

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

Trabajo Final presentado para optar al grado de Ingeniero Agrónomo

**Efectos de Fungicidas a base de Carboxamida en el control de viruela
(Cercospora arachidicola y Cercosporidium personatum) y carbón del
maní (Thecaphora frezii)**

Cavigliasso Leandro

D.N.I. 34.550.455

Director: Cerioni Guillermo

Co-Director: Kearney Marcelo

Río Cuarto – Córdoba

Septiembre 2015

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

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Efectos de Fungicidas a base de Carboxamida en el control de viruela (*Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*) y carbón del maní (*Thecaphora frezii*).

Autor: Cavigliasso Leandro Raúl
DNI: 34.550.455

Director: Ing. Agr. MSc. Cerioni, Guillermo
Co Director: Ing. Agr. MSc. Kearney Marcelo

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias del Jurado Evaluador:

Ing. Agr. MSc. Claudio Odino _____

Ing. Agr. Dra. Elena Fernandez _____

Ing. Agr. MSc. Guillermo Cerioni _____

Fecha de Presentación: ____ / ____ / ____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____ / ____ / ____.

Secretario Académico: _____

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por darme la posibilidad de formarme profesionalmente, y por el apoyo brindado durante mi carrera.

A la Universidad Nacional de Río Cuarto por brindarme la oportunidad de formarme como profesional.

Al Ingeniero Agrónomo, Profesor y Amigo Guillermo A. Cerioni por el apoyo brindado y por el tiempo dedicado a la realización de este trabajo.

A mis amigos por su apoyo y trabajo dedicado a la realización de esta tesis.

A los Ingenieros Agrónomos Federico D. Morla y Marcelo Kearney por la ayuda brindada y por el tiempo dedicado a la realización de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

Página

| | |
|---|------|
| Certificado de aprobación..... | I |
| Agradecimientos..... | II |
| Índice general..... | III |
| Índice de figuras..... | IV |
| Índice de tablas..... | V |
| Índice de fotografías..... | VII |
| Resumen..... | VIII |
| Summary..... | IX |
| Introducción..... | 1 |
| Antecedentes..... | 3 |
| Objetivo general..... | 5 |
| Objetivos específicos..... | 5 |
| Materiales y métodos..... | 6 |
| Análisis e interpretación de los resultados..... | 8 |
| Resultados y discusión..... | 9 |
| Incidencia y severidad de viruela del maní..... | 9 |
| Incidencia y severidad de carbón del maní..... | 13 |
| Biomasa a cosecha..... | 16 |
| Número de fruto..... | 17 |
| Índice de cosecha..... | 18 |
| Rendimiento..... | 20 |
| Relación grano – caja..... | 21 |
| Rendimiento confitería y tamaños granulométricos..... | 23 |
| Conclusiones..... | 25 |
| Bibliografía citada..... | 26 |
| Anexo Fotográfico..... | 30 |

ÍNDICE DE FIGURAS

Página

| | |
|---|----|
| <u>Figura 1:</u> Incidencia (%) de viruela del maní en los diferentes muestreos según tratamientos de fungicidas..... | 9 |
| <u>Figura 2:</u> Severidad (%) de viruela del maní en los diferentes muestreos según tratamientos de fungicidas | 10 |
| <u>Figura 3:</u> Incidencia final (%) de carbón del maní para los diferentes tratamientos | 13 |
| <u>Figura 4:</u> Índice de severidad (%) promedio final de carbón del maní para los diferentes tratamientos..... | 14 |
| <u>Figura 5:</u> Porcentaje de cajas enfermas según grado de severidad y tratamiento..... | 15 |
| <u>Figura 6:</u> Peso, en gramos por m ² , de hojas y tallos, frutos, semillas y biomasa total | 16 |
| <u>Figura 7:</u> Número de frutos por m ² según tratamiento con fungicida | 18 |
| <u>Figura 8:</u> Índice de cosecha según tratamientos fungicidas..... | 19 |
| <u>Figura 9:</u> Rendimiento de frutos y semillas (kg/ha) según tratamiento..... | 20 |
| <u>Figura 10:</u> Relación grano/caja según tratamientos con fungicidas | 22 |
| <u>Figura 11:</u> Rendimiento confitería (%) y categorías granométricas según tratamientos de fungicidas..... | 23 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| <u>Cuadro 1:</u> Datos ambientales de los últimos seis años..... | 6 |
| <u>Cuadro 2:</u> Valores medios de incidencia (%), probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) en los diferentes momentos de muestreo según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní (<i>Cercosporidium personatum</i>). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices | 10 |
| <u>Cuadro 3:</u> Valores medios de severidad (%), probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) en los diferentes momentos de muestreo según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní (<i>Cercosporidium personatum</i>). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices | 11 |
| <u>Cuadro 4:</u> Valores medios de incidencia (%), probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados en el control del carbón de maní (<i>Tecaphora frezzi</i>). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices | 13 |
| <u>Cuadro 5:</u> Valores medios de severidad (%), probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados en el control del carbón de maní (<i>Tecaphora frezzi</i>). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices | 14 |
| <u>Cuadro 6:</u> Peso de hojas y tallos, frutos, semillas, biomasa total (gr/m ²), probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní (<i>Cercosporidium personatum</i>). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices | 17 |
| <u>Cuadro 7:</u> Número de fruto por m ² , probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices | 18 |
| <u>Cuadro 8:</u> Valores de índice de cosecha, probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní (<i>Cercosporidium personatum</i>). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices | 19 |
| <u>Cuadro 9:</u> Valores medios de rendimiento en kg/ha de frutos y semillas, probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní (<i>Cercosporidium personatum</i>). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices | 20 |
| <u>Cuadro 10:</u> Valores medios de relación grano-caja expresados como coeficiente, probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní (<i>Cercosporidium personatum</i>). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices | 22 |
| <u>Cuadro 11:</u> Rendimiento confitería expresados como porcentaje; categorías de tamaños, expresadas en base al número de semillas por onza (28,35 gramos): < 38, 38-42, 40-50, | |

50-60, 60-70, 70-80, 80-100, > 100; probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices 24

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

| | |
|---|----|
| Foto 1: Equipo de pulverización utilizado en las aplicaciones..... | 30 |
| Foto 2: Vista en detalle de barra pulverizadora | 30 |

RESUMEN

El maní (*Arachis hypogaea L.*) es uno de los cultivos regionales típicos que presenta la agricultura de Argentina, localizado en el centro-sur de la provincia de Córdoba. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficiencia de fungicidas con carboxamida para el control de viruela (*Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*) y carbón del maní (*Thecaphora frezii*). En Argentina la viruela del maní es la enfermedad foliar más importante, por su distribución en toda la región productora, presente en todos los ciclos agrícolas y con elevada intensidad en la mayoría de ellos. El carbón del maní *Thecaphora frezii* es la enfermedad que mayor preocupación causa al sector manisero. La investigación se realizó en la campaña 2013/2014 en un cultivo de maní en la zona rural de Las Perdices. Se utilizó un diseño en bloques al azar con tres repeticiones, los tratamientos fueron: **T1: tratamiento con combinación de fungicidas y carboxamidas (Tratamiento 1):** (Carboxamida + estrobirulinas + triazoles), **T2: tratamiento fungicidas productor (T. Productor):** (estrobirulinas + triazoles) y **T3: Testigo sin pulverizar (T. Absoluto).** Con respecto a los fungicidas aplicados, el de mejor comportamiento para viruela fue el tratamiento con carboxamidas (Tratamiento 1). Para el caso de incidencia de la enfermedad los resultados fueron similares aunque el tratamiento con carboxamidas (Tratamiento 1) tuvo valores levemente superiores respecto al de testigo productor. Esto indica que ambos tratamientos demuestran que es factible la aplicación para disminuir el progreso de la enfermedad. Con respecto al control que poseen los fungicidas frente al control de la enfermedad carbón del maní se observó en este estudio que los productos aplicados no tuvieron efectos frente a la evolución de la enfermedad. Puede observarse que la aplicación de fungicidas tuvo un significativo efecto sobre la biomasa de hojas y tallos debido a la defoliación provocada por la viruela. Este componente fue el que generó la variación de la biomasa total. El peso de frutos y semillas no tuvo variaciones con los tratamientos evaluados; lo cual puede ser atribuido a que el cultivo fue arrancado antes de la madurez. No hubo cambios en el rendimiento y calidad comercial con los tratamientos evaluados.

Palabras claves: fungicidas, carboxamida, maní, viruela, carbón *Arachis hypogaea*, rendimiento, calidad.

SUMMARY

Peanut (*Arachis hypogaea* L.) is a typically regional crop in Argentinean agriculture, mostly concentrated in the centre-south area of Córdoba province. The purpose of this essay is to evaluate the efficiency of carboxamide based fungicides for the control of foliar diseases such as early and late leaf spot (*Cercospora arachidicola* and *Cercosporidium personatum* respectively) and peanut smut (*Thecaphora frezii*). In Argentina, peanut leaf spot is the most important foliar disease due to its spread in the growing region, its presence in all of the farming/agricultural cycles and its high intensity in most of them. Peanut smut (*Thecaphora frezii*) is the disease which causes most concern among peanut growers.

A research was conducted during the 2013/2014 growing season in Las Perdices's farming area. A randomized block design with 3 replications was used. The treatments were: **T1: fungicide and carboxamide combination treatment (Treatment 1):** (Carboxamide + Strobilurins + Triazoles), **T2: farmer's fungicide treatment (Control group):** (Strobilurins + Triazoles) and **T3: Control group without treatment (Absolute group)**

Regarding the fungicides applied in the treatments, the one with the best reaction against leaf spot was fungicide and carboxamide combination treatment (Treatment 1). Similar results were obtained when analyzing disease incidence, although the fungicide and carboxamide combination treatment (Treatment 1) showed slightly higher values than the fungicide producer treatment (Producer group).

Regarding the control that fungicides might have over peanut smut, during this research the applied products did not produce any effects on the evolution of the disease. It was observed that the application of fungicides had a significant effect on leaves and stems biomass due to defoliation caused by leaf spot disease. This component generated the variation in the total biomass. pods and seeds weight was not affected through the evaluated treatments; which can be attributed to harvesting the crops before maturity.

Key words: fungicides, carboxamide, peanut, leaf spot, peanut smut, *Arachis hypogaea*, yield, quality.

Introducción

El cultivo del maní (*Arachis hypogaea* L.) es uno de los cultivos oleaginosos más importantes del mundo. Pertenece a la familia Leguminosas, subfamilia Papilionoideas, tribu Hedisareae. El maní es uno de los cultivos regionales típicos que presenta la agricultura de Argentina, localizado en el centro-sur de la provincia de Córdoba, donde se concentra casi el 95% de la producción primaria nacional y la totalidad del proceso transformador o industrial de la misma. Ambos aspectos impactan económica y socialmente en la provincia, sea directa o indirectamente, no solo por la generación de divisas por la exportación de sus productos, sino también por la generación de trabajo a nivel predial e industrial. A ello, debe agregarse su impacto en otros sectores industriales ligados tanto a la producción primaria como a la de procesamiento; en el desarrollo de nuevas tecnologías para la obtención de productos de mejor calidad que respondan a la demanda de los consumidores y que su identificación de origen sea un sello de diferenciación y distinción en el comercio alimentario internacional; en el transporte de la producción primaria, de insumos agrícolas e industriales y de productos elaborados, entre otros (Fernández *et al.*, 2006).

El maní cultivado, clasificado por el botánico Linneo en 1753 como *Arachis hypogaea*, se cree originario del territorio perteneciente en la actualidad a Bolivia, o noroeste de Argentina donde crece espontáneamente *Arachis monticola*, especie silvestre anual de la cual se han obtenido hibridaciones fértiles (Fernández *et al.*, 2006).

A nivel nacional, los primeros registros de cultivo de maní corresponden a la época colonial y señalan siembras en pequeñas superficies en provincias del NE y NO del territorio.

A nivel provincia, las primeras referencias corresponden a fines del siglo XIX, con siembra en las márgenes del Río Segundo, entre las actuales localidades de Río Segundo, Pilar y Villa del Rosario (Fernández *et al.*, 2006).

El maní dentro de su morfología, tiene una estructura básica conformada por un tallo central (eje n) y dos ramificaciones primarias (n+1) que se originan en las axilas de los cotiledones (ramificaciones cotiledonares), pudiendo presentar, además, otras ramificaciones (n+1) y de orden superior (n+2, n+3). El número de ramificaciones varía con los genotipos. Es una planta herbácea, de porte erecto, semierecto o rastrero. Su sistema radicular está formada por una raíz principal exomorfa, bien desarrollada y pivotante. En general, las raíces se concentran en los 5 a 15 cm de profundidad. La mayoría de los cultivares de maní presentan nodulación producida por la presencia de bacterias de los géneros *Rhizobium* y *Bradyrhizobium*. El tamaño de los nódulos es menor que el de otras leguminosas cultivadas. Además, son lisos, globosos y chatos horizontalmente. Frecuentemente se encuentran en mayor proporción en la base de la raíz principal. Las hojas son tetrafoliadas, el tamaño y la tonalidad del color varían con el tipo botánico y las condiciones ambientales (Fernández *et*

al., 2006 d).

Los nudos pueden ser vegetativos cuando dan origen a una rama o bien reproductivos cuando en ellos se forman inflorescencias. Una vez producida la fecundación, se alarga la base del ovario generando una estructura denominada comúnmente "clavo", que lleva en su extremo el o los óvulos fecundados. El clavo se dirige hacia el suelo donde se entierra y se transforma en el fruto, comúnmente denominado "caja" (Giambastiani, 2003).

Las flores del maní, están dispuestas en inflorescencias – espigas comprimidas- que se desarrollan en los nudos foliares sobre las ramificaciones y/o tallo. Los frutos son indehiscentes, constituidos por una cubierta (pericarpio) y 1 a 5 semillas. El pericarpio está formado por tres capas de tejidos: exo, meso y endocarpio. El peso de la semilla puede variar entre 0.3 a 1.5 g (Fernández *et al.*, 2006).

El cultivo de maní presenta varias enfermedades de la parte aérea (filoplano) como Sarna (*Sphaceloma arachidis*), Roya (*Puccinia arachidis*), Antracnosis (*Colletotrichum truncatum*), Mancha difusa (*Phoma arachidicola*), Mancha foliar por *Phyllosticta* (*Phyllosticta arachidis-hypogaea*), Quemadura de la hoja (*Leptosphaerulina crassiasca*), Tizón por *Botrytis* (*Botrytis cinerea*) y viruela (*Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*) siendo esta última la enfermedad foliar más comunes del maní en la provincia de Córdoba con mayor prevalencia (Marinelli y March, 2005). Existe una relación directa entre la severidad de la enfermedad y la pérdida de producción (Pedelini, 2004).

Los síntomas de ambas viruelas se observan principalmente en los folíolos, pero también pueden ser afectados peciolos, tallos y gincoforos. Las manchas son áreas de tejido vegetal muerto, por lo tanto irreversibles en su funcionamiento, que pueden presentar variaciones en su aspecto según sea el cultivar afectado, condiciones microclimáticas, estado de desarrollo del cultivo y fungicida empleado en su control. En su etapa inicial las manchas son pequeñas y de color marrón. Cuando desarrolladas, por la cara superior de los folíolos, las manchas de la viruela temprana son irregularmente circulares de 2-10 mm de diámetro y color marrón claro a oscuro, estando frecuentemente rodeadas de un halo amarillento. Este halo suele acentuarse hacia el final del cultivo, o en condiciones de menor luminosidad como en un invernáculo o zona basal de las plantas. Las manchas de la viruela tardía son casi circulares, bien delimitadas, de color y tamaño similares a la temprana, aunque a veces son ligeramente más oscuras y de diámetro algo menor (2-7mm) en un mismo cultivar (Marinelli y March, 2005a).

En los últimos años el sistema manisero ha sido afectado por una importante enfermedad del rizoplano llamada Carbón del maní producida por el hongo *Thecaphora fresii* y el sector manisero argentino enfrenta un nuevo desafío que es encontrar estrategias de manejo que minimicen la intensidad de esta enfermedad reduciendo las pérdidas de producción (Cazon *et al.*, 2013).

Thecaphora frezii fue detectado por primera vez en Argentina en la campaña agrícola 1994/95. Generalmente, las cajas afectadas presentan hipertrofia, son de mayor tamaño y consistencia esponjosa, y al abrirlas una o todas las semillas están carbonosas (Marinelli y March, 2005b).

Antecedentes

En Argentina la viruela del maní es la enfermedad foliar más importante, por su distribución en toda la región productora, presente en todos los ciclos agrícolas y con elevada intensidad en la mayoría de ellos.

Esta enfermedad se denomina comúnmente viruela temprana o viruela tardía, según que el hongo patógeno causal de la misma sea *Cercospora arachidicola* o *Cercosporidium personatum*, respectivamente (Marinelli y March, 2005a).

Para evitar la defoliación y debilitamiento de clavos por viruela, es necesario el control químico. Las prácticas culturales sólo brindan un control parcial de la enfermedad. En Argentina no se dispone de cultivares de maní con resistencia a viruela. El uso de un buen fungicida en la dosis, frecuencia y oportunidad de aplicación, permite lograr un excelente control. El inicio de aplicaciones, y el intervalo entre aplicaciones, dependerá de las condiciones ambientales, sistema de siembra, fecha de siembra, ubicación geográfica del lote (Pedelini, 2003).

Bisonard *et al.* (2014), observaron que había reemergencia de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*) en el cultivo del maní debiéndose posiblemente a la pérdida de eficiencia de los principios activos utilizados comúnmente para su control.

Monetti y Pedelini (2013) observaron que los productos que contenga en su formulación una mezcla de activos con distintos modos de acción pueden contribuir a mejorar el control. La fórmula Pyraclostrobin + Epoxiconazole + Fluxapyroxad mostró un excelente potencial para el control de viruela, a pesar de que la presión de la enfermedad en la presente campaña fue muy baja (Monetti y Pedelini, 2013).

Oddino *et al.* (2012) durante las campañas 2007 a 2011 en las localidades de General Deheza y Vicuña Mackena observaron que la disminución de la eficiencia de los triazoles cuando aplicados solos, fue más marcada que en el caso de las mezclas de que formaban parte, y más aún respecto a las estrobirulinas, en el control de viruela del maní.

El carbón del maní es la enfermedad que mayor preocupación causa al sector manisero (Cazzola *et al.* 2012).

Desde el año 2000, en el laboratorio de fitopatología del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina (Buenos Aires), se realizan investigaciones de evaluación in vitro de terapéuticos para el control del carbón. Los principios activos usados fueron eficientes para inhibir la germinación de las teliosporas y el crecimiento de las colonias del hongo (Astiz Gassó *et al.*

2014).

Cazon *et al.* (2014), plantearon como objetivo cuantificar la eficiencia de control de fungicidas que protejan al ginecòforo del carbón del maní, al momento del clavado. Los fungicidas utilizados fueron picoxistrobin + cyproconazole en dosis de 450 y 900 cc/ha y azoxistrobin + cyproconazole en dosis de 440 y 880 cc/ha, en tratamientos de una, dos y tres aplicaciones. Todos los tratamientos con doble dosis arrojaron diferencia significativa comparada con el testigo.

Desde que la enfermedad comenzó a adquirir carácter endémico y en algunas zonas epidémico se realizan ensayos, para evaluar distintas estrategias a fin de disminuir la presencia de la enfermedad en el cultivo, reducir las pérdidas de producción y evitar la infestación del lote con las teliosporas del patógeno; recurriendo para ello a tratamientos con fungicidas y correctores de suelo, químicos y biológicos (Cazon *et al.*, 2013 b).

El control de este hongo es muy dificultoso, tanto las alternativas de control químico como cultural han demostrado ser inadecuadas. La resistencia genética de los cultivares parece ser hasta el presente la única medida para morigerar la enfermedad (Farías *et al.*, 2012).

En el módulo experimental de la Fundación Maní Argentino ubicado en General Deheza y con la aplicación de picoxystrobin+cyproconazole aplicado en dosis de 450 y 900 cc/ha, y azoxistrobina+cyproconazole, aplicado con dosis de 440 y 880 cc/ha. Cazon y otros 2013, estudiaron la disminución de la severidad del carbón sobre el cultivo con la aplicación de estos fungicidas, los ensayos se realizaron en las zonas de alto y bajo inóculo, en réplicas idénticas para evaluar también el efecto de la densidad de inóculo, ambos productos y dosis se aplicaron desde el inicio del clavado en tratamientos de una, dos y tres aplicaciones, a intervalos de cuatro días. Obtuvieron respuestas significativas en la reducción de la enfermedad con aplicaciones en doble dosis. (Cazon *et al.*, 2013).

Marraro Acuña *et al.*, (2012) cuantificaron la incidencia del carbón del maní con la aplicación de distintos fungicidas, el ensayo se realizó en las proximidades de la ciudad de Rio Tercero; observaron un valor promedio máximo de cajas afectadas por carbón del 76% en las parcelas tratadas con Tebuconazole. El valor mínimo fue del 68% en el tratamiento con Clorotalonil. La proporción de cajas afectadas presentó en general valores muy elevados y la distribución de la enfermedad fue homogénea. Los resultados obtenidos no permiten aconsejar el uso de fungicidas frente al problema del carbón de maní ya que el uso de estos productos no tuvo incidencia en el desarrollo de esta enfermedad (Acuña *et al.*, 2012).

Considerando la importancia de las dos enfermedades señaladas anteriormente en el sistema manisero y las dificultades que presentan en su control, se plantea como hipótesis de este trabajo que la aplicación de fungicidas foliares del grupo de las carboxamidas en mezcla con triazoles y estrobirulinas presentan un mejor nivel de control para la viruela del maní que

otros principios activos utilizados en el mercado y un posible efecto positivo en el control del carbón.

Objetivo general

Evaluar la eficiencia de fungicidas con Carboxamida para el control de viruela (*Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*) y carbón del maní (*Thecaphora frezii*).

Objetivos específicos

- 1 Cuantificar la incidencia y severidad de viruela en diferentes momentos del ciclo de un cultivo de maní tratado con diferentes fungicidas.
- 2 Cuantificar la incidencia y severidad del carbón a cosecha en un cultivo de maní tratado con diferentes fungicidas.
- 3 Evaluar los efectos de las aplicaciones de diferentes fungicidas en el rendimiento y la calidad comercial del cultivo de maní.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en la campaña 2013/2014 en un cultivo de maní en la zona rural de Las Perdices.

El ambiente de la zona correspondiente a esta serie presenta relieve plano con gradiente de 1 a 0.5%, los suelos son originados por material de depósitos eólicos, de textura franco limosa y franca, la principal vía de escurrimiento es el Arroyo Carnerillo. El régimen térmico con clima templado, sin gran amplitud térmica anual, la fecha media de primera helada es el 21 de mayo y fecha media de última helada el 11 de septiembre adelantándose o retrasándose en 15 o 20 días. Las precipitaciones poseen una mayor concentración en el periodo estival correspondiendo a un régimen monzónico con una precipitación media de 800 mm (Bahill 1991).

Cuadro 1: Datos ambientales de los últimos 6 años (Estación meteorológica (874530 SAOC), 2014).

| Año | T | TM | Tm | PP | V | RA | TS | GR |
|------|------|------|------|------|------|-----|----|----|
| 2009 | 17.2 | 25.2 | 10.7 | 789 | 14.5 | 71 | 49 | 1 |
| 2010 | 16.6 | 24.6 | 10.3 | 721 | 14.8 | 97 | 53 | 0 |
| 2011 | 16.7 | 24.6 | 10.3 | 669 | 18.0 | 76 | 56 | 0 |
| 2012 | 17.1 | 24.9 | 11.1 | 1049 | 16.8 | 100 | 81 | 1 |
| 2013 | 17.1 | 25.1 | 10.4 | 659 | 19.4 | 75 | 58 | 0 |
| 2014 | 17 | 24.7 | 11 | 822 | 19.2 | 95 | 70 | 1 |

T: Temperatura media anual; TM: Temperatura máxima media anual; Tm: Temperatura mínima media anual; PP: Precipitación total anual de lluvia y/o nieve derretida (mm); V: Velocidad media anual del viento (Km/h); V: Velocidad media anual del viento (Km/h); RA: Total días con lluvia durante el año; TS: Total días con tormenta durante el año; GR: Total días con granizo durante el año.

Se utilizó un diseño en bloques al azar con tres repeticiones, cada parcela tuvo las siguientes dimensiones: 400 m de largo y 8 surcos de ancho distanciados 0.7 m (5.6 m). Los tratamientos fueron diferentes combinaciones de fungicidas.

T1: tratamiento con combinación de fungicidas y carboxamidas (Tratamiento 1):
(Carboxamida + estrobirulinas + triazoles)

1° Aplicación de fungicida (14/01/2014, 71 días después de la siembra (DDS)):
Penthiopirad + Picoxystrobin (800 cc/ha) Orlians® + 250 cc/ha de aceite (Quid Oil),

2° Aplicación de fungicida (07/02/2014, a los 24 días de la 1° aplicación, 95 DDS):

Penthiopirad + Picoxystrobin (800 cc/ha) (Orlians®) + 250 cc/ha de aceite (Quid Oil),
3° Aplicación de fungicida: (01/03/2014, a los 22 días de 2° aplicación, 117 DDS)
Picoxystrobin 20% + cyproconazole 8 % (Stinger®) dosis de 450 cc/ha,

T2: tratamiento fungicidas productor (T. Productor): (estrobirulinas + triazoles).

1° Aplicación de fungicida (14/01/2014, 71 DDS.): Pyraclostrobin 13.3 % + Epoxiconazole 5% (Opera®), dosis 700 cc/ha.

2° Aplicación de fungicida (07/02/2014, a los 24 días de 1° aplicación 95 DDS)
Trifloxistrobin 18.75 % + Ciproconazole 8 % (Sphere ®), dosis 450 cc/ha.

3° Aplicación de fungicida (01/03/2014, a los 22 días de 2° aplicación, 117 DDS):
Pyraclostrobin 13.3 % + Epoxiconazole 5% (Opera®), dosis 700 cc/ha.

T3: Testigo sin pulverizar (T. Absoluto)

Las aplicaciones se realizaron con una barra pulverizadora montada sobre una camioneta con una capacidad de 200 l dotada de un motor eléctrico utilizando pastillas cono hueco y arrojando 120 lts de agua por ha (anexo fotográfico).

Fechas de siembra y arrancado: fecha de siembra 3 de noviembre de 2013. Fecha de arrancado 28 de marzo de 2014. Periodo del cultivo 145 días.

Viruela del maní: se evaluó a partir de la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad (15/01/2014, 72 DDS) coincidiendo la fecha de evaluación inicial con la primera aplicación de fungicida. Las siguientes evaluaciones se realizaron a los 23 días de la primera aplicación y a los 13, 22, y 32 días de la segunda. En cada fecha de evaluación se extrajeron 10 ramas laterales (n+1) de cada tratamiento para cuantificar la viruela del maní.

La cuantificación de viruela del maní se realizó por la incidencia (% de folíolos afectados) según el siguiente cálculo: (N de folíolos manchados + N de folíolos desprendidos) / N total de folíolos producidos por 100. La severidad total (% de tejido afectado) fue calculada según la siguiente fórmula:

$$S = ((1 - d) Xv) + d$$

Donde S: severidad total, d: defoliación y Xv la proporción visible de tejido enfermo estimada según escala diagramática de severidad realizada por Plaut y Berger (1980).

Carbón del maní: la cuantificación de esta enfermedad se efectuó observando el interior de los frutos por medio de la incidencia calculada como el porcentaje de cajas afectadas sobre el total de cajas cosechadas y la severidad según una escala de 0-4, que considera la proporción que se encuentran afectadas las vainas donde, 0: vainas sin carbón, 1: vaina normal, una semilla con pequeño soro, 2: vaina deformada o no, una semilla mitad

afectada, 3: vaina malformada y toda una semilla carbonosa, 4: vaina malformada y las dos semillas carbonosas.

Componentes del rendimiento: A cosecha (28/3/2014), se recolectaron 3 muestras de 1 m² (1.43 m lineal de surco) por tratamiento y repetición, sobre ellos se midió: número de plantas, peso de hojas y tallos (solo 5 de muestras), de semillas y pericarpio, peso de 1 semilla, índice de cosecha y rendimiento (Kg /ha).

Calidad comercial: Porcentaje de maní apto para selección tipo confitería, relación grano/caja y granometría: se procesaron las muestra de frutos de cada tratamiento empleando la metodología utilizada en las plantas industrializadoras de maní confitería instaladas en la región productora de Córdoba. Se usaron zarandas de tajo de 10.0, 9.0, 8.0, 7.5, 7.0, 6.5, 6.0 mm. de ancho, de las que se obtuvieron las siguientes categorías de tamaños, expresadas en base al número de semillas por onza (28,35 gramos): < 38, 38-42, 40-50, 50-60, 60-70, 70-80, 80-100, > 100 y descarte, respectivamente.

Análisis e interpretación de los resultados

Las comparaciones de los datos de enfermedades se realizó considerando los valores de incidencia y severidad total para viruela y severidad e incidencia final de carbón del maní a través del programa infostat.

Los resultados obtenidos de producción fueron procesados mediante A.N.A.V.A. y separación de medias según el test de LSD (5%) usando el programa estadístico INFOSTAT (Di Renzo *et al.*, 2009).

Resultados y Discusión

1. Incidencia y severidad de viruela del maní

En la figura 1 se presenta el porcentaje de incidencia media de viruela del maní durante las cinco fechas de evaluación en el ciclo del cultivo. La incidencia de la viruela fue estable desde el primer muestreo (14/1) hasta el segundo (7/2), luego aumentando considerablemente hasta el último muestreo (11/3).

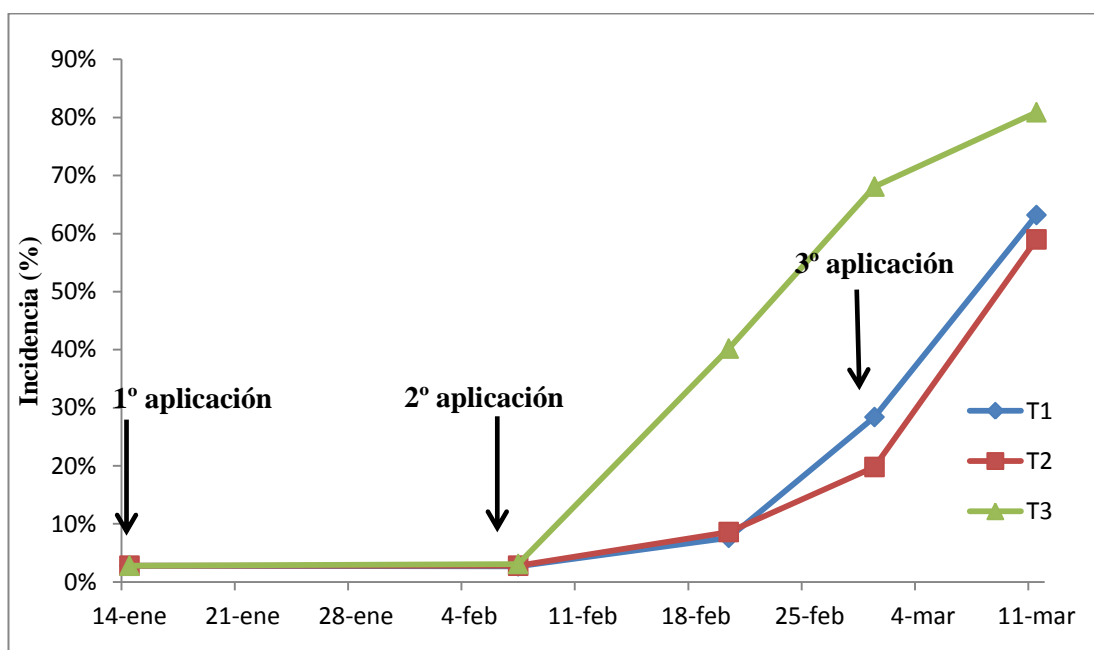


Figura 1: Incidencia (%) de viruela del maní en los diferentes muestreos según tratamientos de fungicidas. Zona rural Las Perdices, Ciclo 2013-14

En el cuadro 2, se muestran los valores de incidencia de viruela en los distintos momentos de muestreos. Se observa que hubo diferencias significativas en los dos primeros muestreos (14/1 y 7/2) entre los diferentes tratamientos. A partir del 3° muestreo se observan diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0.0001$), donde el tratamiento control (Testigo absoluto) se diferencia de las parcelas que tuvieron aplicaciones con fungicidas. Esto evidencia la importancia de las aplicaciones terapéicas para el control de la enfermedad.

Cuadro 2: Valores medios de incidencia (%), probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) en los diferentes momentos de muestreo según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

| Muestreo | Tratamiento 1 | T. Productor | T. Absoluto | p | CV |
|----------|---------------|--------------|-------------|---------|-------|
| 14/1 | 2.84 a | 2.84 a | 2.84 a | ns | -- |
| 7/2 | 2.7 a | 2.8 a | 3.1 a | ns | -- |
| 20/2 | 7.6 b | 8.7 b | 40.2 a | <0.0001 | 38.68 |
| 1/3 | 28.4 b | 19.8 c | 68.1 a | <0.0001 | 19.65 |
| 11/3 | 63.2 b | 59 b | 80.9 a | <0.0002 | 14.06 |

Para cada momento de muestreo letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%).

Por su parte, en la figura 2 se presenta el porcentaje de severidad media de viruela del maní durante las cinco fechas de evaluación en el ciclo del cultivo según los diferentes tratamientos utilizados.

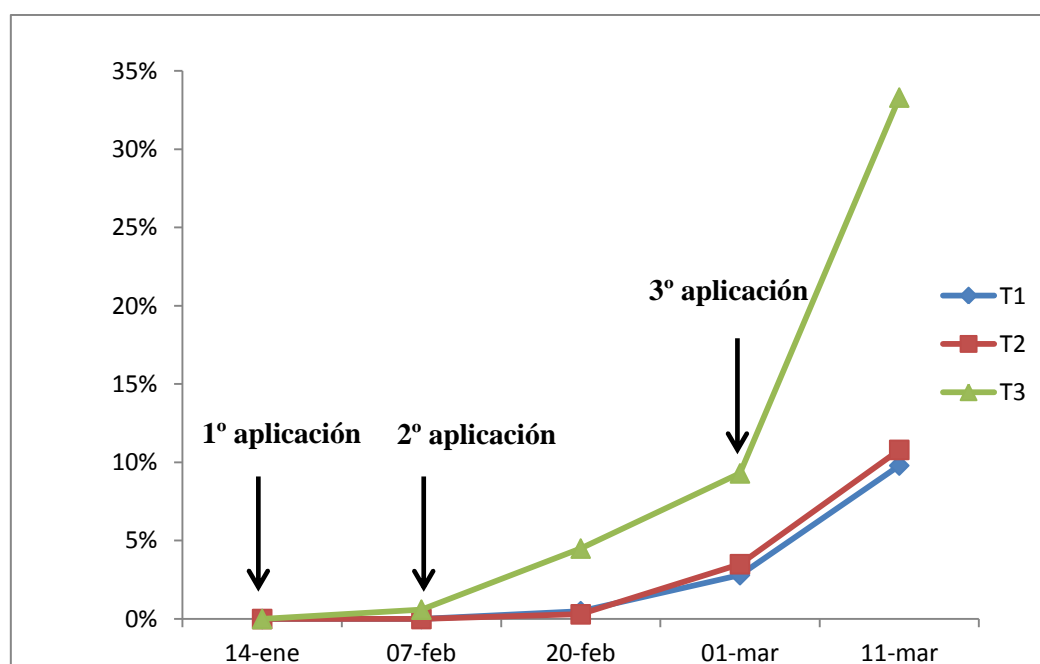


Figura 2: Severidad (%) de viruela del maní en los diferentes muestreos según tratamientos de fungicidas. Zona rural Las Perdices, Ciclo 2013-14.

Como se observa en la figura 2, la severidad desde el primer muestreo (14/1) al tercer muestreo (20/2) fue baja para el tratamiento 1 y 2 (Tratamiento 1 y T. Productor), no así para el testigo que mostró un aumento desde el segundo muestreo (7/2). A partir de la cuarta

fecha de (1/3) comienzan a aumentar los valores de severidad de viruela hasta la última fecha de evaluación, aunque los tratamientos con aplicación de fungicidas tuvieron incrementos significativamente menores que el testigo sin aplicaciones (T. Absoluto) pero sin diferencias significativas entre ellos.

En el cuadro 3, se presentan los porcentajes de severidad media de viruela del maní durante las cinco fechas de evaluación en el ciclo del cultivo.

Cuadro 3: Valores medios de severidad (%), probabilidad (*p*) y coeficiente de variación (CV) en los diferentes momentos de muestreo según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

| Muestreo | Tratamiento 1 | T. Productor | T. Absoluto | <i>p</i> | CV |
|----------|---------------|--------------|-------------|----------|--------|
| 14/1 | 0 | 0 | 0 | -- | -- |
| 7/2 | 0 a | 0.2 a | 0.6 a | ns | ns |
| 20/2 | 0.5 b | 0.3 b | 4.5 a | 0.0003 | 114.69 |
| 1/3 | 2.8 b | 3.5 b | 9.3 a | 0.0139 | 94.52 |
| 11/3 | 9.8 b | 10.8 b | 33.3 a | <0.0001 | 40.92 |

Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%) en cada momento de muestreo.

Según se observa en el cuadro 3, no existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en las primeras dos fechas de evaluación. A partir de la tercer fecha de muestreo y hasta la última, el tratamiento testigo (T. Absoluto) tuvo mayores valores de severidad respecto a los tratamientos con aplicación de fungicidas aplicados (Tratamiento 1 y T. Productor), determinando diferencias significativas con respecto a ellos. Se visualiza también en el mismo cuadro que entre los tratamientos con fungicidas no existieron diferencias estadísticas en ningún momento.

Con respecto a los fungicidas aplicados, el de mejor comportamiento fue el tratamiento con carboxamidas (Tratamiento 1), aunque no arrojó diferencias significativas respecto al testigo productor. Para el caso de incidencia de la enfermedad los resultados fueron similares aunque el tratamiento con carboxamidas (Tratamiento 1) tuvo valores levemente superiores respecto al de testigo productor (sin diferencias significativas). Esto indica que ambos tratamientos expresan que es factible la aplicación para disminuir el progreso de la enfermedad.

Los resultados obtenidos en este trabajo coinciden con los autores citados a continuación.

Estudios locales (Marcellino 2011), reportaron cambios en la enfermedad con la aplicación de fungicidas comerciales y diferentes volúmenes agua en el caldo. Este autor observó que la intensidad de la viruela fue inferior cuando se realizaban aplicaciones con fungicidas respecto al testigo, aunque las condiciones del año no permitieron que la epidemia generara grandes cambios en la severidad debido a que las condiciones no fueron propicias para el desarrollo de la enfermedad. También concluye que no obtuvo evidencias significativas en la relación volúmenes de caldo-fungicida. En el mismo sitio, Mincof (2012), realizó un estudio donde comparó dosis y productos fungicidas para el control de viruela y obtuvo que la mayor incidencia y severidad de la epidemia la presentó el testigo sin aplicación y que la aplicación de fungicidas tenía diferencias estadísticas con respecto al testigo sin pulverizar pero esto no se comportaba de igual manera con los diferentes productos y dosis de los mismos. Expresa la importancia de aplicar fungicidas aunque en su época de estudio no hubo condiciones propicias para el desarrollo de la enfermedad.

Por su parte, López *et al.* (2011), encontraron que aplicaciones de clorotalonil y este producto más azoxystrobin redujeron la incidencia y severidad de la enfermedad de viruela del maní con diferencias estadísticas significativas.

En otro estudio, Muriel (2014), observó que con la aplicación solatenol + azoxystrobin en los momentos en donde las condiciones para la enfermedad eran desfavorables no se observan diferencias entre los tratamientos, pero cuando las condiciones favorecen a la enfermedad este producto tiene mejor control con respecto a las demás aplicaciones.

Lopez *et al.* (2011) demostraron que la mezcla de Penthiopyrad+picoxystrobin tuvo un efecto de control igual o superior a fungicidas comúnmente utilizados para el manejo de esta enfermedad, presentándose como una buena alternativa al introducir un nuevo principio activo, con distinto sitio de acción que las estrobirulinas y triazoles normalmente utilizados en maní.

Bisonard *et al.* (2014), observaron también que en condiciones in vitro la enfermedad era sensible a los principios activos utilizados (carbendazim, tebuconazole, pyraclostrobin y pyraclostrobin+epxiconazole).

Por otra parte, Couretot *et al.* (2013) evaluaron el efecto de carboxamidas en soja para control de mancha marrón y ojo de rana, observaron que en las dos variedades ensayadas, la aplicación foliar de Fluxapyroxad + Epoxyconazole + Pyraclostrobin presentó una eficacia de control superior en R5 (inicio de llenado de granos), un mayor período de protección y duración del área foliar sana frente a mancha marrón que el resto de los tratamientos ensayados.

2. Incidencia y severidad de carbón del maní

En la figura 3, se ven expresados los datos de incidencia del carbón del maní como porcentajes finales de la enfermedad (porcentajes de cajas enfermas). A pesar de la baja intensidad de la enfermedad se observa que la tendencia es similar en los diferentes tratamientos.

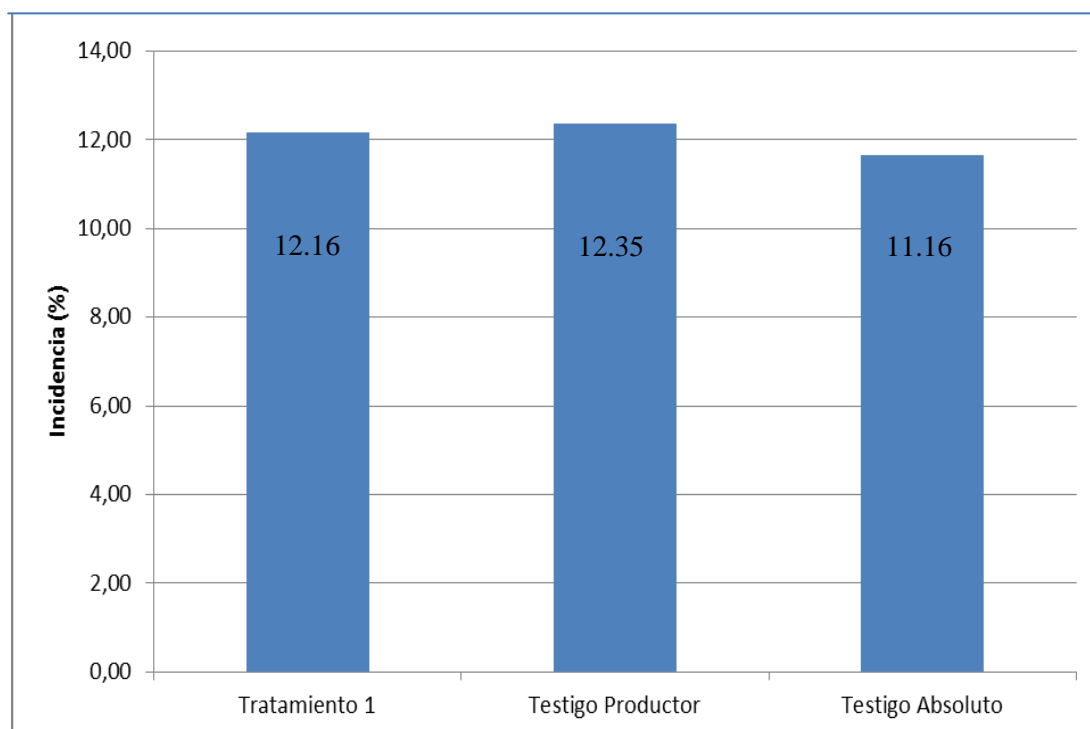


Figura 3: Incidencia final (%) de carbón del maní para los diferentes tratamientos.

En el cuadro 4, se observan los valores medios de incidencia del carbón del maní. Aunque tuvieron diferencias leves entre los tratamientos no fueron estadísticamente significativas para el progreso de la enfermedad.

Cuadro 4: Valores medios de Incidencia (%), probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados en el control de carbon del maní (*Tecaphora frezzi*). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

| | Tratamiento 1 | T. Productor | T. Absoluto | p | CV |
|-----------------------|---------------|--------------|-------------|--------|----|
| Muestreo final | 12.16 a | 12.35 a | 11.66 a | 0.1308 | 44 |

Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%).

En el cuadro 4, se observan los valores de severidad promedio del carbón del maní al final del ciclo del cultivo. Del mismo modo que la incidencia de esta enfermedad, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos.

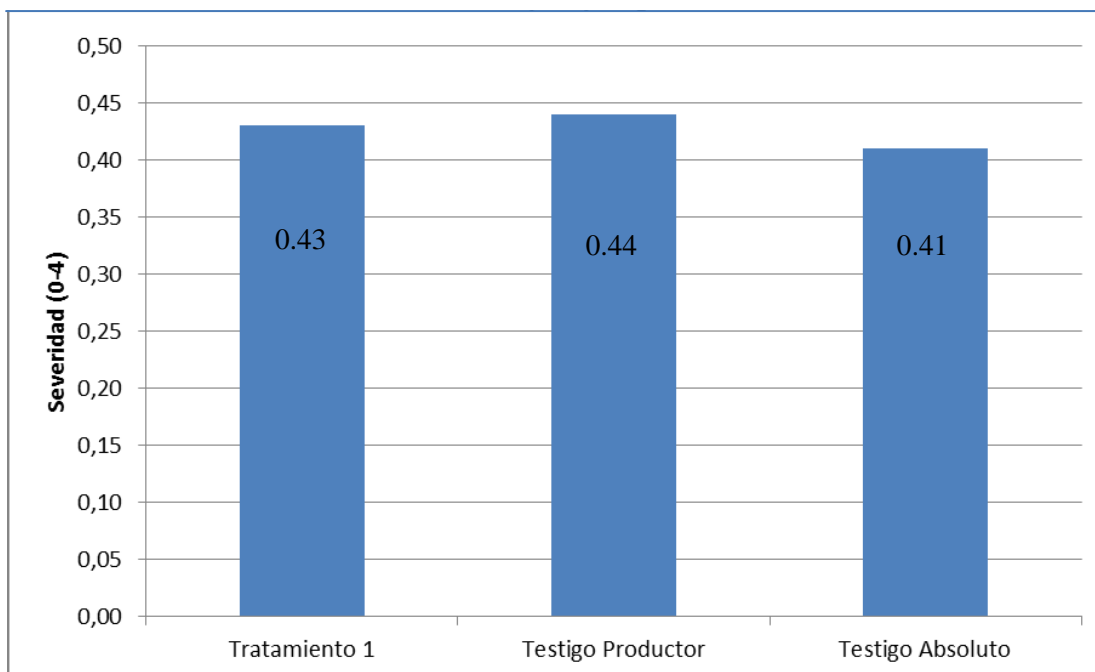


Figura 4: Índice de severidad (%) promedio final de carbón del maní para los diferentes tratamientos.

En el cuadro 5, se expresan valores medios de severidad final de carbón. Al respecto, se observa que no existieron diferencias estadísticamente significativas.

Cuadro 5: Valores medios de severidad (%), probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados en el control de carbon del maní (*Tecaphora frezzi*). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

| | Tratamiento 1 | T. Productor | T. Absoluto | p | CV |
|-----------------------|---------------|--------------|-------------|--------|-------|
| Muestreo final | 0.43 a | 0.44 a | 0.41 a | 0.1303 | 45.32 |

Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%).

Por otra parte, en la figura 5 constan los diferentes porcentajes de cajas enfermas según grado de severidad de carbón y tratamiento.

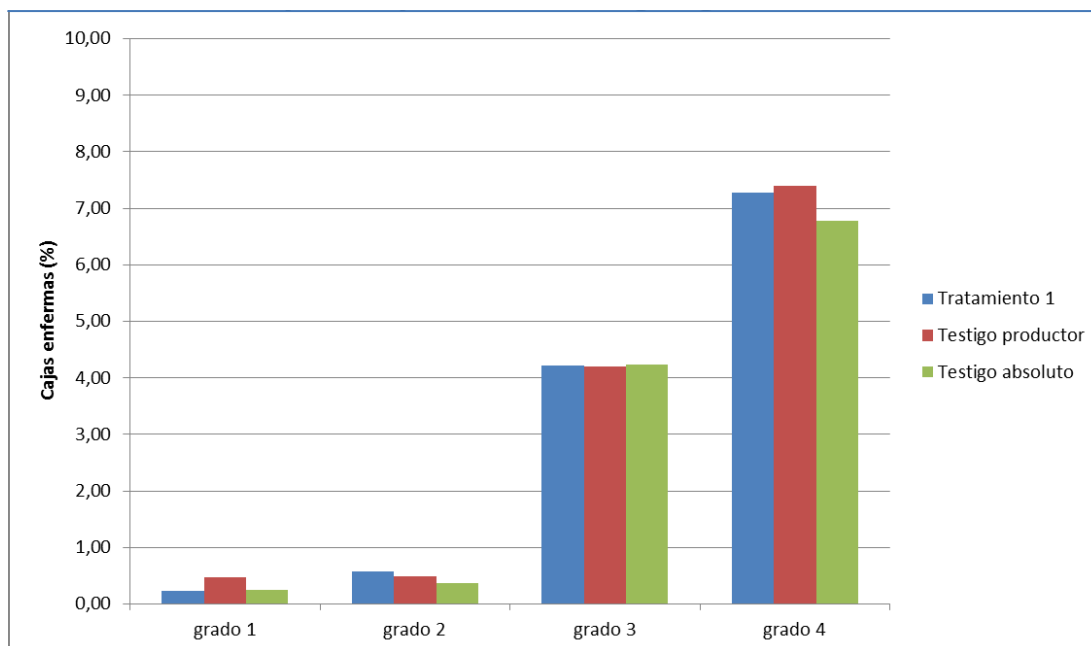


Figura 5: Porcentaje de cajas enfermas según grado de severidad y tratamientos.

Como se observa en la figura anterior, no existieron diferencias marcadas entre los diferentes tratamientos al comparar los porcentajes de vainas enfermas según cada grado de severidad de carbón.

Con respecto al control que realizan los fungicidas de la enfermedad carbón del maní se observó, en este estudio, que los productos aplicados no tuvieron efectos significativos frente al desarrollo de la enfermedad. Es de destacar que los valores cuantificados en esta experiencia fueron relativamente bajos (Kearney comunicación personal).

A diferencia de experiencias previas donde observaron que con aplicaciones a doble dosis de picoxystrobin + cyproconazole se logró un control del 41 % de la enfermedad (Cazón *et al.*2014).

Paredes *et al.*(2014), observaron que la aplicación de fungicidas en formulación sólida de lenta liberación, lograron diferentes niveles de control respecto al testigo, dependiendo de los principios activos y de las concentraciones utilizadas, en ensayo a campo, los tratamiento con Picoxystrobin+Cyproconazole en dosis equivalente a 1500, 2500 y 3500 cc/ha y Carboxim+Tiram a dosis equivalente a 3500 cc/ha, fueron los que difirieron significativamente respecto al testigo, logrando 12,61%; 42,34%; 36,94% y 15,32% de eficiencia de control respectivamente.

3. Biomasa a cosecha

En la figura 6, se presentan los valores medios de biomasa expresados en gramos por m². Se puede observar que el tratamiento testigo productor posee similar cantidad de biomasa total que el de Tratamiento 1, pero mayor que el testigo, aunque sin diferencias estadísticas significativas entre fungicidas (cuadro 6), ni entre testigo y Tratamiento 1. La biomasa de hojas y tallos fue menor entre el Testigo respecto a los tratamientos con fungicidas; esto se debió a que el tratamiento testigo sin aplicaciones tuvo una defoliación importante debida a los altos niveles de viruela (figura 1 y 2).

La biomasa reproductiva (fruto, semillas) expresó similar tendencia que la vegetativa y total, aunque sin diferencias estadísticas significativas.

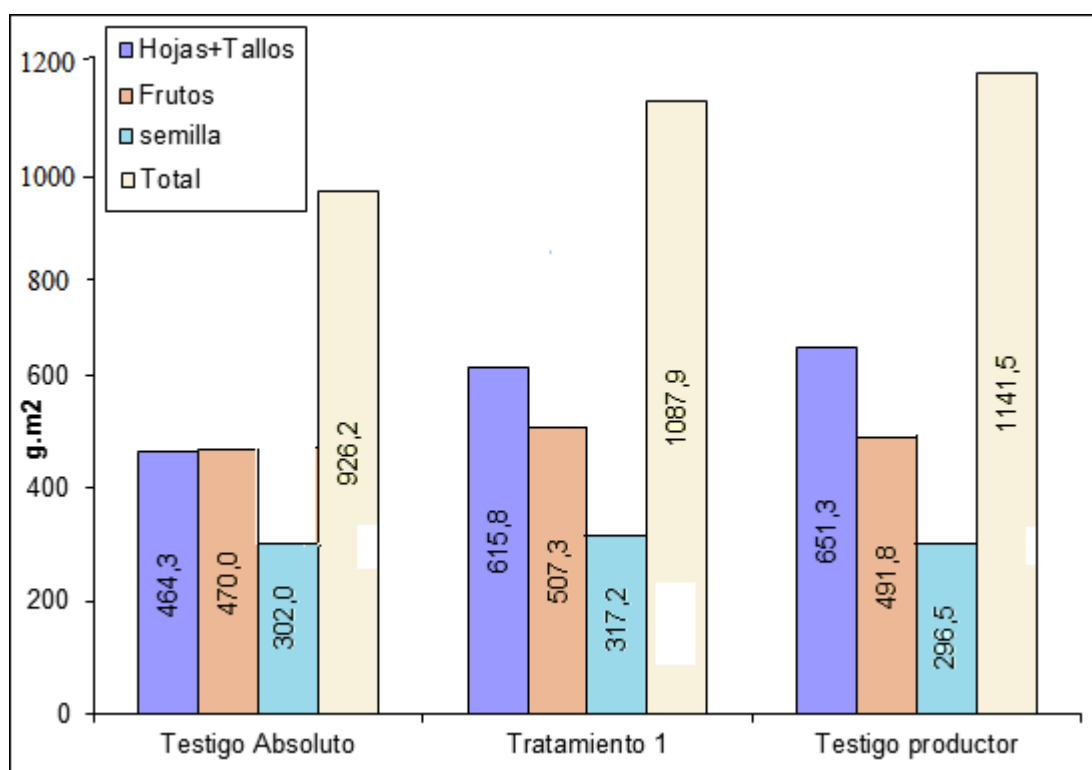


Figura 6: Peso, en gramos por m², de hojas y tallos, frutos, semillas y biomasa total.

En el cuadro 6, se muestran valores medios del peso de hojas y tallos, frutos, semillas y biomasa total, expresados en gramos por m² con sus valores de probabilidad y coeficiente de variación en cada variable.

Cuadro 6: Peso de hojas y tallos, frutos, semillas, biomasa total, ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$), probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

| | Tratamiento 1 | T. Productor | T. Absoluto | p | CV |
|-----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|-----------|
| hojas y tallos | 606.38 a | 687.61 a | 429.15 b | 0.0208 | 11.36 |
| Frutos | 507.28 a | 491.8 a | 469.97 a | 0.4754 | 13.75 |
| Semillas | 317.24 a | 296.47 a | 302.03 a | 0.6446 | 16.61 |
| biomasa total | 1087.53 ab | 1141.53 a | 926.16 b | 0.0923 | 14.39 |

Para cada variable letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%).

Puede observarse que la aplicación de fungicidas tuvo un significativo efecto sobre la biomasa de hojas y tallos debido a la defoliación provocada por la viruela. Este componente fue el que generó la variación de la biomasa total. El peso de frutos y semillas no tuvo variaciones con los tratamientos evaluados; lo cual puede ser atribuido a que el cultivo fue arrancado antes de la madurez.

Kearney *et al.* (2014), observaron que no hubo variaciones estadísticamente significativas de la biomasa total con la aplicación de distintos fungicidas, comparados con el testigo.

Cerioni *et al.* (2014), encontraron que la biomasa del tratamiento testigo fue significativamente menor comparados con otros tratamientos y a su vez encontraron diferencias entre los diferentes fungicidas ($p < 0.01$) combinados con fosfitos.

En estudios locales (Mincof, 2012 y Marcellino, 2011), no observaron diferencias en la biomasa vegetativa en experimentos donde evaluaron el efecto de diferentes dosis de fungicidas y volúmenes de agua. Ambos concluyeron en que estas diferencias no se produjeron debido a que durante el ciclo del cultivo hubo un 50% de las precipitaciones normales, respecto a este estudio donde la mismas fueron superiores.

4. Número de frutos

En la figura 7 y cuadro 7 se muestran los valores de números de frutos por m^2 . Esta variable no se modificó con los tratamientos evaluados

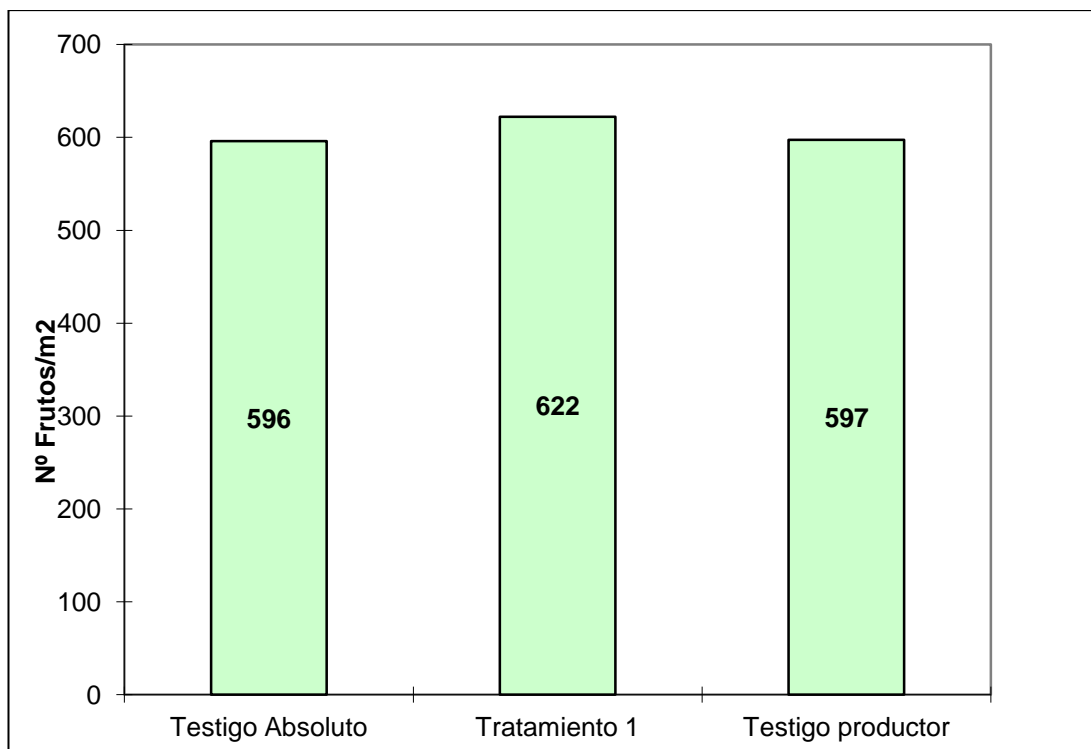


Figura 7: Número de frutos por m² según tratamientos con fungicidas.

Cuadro 7: Número de frutos por m²; probabilidad (*p*) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

| | Tratamiento 1 | T. Productor | T. Absoluto | <i>p</i> | CV |
|---------------------|----------------------|---------------------|--------------------|----------|-------|
| Nº de frutos | 622.1 a | 597.4 a | 596.1 a | 0.6908 | 12.46 |

Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%).

Con respecto a la variación de números de frutos se puede observar que el tratamiento con carboxamidas (Tratamiento 1) tuvo valores superiores al resto de los tratamientos aunque sin diferencias significativas. Cerioni *et al.* (2014) encontraron diferencias en números de frutos por metro cuadrado siendo esta variable mayor en los tratamientos que estos experimentaron y menor en el testigo. Kearney *et al.*, (2014) también encontró diferencias entre los muestreos aunque en un solo sitio de los dos en que realizó el estudio en la zona manisera de Córdoba.

5. Índice de cosecha

En la figura 8, se presentan los índices de cosecha para los distintos tratamientos. Se observa que el índice de cosecha es mayor en el tratamiento testigo que en Testigo productor y Tratamiento 1.

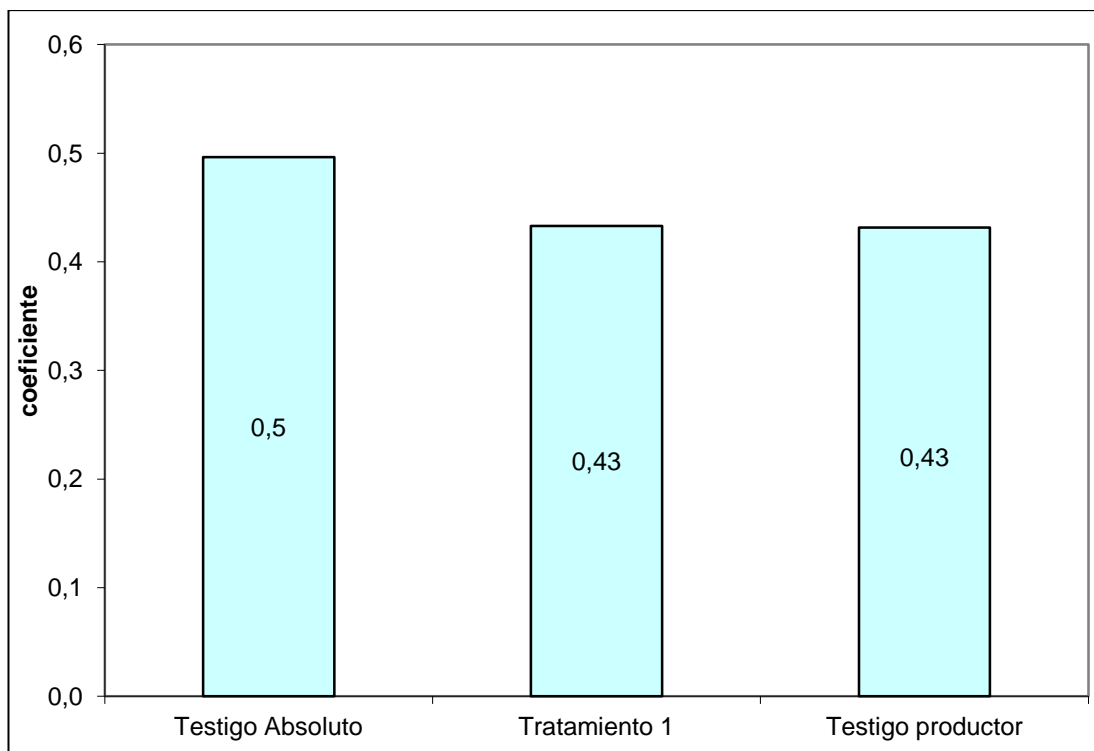


Figura 8: Índice de cosecha según tratamientos fungicidas.

En el cuadro 8 se muestra el índice de cosecha; se puede observar que hay diferencias estadísticas entre testigo sin fungicida y los tratamientos Testigo productor y Tratamiento 1, aunque sin diferencias entre estos dos últimos.

Cuadro 8: Valores de índice de cosecha; probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

| | Tratamiento 1 | T. Productor | T. Absoluto | p | CV |
|----|---------------|--------------|-------------|--------|------|
| IC | 0.43 b | 0.43 b | 0.5 a | 0.0021 | 5.72 |

Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%).

Los valores reportados en este estudio son similares a los encontrados en la región manisera de Córdoba. Cavigliasso (2012), observó que a medida que varió la fecha de siembra (de octubre a diciembre), el IC disminuyó. Por su parte Caffa (2010) también observó valores entre 0,39 y 0,50 bajo estudios de inoculantes, similar respuesta obtuvieron Cerioni *et al.* (2007) quienes reportaron un aumento en el índice de cosecha del 11,3% con respecto al control en tratamientos con fungicidas e inoculados en el surco de siembra.

6. Rendimiento

En la figura 9, se expresan los valores de rendimientos de frutos y de semillas en kg/ha y se observa el tratamiento 1 (en ambas variables) tuvo los mayores valores respecto a testigo productor y por último con menor rendimiento se ubica el testigo absoluto.

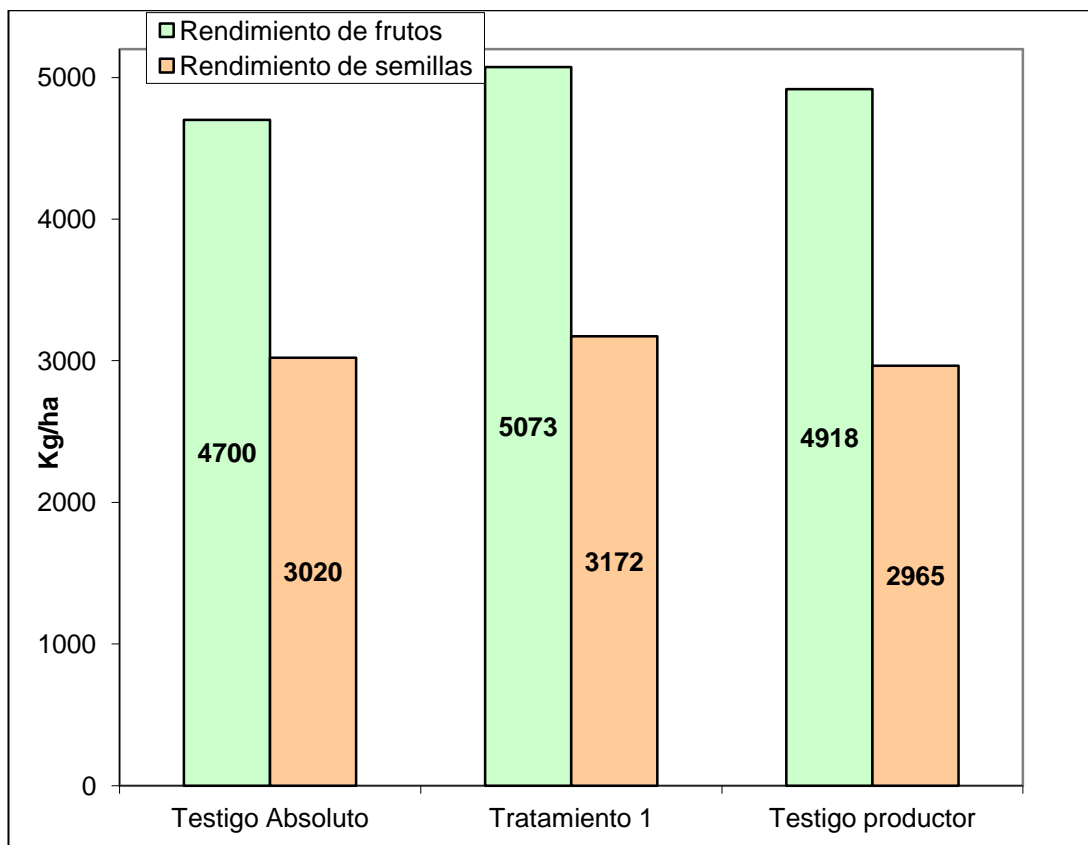


Figura 9: Rendimiento de frutos y semillas (kg/ha) según tratamientos.

En el cuadro 9, se muestran los valores de rendimientos de frutos y semillas en Kg/ha. Donde no hubo diferencia estadísticamente significativas en el rendimiento de frutos y semillas en los diferentes tratamientos.

Cuadro 9: Valores medios de rendimiento en kg/ha de frutos y semillas; probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

| | Tratamiento 1 | T. Productor | T. Absoluto | p | CV |
|-------------------------|---------------|--------------|-------------|--------|-------|
| Rend de frutos | 5072.7 a | 4917.9 a | 4699.7 a | 0.4755 | 13.75 |
| Rend de semillas | 3172.4 a | 2964.7 a | 3020.3 a | 0.6448 | 16.61 |

Para cada variable letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%).

Esta falta de respuesta en el rendimiento de frutos y semillas puede ser atribuible a que la fecha de arrancado (temprana), por cuestiones de logística, no permitió que se expresen posibles diferencias favorables para los tratamientos con fungicidas respecto al control absoluto.

Los valores observados en este estudio son similares a los reportados por Cerioni *et al.*, (2008), quienes obtuvieron un aumento del rendimiento de frutos y semillas con la aplicación de fungicidas conjuntamente con inoculante, de 21 y 22% respectivamente. Al respecto Toniotti (2008) encontró diferencias significativas con tratamientos fungicidas en dos sitios ubicados en la localidad de Jovita (Córdoba) donde alcanzó rendimientos máximos de frutos y semillas (6625 kg ha⁻¹ y 4193 kg ha⁻¹). Por su parte Mincof (2012), reportó valores de rendimientos (2000 kg/ha promedio) inferiores a los presentados en este trabajo y que este no estuvo influenciado por la aplicación de fungicidas diferentes ni dosis. Marcellino (2011), obtuvo valores de rendimiento que en promedio rondaron los 1500 kg/ha, y las diferencias no eran significativas en los diferentes tratamientos fungicidas evaluados. Los menores rendimientos reportados por Mincof (2012) y Marcelino (2011) respecto al presente estudio se debió a las bajas precipitaciones ocurridas en la campaña agrícola 2009/10.

7. Relación grano-caja.

En la figura 10, se muestran los valores de relación grano/caja observándose que el tratamiento testigo absoluto presenta mayor rendimiento luego en menor medida se ubica Tratamiento 1 y por último se ubica el testigo productor.

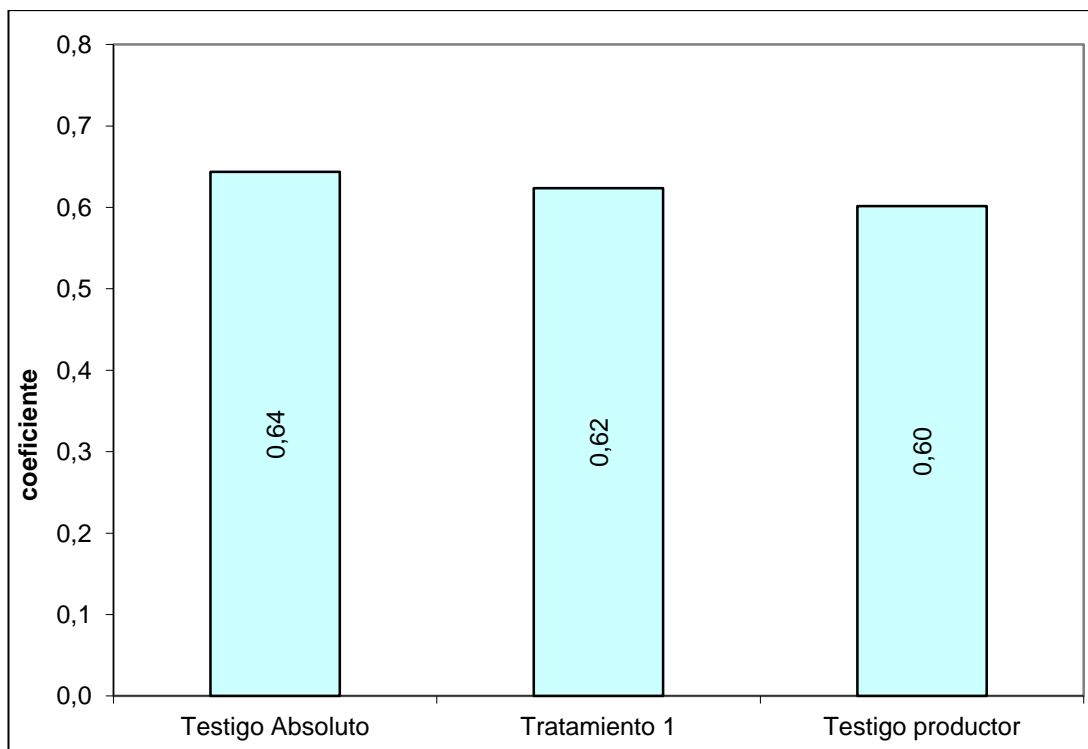


Figura 10: Relación grano/caja según tratamientos con fungicidas.

En el cuadro 10, se muestran valores medios de relación grano/caja expresados como coeficiente, se puede observar que no hay diferencias estadísticamente significativas en los tratamientos.

Cuadro 10: Valores medios de relación grano/caja expresados como coeficiente; probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

| | Tratamiento 1 | T. Productor | T. Absoluto | p | CV |
|-------------------|---------------|--------------|-------------|--------|------|
| grano/caja | 0.62 a | 0.6 a | 0.64 a | 0.2684 | 8.82 |

Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%).

A diferencia de los datos obtenidos en este trabajo, Cavigliasso (2012), observó que la relación grano-caja variaba con respecto a las fechas de siembra, siendo 0,75 para octubre, 0,74 noviembre y 0,44 correspondiente a la siembra de diciembre ($p < 0,0001$). Cerioni *et al.* (2007) concluyeron que la relación grano/caja mostró un leve aumento no significativo con la inoculación en el surco. Por su parte Toniotti (2008) obtuvo diferencias significativas en las localidades de Pincén y Jovita Córdoba ($p = 0,0006$ y $p = 0,0078$ respectivamente) con valores máximos de 0,82 para los tratamientos inoculados y 0,78 para el control.

8. Rendimiento confitería y tamaños granulométricos.

En la figura 11, se reflejan los porcentajes de rendimiento confitería y los diferentes tamaños granulométricos. Se puede observar que en todas las variables no se detectaron diferencias estadística significativas excepto los granos retenidos en la zaranda > 100 (descarte).

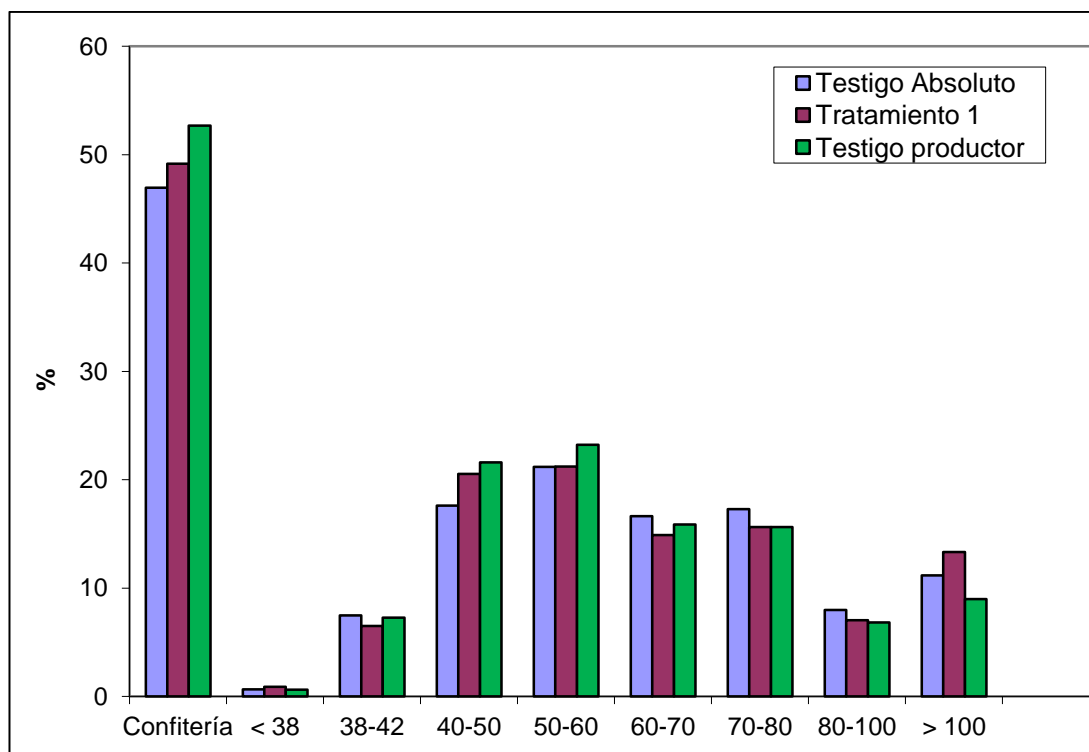


Figura 11: Rendimiento confitería (%) y categorías granométricas según tratamientos de fungicidas.

En la cuadro 11, se expresan valores medios de rendimiento confitería como porcentaje; categorías de tamaños, en base al número de semillas por onza. Se observó que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para los valores de % confitería, tamaños granulométricos de < 38, 38-42, 40-50, 50-60, 60-70, 70-80, 80-100. Hubo diferencias significativas para el tamaño > 100 entre el tratamiento 1 y testigo absoluto pero no entre estos con testigo productor.

Cuadro 11: Rendimiento confitería en porcentaje; categorías de tamaños, expresadas en base al número de semillas por onza (28,35 gramos): < 38, 38-42, 40-50, 50-60, 60-70, 70-80, 80-100, > 100; probabilidad (*p*) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

| | Tratamiento 1 | T. Productor | T. Absoluto | <i>p</i> | CV |
|-------------------|----------------------|---------------------|--------------------|-----------------|-----------|
| Confitería | 49.15 a | 52.68 a | 46.95 a | 0.381 | 18.25 |
| <38 | 0.89 a | 0.62 a | 0.66 a | 0.7322 | 112.69 |
| 38-42 | 6.51 a | 7.26 a | 7.48 a | 0.8677 | 59.83 |
| 40-50 | 20.54 a | 21.59 a | 17.62 a | 0.2134 | 25.20 |
| 50-60 | 21.21 a | 23.21 a | 21.19 a | 0.5483 | 21.27 |
| 60-70 | 14.89 a | 15.88 a | 16.62 a | 0.4435 | 18.83 |
| 70-80 | 15.61 a | 15.64 a | 17.29 a | 0.5093 | 22.44 |
| 80-100 | 7.03 a | 6.83 a | 7.98 a | 0.3058 | 23.69 |
| >100 | 13.31 a | 8.97 b | 11.15 ab | 0.0037 | 22.13 |

Para cada variable letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%).

En este trabajo se puede observar que la aplicación de diferentes fungicidas, entre ellos carboxamidas, no tuvieron efectos sobre la calidad comercial del maní (tamaños granulométricos y rendimiento confitería).

En estudios locales Marcellino (2011) y Mincof (2012), no obtuvieron diferencias estadísticas en el % de maní confitería ni en los tamaños granulométricos entre los tratamientos evaluados con dosis de fungicidas y volúmenes de agua.

Conclusiones

Las condiciones climatológicas del ciclo agrícola que se presentaron durante el estudio fueron propicias para el desarrollo de epidemia de viruela desde los primeros días de febrero, y a partir de allí la intensidad de la viruela mostró una tasa exponencial en su desarrollo.

Los tratamientos que incluyeron aplicación de fungicidas tuvieron respuestas similares en la intensidad de viruela. La incidencia final de viruela fue un 20% superior en el testigo respecto a los tratamientos con fungicidas.

Los valores de intensidad de carbón fueron muy bajos para el sitio y campaña bajo estudio de este trabajo.

No existieron diferencias significativas en los parámetros incidencia y severidad de carbón entre los diferentes tratamientos planteados en este experimento.

El rendimiento de frutos y semillas no se modificó con los tratamientos fungicidas respecto al control, por su parte el agregado de carboxamidas se presenta como alternativa para el control de esta enfermedad.

No se detectaron efectos sobre la calidad comercial del maní (rendimiento confitería y tamaños granulométricos) con los tratamientos bajo estudio.

Bibliografía Citada

ASTIZ, GASSÓ, M. M.; LOVISOLO M. R. Y MARINELLI M. *Thecaphora frezii*, carbón del maní: estudios de la biología y ciclo del patógeno para el manejo de la enfermedad. Libro resumen XXIX jornada nacional del maní. 18/09/2015. P 257.

BAHILL, J. A. 1991. Cartas de suelos de la República Argentina, Hoja 3363 Serie General Cabrera.

BISONARD, E.M.; CAZÓN, L.I.; ODDINO, C.; EDWARDS, MOLINA, J.P.; MARCH, G.; PAREDES, J.A. y RAGO, A.M. 2014: Reacción de *Cercosporidium personatum* frente a fungicidas in vitro. Libro de resúmenes del 3º Congreso de Fitopatología 2014.

CAFFA, G. 2010. Evaluación de maní (*Arachis hypogaea L.*) inoculado con diferentes cepas comerciales (*Bradyrhizobium sp.*), aplicados en el surco de la siembra. 34 p.

CAVIGLIASSO, M. 2012: Influencia de la Temperatura del Suelo Sobre la Emergencia, Rendimiento y Calidad de Tres Cultivares de Maní (*Arachis hypogaea L.*). Tesis Final de Grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 35p.

CAZÓN, L.I.; CONFORTO, E.C.; PAREDES, J.A.; BISONARD, E.M. y RAGO, A.M. 2014 a: Estrategias químicas para el manejo del carbón del maní (*Thecaphora frezii*) Libro de resúmenes del 3º Congreso de Fitopatología 2014. P 341.

CAZÓN, I.; BISONARD, E.M.; CONFORTO, C.; MARCH, G. y RAGO, A. 2013 b: Estrategias para el manejo del carbón del maní. En: inta.gob.ar/documentos/estrategias-para-el-manejo-del-carbon-del-mani/. Consultado 28-11-2013.

CAZZOLA, N.; GATEU, M.; MARCH, G.; MARINELLI, A.; GARCÍA, J.; RAGO, A. Y ODDINO, C. 2012. En: www.ciacabrera.com.ar/Documentos/Trabajos%20Jornada%2027/Cazzola%20-Gateu-March-Marinelli-Garcia-Rago-Oddino%20-%20UNRC-INTA-IPAVE-CIAP-Oro%20verde-Olega.pdf. Consultado 14-10-2013.

CERIONI, G; BALIÑA, R; TONIOTTI, G; GIAYETTO, O; FERNANDEZ, E; 2007. Inoculación de maní aplicada en el surco. Biomasa, componentes del rendimiento y calidad. **XXII Jornada nacional de maní. 1º Simposio de maní en el Mercosur.** Gral. Cabrera, Córdoba. P 52-53.

CERIONI, G; GIAYETTO, O; FERNANDEZ, E; BALIÑA, R; CORNEJO, J; 2008. Compatibilidad de insecticidas e inoculantes aplicados al maní en el surco de la siembra. **XXIII Jornada nacional de maní.** Gral. Cabrera, Córdoba. P 18-20.

CERIONI, G.A.; MORLA, F.D.; KEARNEY, M.I.T.; MATTANA, F.; BASSINO, S.; PIRONELLO, A.; GIAYETTO, O.; FERNANDEZ, E.M.; RIGHI, D. y STEFANI, R. 2014. Efecto de bioestimulantes e inoculantes sobre el crecimiento y rendimiento en el cultivo del

maní. XXIX Jornada Nacional del Maní. 18/09/2014. P 86.

COURETOT, L.; MAGNONE, G.; FERRARIS, G. y RUSSIAN, H. 2013. Eficacia de nuevas moléculas de fungicidas para el control de mancha marrón y mancha ojo de rana en soja. En : inta.gob.ar/documentos/eficacia-de-nuevas-moleculas-de-fungicidas-para-el-control-de-mancha-marron-y-mancha-ojo-de-rana-en-soja/at_multi_download/file/INTA%20Pergamino%20Eficacia%20de%20nuevas%20mol%C3%A9culas%20de%20fungicidas%20para%20el%20control%20de%20mancha%20marr%C3%B3n%20y%20mancha%20ojo%20de%20rana%20en%20soja.pdf. Consultado 16-06-2015.

DI RIENZO, J.A; F. CASANOVES; M.G. BALZARINI y L. GONZALEZ. InfoStat versión 2009. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA 874530 (SAOC). En: www.tutiempo.net/clima/Rio_Cuarto_Aerodrome/874530.htm. Visitado el 07/08/2014.

FERNANDEZ, E.M.; O. GIAYETTO y L. CHOLAKY, SOBARI. 2006. En: FERNANDEZ, E.M. y O. GIAYETTO (Eds.). **El cultivo de maní en Córdoba**. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. p: 21-22-25-35-73-88.

FARIAS, A.;BALDESSARI, J.; MARRARO, ACUÑA, F. y MAZZINI, P. H. 2012.En:www.ciabrera.com.ar/Documentos/Jornada%2026%20trabajos/Microsoft%20Word%20%206%20MarraroFariasBaldesariMazziniINTA%20Rio%203%20y%20Manfredi.pdf. Consultado 14-10-2013.

GIAYETTO, O.; FERNANDEZ, E.M.; CERIONI, G.A.; MORLA, F.D.; ROSSO, M.B.; KEARNEY, M.I.T.; VIOLANTE, M.G. 2010. Caracterización ecofisiológica de genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) en Córdoba, Argentina. **En: Ciencia y tecnología de los cultivos industriales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria**, Argentina.

GIAMBASTIANI. G. 2003. Cultivo de Maní. Cereales y oleaginosas – FCA – UNC. En: agro.uncor.edu/~ceryol/documentos/mani/mani.pdf. Consultado 14-10-2013.

KEARNEY, M.; CERIONI, G.; PICHETTI, L.; CAVIGLIASSO, L.; MORLA, F.; GIAYETTO, O.; PRACK MC CORMICK, I.; AVELLANEDA, M.; DIAZ MENACHES, J.; PICCO, F.; ZABINI, A. y SEGOVIA P. 2014: Fosfitos combinados con fungicidas para el control de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*). Libro resumen XXIX jornada nacional del maní. 18/09/2015. P 84.

LOPEZ, D.; JAEGGI, E. ; MARINELLI, A. ; MARCH, G.; GARCÍA, J.; TARDITI, L.; D'ERAMO, L.; FERRARI, S. y ODDINO, C. 2011. Efecto de penthiopyrad+picoxystrobin sobre la intensidad de viruela y la producción de maní. Libro resumen XXIV Jornada nacional del maní. Gral. Cabrera, Córdoba. 15/09/2011.

LOPEZ, J.; RIGUERO, C. y PEDELINI, R. 2014. Enfermedades foliares del maní, Rothalonil eficacia de control. Libro resumen. XXIX Jornada Nacional del maní. Gral.

Cabrera, Córdoba. 18/09/2015. P 82.

MARCELLINO, D. 2011: Variación del volumen de agua de pulverización utilizada en el control de la viruela del maní (*Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*) en el Dpto. Río Cuarto. TFG. FAV. UNRC. 30 p.

MARCH, G. y MARINELLI, A.D. 2005 a. Viruela. En: G.J. MARCH y A.D. MARINELLI (Eds). **Enfermedades del maní en Argentina**. Universidad nacional de Río cuarto, Río Cuarto, Argentina. p: 13-14.

MARCH, G.J. y MARINELLI, A.D. 2005b. Carbón del Maní. En: G.J. MARCH y A.D. MARINELLI (Eds). **Enfermedades del maní en Argentina**. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. p: 88.

MARRARO, ACUÑA, F.J.O.; MUÑOZ, P.H.; MAZZINI. 2012. Evaluación a campo de fungicidas para el control químico del Carbón de maní. En: www.ciacabrera.com.ar/InfoJornadas/Jornada22/Marraro%2020EVALUACI%C3%93N%20A%20CAMPO%20DE%20FUNGICIDAS%20PARA%20EL%20CONTROL%20QU%C3%8DMICO%20DEL%20CARB%C3%93N%20DE%20MAN%C3%8D.pdf. Consultado 28-11-2013.

MINCOF, L. 2012: Vvariaciones en dosis de fungicidas para el control de la viruela del maní y su impacto sobre el rendimiento y calidad. TFG. FAV. UNRC. 26 p.

MONETTI, M. y PEDELINI, R. 2013. Evaluación de la eficiencia de los fungicidas en el control de enfermedades foliares en el cultivo de maní. En: inta.gob.ar/documentos/evaluacion-de-la-eficiencia-de-los-fungicidas-en-el-control-de-enfermedades-foliares-en-el-cultivo-de-mani. Consultado 28-11-2013.

MURIEL, J. 2014. Elatus: nuevo estándar para el control de viruela del maní. Libro resumen XXIX Jornada nacional del maní. Gral. Cabrera, Córdoba. 18/09/2014. P 80.

ODDINO, C.M.; GARCÍA, J.; MARINELLI, A.D.; RAGO, A.M. y MARCH, G.J. 2012. En: inta.gob.ar/documentos/xxvii-jornada-nacional-de-mani-variacion-de-la-eficiencia-de-triazoles-en-el-control-de-la-viruela-del-mani-segun-severidad-de-la-enfermedad/at_multi_download/file/INTAMfdi_RyC_2012_20_JNM_Oddino.pdf. Consultado 22-11-2013.

PEDELINI, R. 2004. Ensayos de funguicida de maní. En: www.dowagro.com/PublishedLiterature/dh_0100/0901b80380100a0b.pdf?filepath=/013-54132.pdf&fromPage=GetDoc. Consultado 14-10-2013.

PAREDES, J.A.; EDWARDS, MOLINA, J.P.; CAZÓN, L.I.; BISONARD, E.M. y RAGO, A.M. 2014: Alternativas tecnológicas de aplicación de fungicidas para el control de *Thecaphora frezii*. En: inta.gob.ar/documentos/alternativas-tecnologicas-de-aplicacion-de-fungicidasparaelcontroldethecaphorafrezii/at_multi_download/file/INTA%20_16_%20Alternativas%20tecnol%C3%B3gicas%20de%20aplicaci%C3%B3n%20de%20fungicidas%20par

a%20el%20control%20de%20Thecaphora%20Frezii.pdf. Consultado 16-06-2015.

TONIOTTI, D. 2008: Efecto de la inoculación en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea*. L.) sobre los componentes del rendimiento y la calidad comercial en el sur de la provincia de Córdoba. T.F.G. Facultad de agronomía y veterinaria. Universidad Nacional de Rio Cuarto. 34 p.

Anexo Fotográfico



Foto 1: Equipo de pulverización utilizado en las aplicaciones.



Foto 2: Vista en detalle de barra pulverizadora.