

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



**Trabajo Final presentado para optar al grado de Ingeniero
Agrónomo**

**APLICACIÓN FOLIAR DE FOSFITOS EN EL CULTIVO DE
MANÍ PARA EL CONTROL DE VIRUELA (*Cercospora
arachidicola* y *Cercosporidium personatum*)**

Pichetti, Luciano

DNI 34.966.084

Director: Cerioni, Guillermo

Co-Director: Kearney, Marcelo

Río Cuarto – Córdoba

Octubre 2015

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

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Aplicación foliar de fosfitos en el cultivo de maní para el control de viruela (*Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*).

Autor: Pichetti, Luciano Gustavo.
DNI: 34.966.084

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. Zuza, Mónica _____.

Ing. Agr. Dra. Fernández, Elena _____.

Ing. Agr. MSc. Cerioni, Guillermo _____.

Fecha de Presentación: _____ / _____ / _____.

Aprobado por Secretaría Académica: _____ / _____ / _____.

Secretario Académico _____.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi familia por haber confiado en mí y darme la posibilidad de recibir los estudios necesarios para formarme como profesional.

A la Universidad Nacional de Río Cuarto, en especial a la Facultad de Agronomía y Veterinaria, donde me brindaron las condiciones necesarias para tal fin; donde he conocido muy buenas personas y he pasado parte importante de mi vida.

Agradecer a los amigos que conocí en todos estos años de cursado y estudio, que también forman parte de este trabajo.

Al profesor, Ing. Agr. Cerioni Guillermo, director de este trabajo, por su dedicación y buenos momentos compartidos.

A los Ing. Agr. Kearney Marcelo, co-director de este trabajo, y Morla Federico, por el tiempo dedicado.

¡Muchas gracias!

ÍNDICE GENERAL

	<i>Página</i>
Certificado de aprobación.....	I
Agradecimientos.....	II
Índice general.....	III
Índice de figuras.....	V
Índice de cuadros.....	VII
Índice de fotografías.....	IX
Resumen.....	X
Summary.....	XI
Introducción.....	1
Antecedentes.....	4
Hipótesis.....	6
Objetivo general.....	6
Objetivos específicos.....	6
Materiales y métodos.....	7
Características edafoclimaticas.....	7
Datos meteorológicos.....	8
Tratamientos para cada sitio.....	9
Evaluación y cuantificación.....	10
Componentes del rendimiento.....	11
Calidad comercial.....	11
Análisis estadísticos.....	11
Resultados y discusión.....	12
Incidencia y severidad.....	12

Síntesis de resultados.....	19
Número de plantas.....	20
Biomasa a cosecha.....	21
Numero de frutos por metro cuadrado.....	24
Peso de un fruto.....	26
Rendimiento.....	28
Relación grano/caja.....	30
Rendimiento confitería.....	32
Índice de cosecha.....	36
Síntesis de resultados.....	38
Conclusiones	40
Bibliografía citada.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Página

<u>Figura 1:</u> Incidencia media de viruela (%), para las distintas fechas de muestreo, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	12
<u>Figura 2:</u> Severidad media de viruela (%), para las distintas fechas de muestreo, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	14
<u>Figura 3:</u> Incidencia media de viruela (%), para las distintas fechas de muestreo, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	16
<u>Figura 4:</u> Severidad media de viruela (%), para las distintas fechas de muestreo, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	18
<u>Figura 5:</u> N° de plantas/m ² logradas, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	21
<u>Figura 6:</u> N° de plantas/m ² logradas, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	21
<u>Figura 7:</u> Biomasa (g/m ²), según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	22
<u>Figura 8:</u> Biomasa (g/m ²), según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	23
<u>Figura 9:</u> N° de frutos/m ² y N° de frutos/pl, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	24
<u>Figura 10:</u> N° de frutos/m ² y N° de frutos/pl, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	25
<u>Figura 11:</u> Peso de un fruto (g), según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	27
<u>Figura 12:</u> Peso de un fruto (g), según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	28
<u>Figura 13:</u> Rendimiento (kg/ha) de frutos y semillas, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	29
<u>Figura 14:</u> Rendimiento (kg/ha) de frutos y semillas, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	30
<u>Figura 15:</u> Relacion grano/caja, según los diferentes tratamientos realizados.	

Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	31
<u>Figura 16</u> : Relacion grano/caja, según los diferentes tratamientos realizados.	
Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	32
<u>Figura 17</u> : Rendimiento confiteria (%), y clasificacion en categorias de tamaños (granos/onza), según la aplicación o no de fosfitos. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	33
<u>Figura 18</u> : Rendimiento confiteria (%), y clasificacion en categorias de tamaños (granos/onza), según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	33
<u>Figura 19</u> : Rendimiento confiteria (%), y clasificacion en categorias de tamaños (granos/onza), según la aplicación o no de fosfitos. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	35
<u>Figura 20</u> : Rendimiento confiteria (%), y clasificacion en categorias de tamaños (granos/onza), según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	35
<u>Figura 21</u> : Índice de cosecha, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	37
<u>Figura 22</u> : Índice de cosecha (%), según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	38

ÍNDICE DE CUADROS

	<i>Página</i>
<u>Cuadro 1</u> : Datos climáticos de Rio Cuarto	8
<u>Cuadro 2</u> : Datos climáticos durante la campaña 2013/14.....	9
<u>Cuadro 3</u> : Valores medios de incidencia (%), probabilidad (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV) en los diferentes momentos de muestreo según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	13
<u>Cuadro 4</u> : Valores medios de severidad (%), probabilidad (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV) en los diferentes momentos de muestreo según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	15
<u>Cuadro 5</u> : Valores medios de incidencia (%), probabilidad (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV) en los diferentes momentos de muestreo según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	17
<u>Cuadro 6</u> : Valores medios de severidad (%), probabilidad (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV) en los diferentes momentos de muestreo según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	19
<u>Cuadro 7</u> : Valores medios de peso (g/m ²), probabilidad (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV) según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	22
<u>Cuadro 8</u> : Valores medios de peso (g/m ²), probabilidad (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV) según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	24
<u>Cuadro 9</u> : Valores medios de N° de frutos/m ² y N° de frutos/pl., probabilidad (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	25
<u>Cuadro 10</u> : Valores medios de N° de frutos/m ² y N° de frutos/pl., probabilidad (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	26
<u>Cuadro 11</u> : Valores medios de peso de un fruto (g), probabilidad (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices..	27

<u>Cuadro 12:</u> Valores medios de peso de un fruto (g), probabilidad (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo..	28
<u>Cuadro 13:</u> Valores medios de rendimiento (kg/ha) de frutos y semillas, probabilidad (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	29
<u>Cuadro 14:</u> Valores medios de rendimiento (kg/ha) de frutos y semillas, probabilidad (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	30
<u>Cuadro 15:</u> Valores medios de relación grano/caja, probabilidad (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo..	31
<u>Cuadro 16:</u> Valores medios de relación grano/caja, probabilidad (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo..	32
<u>Cuadro 17:</u> Valores medios de rendimiento confiteria, 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 (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV) según los diferentes tratamientos realizados en el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	34
<u>Cuadro 18:</u> Valores medios de rendimiento confiteria 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 (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.....	36
<u>Cuadro 19:</u> Valores medios de índice de cosecha, probabilidad (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices..	37
<u>Cuadro 20:</u> Valores medios de índice de cosecha, probabilidad (<i>p</i>) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo..	38

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	<i>Página</i>
<u>Fotografía 1</u> : Pulverizadora montado sobre camioneta aplicando fosfito e	
estadio reproductivo.....	10

RESUMEN

El cultivo del maní (*Arachis hypogaea L.*) se localiza en el centro-sur de Córdoba y concentra casi el 95% de la producción primaria nacional. Argentina se ha consolidado como el mayor exportador mundial y la excelencia de sus productos es lo que le ha dado prestigio internacional a esta industria. La viruela del maní es la enfermedad foliar más importante en este cultivo y existe una relación directa entre la severidad y la pérdida de producción. Si no se la controla llegan a ser importantes y se agravan a medida que se demora el arrancado. Las estrategias de manejo deben basarse en reducir el inóculo inicial y su tasa epidémica. Como alternativa al control de enfermedades, en los últimos años surgen los Fosfitos: productos que aportan los elementos indispensables para la fisiología y la estimulación del sistema de defensa de la planta frente a algunos hongos parásitos. Entre los diferentes procesos desencadenados, se destaca la producción de sustancias que tienen como objetivo inhibir el crecimiento del patógeno. Entre estas sustancias se encuentran las fitoalexinas. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de la aplicación foliar de fosfitos combinados con fungicidas sobre el control de viruela del maní (*Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*), el rendimiento y la calidad comercial. La investigación se realizó en la campaña 2013/14, en dos zonas rurales: Las Perdices y Sol de Mayo. Los tratamientos para cada sitio fueron: -Las Perdices: **T1:** Testigo sin pulverizar (T). **T2:** Fosfito sin fungicida 1° aplicación en etapa vegetativa. **T3:** Fosfito sin fungicida 1° aplicación en etapa vegetativa + 2° aplicación en etapa reproductiva. -Sol de Mayo: **T1:** Tratamiento productor (estrobirulinas + triazoles). **T2:** Fosfito 1° aplicación en etapa vegetativa + Fungicida comercial. **T3:** Fosfito 1° aplicación en etapa vegetativa + 2° aplicación en etapa reproductiva + Fungicida comercial. La inclusión de fosfitos aplicados al follaje en ambas situaciones (con y sin aplicación de fungicidas) demoró el inicio de la enfermedad, disminuyó la incidencia y severidad de la enfermedad y aumentó los rendimientos.

Palabras clave: *Arachis hypogaea L.*, fosfitos, fitoalexinas, rendimiento, calidad.

SUMMARY

Peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivation is mostly developed in the centre and south areas of Córdoba province, where almost 95% of the national primary production is concentrated. Argentina has consolidated as the biggest worldwide exporter and the excellence of its products has given international prestige to this industry.

Leafspot is the most important foliar disease of peanuts and there is a direct relationship between pest severity and yield loss. If leafspot is not controlled, yield losses become bigger and can get worse as the harvesting is delayed.

Leafspot management strategies should be based on reducing the primary inoculum and its epidemic rate. In the past few years, phosphites have emerged as an alternative for disease control: these products provide indispensable elements for the physiology of the peanut plant and help stimulate its defense system against some of the parasite fungus. Among the various processes that phosphites trigger, it highlights the production of certain substances by which the pathogen's development can be inhibited. Some of these substances are called phytoalexins.

The purpose of this paper is to evaluate the effects that foliar application of phosphites, in conjunction with fungicides, have on: early and late leaf spot (*Cercospora arachidicola* and *Cercosporidium personatum* respectively) control, crop yield and peanut commercial quality. A research was carried out during the 2013/2014 growing season, in two different farming areas: Las Perdices and Sol de Mayo. The treatments applied on each location were:

- Las Perdices:

T1: control group: without treatment (T).

T2: phosphite without fungicide, 1° application during vegetative phase.

T3: phosphite without fungicide, 1° application during vegetative phase + 2° application during reproductive phase.

- Sol de Mayo:

T1: control group: farmer's treatment with Strobilurins + Triazoles.

T2: phosphite 1° application during vegetative phase + commercial fungicide.

T3: phosphite 1° application during vegetative phase + 2° application during reproductive phase + commercial fungicide.

In both situations (with and without fungicide), the spray program of phosphites onto the foliage delayed the onset of the disease, diminished its incidence and severity and increased peanut crop yield.

Key words: *Arachis hypogaea* L, phosphites, phytoalexins, yield, quality.

INTRODUCCIÓN

El cultivo del maní (*Arachis hypogaea* L.) es uno de los cultivos leguminosos más importantes del mundo. Pertenece a la familia Leguminosas, subfamilia Papilionoideas, tribu Hedisareas, género *Arachis*. 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 (Cholaky Sobari, 2006).

El Complejo de Maní está radicado en la provincia de Córdoba constituyendo una economía regional casi exclusivamente dedicada a la exportación. La industria manisera exporta el 80% de su producción. Desplazando a China y a Estados Unidos, Argentina se ha consolidado como el mayor exportador mundial de maní y la excelencia de sus productos es lo que le ha dado prestigio internacional a esta industria. El Complejo Maní no exporta granos primarios ni commodities, sino manufacturas. El maní confitería argentino y sus productos derivados son apreciados y demandados en los mercados más exigentes del mundo. Argentina es el principal exportador global de maní de alta calidad y el principal proveedor de maníes comestibles de la Unión Europea (Ackermann, 2011).

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 formado 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).

El maní tiene un alto contenido de grasas (promedio del 45%), siendo aportadas en más del 90% por tres ácidos grasos, palmítico, oleico y linoleico. La variación en el contenido de estos ácidos grasos tienen gran importancia en la vida útil en la góndola del maní confitería y sus productos, ya que al aumentar el contenido de ácido oleico a expensas de linoleico se reduce la oxidación del aceite, disminuyendo la formación de subproductos que causan olores y sabores indeseables (Oddino, 2012).

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 común del maní en la Provincia de Córdoba con mayor prevalencia (Marinelli y March, 2005).

Las manchas, síntoma común de la enfermedad, 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 un principio las manchas son pequeñas y de color marrón. En etapas más avanzadas, 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, 2005).

Existe una relación directa entre la severidad de la enfermedad y la pérdida de producción. Si no se la controla, las pérdidas son importantes y se agravan a medida que se demora el arrancado. El patógeno también puede atacar pecíolos, tallos y clavos. En estos casos la forma de la lesión es determinada por la estructura de la planta afectada. La fuente del inóculo inicial y causante de la infección primaria son las esporas producidas en los rastrojos de maní del año anterior. Los restos de micelios sobre tallos, pecíolos y clavos, son los medios más frecuentes de sobrevivencia del patógeno de una estación a otra. Las infecciones secundarias son producidas por esporas liberadas en el mismo cultivo. La mayor dispersión de esporas ocurre durante la mañana, cuando se levanta el rocío; siendo transportadas por el viento, insectos o salpicaduras de lluvia (Pedelini, 2003).

Para disminuir los efectos perjudiciales de la defoliación que genera la enfermedad, las estrategias de manejo deben basarse en reducir el inóculo inicial y su tasa epidémica, en el primer caso se recurre a rotaciones y para el segundo a controles químicos y resistencia genética (Fernandez y Giayetto, 2006).

Como alternativa al control de enfermedades, en los últimos años surgen los Fosfitos productos que aportan los elementos indispensables para la fisiología de la planta y la estimulación del sistema de defensa de la planta frente a algunos hongos parásitos. Los agentes patógenos como los hongos, cuando atacan a las plantas producen dos tipos de sustancias con funciones diferentes: durante el ataque de la planta, el patógeno produce toxinas y enzimas que actúan sobre la pared celular de la hoja, permitiéndole penetrar en la planta. Posteriormente, el patógeno emite sustancias elicitoras que permiten a la planta reconocerlo. Estas moléculas elicitoras provocan la síntesis de "moléculas señales" que previenen al sistema central de defensa, el núcleo inicia la síntesis de los sistemas internos de defensa de la planta. Entre los diferentes procesos desencadenados, destaca la producción de sustancias que tienen como objetivo inhibir el crecimiento del patógeno. Entre estas sustancias se encuentran las fitoalexinas (Timac Agro Argentina, 2014).

Las fitoalexinas se sintetizan en las células sanas adyacentes a las células dañadas y se acumulan tanto en tejidos necróticos resistentes, como susceptibles, es decir, se producen restringidamente en un sitio alrededor del lugar de infección. La resistencia ocurre cuando una o más fitoalexinas alcanzan una concentración suficiente para inhibir el desarrollo del patógeno (Agrios, 1996).

Las sales de fosfito son generalmente más solubles que las sales análogas de fosfato. El fosfato completamente oxidado es la forma más estable de P en el ambiente, por esta razón, el fosfito pasa por una transformación gradual después de adicionarse al suelo hasta formar fosfato. Los microorganismos absorben preferentemente fosfato para su metabolismo, antes de tomar cantidades significativas de fosfito. El tiempo promedio para la oxidación de fosfito a fosfato en el suelo es de aproximadamente 3 a 4 meses. Sin embargo, debido a su gran solubilidad, cuando se aplica fosfito al suelo, éste es más disponible para los microorganismos y a las raíces de las plantas que el fosfato. Existe evidencia que el fosfito se adsorbe o fija en menor grado que el fosfato a los minerales del suelo. Esta propiedad podría usarse para mejorar la movilidad del P aplicado en banda o por medio de un emisor de goteo en el suelo. Se ha utilizado la mayor solubilidad en la formulación de fertilizantes basados en fosfito como fosfitos de calcio (Ca), magnesio (Mg) y potasio (K) (Lovatt y Mikkelsen, 2006).

ANTECEDENTES

La base fisiológica y bioquímica de la resistencia de plantas al ataque de patógenos, hongos y bacterias, se encuentra relacionada con la biosíntesis de metabolitos secundarios implicados en los procesos infecciosos. Muchos cambios bioquímicos ocurren en las plantas después de una infección y algunos de estos cambios se han asociado con la expresión del mecanismo de defensa, produciendo sustancias llamadas fitoalexinas. Los primeros reportes sobre la presencia de estos metabolitos fueron descritos por Muller y Borger (Kuc, 1995), mostraron fuertes evidencias de la resistencia de las plantas a enfermedades al observar la resistencia de la papa al hongo *Phytophthora infestans* causada por la producción de compuestos fungitóxicos por la planta hospedera. De estas observaciones surgió la teoría de la presencia de las fitoalexinas, metabolitos de bajo peso molecular, definidas por Muller como compuestos producidos después de una infección bajo la influencia de dos sistemas metabólicos: la interacción de un organismo hospedero (planta) y un huésped (patógeno) y la inhibición del patógeno (Kuc, 1995).

Andreu y Caliz (2006) dieron resultados de fosfitos probados en donde tuvieron una disminución de la germinación de esclerocios en comparación con el control. Los tubérculos tratados con fosfito de K y Ca, donde observó el desarrollo de las lesiones causadas por *P. infestans*, mostraron una disminución de diámetro de las lesiones. Nojosa (2003) mostró que la concentración de fosfito potásico 10 ml/l inhibió el crecimiento micelial en un 62%, la reducción de la longitud del tubo germinal en 32,6%, mientras que el fosetil-Al crecimiento micelial 100% inhibido en dosis de 2 a 4 g/l (Vasconcelos, 2011).

Guest y Grant (1991) informaron de dos formas de acción del fosfito, que pueden ser expresados indirectamente mediante la inducción de resistencia en las plantas (formación de fitoalexinas) o por acción directa sobre los agentes patógenos, la inhibición del crecimiento micelial y la esporulación.

Por su parte Caixeta *et al.* (2012) observaron una reducción del crecimiento micelial de *C. lindemuthianum* sometido a varias dosis de fosfito de potasio. Dado por un más lento crecimiento micelial como una función del tiempo de incubación.

Las fitoalexinas producidas en el sorgo por un inductor son flavonoides del tipo 3-desoxiantocianidinas (Snyder y Nicholson, 1990) y acilesteres de las mismas (Hipskind *et al.*, 1990). En hojas jóvenes de sorgo, la infección con *Helminthosporium maydis*, que no es patógeno, o con *Colletotrichum graminicola*, que sí lo es, produce una rápida acumulación de pigmentos complejos, identificados como 3-desoxianto-cianapigenidina y luteolinidina (Nicholson, 1989). Microorganismos de la familia *Colletotrichum* inducen la producción de fitoalexinas en *Cyphomandra betacea* (Echeverri, 1988), mientras que el *C. lindemuthianum*

interacciona con fragmentos pécticos de cotiledones de guisante, siendo sinergistas en la acumulación de compuestos fenólicos (Tepper, 1990); (Maestro-Durán *et al.*1993).

HIPOTESIS

La aplicación de fosfitos a nivel foliar presenta un efecto positivo en el control de la enfermedad del filoplano mas importante del cultivo (viruela) con impacto en los rendimientos de frutos.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la aplicación foliar de fosfitos combinados con fungicidas sobre el control de viruela del maní (*Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*), el rendimiento y la calidad comercial.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1 Cuantificar la incidencia y severidad de viruela del maní durante el ciclo del cultivo bajo tratamientos con fosfitos y fungicidas.
- 2 Cuantificar los efectos de las aplicaciones foliares de fosfitos con y sin la aplicación de fungicidas sobre el rendimiento y la calidad comercial del cultivo de maní.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en cultivo de maní durante el ciclo agrícola 2013/2014 en dos sitios: Las Perdices y Sol de Mayo (Río Cuarto).

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado en bloques al azar con tres repeticiones, cada parcela fue de 10 metros de largo por 6 surcos de ancho.

- ✓ Sitio: Las Perdices

Cultivar: Granoleico

Campo: Raúl Cavigliasso

Fecha de siembra: 10/11/2013

Fecha de cosecha: 28/03/2014

La siembra se realizó con sembradora de grano grueso en surcos a 0,70 m entre hileras.

- ✓ Sitio: Sol de Mayo (Río Cuarto)

Cultivar: Granoleico

Campo: Golden Peanut

Fecha de siembra: 08/11/2013

Fecha de cosecha: 27/03/2014

La siembra se realizó con sembradora de grano grueso en surcos apareados, a 0,70 m entre surcos y 0,12 m entre hileras.

Características edafoclimáticas: (Jarsun *et al.*, 1991)

- Rasgos fisiográficos:

El ambiente presenta un relieve plano con gradientes del 0,5%, el cual se hace mas ondulado a medida que nos dirigimos hacia el Sur y Suroeste, hacia la Pampa arenosa. La altitud está comprendida entre los 400 m.s.n.m. y los 200 m.s.n.m.

- Régimen térmico:

Se caracteriza al clima como templado, sin gran amplitud térmica anual. La fecha media de comienzo de heladas es el 21 de Mayo, extendiéndose hasta el 11 de Septiembre. Estas fechas varían anticipándose ó retrasándose en 15 o 20 días.

- Régimen de lluvias:

Las precipitaciones poseen una mayor concentración estival, tendiendo a un régimen de tipo monzónico. Con precipitación media anual de 780 mm.

- Balance hidrológico:

Hay un balance hídrico negativo entre la demanda de agua (ETP) y los aportes del suelo y la precipitación (67 mm. aproximadamente de déficit anual), registrando el trimestre

estival los valores máximos de deficiencia a pesar de que concentra el grueso de las precipitaciones.

La realización exitosa de cultivos de cosecha obliga a la adopción de ciertas prácticas de manejo, que hagan mínimo el efecto de la desfavorable situación hídrica descripta.

- **Suelo:**

Los materiales originarios de los suelos son producto de depósitos de origen eólico, de textura franco limosa y franca en el sector de Las Perdices, y franca a franco arenosa en la zona de Sol de Mayo.

Los suelos en general son profundos, bien drenados. El horizonte superficial (Ap) tiene aproximadamente 22 cm. de espesor, escasamente provisto de materia orgánica y bien estructurado en condiciones naturales. El subsuelo (generalmente horizonte B2) presenta un enriquecimiento en arcilla no muy marcado. El pasaje al material originario (horizonte Cca) es transicional, encontrándose entre 0,75 y 1 metro de profundidad.

Datos meteorológicos:

A continuación se presentan datos climáticos.

En el cuadro 1 se muestran datos correspondientes a cinco años anteriores a la campaña de realización del ensayo. La tabla 2 muestra datos tomados durante los meses de interés para el ciclo del cultivo evaluado.

Cuadro 1: Datos climáticos de Río Cuarto (Estación meteorológica 874530, 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

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); **RA:** Total días con lluvia durante el año; **TS:** Total días con tormenta durante el año; **GR:** Total días con granizo durante el año.

Cuadro 2: Datos climáticos durante la campaña 2013/14 en Río Cuarto.

Medias y totales mensuales (Río IV)					
Mes	T	TM	Tm	H	PP
Octubre	18.7	27.6	12.1	52.2	48.75
Noviembre	20.8	27.8	14.1	53.9	82.03
Diciembre	25	33.1	18.6	55	213.62
Enero	24.4	31.5	17.8	57.5	90.18
Febrero	20.5	26.6	16.3	81.4	105.4
Marzo	18.1	25.4	12.7	74.1	111.49
Abril	16.1	22.9	10.9	71.1	70.85

Datos reportados por la estación meteorológica: **874530 (SAOC)**

Latitud: **-33°11** | Longitud: **-64°23** | Altitud: **420 msnm**

T: temperatura media (°C); **TM:** temperatura máxima (°C); **Tm:** temperatura mínima (°C);
H: humedad relativa media (%); **PP:** precipitación (mm).

Los tratamientos para cada sitio fueron:

- **Las Perdices:**

- ✓ **T1:** Testigo sin pulverizar (T).
- ✓ **T2:** Fosfito sin fungicida 1° aplicación en etapa vegetativa (0,5 lts/ha.) 14/01/14.
- ✓ **T3:** Fosfito sin fungicida 1° aplicación en etapa vegetativa (0,5 lts/ha.) 14/01/14.
+ 2° aplicación en etapa reproductiva (0,5 lts/ha.) 29/01/14.

- **Sol de Mayo:**

- ✓ **T1:** Tratamiento productor (estrobirulinas + triazoles). Cuatro aplicaciones de Pyraclostrobin + Epoxiconazole (Opera® 700 cc/ha).
- ✓ **T2:** Fosfito 1° aplicación en etapa vegetativa (0,5 lts/ha.) 08/01/14 + Fungicida comercial. Cuatro aplicaciones de Pyraclostrobin + Epoxiconazole (Opera® 700 cc/ha).
- ✓ **T3:** Fosfito 1° aplicación en etapa vegetativa (0,5 lts/ha.) 08/01/14 + 2° aplicación en etapa reproductiva (0,5 lts/ha.) 28/01/14 + Fungicida comercial. Cuatro aplicaciones de Pyraclostrobin + Epoxiconazole (Opera® 700 cc/ha).

Eurofit Max®: está compuesto por tres tipos de fosfitos (Mn, Fe y Zn) y un componente bioestimulante activador de defensas naturales (Tamac Agro, 2015).

Las aplicaciones se realizaron con una barra pulverizadora montada sobre una camioneta con una capacidad de 200 lt. dotada de un motor eléctrico 12 v, utilizando pastillas cono hueco y arrojando 122 lt. de agua por ha. La misma abarcaba 6 surcos (Fotografía N°:1). Se aplicó sobre todos los surcos de cada parcela y sólo se utilizaron los dos surcos centrales para la cuantificación de la viruela.



Fotografía N°1: Pulverizadora montada sobre camioneta aplicando fosfito en estadio reproductivo.

Evaluación y cuantificación:

Se evaluó viruela del maní a partir de la aparición de los primeros síntomas coincidiendo la fecha de evaluación inicial con la primera aplicación de fungicida. Periódicamente y según el crecimiento del cultivo se realizó la evaluación con un total de cinco muestreos durante el ciclo del cultivo. En cada fecha de evaluación se extrajeron 10 (diez) ramas laterales de cada tratamiento para cuantificar la viruela del maní.

La cuantificación de viruela del maní se realizó por **incidencia** (% de folíolos afectados) y **severidad** total (% de tejido afectado) según los siguientes cálculos:

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Folíolos manchados} + \text{N}^\circ \text{ Folíolos desprendidos}}{\text{N}^\circ \text{ Folíolos evaluados}} \times 100$$

Severidad = [(1-defoliación) Xv] + defoliación

Donde Xv: proporción visible de tejido enfermo estimada según escala diagramática de severidad realizada por Plaut y Berger (1980).

A partir de estos datos se construyó la curva epidémica según la incidencia (%) y severidad (%).

Componentes del rendimiento: A cosecha (R8) se recolectaron muestras del total de plantas presentes en 1 m² (1.43 m lineal de surco) por tratamiento y repetición, sobre ellos se midió: número de plantas, peso de hojas y tallos, número de frutos maduros e inmaduros, peso de frutos maduros, de semillas y pericarpio, peso de 100 semillas, índice de cosecha y rendimiento (kg/ha).

Calidad comercial: Porcentaje de maní apto para selección tipo confitería, relación grano/caja y granometría: se procesaron muestras de 500 gr. 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 obtienen 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 y descarte, respectivamente.

Análisis estadísticos: Los resultados obtenidos fueron procesados mediante A.N.A.V.A. y separación de medias según el test de Duncan al 5% de probabilidad. Se utilizó el programa estadístico INFOSTAT (Di Rienzo *et al.*, 2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

01. Incidencia y severidad

En la figura 1 se muestran los valores medios de incidencia de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*) en porcentaje para cada uno de los tratamientos evaluados en la zona rural de Las Perdices, considerando la aplicación de fosfitos en dos momentos diferentes y las distintas fechas de muestreo. Se puede observar que la aplicación de fosfitos retardó la aparición de la enfermedad, manteniéndola en valores de incidencia muy bajos hasta la tercer fecha de muestreo, a partir de la cual los valores aumentaron exponencialmente, aunque nunca sobrepasaron al testigo. También se observa que la aplicación de fosfitos (veg y veg+rep) logró disminuir el valor de enfermedad final (Yf) de viruela al compararlos con el testigo sin fungicida.

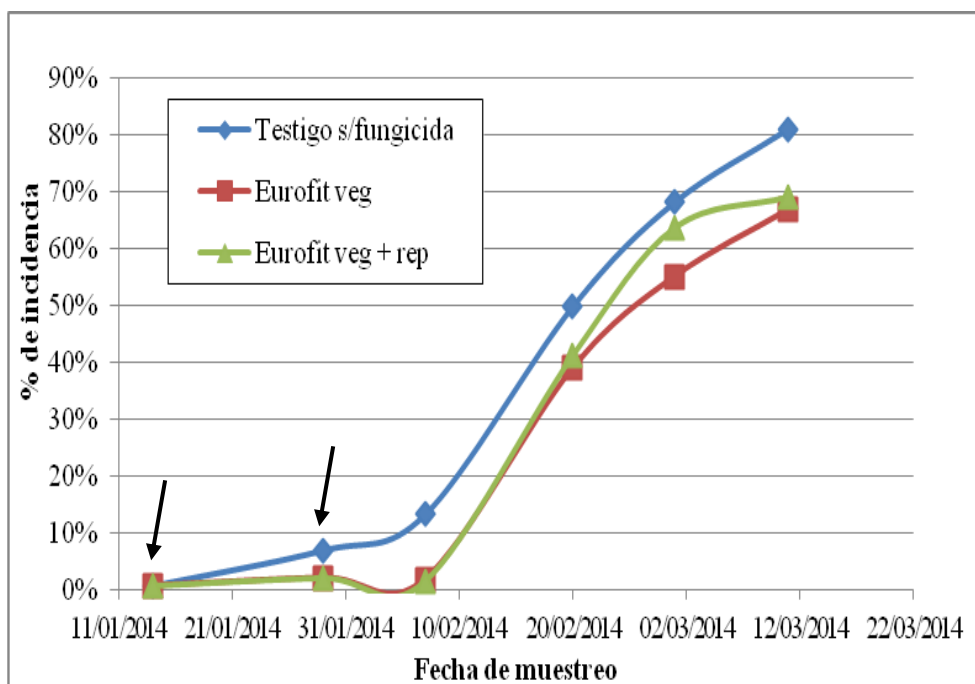


Figura 1. Incidencia de viruela (%), para las distintas fechas de muestreo, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices. *Las flechas indican momentos de primer y segunda aplicación con Eurofit MAX®.

En el cuadro 3 se muestran los valores de incidencia media de viruela en porcentaje para los distintos momentos de muestreo en la zona rural de Las Perdices.

Cuadro 3. Valores medios de incidencia (%), probabilidad (*p*) y coeficiente de variación (CV) en los diferentes momentos de muestreo según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

Muestreos	Testigo sin fungicida	Eurofit Vegetativo	Eurofit Veg + Rep	<i>p</i>	CV
14/01/14	0 a	0 a	0 a	-	0
28/01/14	0 a	0 a	0 a	-	0
07/02/14	3,14 a	1,88 a	1,56 a	0,1695	85,88
20/02/14	40,16 a	38,9 a	41,13 a	0,9099	28,56
01/03/14	68,10 a	63,62 a	36,61 b	<0,0001	20,11
11/03/14	80,94 a	68,59 b	66,11 b	0,0011	10,98

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

Según se observa en el cuadro 3, existen diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) a partir de la tercera fecha de muestreo (1/3/2014) en donde el tratamiento con dos aplicaciones de fosfitos tuvo menor incidencia de viruela. En el último muestreo (11/3/2014) ambos tratamientos con fosfitos mostraron diferencias estadísticas significativas con respecto al tratamiento sin fungicida aunque no entre ellos.

En la figura 2 se presenta el porcentaje de severidad media de viruela del maní durante la fechas de evaluación en el ciclo del cultivo en la zona rural de Las Perdices.

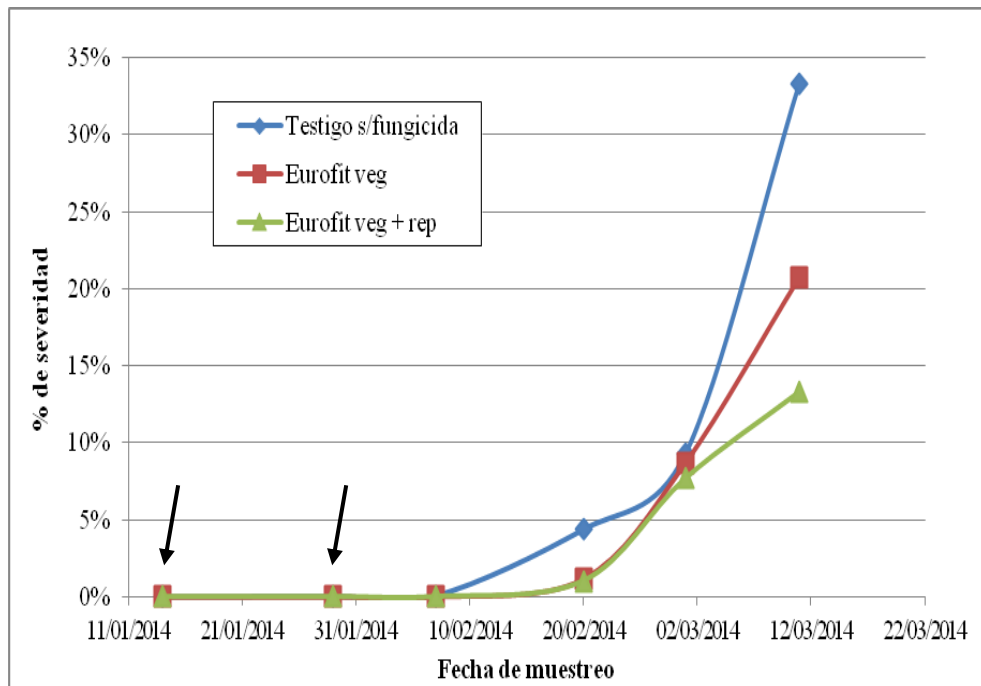


Figura 2. Severidad media de viruela (%), para las distintas fechas de muestreo, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices. *Las flechas indican momentos de primer y segunda aplicación con Eurofit MAX®.

De acuerdo a la anterior figura, se observa que los valores se mantuvieron prácticamente nulos al comienzo, aumentando recién a partir de la tercera fecha de muestreo, con un mayor aumento notable en el testigo sin aplicación de fungicida. El tratamiento con dos aplicaciones de fosfitos logró los menores valores finales de severidad de viruela (13,29%).

En la tabla 4 se presenta la severidad media (%) de viruela en las distintas fechas de muestreo en la zona rural de Las Perdices.

Cuadro 4. Valores medios de severidad (%), probabilidad (*p*) y coeficiente de variación (CV) en los diferentes momentos de muestreo según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

Muestreos	Testigo sin fungicida	Eurofit vegetativo	Eurofit veg + rep	<i>p</i>	CV
14/01/14	0 a	0 a	0 a	-	0
28/01/14	0 a	0 a	0 a	-	0
07/02/14	0,6 a	0,01 a	0,03 a	0,1540	372,35
20/02/14	4,48 a	1,15 b	1,03 b	0,0082	110,51
01/03/14	9,34 a	7,71 ab	2,34 b	0,0795	104,74
11/03/14	33,30 a	20,73 b	13,29 c	<0,0001	30,69

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

Se puede apreciar en el cuadro anterior que existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos a partir de la segunda fecha de muestreo (20/2/2014) las cuales se hacen cada vez mayores al final del ciclo del cultivo. Queda evidenciado notablemente el menor daño causado al realizar aplicaciones de fosfitos en etapas vegetativas y reproductivas del ciclo de cultivo.

En la figura 3 quedan presentados los valores medios de incidencia de viruela en porcentaje para la zona de Sol de Mayo.

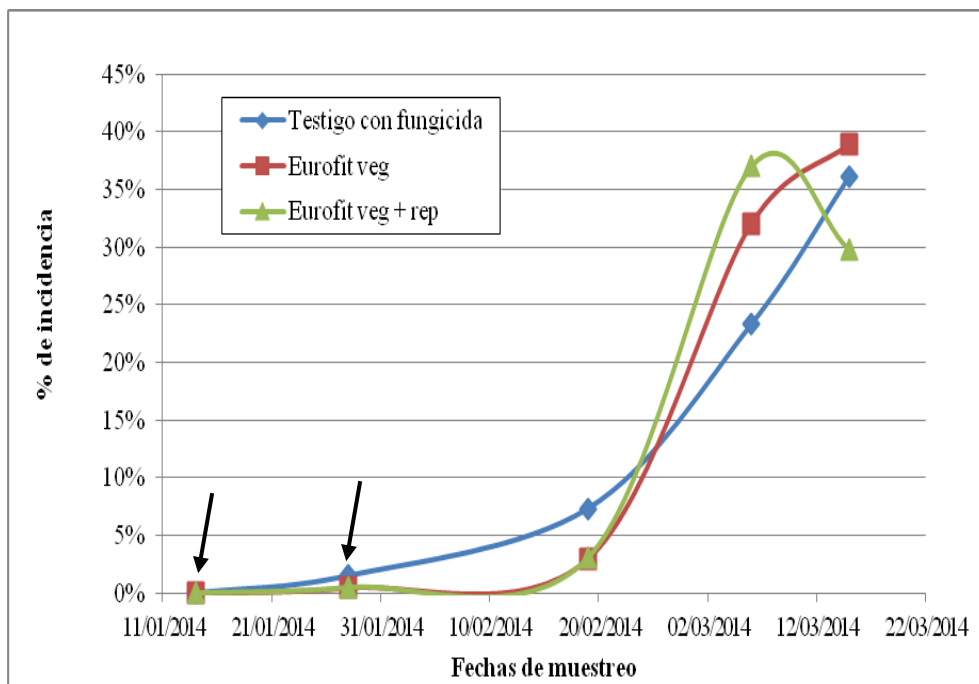


Figura 3. Incidencia media de viruela (%), para las distintas fechas de muestreo, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo. *Las flechas indican momentos de primer y segunda aplicación con Eurofit MAX®.

Según se observa, en los primeros muestreos existió un retraso en el incremento de viruela a favor de los tratamientos con aplicación de fosfitos. A partir de la tercer fecha de evaluación se incrementa la incidencia de viruela en todos los tratamientos sin observarse diferencias entre ellos. Es importante recordar que en este sitio se realizaron aplicaciones de fungicidas, a diferencia de Las Perdices, en donde no se utilizó ningún tipo de fungicida.

En el cuadro 5 se muestran los valores medios de incidencia de viruela para los diferentes momentos evaluados en el ciclo del cultivo para el sitio Sol de Mayo.

Cuadro 5. Valores medios de incidencia (%), probabilidad (*p*) y coeficiente de variación (CV) en los diferentes momentos de muestreo según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

Muestreos	Testigo productor	Eurofit en estado vegetativo	Eurofit en estado veg + rep	<i>p</i>	CV
14/01/14	0 a	0 a	0 a	-	0
28/01/14	0 a	0 a	0 a	-	0
19/02/14	1,54 a	0,49 a	0,49 a	0,1394	154,85
06/02/14	7,31 a	2,97 b	3,04 b	0,0385	89,30
19/03/14	23,37 b	32,49 ab	36,61 a	0,0667	39,13

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

Del cuadro anterior surge que recién en la segunda fecha de muestreo se observó al testigo con fungicida con mayor porcentaje de incidencia de viruela que los tratamientos con aplicación de fosfitos. Por el contrario, en el último muestreo aumentó la incidencia en los tratamientos realizados con fosfitos.

En la figura 4 se muestran los porcentajes medios de severidad de viruela en todo el ciclo de cultivo para el sitio sol de mayo.

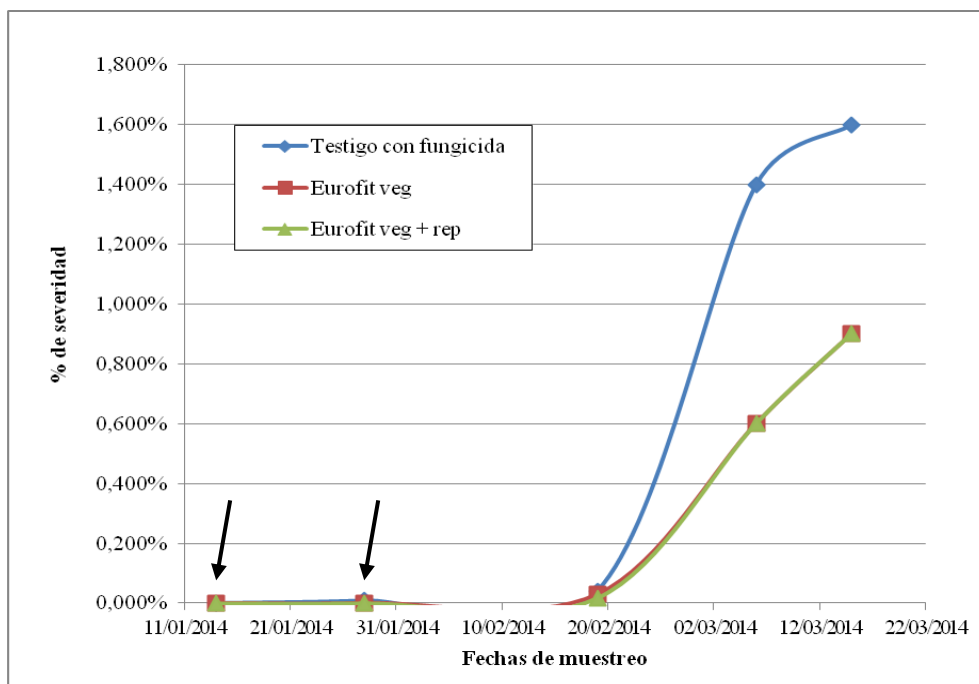


Figura 4. Severidad media de viruela (%), para las distintas fechas de muestreo, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo. *Las flechas indican momentos de primer y segunda aplicación con Eurofit MAX®.

Como se aprecia en la figura anterior, a partir de la tercer fecha de muestreo aumenta la severidad en los tres tratamientos, aunque más notable en el testigo con fungicida. Cabe aclarar que, a pesar de estos aumentos en la severidad, los valores fueron muy bajos en los tres tratamientos indicando la importancia de las aplicaciones con fungicidas tradicionales en todas las parcelas.

En el cuadro 6 se presentan los valores porcentuales medios de severidad de viruela en las diferentes fechas de muestreo en el ciclo del cultivo para el sitio sol de mayo.

Cuadro 6. Valores medios de severidad (%), probabilidad (*p*) y coeficiente de variación (CV) en los diferentes momentos de muestreo según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

Muestreos	Testigo productor	Eurofit en estado vegetativo	Eurofit en estado veg + rep	<i>p</i>	CV
14/01/14	0 a	0 a	0 a	-	0
28/01/14	0 a	0 a	0 a	-	0
19/02/14	0,01 a	0,00 a	0,00 a	0,1404	369,78
06/02/14	0,04 a	0,03 a	0,02 a	0,5018	152,98
19/03/14	2,78 a	2,34 a	2,23 a	0,8695	100,06

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

Los valores se mantuvieron prácticamente iguales sin diferencias estadísticas significativas en todo el ciclo para los tres tratamientos realizados, con valores muy bajos de severidad.

Síntesis de resultados para cuantificación de viruela

A partir del mes de febrero del 2014 comenzaron a ser favorables las condiciones de humedad y temperatura para el desarrollo de epidemias de viruela (*Cercosporidium personatum*). En Las Perdices se observaron valores de incidencia y severidad significativamente mayores a los de Sol de Mayo debido a la no inclusión de fungicidas en el programa fitosanitario. En Sol de Mayo los tratamientos con fosfitos Ve y Ve+Re tuvieron menor severidad respecto al tratamiento del productor, con valores finales muy bajos e inferiores al 2%.

Por otro lado en Las Perdices los tratamientos fosfitos Ve y Ve+Re lograron retrasar dos semanas el inicio de la enfermedad en el cultivo, y luego se observó un aumento de la severidad aunque con valores inferiores al testigo. Por su parte, el tratamiento Ve+Re mostró la menor severidad final (13,3 %).

Estos resultados indican que la inclusión de fosfitos aplicados al follaje demoran el inicio de la enfermedad, alcanzando menores valores finales de viruela del maní, efecto aún más marcado en cultivos que no presentan aplicación de fungicida.

Andreu y Caliz (2006) probaron el uso de fosfitos y los resultados fueron menor germinación de esporas de *Phytophthora infestans* en tuberculos tratados con fosfitos de K y Ca, con lo cual se disminuyó el diámetro de las lesiones. Nojosa (2003) mostró que la

concentración de fosfito potásico 10 ml/l inhibió el crecimiento micelial en un 62%, la reducción de la longitud del tubo germinal en 32,6%, mientras que el fosetil-Al crecimiento micelial 100% inhibido en dosis de 2 a 4 g/l. De Oliveira Caixeta *et al*, 2012, observaron una reducción del crecimiento micelial de *Colletotrichum lindemuthianum* sometido a varias dosis de fosfito de potasio. Dado por un menor crecimiento micelial como una función del tiempo de incubación. Araújo *et al*. (2008) evaluaron las concentraciones de fosfito de potasio en el control de *Colletotrichum gloeosporioides*, observaron que no había casi crecimiento del micelio total de hongo en la concentración 0,5 μ U ml⁻¹.

Elesgaray *et al*. (2013), han demostrado que el fosfito de Mn tiene efecto fungicida a bajas dosis frente a *Macrophomina phaseolina*, inhibiendo el 50% del desarrollo del patógeno con 290 ppm. Asimismo, cuando la dosis es mínima causa un impacto negativo en el hongo, generando un cambio en sus estructuras de resistencia; lo que podría contribuir a reducir su supervivencia en el suelo y rastros.

Coincidiendo estos autores con el tratamiento realizado, no se encontraron diferencias en los resultados a pesar de trabajar en diferentes cultivos y sobre distintos patógenos.

02. Número de plantas

En las figuras 5 y 6 se presenta el número de plantas logradas por superficie en Las Perdices y Sol de Mayo, respectivamente. En ambos sitios no se observaron diferencias estadísticas significativas en esta variable ($p=0,1048$ Las Perdices y $p=0,3642$ Sol de Mayo).

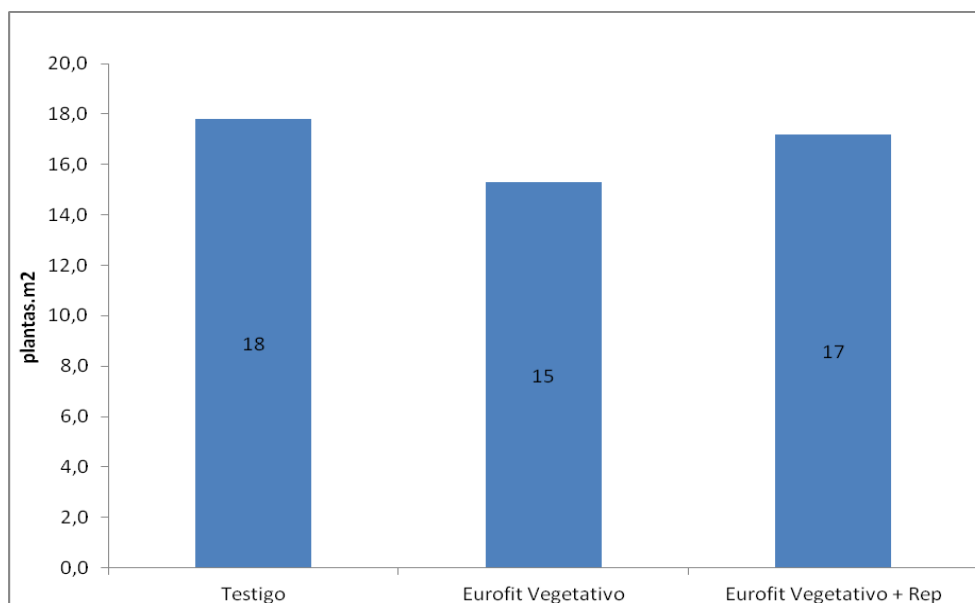


Figura 5. N° de plantas/m² logradas, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

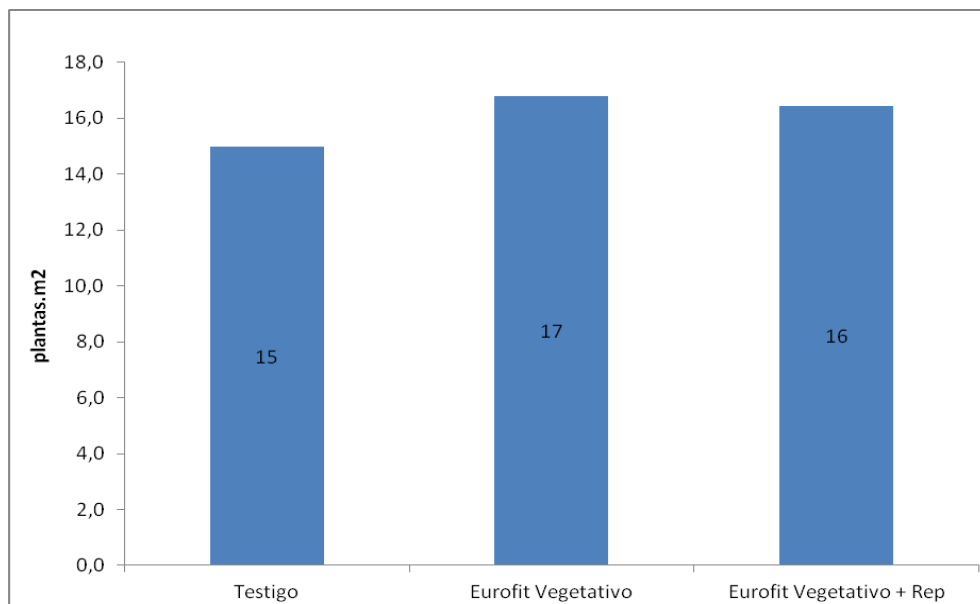


Figura 6. N° de plantas/m² logradas, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

03. Biomasa a cosecha

En la figura 7 y cuadro 7 se presentan los valores medios de biomasa expresados en gramos por metro cuadrado, obtenidos en el ensayo realizado en Las Perdices. Se pudieron observar mayores valores de biomasa total en las parcelas donde se realizaron dos aplicaciones de fosfitos (Eurofit MAX®) en distintos momentos (Veg+Rep), aunque dicha diferencia no resultó estadísticamente significativa. Lo mismo ocurrió en el número de frutos y semillas, en los cuales no hubo diferencias estadísticas significativas.

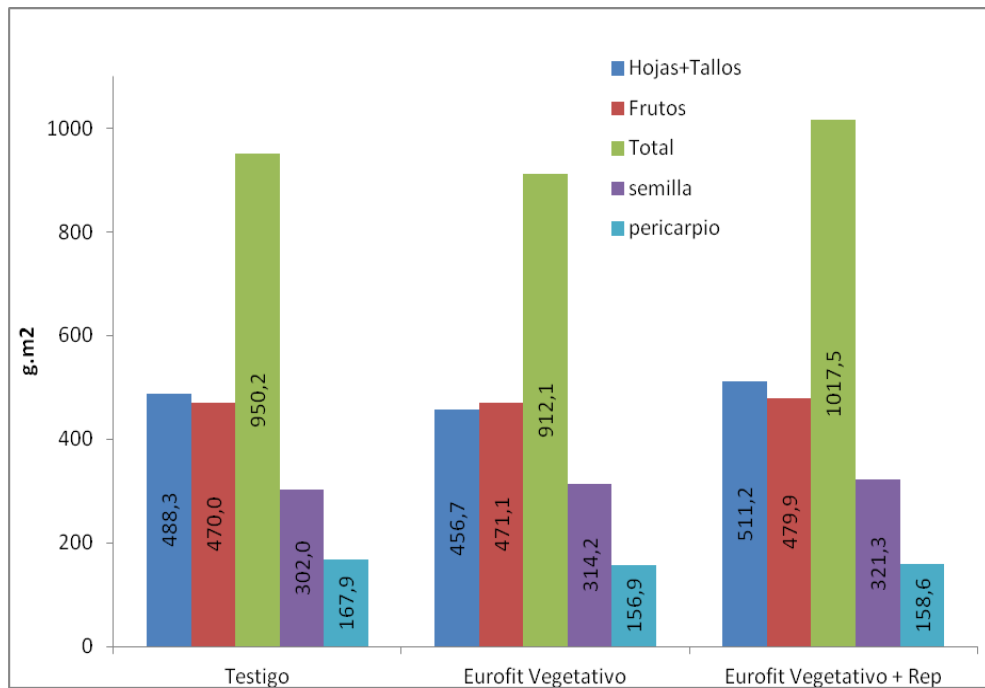


Figura 7. Biomasa (g/m^2), según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

Cuadro 7. Valores medios de peso (g/m^2), probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

Peso/Superficie (g/m^2)	Testigo Absoluto	Eurofit en estado vegetativo	Eurofit en estado veg + rep	P	CV
Hojas+tallo	488,35 a	456,75 a	511,23 a	0,6366	18,40
Frutos	469,97 a	471,12 a	479,90 a	0,9562	17,10
Semillas	302,03 a	314,18 a	321,33	0,7512	18,35
Pericarpio	167,94 a	156,95 a	158,57 a	0,7521	21,70
Biomasa total	950,16 a	912,14 a	1017,50 a	0,7016	19,30

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

En la figura 8 se encuentran graficados los valores medios de biomasa, expresada en gramos por metro cuadrado, en el ensayo realizado en Sol de Mayo. En este caso se encontraron diferencias más notables entre los distintos tratamientos. En las parcelas donde se aplicaron fosfitos (Eurofit MAX®) los valores obtenidos de biomasa total, hojas y tallos, frutos, y semillas fueron mayores, comparados al testigo en el cual solo se realizaron aplicaciones fúngicas.

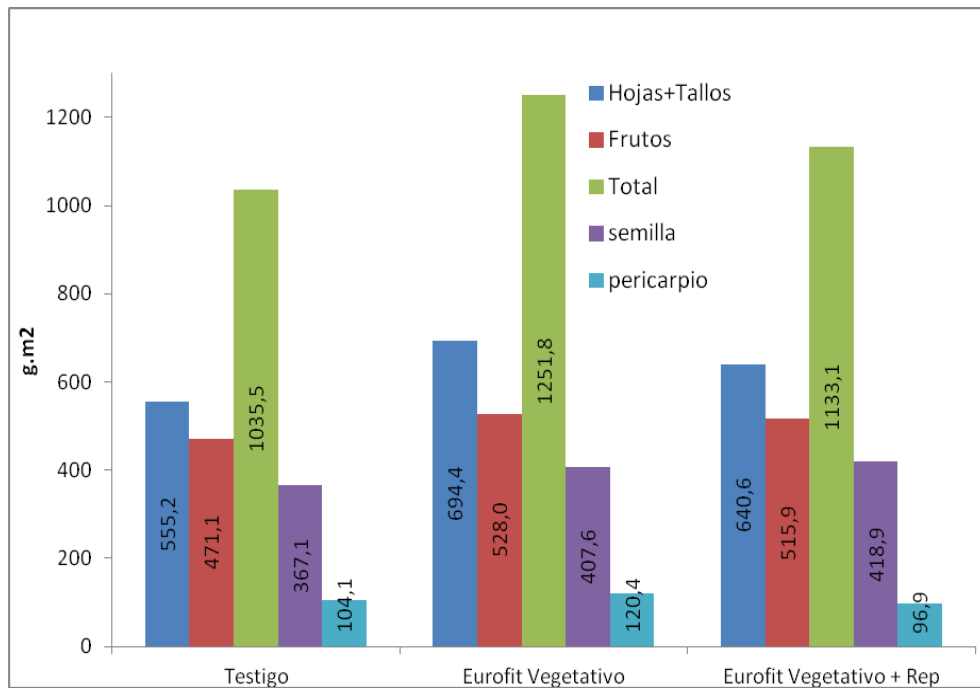


Figura 8. Biomasa (g/m^2), según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

En el cuadro 8 se presentan los valores medios de biomasa total y sus componentes en Sol de Mayo. Se pudo apreciar una diferencia estadística significativa a favor de los tratamientos con aplicación de fosfitos (Eurofit MAX®), donde se obtuvo mayor peso por superficie de los componentes analizados (Biomasa total, hojas mas tallo, frutos, y semillas).

Cuadro 8. Valores medios de peso (g/m^2), probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV) según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

Peso/Superficie (g/m^2)	Testigo Absoluto	Eurofit en estado vegetativo	Eurofit en estado veg + rep	p	CV
Hojas+tallo	555,22 b	694,45 a	640,63 ab	0,1058	15,10
Frutos	471,11 b	528,05 a	515,86 ab	0,0518	10,32
Semillas	367,06 b	407,60 ab	418,93 a	0,0361	11,17
Pericarpio	104,05 a	120,45 a	96,94 a	0,1959	27,03
Biomasa total	1035,49 b	1251,77 a	1133,05 ab	0,0639	11,37

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

04. Número de frutos por metro cuadrado

En la figura 9 se muestra el número de frutos por metro cuadrado y número de frutos por planta evaluados en la zona de Las Perdices. En ambas variables no se observaron diferencias entre los tratamientos realizados (N° frutos/m² $p=0,9273$ y N° frutos/pl $p=0,4132$).

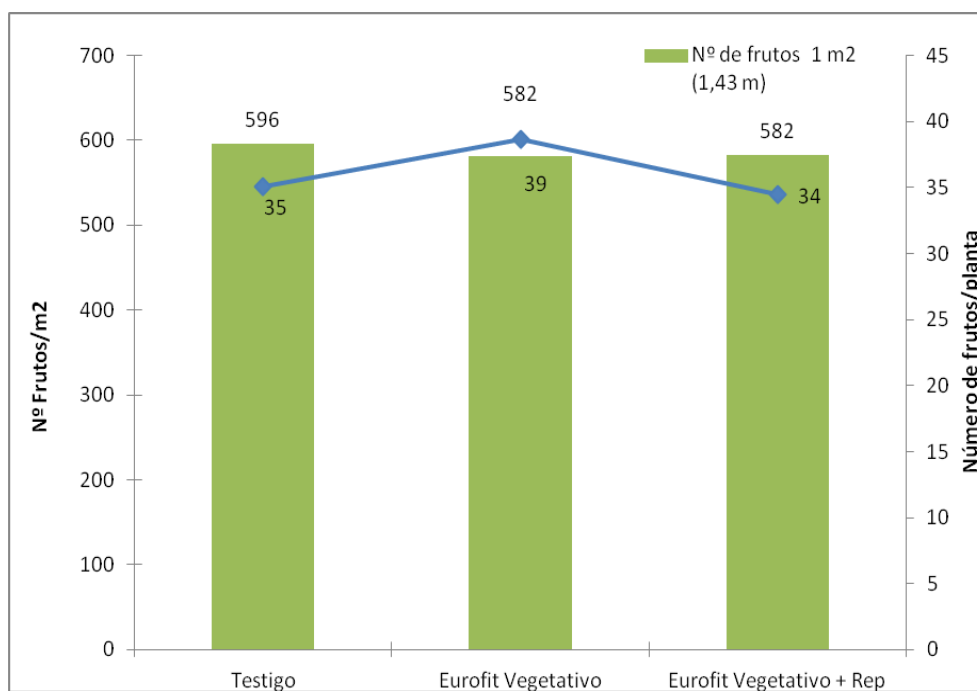


Figura 9. N° de frutos/m² y N° de frutos/pl, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

En el cuadro 9 se presentan los valores medios de número de frutos por superficie y por planta obtenidos en Las Perdices. En ambas variables no se observaron diferencias estadística significativas para los tratamientos evaluados.

Cuadro 9. Valores medios de N° de frutos/m² y N° de frutos/pl, probabilidad (*p*) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

	Testigo	Eurofit en estado vegetativo	Eurofit en estado veg + rep	<i>p</i>	CV
N° de frutos/m ²	596,10 a	581,90 a	582,20 a	0,9273	15,89
N° de frutos/pl	35,20 a	38,40 a	34,40 a	0,4132	19,45

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

En la figura 10 se encuentran graficados los valores medios de número de frutos por metro cuadrado y número de frutos por planta en Sol de Mayo. Se encontró diferencias estadísticas entre tratamientos (N° frutos/m² *p*=0,0351 y N° frutos/pl *p*=0,8505).

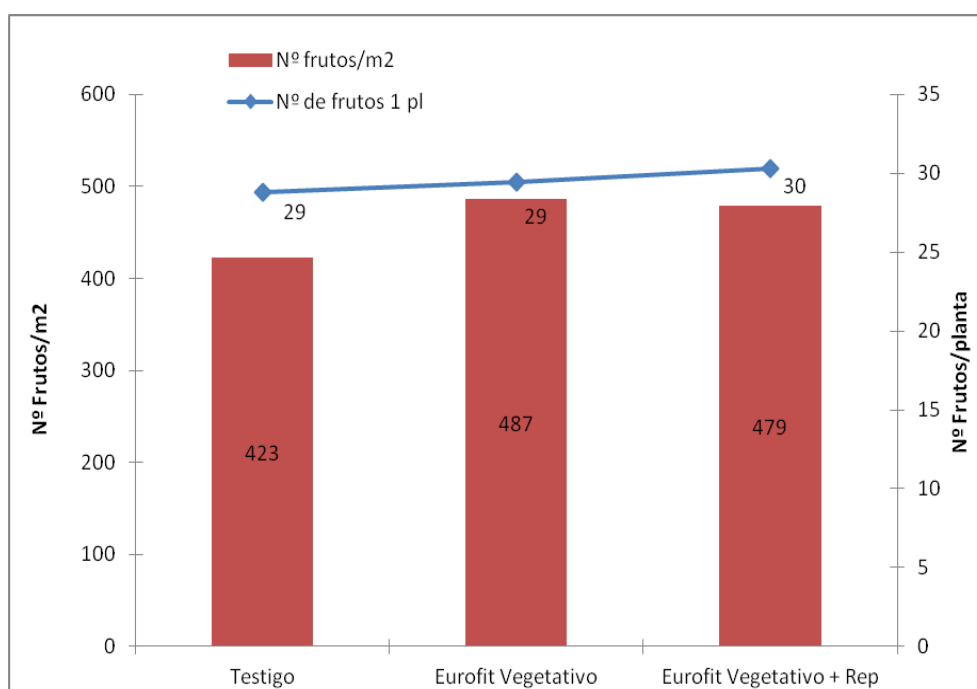


Figura 10. N° de frutos/m² y N° de frutos/pl, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

En el cuadro 10 se muestran los valores medios de número de frutos por metro cuadrado y número de frutos por planta obtenidos en Sol de Mayo. Los tratamientos con la aplicación de fosfitos tuvieron mayor cantidad de frutos por superficie respecto al testigo,

por su parte no se observaron diferencias entre las aplicaciones (veg. y veg + rep) . El número de frutos por planta no fue diferente entre los tratamientos.

Cuadro 10. Valores medios de N° de frutos/m² y N° de frutos/pl., probabilidad (*p*) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

	Testigo Absoluto	Eurofit en estado vegetativo	Eurofit en estado veg + rep	<i>p</i>	CV
N° de frutos/m²	422,50 b	486,80 a	479,30 a	0,0351	12,32
N° de frutos/pl	28,80 a	29,40 a	30,20 a	0,8505	18,67

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

05. Peso de un fruto

En la figura 11 se muestran los valores medios de peso de un fruto (g) en el sitio experimental en Las Perdices.

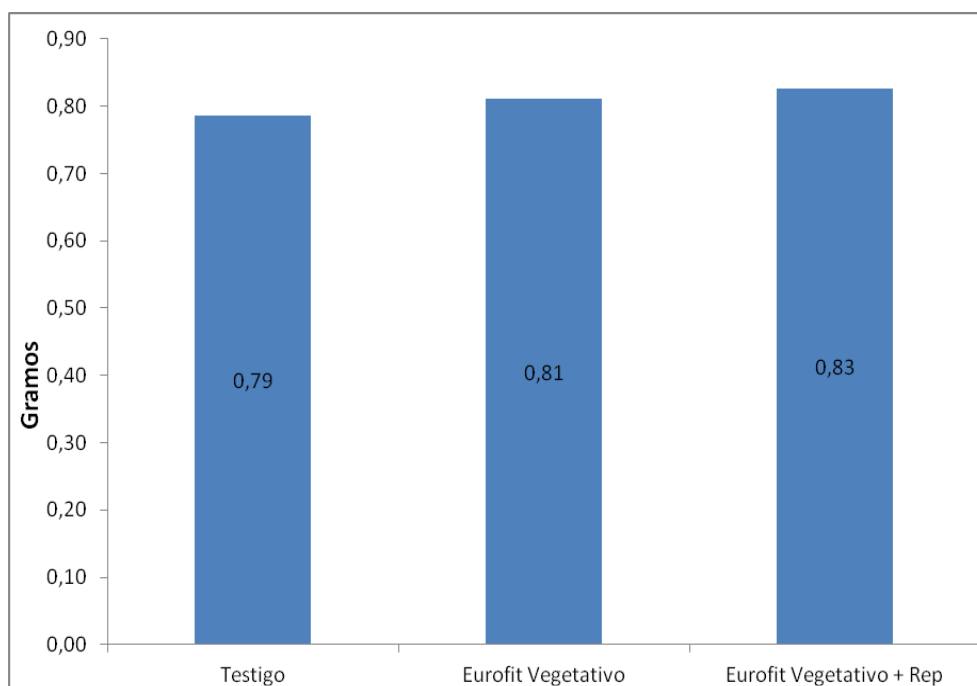


Figura 11. Peso de un fruto (g), según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

En el cuadro 11 se muestran los valores medios, en gramos, de peso de un fruto, evaluados en Las Perdices. Hubo tendencia al aumento con la aplicación de fosfitos, aunque no resultó estadísticamente diferente.

Cuadro 11. Valores medios de peso de un fruto (g), probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

Peso (g)	Testigo Absoluto	Eurofit en estado vegetativo	Eurofit en estado veg + rep	p	CV
Peso de 1 fruto	0,79 a	0,81 a	0,83 a	0,3711	7,78

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

En Sol de Mayo los valores medios de peso de un fruto, expresados en gramos, se pueden observar en la figura 12.

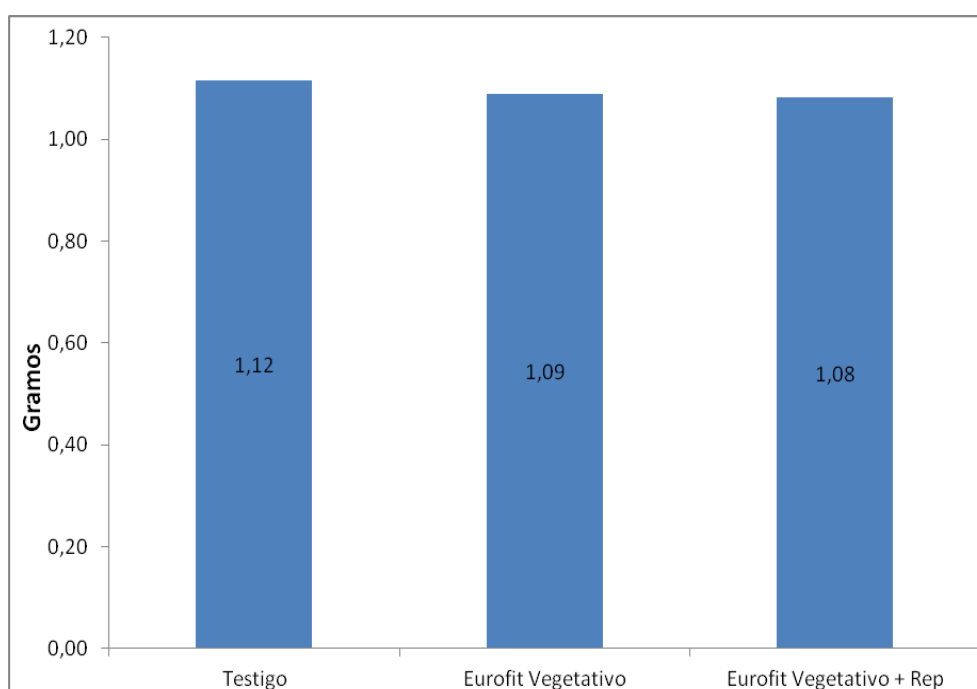


Figura 12. Peso de un fruto (g), según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

En el cuadro 12 quedan expresados los valores medios de peso de un fruto (g), obtenidos en Sol de Mayo en función de los tratamientos bajo estudio. No se encontró diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados.

Cuadro 12. Valores medios de peso de un fruto (g), probabilidad (*p*) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

Peso (g)	Testigo Absoluto	Eurofit en estado vegetativo	Eurofit en estado veg + rep	<i>p</i>	CV
Peso de 1 fruto	1,12 a	1,09 a	1,08 a	0,4318	5,69

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

06. Rendimiento

En la figura 13 se muestra el rendimiento, expresado en kilogramos por hectárea, de frutos y semillas en Las Perdices en función de los tratamientos bajo estudio.

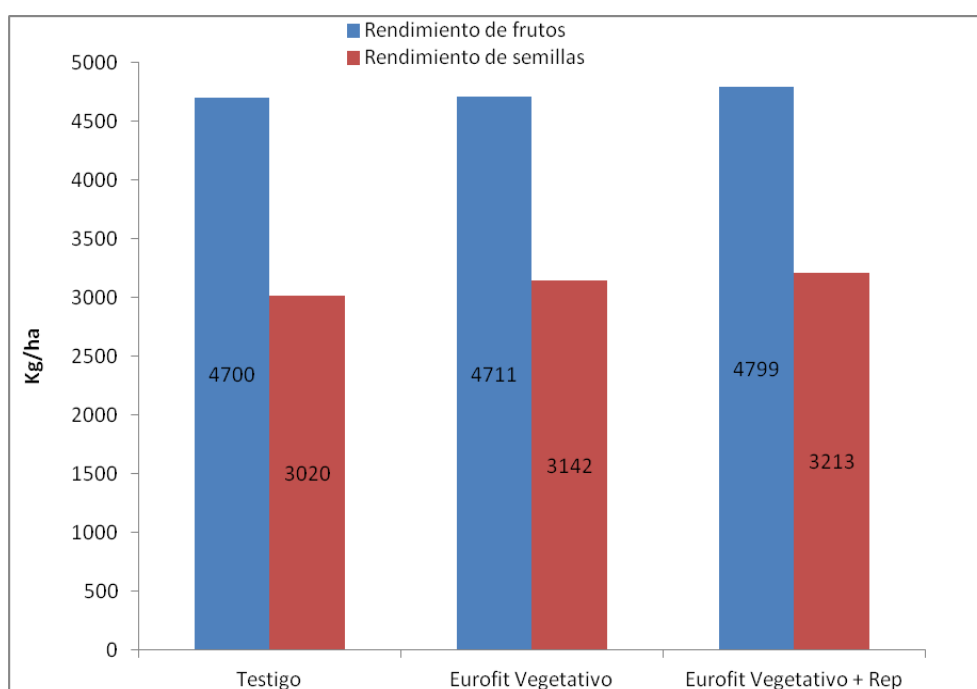


Figura 13. Rendimiento (kg/ha) de frutos y semillas, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

En el cuadro 13 se presenta el rendimiento, expresado como valores medios en kilogramos por hectárea, de frutos y semillas en Las Perdices. En ambas variables no se observaron diferencias estadísticas significativas. Se observó una leve tendencia al aumento de la variable con la aplicación de fosfitos.

Cuadro 13. Valores medios de rendimiento (kg/ha) de frutos y semillas, probabilidad (*p*) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

Rendimiento (kg/ha)	Testigo	Eurofit en estado vegetativo	Eurofit en estado veg + rep	<i>p</i>	CV
Frutos	4699,71 a	4711,22 a	4798,95 a	0,9562	17,10
Semillas	3020,34 a	3141,76 a	3213,26 a	0,7512	18,35

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

En la figura 14 se presenta el rendimiento, expresado en kilos por hectárea, obtenidos en el ensayo realizado en Sol de Mayo.

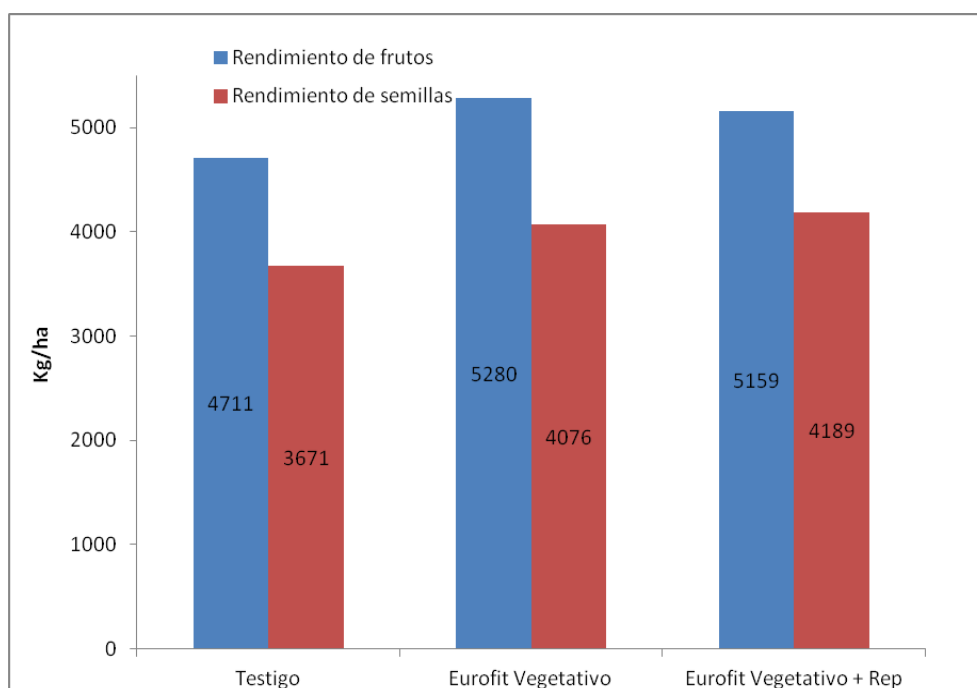


Figura 14. Rendimiento (kg/ha) de frutos y semillas, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

En el cuadro 14 se presentan los valores medios de rendimiento (kilos por hectárea) de frutos y semillas obtenidos en Sol de Mayo. El rendimiento de frutos fue mayor con la aplicación de fosfito en veg, por su parte este no difirió respecto a la doble aplicación, y este último no fue diferente estadísticamente del testigo. El rendimiento de semillas fue mayor en el tratamiento veg + rep respecto al testigo, y sin diferir de la aplicación en veg. , por su parte

este último tuvo una tendencia similar a la doble aplicación aunque sin diferencia estadística significativa del testigo.

Cuadro 14. Valores medios de rendimiento (kg/ha) de frutos y semillas, probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

Rendimiento (Kg/ha)	Testigo Absoluto	Eurofit en estado vegetativo	Eurofit en estado veg + rep	p	CV
Frutos	4711,11 b	5280,47 a	5158,62 ab	0,0518	10,32
Semillas	3670,59 b	4076,02 ab	4189,27 a	0,0361	11,17

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

07. Relacion Grano/Caja

La figura 15 muestra los valores de relación grano-caja evaluada en Las Perdices para los tratamientos evaluados; se observó diferencia de 5 % en los tratamientos con fosfitos respecto al testigo (0.67 vs 0.64).

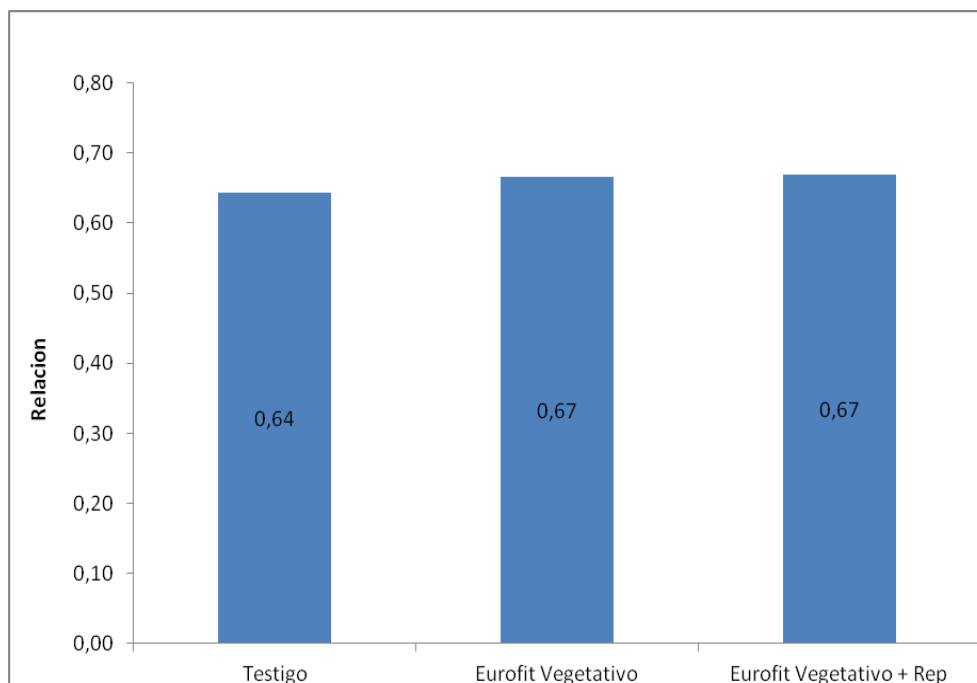


Figura 15. Relacion grano/caja, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

En el cuadro 15 se presentan los valores de relación grano/caja, obtenidos en Las Perdices. Los tratamientos con fosfito tuvieron un 5% más en la relación grano/caja aunque la misma no fue diferente estadísticamente.

Cuadro 15. Valores medios de relación grano/caja, probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

Relación	Testigo Absoluto	Eurofit en estado vegetativo	Eurofit en estado veg + rep	p	CV
Grano/Caja	0,64 a	0,67 a	0,67 a	0,3741	6,74

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

En la Figura 16 se graficaron los valores de la relación grano/caja obtenidos en el ensayo de Sol de Mayo.

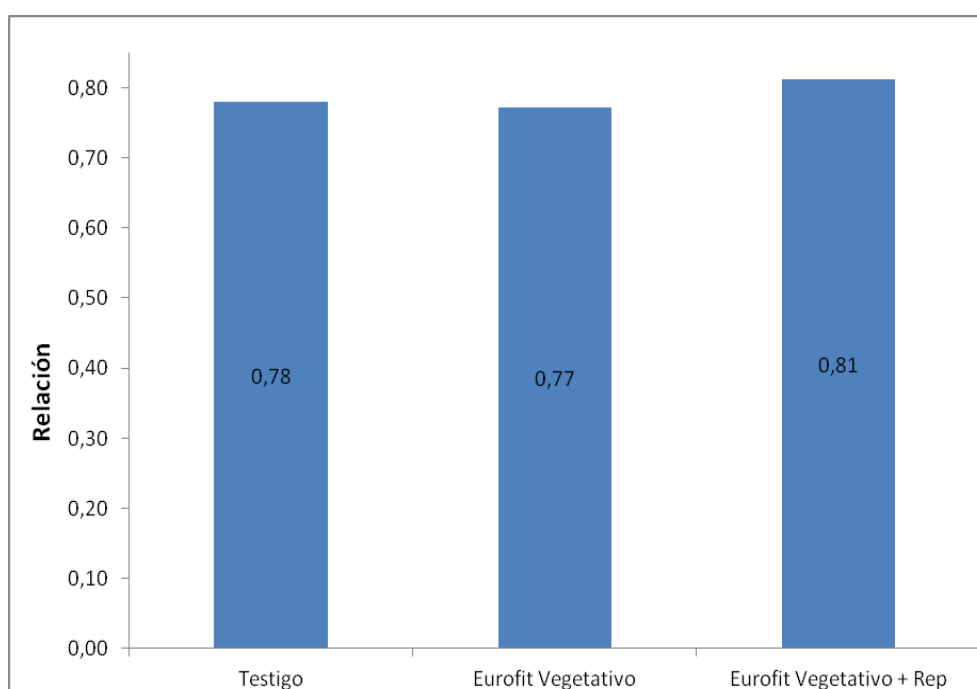


Figura 16. Relación grano/caja, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

El cuadro 16 muestra la relación grano/caja obtenida en Sol de Mayo. Al igual que en Las Perdices se observó similar tendencia (mayor proporción) en la relación grano/caja aunque sin diferencias estadísticas significativas.

Cuadro 16. Valores medios de relación grano/caja, probabilidad (*p*) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

Relación	Testigo Absoluto	Eurofit en estado vegetativo	Eurofit en estado veg + rep	<i>p</i>	CV
Grano/Caja	0,77 a	0,78 a	0,81 a	0,1791	6,10

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

08. Rendimiento confitería

Las figuras 17 y 18 muestran el rendimiento confitería y la clasificación en categorías de tamaño. En la primera (Figura 19) se comparó valores de **T1** con la media de los tratamientos **T2** y **T3** en Las Perdices; en la segunda (Figura 20) se compararon valores de **T1**, **T2** y **T3** por separado para dicha variable. Hubo pequeñas diferencias entre tratamientos.

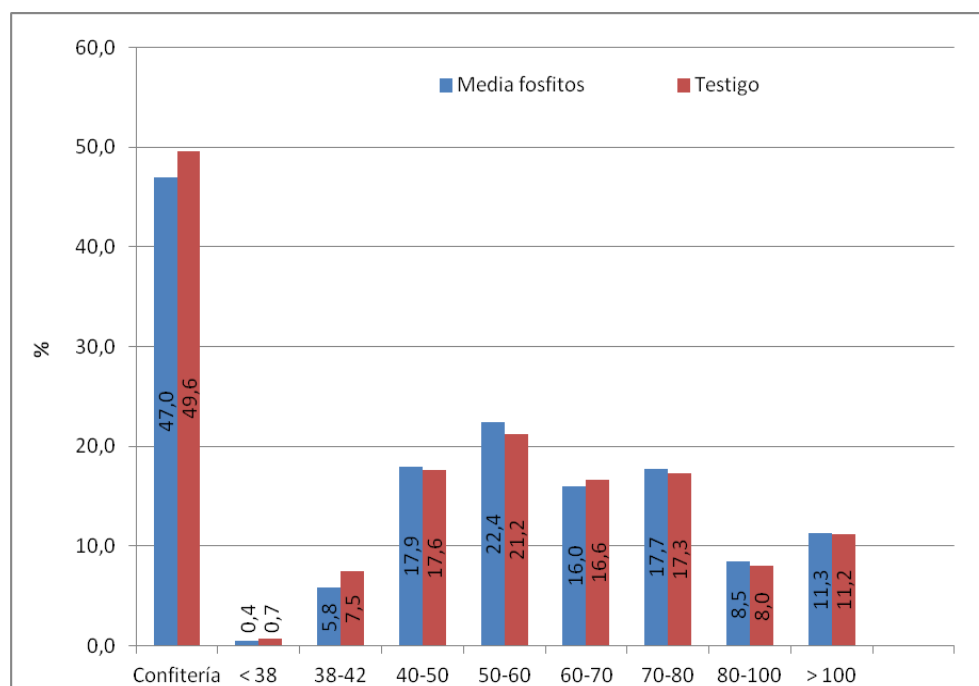


Figura 17. Rendimiento confitería (%) y clasificación en categorías de tamaños (granos/onza), según la aplicación o no de fosfitos. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

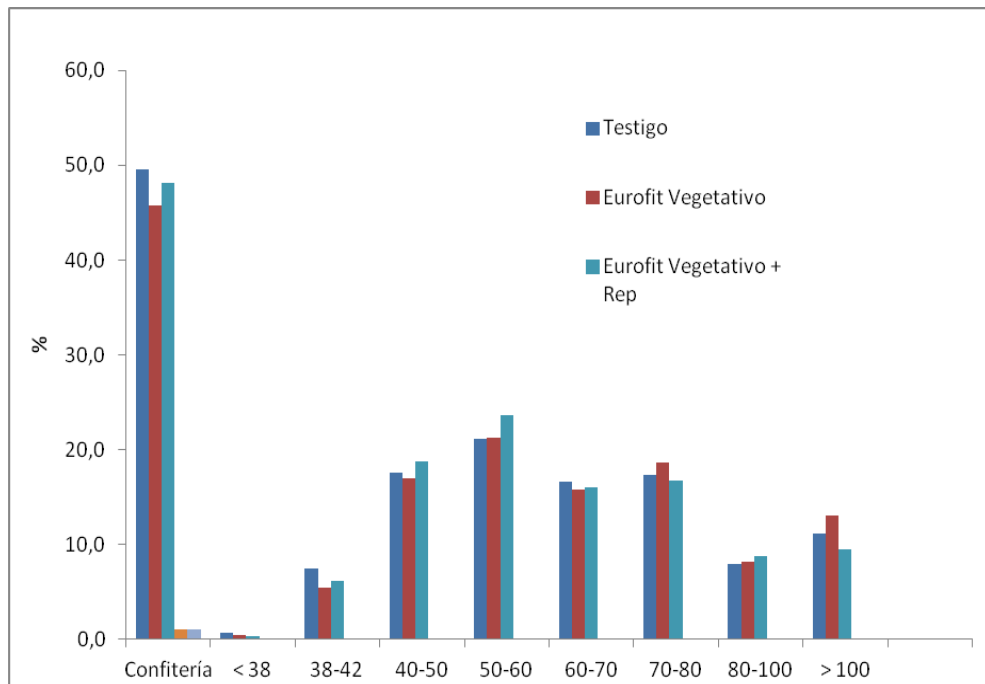


Figura 18. Rendimiento confitería (%) y clasificación en categorías de tamaños (granos/onza), según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

En el cuadro 17 se presentan los valores medios de porcentaje rendimiento confitería (%) y las categorías granométricas (número de semillas por onza -28,35 gramos), obtenidos en el ensayo de Las Perdices. Los tamaños granométricos 50-60 y >100 granos /onza presentaron diferencias estadísticas significativas. En 50-60 granos/onza (tamaño medio) se encontró mayor cantidad (23,6%) en **T3** (veg + rep) en comparación a **T1** y **T2** (21,19 y 21,25 % respectivamente). En el tamaño >100 granos/onza (tamaño pequeño) el **T2** (veg) fue mayor, con diferencia significativa sobre **T3**, sin diferir de **T1** ninguno de los nombrados anteriormente. El rendimiento confitería y las demás categorías granométricas no tuvieron diferencias estadísticas significativas.

Cuadro 17. Rendimiento confitería y categorías granométricas < 38, 38-42, 40-50, 50-60, 60-70, 70-80, 80-100, > 100 (%) ; probabilidad (*p*) y coeficiente de variación (CV) según los diferentes tratamientos realizados en el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

%	Testigo Absoluto	Eurofit Vegetativo	Eurofit Veg + Rep	<i>p</i>	CV
Confitería	46,95 a	44,24 a	48,98 a	0,4628	18,08
<38	0,65 a	0,49 a	0,40 a	0,6043	108,88
38-42	7,48 a	5,49 a	6,15 a	0,4680	56,91
40-50	17,61 a	17,00 a	18,80 a	0,6605	25,06
50-60	21,19 b	21,25 b	23,60 a	0,0547	10,97
60-70	16,63 a	15,83 a	16,09 a	0,6222	11,47
70-80	17,31 a	18,65 a	16,72 a	0,4620	19,98
80-100	7,98 a	8,23 a	8,76 a	0,8980	46,04
>100	11,16 ab	13,06 a	9,46 b	0,0172	23,29

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

Las figuras 19 y 20 muestran el rendimiento confitería expresado en porcentaje, y la clasificación en categorías de tamaño expresado en granos por onza para el ensayo realizado en Sol de Mayo. En este sitio se observa un leve aumento en el rendimiento confitería y los tamaños más grandes (<38, 38-42 y 40-50 granos/onza) con la aplicación de fosfitos.

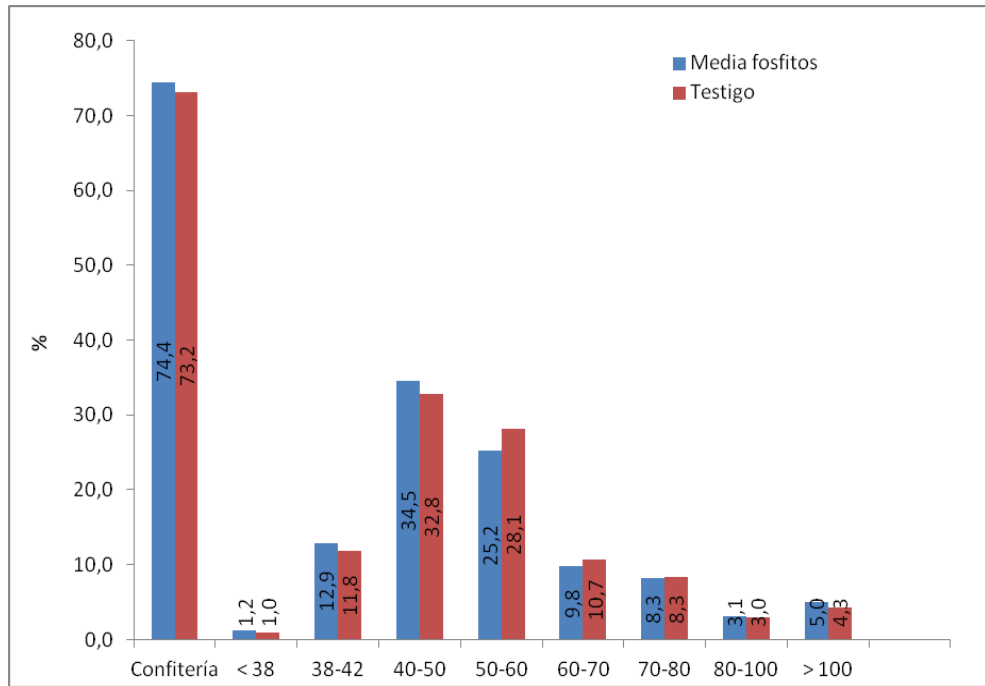


Figura 19. Rendimiento confitería (%), y clasificación en categorías de tamaños (granos/onza), según la aplicación o no de fosfitos. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

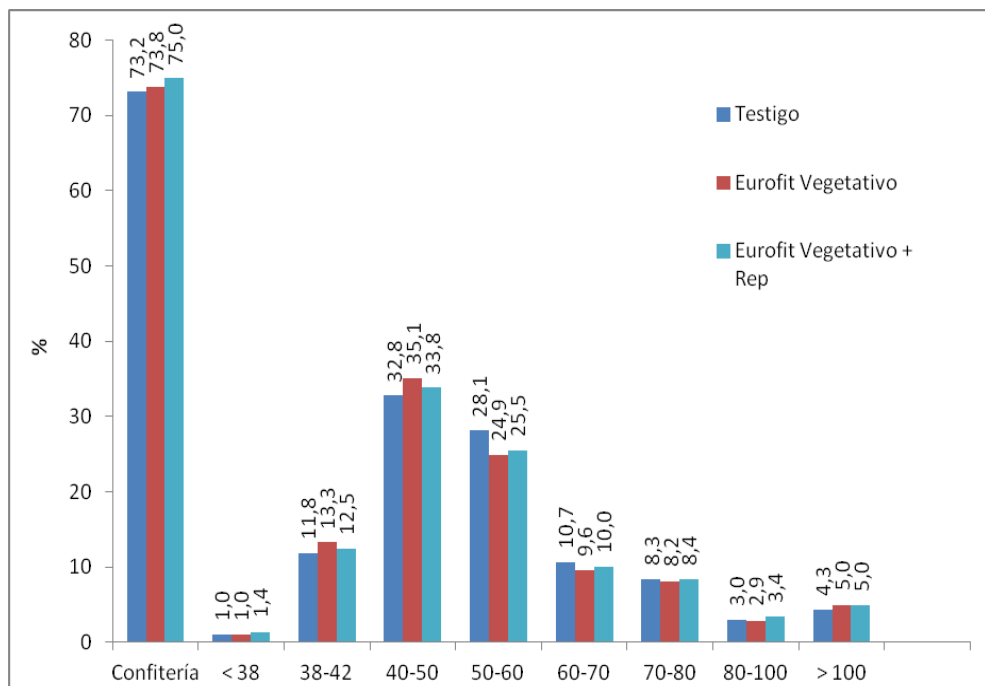


Figura 20. Rendimiento confitería (%), y clasificación en categorías de tamaños (granos/onza), según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

En el cuadro 18 se presentan los valores medios de rendimiento confitería, expresados como porcentaje, y los valores según categorías de tamaños, expresadas en base al número de semillas por onza (28,35 gramos). En este sitio se encontraron diferencias estadísticas significativas en la categoría 50-60 granos/onza; **T1** fue mayor (28,14 %) que **T2** (24,94 %), sin diferir estos con **T3** (25,53 %). El rendimiento confitería y las demás categorías granométricas no tuvieron diferencias estadísticas significativas.

Cuadro 18. Rendimiento confitería y categorías granométricas (%) 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. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

%	Testigo Absoluto	Eurofit Vegetativo	Eurofit Veg + Rep	<i>p</i>	CV
Confitería	73,76 a	74,41 a	73,22 a	0,8126	5,58
<38	0,95 a	1,00 a	1,39 a	0,2902	60,11
38-42	11,84 a	13,32 a	12,48 a	0,3188	17,13
40-50	32,81 a	35,14 a	33,84 a	0,3444	10,33
50-60	28,14 a	24,94 b	25,53 ab	0,0493	11,19
60-70	10,67 a	9,56 a	10,03 a	0,3053	15,69
70-80	8,33 a	8,17 a	8,39 a	0,9526	19,64
80-100	2,96 a	2,88 a	3,39 a	0,3489	26,94
>100	4,27 a	5,00 a	4,97 a	0,3734	27,22

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

09. Índice de cosecha

En la Figura 21 se muestran los índices de cosecha para los tres tratamientos realizados en el ensayo en Las Perdices.

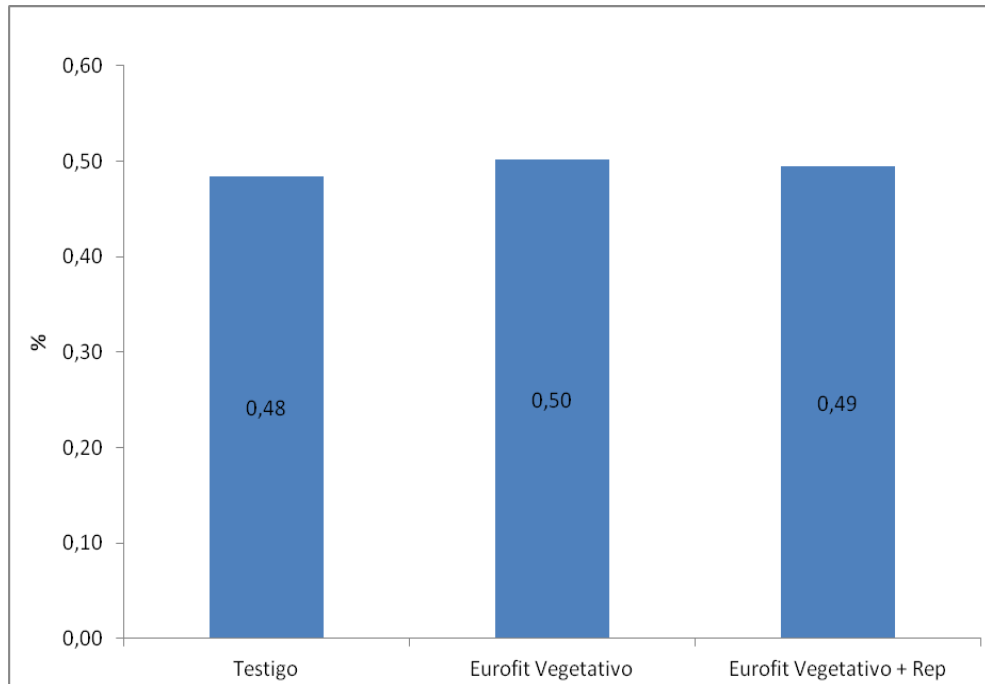


Figura 21. Índice de cosecha, según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

En el cuadro 19 se presentan los valores medios de Índice de cosecha obtenidos en el ensayo realizado en Las Perdices. El testigo tuvo dos puntos menos respecto a los tratamientos con fosfitos aunque no hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

Cuadro 19. Valores medios de índice de cosecha, probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

	Testigo Absoluto	Eurofit en estado vegetativo	Eurofit en estado veg + rep	p	CV
IC	0,48 a	0,50 a	0,50 a	0,7350	7,49

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

En la figura 22 se muestran los valores medios de índice de cosecha para Sol de Mayo.

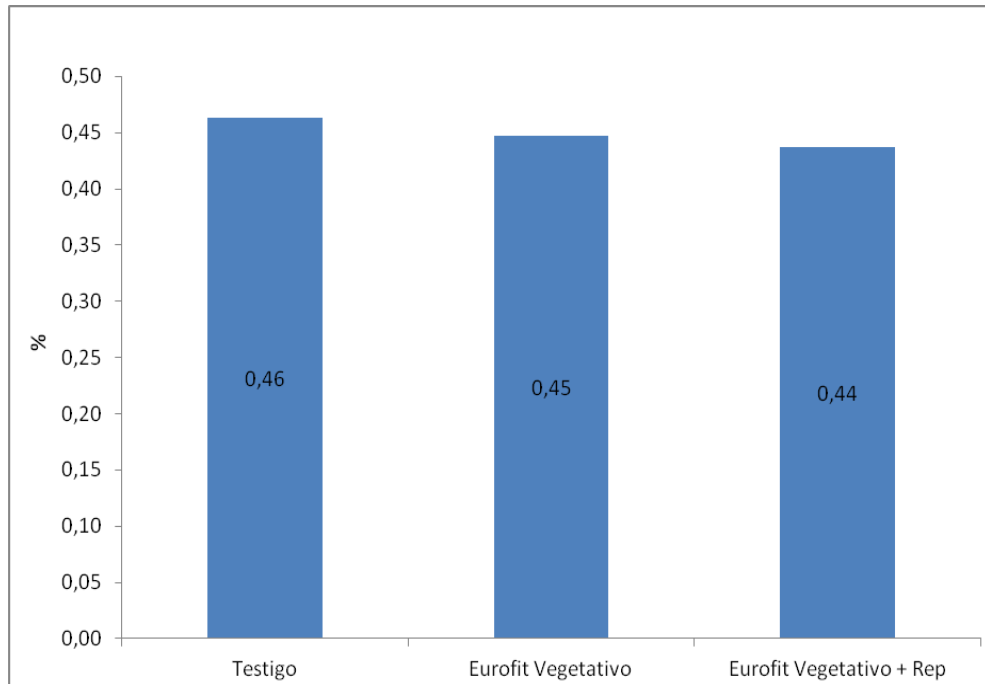


Figura 22. Índice de cosecha (%), según los diferentes tratamientos realizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

En el cuadro 20 se muestran los valores medios de índice de cosecha obtenidos del ensayo en Sol de Mayo. En este sitio no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos realizados.

Cuadro 20. Valores medios de índice de cosecha, probabilidad (p) y coeficiente de variación (CV), según los tratamientos realizados para el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Sol de Mayo.

	Testigo Absoluto	Eurofit en estado vegetativo	Eurofit en estado veg + rep	p	CV
IC	0,46 a	0,45 a	0,44 a	0,4116	6,77

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

Síntesis de resultados para rendimiento de maní

La aplicación de Eurofit Max® resultó, para ambos sitios, en un aumento en los componentes analizados a cosecha y en el rendimiento de frutos y semillas, aunque sólo se obtuvieron diferencias significativas con respecto al testigo en Sol de Mayo sin mostrar diferencias entre los tratamientos con fosfitos (Ve y Ve+Re). Las mayores respuestas en el rendimiento se debieron principalmente a aumentos en el número de frutos por superficie. El

rendimiento confitería no se modificó con la aplicación de Eurofit Max® para los dos sitios evaluados.

Formento (2012) en la campaña 2011/2012 demostró que la aplicación de fosfitos de Mn en soja disminuyó el efecto negativo de microorganismos del suelo causado por el uso de glifosato, con lo cual se aprecia un aumento en el rendimiento de hasta 250 kg/ha.

Minicof (2012) reportó que con el uso de fungicidas disminuye la incidencia y severidad de viruela, sin modificar características de rendimiento, al comparar entre diferentes principios activos y dosis.

Carmona *et al.* (2010) indicaron que la aplicación de fosfitos generó un aumento promedio de casi 200 Kg/ha, mientras que en su mezcla con la mitad de dosis de fungicida comercial los incrementos fueron de 350-450 kg/ha, y en muchos casos con rendimientos semejantes a los logrados en parcelas con dosis plena de fungicida. Los resultados sugieren que el fosfito de K o Cu aplicado con el fungicida a mitad de dosis recomendada, podrían constituir una alternativa rentable de manejo químico para las EFC en soja. Observaron más y mejores raíces, hojas, etc., por lo tanto mayor biomasa. También concluyen que la planta compensa daños causados con más crecimiento. Los tratamientos con fosfitos disminuyeron la severidad de las manchas foliares y aumentaron los rendimientos hasta 4 qq, pero sin superar el resultado logrado por la aplicación tradicional e individual de la mezcla de fungicidas.

Soria (2008), explicó el uso de metalosatos (quelatos naturales), estos son complejos químicos que por su estructura y/o elementos que lo componen representan una copia fiel de los quelatos existentes en las plantas. Consiste básicamente en incorporar un ion metálico a una proteína hidrolizada. Si se cumple con todos los requisitos que impone la naturaleza, entonces estamos frente a un quelato natural capaz de proteger al ion, incrementar y acelerar su transporte en la planta, obteniendo mayor capacidad energética, mayor crecimiento, por ende mayor producción. Incrementa la resistencia de la planta a sequías y factores adversos, ataque de patógenos y a bajas temperaturas. Aumenta la cantidad y calidad de producción. Al aplicarlos con otros pesticidas (insecticidas, fungicidas, herbicidas, etc.) aumenta la efectividad de estos.

Formento *et al.* (2012) reportaron que el uso de fitoestimulantes con fosfitos en su composición sólo o en combinación con la dosis mínima de marbete de una mezcla de estrobilurina y triazol reduce la severidad de la mancha amarilla del trigo. El rendimiento de granos del trigo fue marcadamente favorecido por el uso de fitoestimulante foliar solo en combinación con un fungicida mezcla de estrobilurina y triazol. Incorporar al sistema de producción del cultivo de trigo fitoestimulantes foliares permitiría usar la dosis mínima de fungicidas en el caso de enfermedades endémicas como la mancha amarilla.

Conclusiones

-La inclusión de fosfitos aplicados al follaje en ambas situaciones (con y sin aplicación de fungicidas) demoró el inicio de la enfermedad, reduciendo (entre un 39 y 62%) los valores de severidad final de viruela del maní.

-En ambas situaciones el rendimiento de frutos y semillas fue mayor en los tratamientos con aplicación de fosfitos (Eurofit Max®), aunque en un solo sitio fue estadísticamente diferente.

-Los mayores rendimientos obtenidos se deben al aumento en el principal componente del rendimiento: número de frutos por superficie.

- La calidad comercial medida por la relación grano/caja y el rendimiento confitería no mostraron cambios debido a la aplicación foliar de fosfitos.

- Estos resultados sugieren la necesidad de seguir estudiando el comportamiento de los fosfitos para validar su utilidad complementaria.

Bibliografía citada

ACKERMANN, B. 2011. Outlook del cluster manisero argentino. En: <http://fundacionmani.org.ar/descargas/El-sector-manisero.pdf>. Consultado: 26/02/2014.

AGRIOS, G. N. 1996. *Fitopatología*. Ed. Limusa. 2ª ed. México. 838 p. Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente. Universidad Autónoma Chapingo. México.

ANDREU, A.B.; CALDIZ, D.O. 2006. *El uso de fosfitos y su contribución al control de tizón tardío y Fusarium spp.* Del campo a la fábrica, 6: 3-6.

ARAÚJO, L.; M. J. STADNIK, L. C. BORSATO, R. M. VALDEBENITO-SANHUEZA. 2008. *Fosfito de potássio e ulvana no controle da mancha foliar da gala em macieira*. Trop. plant pathol., Brasília, v. 33, n. 2, abr.

CARMONA, M.: F. SAUTUA y C. MENDOZA. 2010. *Novedades en el manejo de EFC en Soja*. Cátedra de Fitopatología, Facultad de agronomía, Universidad de Buenos Aires.

CHOLAKY SOBARI L. 2006. Prólogo. FERNANDEZ, E.M. y O. GIAYETTO (Eds.). *El cultivo de maní en Córdoba*. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. p: 21.

DE OLIVEIRA CAIXETA, A.; B. VIEIRA y E. CANEDO. 2012. *Efeito do fosfito de potássio sobre fungos fitopatogênicos do feijoeiro*. Revista do Centro Universitário de Patos de Minas. Patos de Minas, UNIPAM, (3):354.

DI RIENZO, J.A.; F. CASANOVES; M.G. BALZARINI; L. GONZALEZ; M. TABLADA y C.W. ROBLEDO. InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. En: <http://www.infostat.com.ar>. Consultado: 20/05/2014.

ECHEVERRI, F., G. CARDONA, L. H. GALLEGOS, J. LÓPEZ y TORRES, F. 1988. *Phytoalexins from Cyphomandra betacea (Solanaceae)*. Spectroscopy 6, 151-156.

ELESGARAY, A.; C. SEIJAS; K. BALESTRASSE; y M. CARMONA. 2013. Soja 2013. Enfermedades. *Efecto del Fosfito de Manganeso sobre Macrophomina phaseolina agente causal de la podredumbre carbonosa del tallo en soja*. 52-56. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

FERNÁNDEZ, E. y O. GIAYETTO. 2006. *El cultivo de maní en Córdoba*. UNRC. Río Cuarto Córdoba.

FERNANDEZ, E.M.; O. GIAYETTO y L. CHOLAKY SOBARI. 2006. Crecimiento y desarrollo. FERNANDEZ, E.M. y O. GIAYETTO (Eds.). *El cultivo de maní en Córdoba*. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. p: 73-78.

FORMENTO, N. INTA Paraná. 2012. *Deficiencias de Manganeso (Mn) en cultivos*

RR por el uso de Glifosato. Spraytec Fertilizantes Ltda.

FORMENTO, A.N.; L. SCHUTT; M.M. SCANDIANI y M.A. CARMONA. 2012. *Efecto de fitoestimulantes con fosfitos y mezcla de fungicidas sobre aspectos morfológicos del trigo (*Triticum aestivum*), mancha amarilla (*Pyrenophora tritici-repentis*) y componentes de rendimiento del cultivo de rendimiento del cultivo*. XIV Jornadas Fitosanitarias Argentinas, Potero de los Funes, San Luis. Octubre 2012.

GUEST, D. I. y B. R. GRANT. 1991. "The complex action of phosphonates anti-fungal agents", *Biological Reviews*, 157.

HIPSKIND, J. D.; R. HANAU; B. LEITE y R. L. NICHOLSON. 1990. *Phytoalexin accumulation in sorghum: identification of an apigenidin acyl ester*. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 36,381-396.

JARSUN, B. A.; E. F. LOVERA; E. M. ZAMORA; H. CONTI; R. MOSCHINI; R. SOBRAL y V. NAKAMA. 1991. *Carta de suelos de la Republica Argentina. Hoja 3363-14. General Cabrera*. INTA y MAGyRR.

KUC, J. 1995. *Phytoalexins, Stress Metabolism, and Disease Resistance in Plants*. *Annual Review Phytopathology*. 33: 273-297.

LOVATT C. J. y R. L. MIKKELSEN. 2006. *FOSFITO: ¿Qué es? ¿Se puede usar? ¿Qué puede hacer?* Introducción. En: [http://www.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf/\\$webindex/F42BE8104FD8DE5305257348005CB9B9/\\$file/Fosfito.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf/$webindex/F42BE8104FD8DE5305257348005CB9B9/$file/Fosfito.pdf). Consultado: 28/02/2014.

MAESTRO-DURAN, R.; R. LEON y V. RUIZ-GUTIERREZ. 1993. "Los compuestos fenólicos en la autodefensa de los vegetales". Instituto de la Grasa y sus Derivados (CSIC).

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

NICHOLSON R. L., F. F. JAMIL, B. A. SNYDER, W. L. LUE y J. HIPSKIND. 1989. *Phytoalexin shynthesis in the juvenile sorghum leaf*. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 33, 271-278.

NOJOSA, G.B.A. 2003. *Efeito de indutores na resistência de Coffea arábica L. à Hemileia vastatrix Berk & Br. E Phoma costarricensis Echandi*. Tese (Doutorado em fitopatologia). Universidade Federal de Lavras. 102p.

ODDINO C.; J. SOAVE; A. MORESI y S. SOAVE. 2012. *Comportamiento frente a enfermedades foliares y por patógenos de suelo de maníes alto oleico y no alto oleico*. XXII Jornada Nacional del Maní y I Simposio de Maní del MERCOSUR: 8-9. General Cabrera, Córdoba.

PEDELINI, R. 2003. *Viruela en maní*. En: www.inta.gov.ar/manfredi/info/documentos/docprodveg/mani/BOLETIN-5-Viruela.pdf. Consultado 17/03/14.

SNYDER, B. A. y NICHOLSON, R. L. 1990. *Synthesis of phytoalexins in Sorghum as a site specific response to fungal ingress*. Science 248, 1637-1639.

SORIA, N. I. 2008. *Nutricion foliar y defensa natural*. XI Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo. Quito, Ecuador.

TEPPER, C. S. y A. J. ANDERSON. 1990. *Interactions between pectic fragments and extra cellular components from the fungal pathogen Colletotrichum lindemuthianum*. Physiol Mol. Plant Pathol. 36, 147-158.

Timac AGRO Argentina. 2014. Eurofit MAX En: <http://argentina.roullierlatino.com/index.php/productos/produccion-vegetal/fertilizantes-liquidos/292-eurofit-max> Consultado: 26/02/2014.

Timac AGRO Argentina. 2015. Eurofit MAX. En: http://www.timacagro.es/producto.php?cache=1369308191&id_fam=1&id_tipo=7&id_subtipo=38. Consultado 07/07/2015.

VASCONCELOS, T. M. M. de., 2011. “*Controle de Sclerotium rolfsii, causador de podridão em feijoeiro, com Trichoderma spp, Pseudomonas sp. Fluorescentes e fosfito*”. Título da Monografia de Conclusão de Curso. Universidade de Brasilia. Faculdade de Aagronomia e Medicina Veterinaria. Curso de agronomia.