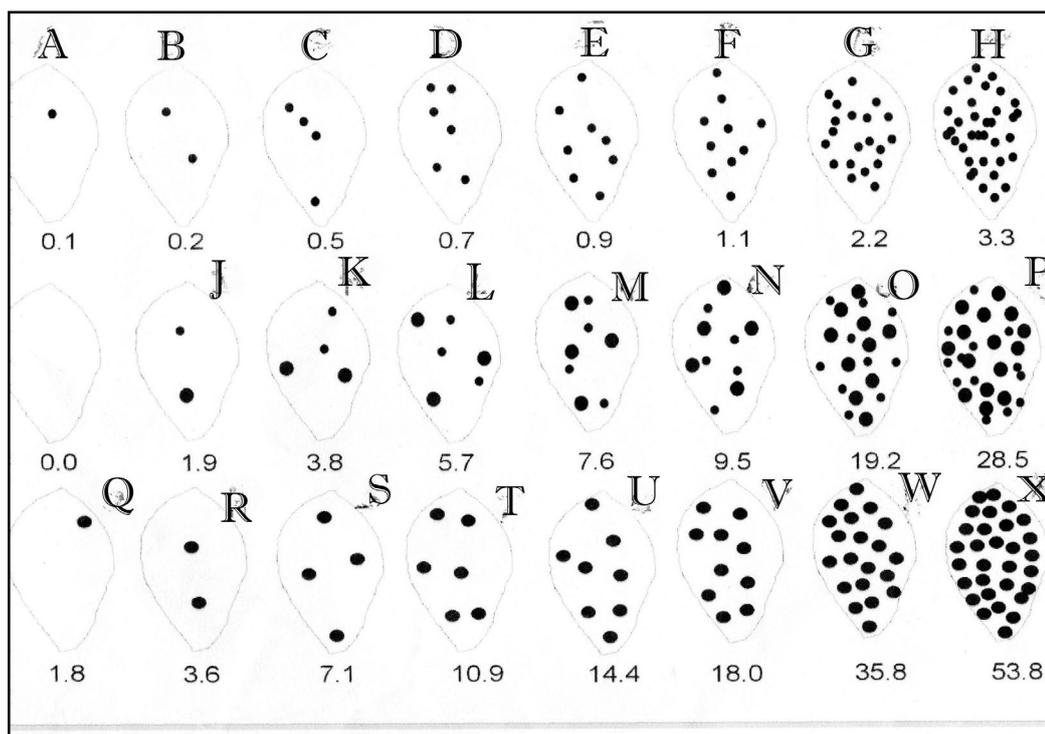


Figura 1. Escala diagramática de evaluación de severidad (Plaut y Berger, 1980).

Para la evaluación de la producción, se efectuó la cosecha manual de 2 metros cuadrados de cada tratamiento y repetición, separando las vainas del resto de la planta y al llegar a la humedad de cosecha, fueron trilladas para cuantificar rendimiento (kg/ha) y calidad según relación grano/caja (%) y granos tamaño confitería (%).

Para la comparación entre tratamientos, se consideraron los valores de incidencia final (%), severidad final (%), tasa de incremento (%) y área bajo la curva de progreso de viruela (ABCPE), y rendimiento en vainas (kg/ha), rendimiento en granos (kg/ha), relación grano/caja (%) y granos tamaño confitería (%) de maní, a través de ANOVA y test de comparación de medias de Duncan utilizando el programa Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2011).

RESULTADOS

Para los parámetros medidos respecto a la enfermedad, se encontró que en todos los casos, el testigo sin fungicidas (T8) fue el que presentó los mayores valores para las distintas variables evaluadas. A su vez es posible resaltar que los tratamientos T5, T6 y T7 (Clorotalonil (1400 cc/ha), Fluxapyroxad - Epoxyconazole - Pyraclostrobin (1200 cc/ha), y Difenconazole + Pydiflumetofen (750 cc/ha) respectivamente), fueron los que mejor se comportaron frente a la Viruela, como puede observarse en las figuras 2, 3, 4 y 5. Por su parte el tratamiento T4 (Difenocovazole (400 cc/ha)) fue el que mostro un comportamiento más desfavorable luego del testigo, mientras que T1, T2 y T3 (Pyraclostrobin - Epoxiconazole (750 cc/ha), Trifloxistrobin - Prothioconazole (700 cc/ha) y Azoxistrobina - Difenconazole (500 cc/ha) respectivamente) tuvieron un comportamiento intermedio.

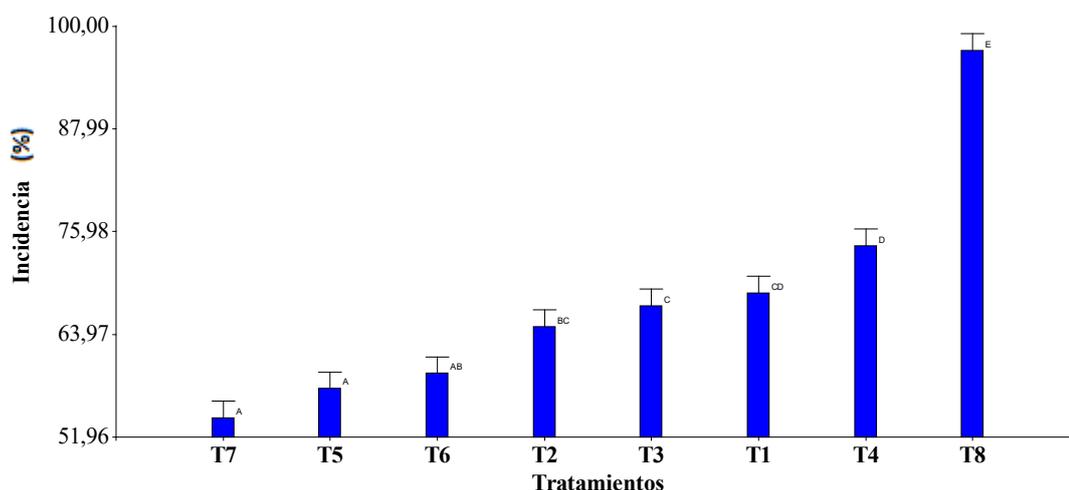


Figura 2. Incidencia (%) de la Viruela del Maní según los fungicidas utilizados. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

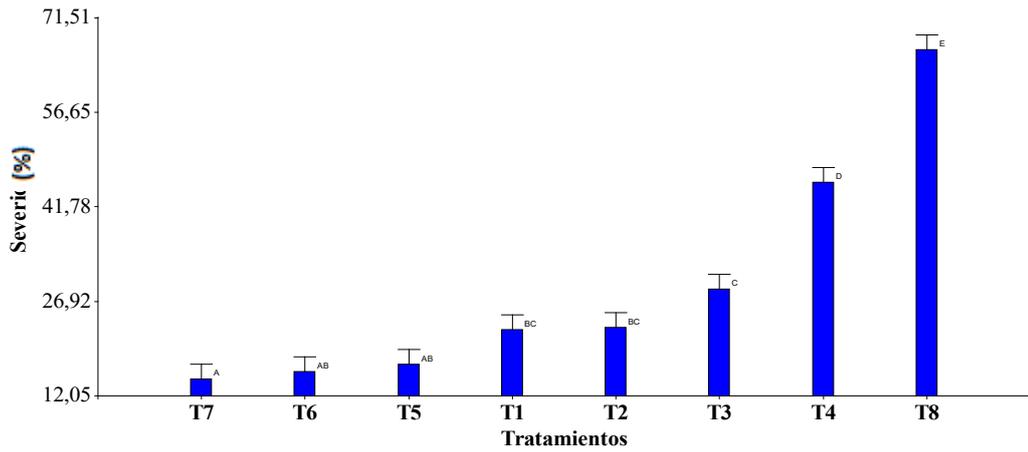


Figura 3. Severidad (%) de la Viruela del Maní según los fungicidas utilizados. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

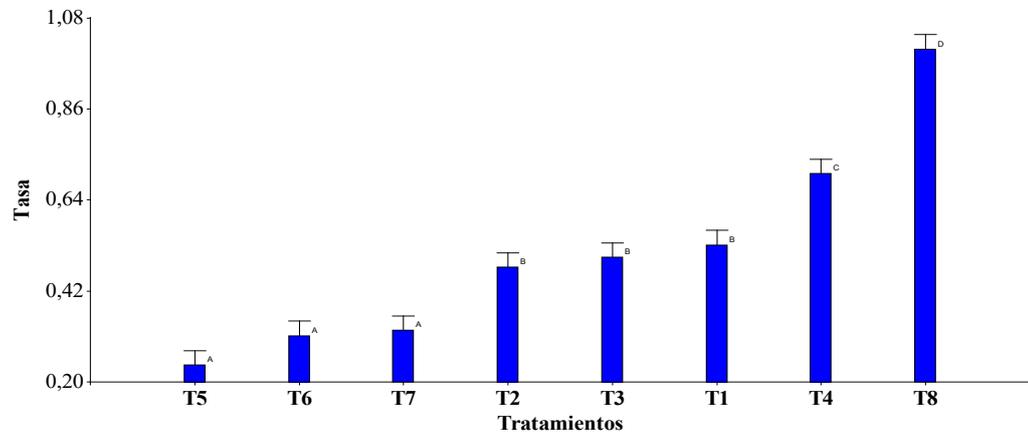


Figura 4. Tasa de Incremento de la Viruela del Maní según los fungicidas utilizados. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

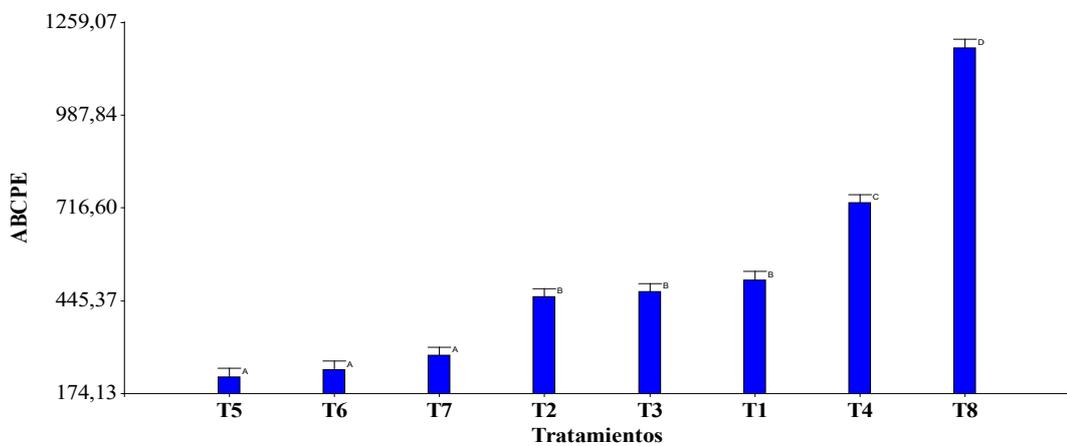


Figura 5. Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad (Viruela del Maní) según los fungicidas utilizados. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Respecto a los parámetros productivos, el testigo sin fungicida fue el que presentó los valores más bajos, seguido por T4. En rendimiento en vainas, T5 fue el que tuvo mejor comportamiento (Fig.6). Por otro lado, como puede observarse en la Fig. 7, T5 al igual que T7 fueron los que presentaron mayor rendimiento en granos. T2 y T7, aunque con diferencias significativas solamente respecto a T4 y T8, fueron los que presentaron los mayores rendimientos en grano calidad confitería (Fig. 8). Respecto a la relación grano/caja, T8 y T4, como se mencionó previamente, tuvieron el peor comportamiento, mientras que el resto de los tratamientos no tuvieron diferencias estadísticamente significativas entre ellos (Fig. 9). Por último, en cuanto al porcentaje de granos calidad confitería, nuevamente T8 fue el que presentó el valor más bajo, seguido por los tratamientos T5, T4 y T1, mientras que T2, T6 y T7 tuvieron los mejores resultados (mayores porcentajes de grano calidad confitería) y T3 se encontró en una posición intermedia entre los dos grupos antes mencionados (Fig. 10).

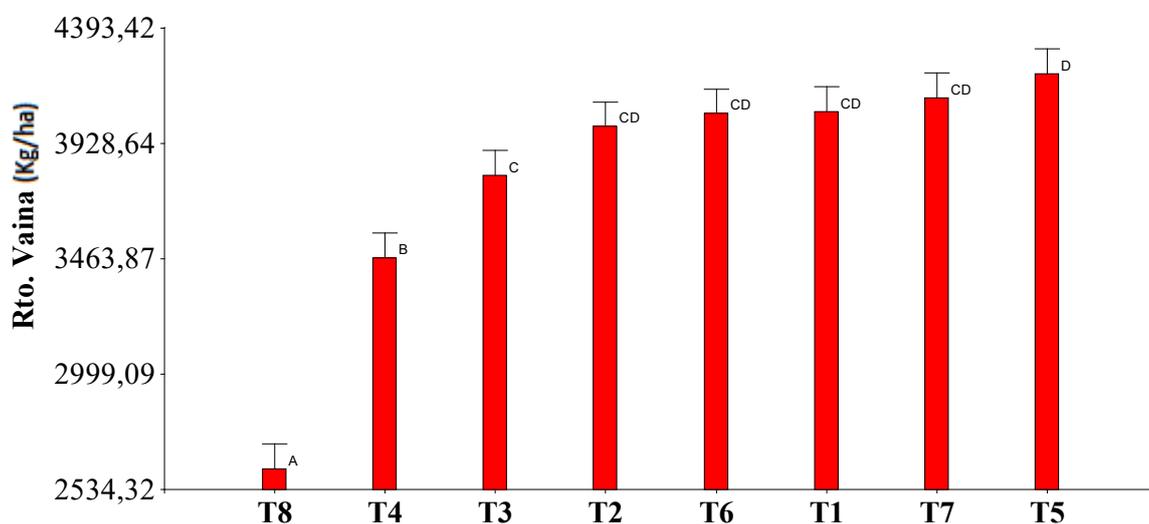


Figura 6. Rendimiento en Vainas (Kg/ha) según los fungicidas utilizados. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

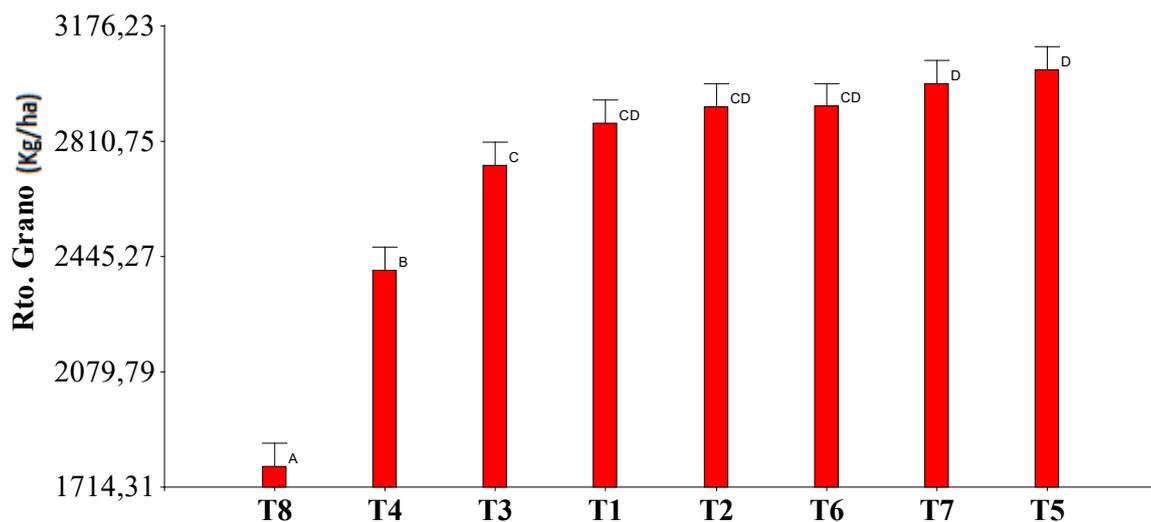


Figura 7. Rendimiento en Granos (Kg/ha) según los fungicidas utilizados. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

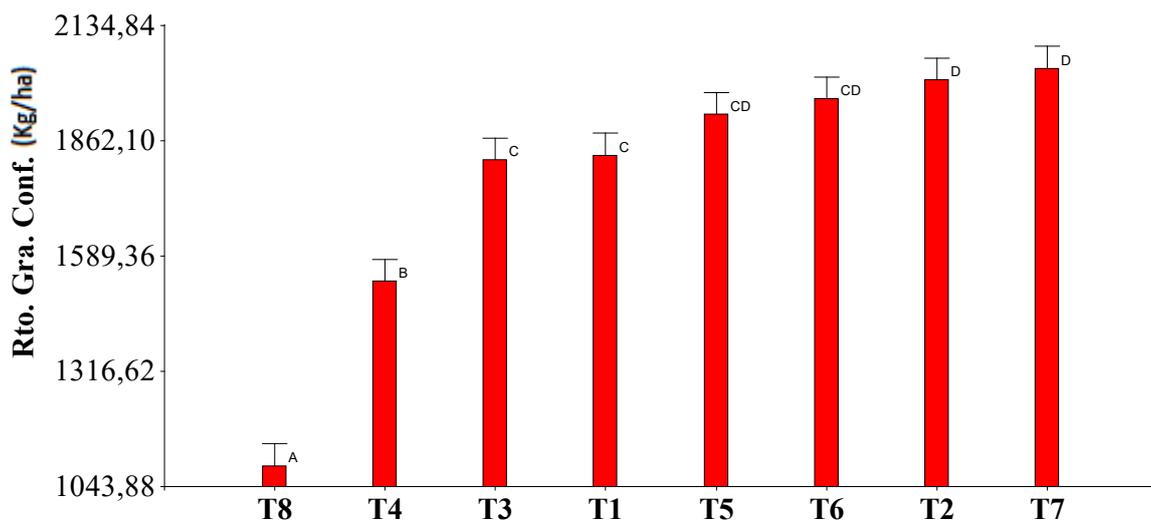


Figura 8. Rendimiento en Granos Calidad Confitería (Kg/ha) según los fungicidas utilizados. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

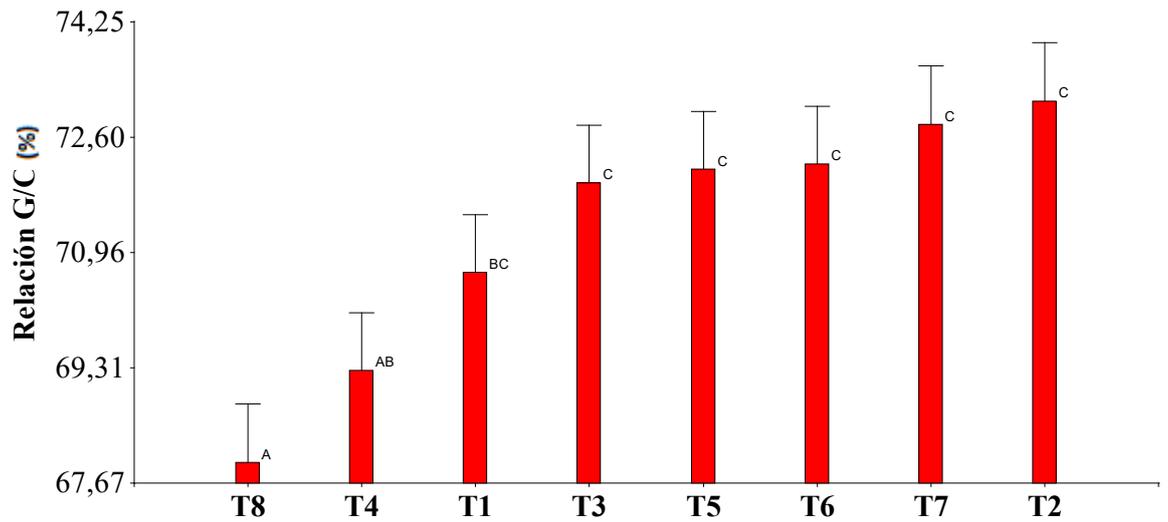


Figura 9. Relación Grano/Caja (%) según los fungicidas utilizados. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

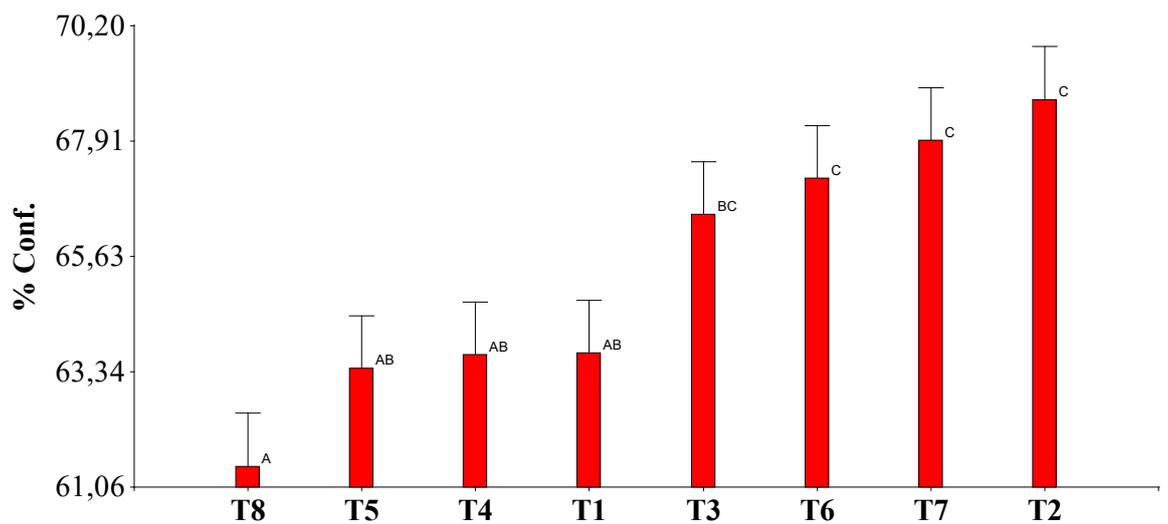


Figura 10. Porcentaje de Granos Calidad Confeitería según los fungicidas utilizados. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

DISCUSIÓN

En el ensayo realizado, la viruela del maní se presentó con alta intensidad, lo cual sucede normalmente en esta región cada vez que ocurren condiciones favorables para la enfermedad, debido a que el área manisera de Córdoba se considera endémica para la enfermedad (March y Marinelli, 2005). El agente causal que se presentó causando la enfermedad fue *Cercosporidium personatum*; siendo esta especie la de mayor presencia en las últimas campañas agrícolas (Oddino *et al.*, 2012; 2016; Woelke *et al.*, 2015).

En las últimas campañas esta enfermedad mostró escapes en la mayoría de los lotes de toda el área manisera (Difiore, 2015; García *et al.*, 2014; Woelke *et al.*, 2015), llevando a valores por encima del nivel de daño económico final de la enfermedad, que es entre 8 y 13% de severidad final (Cappiello *et al.*, 2012). Por esta razón es importante considerar otras herramientas de manejo que complementen el efecto del control químico, para disminuir las pérdidas producidas por la enfermedad (Difiore, 2015; Oddino, 2014).

La intensidad de la enfermedad, en este ensayo llegó al 95% de incidencia y hasta el 75% de severidad en el Testigo sin tratar, lo que permite sacar conclusiones del efecto fungicidas en condiciones altamente predisponentes para la enfermedad (Marinelli *et al.*, 2017; Oddino *et al.*, 2009).

Del análisis del efecto de los fungicidas surge que los tratamientos de Clorotalonil y de los fungicidas en base a carboxamidas mostraron la mayor efectividad. En el caso de Clorotalonil, su buena performance puede deberse a la acción de este fungicida en múltiples sitios de acción del patógeno, presentando escaso riesgo de resistencia y/o pérdida de eficiencia de control (Siqueira de Acevedo, 2007; FRAC, 2014; Koller y Scheinpflug, 1987). También es posible que al presentar una residualidad de 14 días, se realizaron 5 aplicaciones, con lo cual se fueron protegiendo las hojas nuevas a medida que se desarrollaba el cultivo, condición indispensable debido a la falta de movimiento floemático que tienen los fungicidas (Siqueira de Acevedo, 2007). Este efecto ha sido mencionado en el área manisera por diferentes autores que observaron mayor eficiencia de control de la enfermedad con 4 o más aplicaciones de este fungicida en viruela del maní (Difiore, 2015; Lopez *et al.*, 2014). Esto marca que también, que la eficiencia de Clorotalonil es muy buena, al igual que en el resto de los países productores de maní (Culbreath *et al.*, 2001; 2008).

Los fungicidas en base a carboxamidas presentaron un control de la enfermedad significativamente mejor que las estrobilurinas más triazoles utilizados en la última década, señalando un avance en la eficiencia de control por parte de este nuevo grupo. La mejor performance de aquellos fungicidas a base de carboxamidas, respecto a estrobilurinas y triazoles utilizados en la última década, ha sido señalado por diferentes autores a nivel

mundial (Culbreath *et al.*, 2008; Johnson y Cantonwine, 2013) como también en la región manisera de Córdoba (Difiore, 2015; Woelke *et al.*, 2015).

Las mezclas de estrobilurinas más triazoles (Pyraclostrobin - Epoxiconazole, Azoxistrobina - Difenconazole y Trifloxistrobin - Prothioconazole) presentaron un mejor comportamiento que el fungicida triazol, aunque con valores de intensidad mayores a las mezclas con carboxamidas. La mezcla de estrobilurinas y triazoles, es la más utilizada en el control de viruela en el país (March *et al.*, 2010; Oddino *et al.*, 2016), y tiene como objetivo, aprovechar el efecto curativo de los triazoles (Labrinos y Nutter, 1993), y la residualidad que otorgan las estrobilurinas, con acción traslaminar (Barlett *et al.*, 2002; March y Marinelli, 2005). Si bien las estrobilurinas ya llevan más de una década utilizándose masivamente en la región manisera de Córdoba, hasta la actualidad no se han registrado disminuciones de eficiencia que hagan sospechar resistencia del patógeno a este grupo químico (Oddino *et al.*, 2017).

El tratamiento de menor eficiencia de control fue Difenconazole, fungicida perteneciente al grupo de triazoles. Este grupo ha sido utilizado en el control de viruela del maní durante más de 30 años, y ya se ha mencionado en varias oportunidades la disminución de eficiencia de control, no solo de Difenconazole, sino también de otros ingredientes activos del grupo, como Tebuconazole, Ciproconazole y Epoxiconazole (March *et al.*, 2012; Oddino *et al.*, 2012).

En un reciente estudio Oddino *et al.* (2017) demostraron que la eficiencia de control in vitro de *C. personatum* es significativamente menor en los triazoles, respecto a estrobilurinas y carboxamidas, principalmente en aquellos principios activos de muchos años de uso en el cultivo en la región manisera de Córdoba.

Todos los valores de producción y calidad fueron muy buenos debido a las excelentes condiciones de lluvia en la campaña, principalmente en el período crítico del cultivo donde ocurre el principal llenado de granos (Fernandez *et al.*, 2006).

Todos los tratamientos fungicidas incrementaron el rendimiento en vainas, granos y granos tamaño confitería respecto al testigo, con una tendencia a incrementarse en los fungicidas que mejor control de viruela presentaron, varios autores mencionan en esta región manisera, una relación directa entre la severidad de la enfermedad y la producción, cuando la severidad final supera el 13% (Cappiello *et al.*, 2012; García *et al.*, 2014). También en otros países de producción de maní, se señala que el rendimiento y la calidad se relacionan negativamente con la intensidad de la enfermedad (Alderman *et al.*, 1989; Anderson *et al.*, 1993; Boote *et al.*, 1980; Nutter y Shokes 1995; Pedelini, 1994; Phipps y Powel, 1984; Pixley *et al.*, 1990; Waggoner y Berger, 1987).

Los resultados de este trabajo muestran que los nuevos fungicidas a base de carboxamidas presentan un mejor control de viruela y respuesta en el rendimiento de maní

respecto a las mezclas de estrobilurinas y triazoles utilizadas en la última década, sin embargo también es importante mencionar la excelente eficiencia que mostró el tratamiento con Clorotalonil, fungicida que al actuar en múltiples sitios de acción, podría intervenir en las secuencias de tratamientos disminuyendo la probabilidad de aparición de resistencia de biótijos de *Cercosporidium personatum*.

CONCLUSIONES

- La viruela del maní se presentó con elevada intensidad, llegando a valores del 95% de incidencia, y entre 14 y 66% de severidad final según los tratamientos.
- El patógeno que se presentó causando la enfermedad fue *Cercosporidium personatum*.
- El tratamiento fungicida con Clorotalonil, presentó una severidad final de viruela significativamente menor que el resto de los tratamientos, seguido por los fungicidas en base a carboxamidas.
- Los valores de rendimiento y calidad comercial del maní fueron muy buenos debido a las excelentes condiciones climáticas del año para el cultivo.
- Los fungicidas con mejor eficiencia de control de la enfermedad mostraron los mejores valores de producción

BIBLIOGRAFÍA

- ACKERMANN, B. 2009. Nuevos escenarios. Nuevas visiones. Págs. 4-6, en Actas de resúmenes *XXIV Jornada Nacional del Maní*. General Cabrera, Córdoba.
- ALDERMAN, S.C.; NUTTER, F.W. and LABRINOS, J.L. 1989. Spatial and temporal analysis of spread of late leaf spot of peanut. *Phytopathology* 79: 837-844.
- ANDERSON, W.F.; HOLBROOK, C.C. and BRENNEMAN, T. 1993. Resistance to *Cercosporidium personatum* within peanut germoplasm. *Peanut science* 20: 53-57.
- BACKMAN, P.A., y M.A. CRAWFORD 1984. Relationship between yield loss and severity of early and late leafspot diseases of peanuts. *Phytopathology* 74: 1101-1103.
- BARTLETT, D., CLOUGH, J., GODWIN, J., HALL, A., HAMER, M. and PARR-DOBRZANSKI, B. 2002. The strobilurin fungicides. *Pest management science*, 58(7): 649-662.
- BLENGINO, C. 2014. Informe de maní 2014. Área de estudios sectoriales dirección de agroalimentos, Consultado el 06/09/2016. Disponible en: <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/otros/mani/informes/2014>
- BOOTE, K.H., J.W. JONES, G.H. SMERAGE, C.S. BARFIELD and R.D. BERGER 1980. Photosynthesis of peanut canopies affected by leafspot and artificial defoliation. *Agronomy Journal* 72: 247-252.
- BOURGEOIS, G., K.J. BOOTE and R.D. BERGER 1991. Growth, development, yield, and seed quality of Florunner peanut affected by late leaf spot. *Peanut Science* 18: 137-143.
- BOURGEOIS, G. and K.J. BOOTE 1992. Leaflet and canopy photosynthesis of peanut affected by late leaf spot. *Agronomy journal* 84: 359-366.
- BRENNEMAN, T. B. and A. K. CULBREATH. 2000. **Peanut disease control**. Pags. 96-97, in: *Ga. Pest Control Handb.* (P. Guillebeau, ed). Univ. Ga. Coop. Ext. Serv. Special Bull. No. 28.
- BUSSO, G., M. CIVITARESI, A. GEYMONAT y R. ROIG. 2004. **Situación socioeconómica de la producción de maní y derivados en la región centro-sur de Córdoba. Diagnósticos y propuestas de políticas para el fortalecimiento de la cadena**. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto, Argentina. 163pp.
- CAPPIELLO, F.; MARCH, G.; MARINELLI, A.; GARCÍA, J.; TARDITI, L.; D'ERAMO, L.; FERRARI, S.; RAGO, A. y ODDINO, C. 2012. Producción de maní según intensidad de viruela (*Cercosporidium personatum*). *Ciencia y Tecnología de los cultivos industriales*. Maní. Año 1. N°3: 281-286. ISSN 1853-7677.
- CULBREATH, A., STEVENSON, S. and BRENNEMAN, T. 2001. Management of late leaf spot of peanut with benomyl and chlorothalonil: a study in preserving fungicide utility. *Plant Diseases* 86: 349-355.

- CULBREATH, A.K., STEVENSON, K. ,and BRENNEMAN, T.B. 2002. Management of late leaf spot of peanut with benomyl and chlorothalonil: A study in preserving fungicide utility. *Plant Disease* 86, 349-355.
- CULBREATH, A.; BRENNEMAN, T.; KEMERAIT, R. and HAMMES, G. 2008. Effect of the new pyrazole carboxamide fungicide penthiopyrad on late leaf spot and stem rot of peanut. *Pest Management Science*. <https://doi.org/10.1002/ps.1646>
- CUMMINS, D.G., y D.H. SMITH 1973. Effect of Cercospora leaf spot of peanut on forage yield and quality on seed yield. *Agronomy Journal* 65: 919-921.
- DARIO, G.J.A., O.M.C LEITE, & P.W. DARIO, 1994 Avaliação da eficiência do difenoconazole no controle de fungos que atacam a parte aérea do amendoim. *Fitopatologia Brasileira* 19:283.
- DAVIS, D.P.; J.C JACOBI, y P.A. BACKMAN, 1993. Twenty-four-hour rainfall, a simple environment variable for predicting peanut leaf spot epidemics. *Plant Disease* 77: 722-725.
- De WAARD, 1993. Recent developments in fungicides. Pag. 14-19, en: **Modern Crop Protection: Developments and Perspectives** (J.C. Zadoks, ed.). Wageningen Pers, Wageningen, the Netherlands.
- DIFIORE, D. 2015. Evaluación de programas de control de viruela con clorotalonil aplicado solo y en combinación con fungicidas sitios específicos. Págs. 89-90 en Actas de Resúmenes *XXX Jornada Nacional del Maní*. General Cabrera, Córdoba.
- DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C.W. **InfoStat versión 2011**. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
- ELLIS, M.A. 1990. **Plant disease management, chemical control**. Wooster, Ohio State University. 16 pp.
- FERNANDEZ, E.M.; O. GIAYETTO y L. CHOLAKY SOBARI. 2006. Cap IV Crecimiento y desarrollo. En: FERNANDEZ, E.M. y O. GIAYETTO (Eds.). **El cultivo de maní en Córdoba**. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. p: 21-35.
- FIANT, S.; ALONSO, C.; FONTANA, T.; SPINAZZÉ, C.; COSTERO, D.; y BONVEHI, L. 2011. Caracterización de la producción de maní. Campaña 2010/11. Págs. 34-36, en Actas de Resúmenes *XXVI Jornada Nacional del Maní*. General Cabrera, Córdoba.
- FLORKOWSKI, W.J. 1994 Groundnut production and trade. Pags 1-33, in: **The groundnut Crop** (J. Smart, ed.). Chapman Hall, U.K. 734pp.
- FRAC. 2014. Fungicide Resistance Action Committee. (Citado: 05/08/2017). Disponible en www.frac.info.
- GARCÍA, J.; ODDINO, C.; FERRARI, S.; DÉRAMO, L.; RAGO, A. y G. MARCH. 2014. Estimación de producción en maní (*Arachis hypogaea*) según intensidad de la viruela

(*Cercosporidium personatum*). Pag.Ep.- HyS 11, en Actas de Resúmenes **3º Congreso Argentino de Fitopatología**. Tucumán. ISBN 978-987-24373-1-2.

GRABIELE, M.; CHALUP, L.; ROBLEDO, G. and SEIJO, G. 2012. Genetic and geographic origin of domesticated peanut as evidenced by 5S rDNA and chloroplast DNA sequences. *Plant Systematic and Evolution*, 2012:1151–1165.

HAMMONS, R.O. 1982. **Origin and early history of the peanut**. Pags. 1-20, in: Peanut Science and technology (H.E. Pattee and C.T., Young, eds.). American Peanut Research Education Society, Yoakum, TX.

HAMMONS, R.O. 1994. The origin and history of the groundnut.. In: *The Groundnut Crop* (Smartt, J. ed.). Chapman & Hall, London. 24-42 p.

HARVEZ, J. 1999 Situación y perspectivas del mercado. Agromercado. *Maní* 38: 44-52.

JOHNSON; R and CANTONWINE, E. 2013. Post-infection activities of fungicides against of peanut, Pest Management Science. 70(8): 1202-1206,

KOLLER, W. and H. SCHEINPFLUG, 1987 Fungal resistance to sterol biosynthesis inhibitors: a new challenge. *Plant Disease* 71: 1066-1074.

LABRINOS, J.L., and F.W. NUTTER, 1993 Effects of protectant versus systemic fungicide on disease components of peanut leaf spot. *Plant Disease* 77: 837-845.

LEITE, O.M.C., M.C.V. DE VICENZO, y E.M. BALTIERI. 1994 Avaliação da eficiência do difenoconazole no controle de fungos que atacam a parte aérea do amendoim. *Fitopatologia Brasileira*. 19:274-275.

LOPES, M.E.B.M., D.H.C. LASCA, D.J. GUILHEM, S.M.N.M. MONTES, A.C. CEZARIO, y L.C. CERAVOLO. 1993. Controle das doenças foliares do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Fitopatologia Brasileira*. 18:301.

LOPEZ, J., RIGUERO C. Y PEDELINI, R. 2014. **Enfermedades foliares del maní**. Rothalonil. Eficiencia de control. Pag. 75-76, En: Actas de resúmenes XXIX Jornada nacional de maní. General Cabrera, Córdoba.

MCDONALD, D., P. SUBRAHMANYAM, R.W. GIBBONS, y D.H. SMITH. 1985. Early and late leafspots of groundnut. **International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics**. Inf. Bull. 21. Patancheru, A.P., India.

MARCH, G.J. y MARINELLI, A. 2005. **Enfermedades del maní en la Argentina**. 142pp. Ediciones Bliglia.

MARCH, G., A. MARINELLI, y C. ODDINO. 2007. Epidemiología aplicada al manejo de enfermedades de los cultivos. **Manual del Curso de Especialización en Protección Vegetal**. Universidad Católica de Córdoba, Córdoba, Argentina. 96pp.

MARCH, G.; ODDINO, C. y MARINELLI, A. 2010. Manejo de enfermedades de los cultivos según parámetros epidemiológicos. Biglia Impresiones. 194 p.

- MARCH, G.; ODDINO, C.; GARCÍA, J.; MARINELLI, A. y RAGO, A. 2012. Eficiencia de fungicidas en el control de la viruela del maní según presión de enfermedad. *Ciencia y Tecnología de los cultivos industriales*. Maní. ISSN 183-7677. 261-265.
- MARINELLI, A., Y G. J. MARCH 2005. Viruela. Pág. 13-39 En: **Enfermedades del maní en Argentina**. (March G. J y Marinelli A. ,Ed.) Biblia impresores, 142 pp.
- MARINELLI, A.; G. J MARCH,.; M. ALCALDE, y S. ACQUARONE, 1992 Análisis y comparación de epifitias de la viruela del maní según distintos sistemas de cultivo. *Agriscientia IX*: 71-78.
- MARINELLI; A., ODDINO, C. Y MARCH, G. 2017. **Enfermedades fúngicas del maní**. Cap XIV. En: El cultivo de maní en Argentina. 2º Edición. 2017. (Fernandez, E. y O. Giayetto, Compiladores). Ediciones UNRC. ISBN 978-987-42-3736-1. 285-311.
- MONFORT, W.S., A.K. CULBREATH, K.L. STEVENSON, T.B. BRENNEMAN, D.W. GORBET y S.C. PHATAK. 2004. Effects of reduced tillage, resistant cultivars, and reduced fungicide inputs on progress of early leaf spot of peanut (*Arachis hypogaea*). *Plant Disease* 88: 858-864.
- MORA AGUILERA, G.; A. MARINELLI, G. MARCH y C. ODDINO. 2006. Epidemiología aplicada al manejo de enfermedades de los cultivos. **Manual del Curso de Posgrado de la Maestría en Producción Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias - UNRC**. 102 pág.
- MORAES, S.A. & I.J. GODOY. 1995. Controle integrado de doenças do amendoim. Mesa redonda: Controle integrado de doenças em culturas de importância econômica. *XVIII Congresso Paulista de Fitopatologia*, Piracicaba, SP. Summa Phytopathologica 21:63-64.
- MORAES, S.A. & I.J. GODOY. 1997. Amendoim – Controle de doenças. In: Vale, F.X.R. & Zambolim, L. (Ed.) **Controle de Doenças de Plantas: grandes Culturas**, Viçosa, MG. UFV. Suprema Gráfica e Editora Ltda. pp. 1-49.
- MORAES, S.A., GODOY, I.J., MARTINS, A.L.M., PEREIRA, J.C.V.N.A., PEDRO JÚNIOR., M.J. 1994. Epidemiologia da mancha preta (*Cercosporidium personatum*) em amendoim: resistência, controle químico e progresso da doença. *Fitopatologia Brasileira* 19: 532-540.
- MORETZSOHN, M., LEAL-BERTIOLI, S., GUIMARAES, P., PROITE, K., JOSE, A., FÁVERO, A. GIMENES, M, VALLS, J. & BERTIOLI, D. 2006. Mapeamento genético em *Arachis*. Págs. 33-38, en: Actas de resúmenes **V Encuentro Internacional de Especialistas en Arachis**. Río Cuarto.
- NUTTER, F.W. y F.M. SHOKES. 1995. Management of foliar diseases caused by fungi. Págs. 65-73, en: **Peanut health management** (H.A. Melouk, and F.M. Shokes, Ed.). APS Press, American Phytopathological Society. St. Paul, Minesota. 117pp.

- ODDINO, C. 2014. **Manejo de viruela del maní**. Disertación. Merlo, San Luis. 12 de agosto de 2014.
- ODDINO, C.; S. VARGAS GIL y M. KEARNEY. 2000. Efecto de sistemas de labranza sobre patógenos y antagonistas en maní. Págs. 54-55, en: Actas de resúmenes *XV Jornada Nacional del Maní*. General Cabrera, Córdoba.
- ODDINO, C., S. FERRARI, J. GARCÍA, G.MARCH y A. MARINELLI. 2009. Efecto de fungicidas foliares sobre la intensidad de la viruela del maní y el rendimiento. En: Actas de Resúmenes, **XIII Jornadas Fitosanitarias Argentina**, Termas de Río Hondo, Argentina. 55 p.
- ODDINO, C.; GARCÍA, J.; MARINELLI, A.; RAGO, A. y MARCH, G. 2012. Variación de la eficiencia de triazoles en el control de la viruela del maní según severidad de la enfermedad. Actas de Resúmenes *XXVII Jornada Nacional del Maní*, General Cabrera, Córdoba. 36-38.
- ODDINO, C.; MORTIGLIENGO, S.; MORESI, A. ; SOAVE, J. ; GIUGGIA, J. ; MARTINEZ, F. ; MOLINERI, A.; MORAN, F.; SOAVE, S.; TORRE, D.; BUTELER, M.; BIANCO, C.; BRESSANO, M. y DE BLAS, F. 2016. Efecto de fungicidas foliares sobre la intensidad de viruela y carbón en diferentes cultivares de maní. Págs. 30-31, en Actas de Resúmenes *XXXI Jornada Nacional del Maní*. General Cabrera, Córdoba.
- ODDINO, C.; PAREDES, J.; CAZÓN, I.; RAGO, A.; GIORDANO, F. y GIUGGIA, J. 2017. Resistencia de *Cercosporidium personatum*: Nuevos estudios de la eficiencia de fungicidas de diferentes grupos químicos en poblaciones del patógeno de distintos orígenes del área manisera. Actas de resúmenes *XXXII Jornada Nacional del Maní*. Gral. Cabrera, Córdoba. 83-85.
- PALACIOS, M., RIGUERO, C., PEDELLINI, R. y LOPEZ, J. A. 2016. Rothalonil agregado a diferentes fungicidas del mercado en maní. Págs. 91-92, en Actas de Resúmenes *XXXI Jornada Nacional del Maní*. General Cabrera, Córdoba.
- PEDELLINI, R. 1994. Viruela del maní. Pags. 39-46, en: **Maní: Implantación, Cuidados Culturales, Cosecha, Secado y Almacenaje** (M.A. Bragachini, ed.). INTA Manfredi, Córdoba.
- PHIPPS, P.M. and POWEL, N.L. 1984. Evaluation of criteria for the utilization of peanut leaf spot advisories in Virginia. *Phytopatology* 74: 1189-1193.
- PIXLEY, K.V.; BOOTE, K.J.; SHOKES, F.M. and GORBERT, D.W. 1990. Disease progression and leaf area dynamics of four peanuts genotypes differing in resistance to late leafspot. *Crop Science* 30: 789-796.
- PLAUT, J. and BERGER, R. 1980. Infection rates in three pathosystem epidemics Initiated With Reduced Disease Severities. *Phytopathology*. 71: 417-921

- PORTER, D.M. and F. S. WRIGHT. 1991. Early leafspot of peanuts: effect of conservational tillage practices on disease development. *Peanut Science* 18: 76-79.
- ROLLÁN, A. 2000. Apoyo financiero clave para el maní. **La Voz del Campo** (La Voz del Interior) 28/07/00: 6-7.
- SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y ALIMENTOS. 2016. En: <http://www.cba.gov.ar/reparticion/ministerio-de-agricultura-ganaderia-y-alimentos/>
Consultado: 06-09-2015.
- SHOLAR, J.R.; J.P. DAMICONE, B.S. LANDGRAF, J.L. BAKER y J.S. KIRBY. 1993. Comparison of peanut tillage practices in Oklahoma. Pág. 71, en: *Proc. Am. Peanut Res. Ed. Soc.* (J.R. Sholar, ed.) Alabama, USA.
- SIQUEIRA DE ACEVEDO, L. 2007. **Fungicidas sistémicos, Teoría e Practica**. 1° ed. Campinas: EMOPI. 284pp.
- SMITH, D.H., y R.H. LITTRELL, 1980 Management of peanut foliar diseases with fungicides. *Plant Disease* 64:356-361.
- TROEGER, J.M., E.J. WILLIAMS y J.L. BUTLER 1976. Factors affecting peanut peg attachment force. *Peanut Science* 3: 37-40.
- WAGGONER, P.E. y R.D. BERGER 1987. Defoliation, disease, and growth. *Phytopatology* 77: 393-398.
- WALIYAR, F. 1991. Yield losses of groundnut due to foliar diseases in West Africa. **Proc. 2nd Reg. Groundnut Workshop**, Niamey Niger. ICRISAT, Patancheru, India.
- WALIYAR, F., M. ADAMOU y A. TRAORÉ. 2000. Rational use of fungicide applications to maximize peanut yield under foliar disease pressure in West Africa. *Plant Disease* 84:1203-1211.
- WOELKE, L.; BERMUDEZ, J.; M. CASTILLO, M. y E. ROMERO. 2015. Carboxamidas. Rotación de principios activos en el control de la viruela del maní (*Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*). Págs. 87-88 en Actas de Resúmenes **XXX Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba.
- YPEMA, H.L. y R.E. GOLD. 1999. Kresoxim-methyl. Modification of a naturally occurring compound to produce a new fungicide. *Plant Disease* 83: 4-19.

ANEXOS

Cuadro 1. Incidencia final de viruela del maní según tratamientos fungicidas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Incidencia	32	0,93	0,91	5,71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5095,75		7	727,96	48,26 <0,0001
Tratamientos	5095,75		7	727,96	48,26 <0,0001
Error	361,99	24	15,08		
Total	5457,75		31		

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 15,0831 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.					
T7	54,20	4	1,94	A				
T5	57,64	4	1,94	A				
T6	59,41	4	1,94	A	B			
T2	64,91	4	1,94		B	C		
T3	67,30	4	1,94			C		
T1	68,85	4	1,94			C	D	
T4	74,39	4	1,94				D	
T8	97,18	4	1,94					E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 2. Severidad final de viruela del maní según tratamientos fungicidas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Severidad	32	0,95	0,93	15,87

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9134,33		7	1304,90	60,61 <0,0001
Tratamientos	9134,33		7	1304,90	60,61 <0,0001
Error	516,71	24	21,53		
Total	9651,04		31		

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 21,5297 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.					
T7	14,76	4	2,32	A				
T6	15,85	4	2,32	A	B			
T5	16,99	4	2,32	A	B			
T1	22,46	4	2,32		B	C		
T2	22,87	4	2,32		B	C		
T3	28,83	4	2,32			C		
T4	45,69	4	2,32				D	
T8	66,49	4	2,32					E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 3. Tasa de incremento de la severidad de viruela del maní según tratamientos fungicidas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Tasa	32	0,94	0,92	13,90

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,74	7	0,25	49,70	<0,0001
Tratamientos	1,74	7	0,25	49,70	<0,0001
Error	0,12	24	5,0E-03		
Total	1,86	31			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0050 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T5	0,24	4	0,04	A
T6	0,31	4	0,04	A
T7	0,32	4	0,04	A
T2	0,47	4	0,04	B
T3	0,50	4	0,04	B
T1	0,53	4	0,04	B
T4	0,70	4	0,04	C
T8	1,00	4	0,04	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 4. Área bajo la curva de progreso de viruela del maní según tratamientos fungicidas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ABCPE	32	0,98	0,97	9,54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2848879,67	7	406982,81	169,60	<0,0001
Tratamientos	2848879,67	7	406982,81	169,60	<0,0001
Error	57592,66	24	2399,69		
Total	2906472,33	31			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 2399,6942 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T5	223,45	4	24,49	A
T6	244,11	4	24,49	A
T7	286,03	4	24,49	A
T2	457,24	4	24,49	B
T3	471,82	4	24,49	B
T1	506,75	4	24,49	B
T4	731,60	4	24,49	C
T8	1185,26	4	24,49	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 5. Rendimiento en vainas de maní según tratamientos fungicidas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rto. Vaina	32	0,89	0,86	5,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7744660,63	7	1106380,09	27,85	<0,0001
Tratamientos	7744660,63	7	1106380,09	27,85	<0,0001
Error	953534,98	24	39730,62		
Total	8698195,61	31			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 39730,6242 gl: 24

Tratamientos	Medias n	E.E.			
T8	2618,82	4	99,66	A	
T4	3468,96	4	99,66		B
T3	3801,42	4	99,66		C
T2	3996,54	4	99,66		C D
T6	4048,56	4	99,66		C D
T1	4057,38	4	99,66		C D
T7	4113,72	4	99,66		C D
T5	4208,94	4	99,66		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 6. Rendimiento en granos de maní según tratamientos fungicidas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rto. Grano	32	0,90	0,88	5,54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5043600,98	7	720514,43	32,08	<0,0001
Tratamientos	5043600,98	7	720514,43	32,08	<0,0001
Error	539059,45	24	22460,81		
Total	5582660,42	31			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 22460,8102 gl: 24

Tratamientos	Medias n	E.E.			
T8	1780,76	4	74,93	A	
T4	2402,45	4	74,93		B
T3	2734,59	4	74,93		C
T1	2867,87	4	74,93		C D
T2	2920,39	4	74,93		C D
T6	2921,99	4	74,93		C D
T7	2994,84	4	74,93		D
T5	3037,13	4	74,93		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 7. Rendimiento en granos tamaño confitería de maní según tratamientos fungicidas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rto. Gra. Conf.	32	0,91	0,89	5,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2827711,75	7	403958,82	36,56	<0,0001
Tratamientos	2827711,75	7	403958,82	36,56	<0,0001
Error	265214,25	24	11050,59		
Total	3092926,00	31			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 11050,5937 gl: 24

Tratamientos	Medias n	E.E.			
T8	1093,47	4	52,56	A	
T4	1530,33	4	52,56		B
T3	1816,80	4	52,56		C
T1	1828,15	4	52,56		C
T5	1924,98	4	52,56		C D
T6	1961,39	4	52,56		C D
T2	2006,86	4	52,56		D
T7	2033,88	4	52,56		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 8. Relación grano/caja de maní según tratamientos fungicidas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Relación G/C	32	0,57	0,45	2,38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	92,47	7	13,21	4,59	0,0023
Tratamientos	92,47	7	13,21	4,59	0,0023
Error	69,13	24	2,88		
Total	161,59	31			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 2,8802 gl: 24

Tratamientos	Medias n	E.E.			
T8	67,97	4	0,85	A	
T4	69,28	4	0,85	A	B
T1	70,67	4	0,85		B C
T3	71,95	4	0,85		C
T5	72,15	4	0,85		C
T6	72,22	4	0,85		C
T7	72,79	4	0,85		C
T2	73,12	4	0,85		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 9. Porcentaje de granos tamaño confitería de maní según tratamientos fungicidas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% Conf.	32	0,65	0,55	3,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	187,47	7	26,78	6,34	0,0003
Tratamientos	187,47	7	26,78	6,34	0,0003
Error	101,44	24	4,23		
Total	288,90	31			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 4,2265 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.			
T8	61,48	4	1,03	A		
T5	63,41	4	1,03	A	B	
T4	63,68	4	1,03	A	B	
T1	63,72	4	1,03	A	B	
T3	66,46	4	1,03		B	C
T6	67,18	4	1,03			C
T7	67,93	4	1,03			C
T2	68,73	4	1,03			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)