

Mortigliengo, Juan Santiago

Desarrollo de herramientas de manejo del tizón del maní causado por *Sclerotinia minor*

**Tesis para la obtención del título de posgrado de
Especialista en Protección Vegetal**

Director: Oddino, Claudio

Documento disponible para su consulta y descarga en Biblioteca Digital - Producción Académica, repositorio institucional de la Universidad Católica de Córdoba, gestionado por el Sistema de Bibliotecas de la UCC.



Mortigliengo, Juan Santiago

**DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DE
MANEJO DEL TIZÓN DEL MANÍ CAUSADO
POR *Sclerotinia minor*.**

Trabajo Final para la obtención del título de posgrado de
Especialista en Protección Vegetal

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

Co-director: Ing. Agr. Damián Francisco Giordano

Córdoba, 2022



**UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CÓRDOBA**
JESUITAS

UCC | FACULTAD DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS

DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL TIZÓN DEL MANÍ CAUSADO POR *Sclerotinia minor*.

Juan Santiago Mortigliengo

Trabajo Final para optar al grado Académico de
Especialista en Protección Vegetal

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

Co-director: Ing. Agr. Damián Francisco Giordano

Revisión: Ing. Agr. (Dr.) Roberto De Rossi

Córdoba, 2022

AGRADECIMIENTOS

- Al Ing. Agr. (M. Sc.) Claudio Oddino y al Ing. Agr. Damián Francisco Giordano por su gran compromiso, dedicación y predisposición para llevar a cabo en conjunto este trabajo.
- A Betina, por el apoyo incondicional.
- A mi familia, que siempre están.
- Al Criadero El Carmen por haber brindado su espacio y materiales para este trabajo.
- Al Ing. Agr. (Dr.) Roberto De Rossi por sus correcciones y sugerencias en este trabajo.
- A la Universidad Católica de Córdoba por permitirme seguir creciendo en lo personal y profesional.

ÍNDICE GENERAL

Agradecimientos.....	I
Indice de Figuras.....	III
Indice de Tablas.....	IV
Resumen.....	VIII
Abstract.....	IX
1. Introducción	1
1.1 Hipótesis.....	6
1.2 Objetivos.....	6
2. Materiales y métodos.....	7
3. Resultados.....	11
4. Discusión.....	24
5. Bibliografía.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Incidencia (%) y error estándar de tizón por <i>S. minor</i> en función de aplicaciones de fungicidas para la campaña 2019/20.....	11
Figura 2. Incidencia (%) y error estándar de tizón por <i>S. minor</i> en función de aplicaciones de fungicidas para la campaña 2020/21.....	12

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Incidencia (%) y tasa de incremento de tizón del maní (<i>S. minor</i>) para diferentes genotipos, campaña 2019/20.....	13
Tabla 2: Incidencia (%) y tasa de incremento de tizón del maní (<i>S. minor</i>) para diferentes genotipos, campaña 2020/21.....	15
Tabla 3: Incidencia (%) y tasa de incremento de tizón del maní (<i>S. minor</i>) para diferentes líneas recombinantes endocriadas (RILs), campaña 2019-20, en la localidad de General Cabrera.....	17
Tabla 4: Incidencia (%) y tasa de incremento de tizón del maní (<i>S. minor</i>) para diferentes líneas recombinantes endocriadas (RILs), campaña 2020-21, en la localidad de General Cabrera.....	20

RESUMEN

El maní (*Arachis hypogaea*) es un cultivo importante para Argentina y en particular para la provincia de Córdoba. Las enfermedades causadas por patógenos de suelo constituyen una limitante para el cultivo. Dentro de las mismas se encuentra el tizón causado por *Sclerotinia minor*, para la cual se han desarrollado estrategias de manejo cultural (labranzas, rotaciones), sin embargo es importante generar herramientas que puedan aplicarse en el año de siembra del cultivo. El objetivo de este estudio fue desarrollar herramientas de manejo del tizón del maní causado por *S. minor* basadas en resistencia genética y control químico. En las campañas 2019/20 y 2020/21 se probaron los tratamientos: 1) Piraclostrobina 13,3% + epoxiconazol 5% (750 cc/ha), 2) Difenconazol 25% (400 cc/ha) 3) Clorotalonil 72% (1400 cc/ha), 4) Difenconazol 12,5% + pydiflumetofen 7,5% (750 cc/ha), 5) Sulfato de Cobre pentahidratado 29,05% (2000 cc/ha), 6) Iprodione 50% (1000 gr/ha) y 7) Testigo (sin aplicación de fungicida). En las mismas campañas se evaluó el comportamiento frente a la enfermedad de 35 genotipos y 105 líneas recombinantes endocriadas (RILs). En cada ensayo la enfermedad se evaluó como incidencia (% de plantas enfermas), y la comparación se realizó a través de ANAVA y test de comparación de medias DGC ($p < 0.05$). Los tratamientos 1, 2, 3, 5 y 6 disminuyeron significativamente la incidencia de la enfermedad en 2020/21, mientras que en la campaña 2019/20, no se encontraron diferencia entre los mismos. En ambas campañas se detectaron genotipos (I03-49 e I03-49B) y RILs (R11, R58 y R78) con mejor comportamiento a la enfermedad. Los resultados obtenidos en este trabajo muestran que el control químico y por resistencia genética pueden constituir herramientas de manejo, que podrían integrarse a las actuales prácticas culturales, conformando una estrategia de manejo integrado de la enfermedad

Palabras claves: fungicidas, genotipos, maní, resistencia, *Sclerotinia minor*, tizón.

ABSTRACT

Peanut (*Arachis hypogaea*) is an important crop in Argentina and particularly in the province of Córdoba. Diseases caused by soil pathogens constitute a limiting factor to the crop. Within this group, is peanut blight caused by *Sclerotinia minor*, for which have been developed cultural control strategies such as tillage and crop rotation. However, it is important to generate tools that could be applied during the crop station. The aim of this study was to develop management tools based on genetic resistance and chemical control against peanut blight by *Sclerotinia minor*. On 2019/20 and 2020/21 agricultural seasons, the following fungicides were tested: 1) Pyraclostrobin (13,3%) + epoxiconazole (5%) (750 cc/ha), 2) Difenoconazole (25%) (400 cc/ha) 3) Chlorothalonil (72%) (1400 cc/ha), 4) Difenoconazole (12,5%) + pydiflumetofen (7,5%) (750 cc/ha), 5) Stable cooper (cooper sulfate pentahydrate 29,05%) (2000cc/ha), 6) Iprodione (50%) (1000g/ha) and 7) Control. On the same agricultural seasons, it was evaluated the behavior of 35 genotypes and 105 RILs (recombinant inbred lines). Disease was evaluated as incidence (diseased plants percentage) and comparison was made through ANAVA and means comparison test DGC ($p<0.05$). Treatments 1, 2, 3, 5 and 6 significantly decreased the disease incidence in 2020/21, but in the campaign 2019/20 there were no differences. Some genotypes (I03-49 and I03-49B) and RILs (R11, R58 and R78) had a better behavior against the disease in both agricultural campaigns. The results achieved showed that chemical control and genetic resistance could constitute control tools, which could be integrated to the current cultural management practices in order to form an integrated management strategy for this disease.

Key words: fungicides, genotypes, peanut, resistance, *Sclerotinia minor*, blight.

1. INTRODUCCIÓN

El maní (*Arachis hypogaea* L.), es una leguminosa originaria de América del Sur que se cultiva en más de cien países, pero casi el 80% de la producción se concentra en unos pocos: China con alrededor de 17 millones de toneladas (40%), India con 6 millones (16%), seguidos por Nigeria (7%), Estados Unidos (6%) y Argentina, Indonesia y Senegal (3% cada uno) (Secretaría de Agroindustria, 2019). A pesar de que el volumen producido en Argentina es relativamente bajo, el tamaño reducido del mercado interno permite volcar el 80% de la producción al mercado internacional. El maní argentino y sus productos derivados han ganado reconocimiento en los mercados más exigentes del mundo, siendo uno de los tres principales exportadores mundiales de maní (Blengino, 2014). En la última década, Argentina se consolidó como el principal exportador a nivel mundial de maní para consumo directo o “maní confitería”, desplazando a China y Estados Unidos. Asimismo, es el primer exportador de aceite de maní en bruto, posición que ha ocupado y mantenido a lo largo de los últimos años, seguido por Brasil y Nicaragua. Las exportaciones del complejo de maní en los últimos años fueron de aproximadamente US\$ FOB 700 millones y 600 mil toneladas (CAM, 2017).

En el contexto de la producción Argentina, en la campaña 2019/20 se sembraron en total 305.600 hectáreas, en las cuales Córdoba es la principal provincia productora, donde se sembraron 260.000 hectáreas lo que significa un 85% del total nacional, la segunda provincia en cantidad de hectáreas de producción es Buenos Aires con 20.000 has (6,5%), le sigue La Pampa con 15.300 has (5%) y San Luis, donde se realizan 10.300 hectáreas de maní (3,3%) (BCCBA, 2020), otras provincias en que se produce en menor cantidad este cultivo, son: Santa Fe, Salta, Catamarca, Jujuy y Tucumán (MAGyP, 2021). Dentro de la provincia de Córdoba, los departamentos que se destacan por su producción son Río Cuarto (30,9%), General Roca (26,4), Juárez Celman (12,2%) y Roque Sáenz Peña (10,2%), concentrando casi el 80% de la producción provincial (Fiant *et al.*, 2020). Además, en la provincia de Córdoba se encuentra la totalidad de la industria procesadora (plantas de secado, procesamiento y acondicionamiento de maní confitería) y de las fábricas aceiteras que procesan los excedentes de la producción de maní para consumo directo.

Alrededor de 30 plantas de procesamiento ocupan en forma directa aproximadamente a 3.000 personas. Desde hace más de una década, si se consideran las actividades secundarias que esta industria genera, el número de puestos de trabajo alcanza a los 10.000 (Busso *et al.*, 2004; Fiant *et al.*, 2011).

Si bien casi la totalidad de las empresas procesadoras se encuentran en el departamento Juárez Celman, a partir de la década del '90 se ha registrado un fuerte desplazamiento del cultivo de maní hacia los departamentos del sur de Córdoba y a las provincias limítrofes de San Luis, La Pampa y Buenos Aires (Citivaresi *et al.*, 2002; March y Marinelli, 2005; Fiant *et al.*, 2011). La principal causa de este desplazamiento han sido las pérdidas ocasionadas por enfermedades fúngicas (Busso *et al.*, 2004), representando la principal limitante de la producción de maní en Argentina (Busso *et al.*, 2004; March y Marinelli, 2005; Marinelli *et al.*, 2017). Estas pueden ser divididas en enfermedades del filoplano (causadas por patógenos foliares) y del rizoplano (causadas por patógenos de suelo).

Considerando las enfermedades del rizoplano, el tizón es una de las más importantes, la cual puede ser causada por *Sclerotinia minor* y *S. sclerotiorum*, hongos pertenecientes a la clase Discomycetes (Marinelli y March, 1996; Marinelli *et al.*, 1998, 2017; Porter y Melouk, 1997). A nivel regional, el tizón se presenta en toda el área manisera, sin embargo, su agente causal es diferente de acuerdo a la región, observándose principalmente a *S. sclerotiorum* al sur; y a *S. minor* en el resto del área (Oddino *et al.*, 2008a).

Sclerotinia minor inverna como esclerocio en el suelo, rastrojo y semilla, soportando así el periodo desfavorable. Bajo condiciones de elevada humedad y temperaturas de 18-22°C los esclerocios germinan en forma de micelio, el cual durante el proceso de infección invade las ramas inferiores y rápidamente los tejidos suculentos. En esta etapa ya son visibles macroscópicamente los síntomas de la enfermedad como marchitez, necrosis de los tallos, cambio de coloración de la planta a un verde pálido y muerte de la misma (Willeys y Wong, 1980; Tariq *et al.*, 1985; Marinelli y March, 1996). Se producen esclerocios en cantidades abundantes en el tejido muerto, algunos se desprenden de la planta al suelo o se pueden retener en el tejido vegetal muerto como inóculo invernante. El tizón del maní es considerada una enfermedad

monocíclica ya que los esclerocios no germinan durante el ciclo del cultivo en que son producidos (Lockwood, 1988; Lenardón *et al.*, 2013).

Las enfermedades causadas por patógenos de suelo, tizón (*Sclerotinia minor* y *S. sclerotiorum*), marchitamiento (*Sclerotium rolfsii*) y podredumbre parda de la raíz (*Fusarium solani*) son consideradas problemas sanitarios muy importantes, junto con otras enfermedades fúngicas, como la viruela (*Nothopassalora personata*) y el carbón del maní (*Thecaphora frezii*) (Marinelli *et al.*, 2017; March y Marinelli, 2005; Oddino *et al.*, 2008a), observándose que, sobre estas últimas se han desarrollado un mayor volumen de investigaciones (March *et al.*, 2012; Oddino *et al.*, 2016, 2017, 2018; Paredes *et al.*, 2016; Giordano *et al.*, 2017; Rago *et al.*, 2017; Rosso *et al.*, 2017; Soave *et al.*, 2017).

Las enfermedades del rizoplano tienen una elevada prevalencia, y causan importantes pérdidas de rendimiento del cultivo en todas las áreas de producción del mundo (Porter *et al.*, 1982; Isleib y Wynne, 1992; Marinelli *et al.*, 2017). En Argentina, se estimó que 739 kg/ha de granos de maní quedan en el campo luego de la cosecha, principalmente por la acción de estos hongos (March *et al.*, 2000). Particularmente para *Sclerotinia* spp., March y Marinelli (1995) y Marinelli *et al.* (1998) han señalado, en relevamientos regionales realizados en la década de 1990 pérdidas anuales entre 14 y 18 millones de dólares. Recientemente, Marescalchi (2019) estimó que solo una empresa productora de maní, en la campaña 2018/19 registró pérdidas de US\$ 3.500.000 por tizón. Por otro lado, en EE.UU., Smith *et al.* (2006) señalaban que sólo por *S. minor* en Carolina del Norte las pérdidas alcanzaban entre 1 y 4 millones de dólares anuales.

A partir de las pérdidas ocasionadas por esta enfermedad, hace más de una década se investigó en el desarrollo de herramientas de control, basadas en la biología y epidemiología del patógeno, lográndose una estrategia de manejo fundamentada en labranzas (siembra directa) y rotaciones, con intervención de cultivos de gramíneas, ya que no son afectadas por *Sclerotinia* spp., y permiten incrementar las poblaciones de microorganismos biocontroladores (Marinelli *et al.*, 2006; March *et al.*, 2008; Vargas Gil *et al.*, 2008). Incluso algunos trabajos demuestran el efecto de

la introducción de algunos agentes de control biológico a lo largo de los años (Partridge *et al.*, 2006).

Como la mayor parte del cultivo de maní se siembra en campos alquilados, muchas veces se dificulta la planificación de rotaciones y labranzas adecuadas; por lo que, si bien las herramientas generadas han sido eficientes para disminuir la prevalencia e intensidad del tizón a nivel regional, en las últimas campañas, donde ocurrieron condiciones ambientales favorables, la enfermedad se ha presentado con mayor intensidad, llegando en algunos lotes a valores de incidencia similares a la década del '90 (Oddino, 2015).

Por esta razón, resulta trascendente generar otras herramientas de manejo, que puedan ser utilizadas de manera simultánea, considerando como de alta importancia, dentro un esquema de manejo integrado de enfermedades, a la resistencia genética y al control químico.

Con respecto al control químico, su eficiencia en patógenos de suelo suele ser baja y de difícil adopción. En maní, el marchitamiento por *Sclerotium rolfsii*, es la enfermedad por patógenos de suelo en que más se utiliza esta herramienta, con diferentes resultados según principios activos y momentos de aplicación (Brenneman *et al.*, 1991; Augusto *et al.*, 2010; Mahato *et al.*, 2014). En el caso del control de *Sclerotinia* spp. los efectos citados han sido en general erráticos y no se han continuado en el tiempo (Smith *et al.*, 1992; Butzler *et al.*, 1998; Paglione *et al.*, 2010; Oddino, 2015).

Considerando la resistencia genética, si bien en otros países se han citado variedades de buen comportamiento frente a ambas especies de *Sclerotinia* (Damicone *et al.*, 2010; Partridge-Telenko *et al.*, 2011); en Argentina, a excepción de la variedad comercial Pronto (AO), con resistencia a *S. sclerotiorum* (Soave *et al.*, 2008), los genotipos sembrados no han mostrado hasta el momento resistencia a *S. minor*.

En este sentido, desde hace años se realiza una caracterización del comportamiento de bancos de germoplasma activos frente a enfermedades fúngicas, encontrándose genotipos con excelente comportamiento a enfermedades foliares y a carbón del maní (*Thecaphora frezii*) (Oddino *et al.*, 2014, 2017; Rosso

et al., 2017; Soave *et al.*, 2017). Este buen comportamiento a enfermedades también fue encontrado en una población de líneas recombinantes endocriadas (Recombinant Inbred Lines, RILs) provenientes de cruzamientos con especies silvestres del género *Arachis* (De Blas *et al.*, 2015; 2016). Es de interés para técnicos y productores, evaluar el comportamiento frente a *S. minor* de esta base genética, ya que se ha determinado que muchos genes de resistencia a plagas y enfermedades se pueden transferir en grupos (Zeng, 1993; Miklas *et al.*, 2006; Sliwcal *et al.*, 2010).

Considerando lo expresado anteriormente, resulta importante generar herramientas de manejo del tizón del maní, causado por *S. minor*, que puedan ser incorporadas al planteo de la estrategia de manejo sanitario del cultivo, con la finalidad de disminuir las pérdidas que esta enfermedad pueda ocasionar.

1.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO

- Existen genotipos de buen comportamiento y fungicidas eficientes que pueden ser utilizados como herramientas de manejo del tizón del maní causado por *S. minor*.

1.2 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar herramientas de manejo del tizón del maní causado por *S. minor* basadas en resistencia genética y control químico.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar la eficiencia de diferentes tratamientos con fungicidas foliares sobre la incidencia del tizón del maní (*S. minor*).
- Establecer el comportamiento sanitario de genotipos de maní de buenas características agronómicas frente a tizón del maní (*S. minor*)
- Caracterizar fenotípicamente una población de las líneas recombinantes endocriadas por su respuesta a tizón del maní (*S. minor*.)

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Objetivo 1: Evaluar la eficiencia de diferentes tratamientos con fungicidas foliares sobre la incidencia del tizón del maní (*S. minor*).

Los ensayos se realizaron en un lote comercial en el área rural de General Cabrera, provincia de Córdoba, durante las campañas 2019/20 y 2020/21. Los mismos fueron sembrados con la variedad Granoleico, sobre antecesor soja, luego de 3 años sin cultivo de maní, en la primera semana de noviembre en ambas campañas. Se siguió un diseño en bloques completos al azar (DBCA) con cuatro repeticiones, compuestas de cuatro surcos a 0,7 m x 10 m de largo. Se evaluó la eficiencia de control indirectamente, midiendo la incidencia de la enfermedad (plantas afectadas/plantas totales evaluadas). Los tratamientos estuvieron compuestos por fungicidas de distintos grupos químicos que fueron aplicados en diferentes momentos en función de la inoculación del patógeno, para maximizar su funcionalidad. Los fungicidas y dosis utilizados en los tratamientos fueron los siguientes: 1) Piraclostrobina 13,3% + epoxiconazol 5% (750 cc/ha), 2) Difenoconazol 25% (400 cc/ha) 3) Clorotalonil 72% (1400 cc/ha), 4) Difenoconazol 12,5% + Pydiflumetofen 7,5% (700 cc/ha), 5) Sulfato de Cobre pentahidratado 29,05% (2000 cc/ha), 6) Iprodione 50% (1000 grs/ha); además se incluyó un tratamiento testigo o control, donde no se aplicó ningún fungicida (7). Considerando las características de los principios activos, principalmente por su poder curativo, los fungicidas protectores (tratamientos 3, 5 y 6) fueron aplicados el día (o 24 horas) previo a la inoculación con el patógeno, mientras que los curativos (tratamientos 1, 2 y 4), se aplicaron 24 horas posteriores a la misma.

La pulverización se realizó con una mochila de presión constante por gas carbónico, provista de 8 picos a 35 cm de distancia, utilizando pastillas tipo cono hueco (TX-VK3) y con un volumen de 180-200 l/ha, con una presión de 40 lb/pulg².

En ambas campañas, para generar el inóculo, se recolectaron esclerocios de *S. minor* del lugar donde se realizó el ensayo, estos fueron desinfectados con etanol

70% durante 40 segundos, luego transferidos a una solución de hipoclorito de sodio 1% durante tres minutos, se enjuagaron con agua destilada estéril y se secaron sobre papel de filtro esterilizado. Posteriormente fueron transferidos a placas de Petri con medio de cultivo agar papa dextrosa (PDA), donde fueron incubados durante 5 días a $20 \pm 1^\circ\text{C}$. Por otro lado, se preparó medio líquido de caldo papa glucosado, partiendo del hervor de papa en agua destilada (200 gr por litro), filtrado y posterior agregado de glucosa (20 gr por litro). Este medio fue particionado en frascos Erlenmeyer de 250 mL y esterilizado en autoclave (20 min / 120°C). Posteriormente, discos de 5 mm de micelio obtenido en el medio PDA fueron colocados en los Erlenmeyer con el caldo y se colocaron por 15 días en un agitador rotatorio 60-85 rpm a $22 \pm 1^\circ\text{C}$. Transcurrido ese tiempo, se procedió con el licuado del caldo y el crecimiento fúngico con el objetivo de disgregar la masa de micelio y esclerocios formada en la superficie. Éste preparado se diluyó con agua estéril hasta alcanzar una concentración de 3 esclerocios cada 10 mL, lo que conformó la suspensión de inoculación (Rosso *et al.*, 2021, en prensa).

En ambos años, la inoculación se realizó asperjando de manera uniforme todas las parcelas, durante la segunda quincena de febrero, cuando comenzaron las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad (Marinelli *et al.*, 2017). La cuantificación de la enfermedad se realizó mediante la incidencia (porcentaje de plantas enfermas) al final del ciclo del cultivo. Se consideró “planta enferma” a la que presentaba síntomas como marchitez, necrosis de los tallos, eje central afectado, cambio de coloración, incluso muerte de la planta, como así también la que presentaba signos de la enfermedad (micelio y/o esclerocios). La evaluación se realizó sobre los dos surcos centrales en cada parcela, un total de 200 plantas de cada una.

Objetivo 2. Establecer el comportamiento frente a tizón de genotipos de maní de buenas características agronómicas.

Para este objetivo se eligió del banco de germoplasma activo del Criadero El Carmen, 35 genotipos con antecedentes de buen comportamiento a otras

enfermedades fúngicas (viruela y carbón) y de adecuadas características agronómicas (tipo runner, alto oleico, buen potencial productivo). La elección de estos genotipos se realizó considerando que en muchos casos la resistencia a enfermedades está dado por un grupo de genes, por lo que podría ocurrir que además del buen comportamiento a viruela y a carbón también lo presenten frente a *S. minor*.

Los ensayos se realizaron en las campañas 2019/20 y 2020/21, en el campo experimental del Criadero El Carmen (General Cabrera, provincia de Córdoba), donde de cada genotipo se sembró 1 surco de 5 m en un DBCA con tres repeticiones. Los mismos se sembraron en ambos años en la primera semana de noviembre, sobre antecesor soja, con una sembradora experimental de 4 surcos.

La inoculación con *S. minor*, se realizó según lo descrito para Objetivo 1, mientras que la cuantificación de la incidencia de la enfermedad se realizó en tres momentos, 30, 45 y 60 días posteriores a la inoculación, lo que permitió a su vez, obtener su tasa de incremento. Para este último parámetro, se restaron los valores de incidencia de dos momentos de muestreo y se dividió por la cantidad de días de dicho intervalo, por ejemplo: (incidencia 45 DDI – incidencia 30 DDI) / 15 días. Finalmente se promediaron las tres tasas (0-30, 30-45 y 45-60 DDI) para cada genotipo.

Objetivo 3. Caracterizar fenotípicamente a una población líneas recombinantes endocriadas (RILs), por su respuesta frente a *S. minor*.

Para este objetivo se utilizó una población sintética de 105 RILs de maní de la generación F₇-F₈, obtenidas mediante descendencia de semilla única a partir de la F₂ del cruzamiento entre el anfidiplóide sintético JS 1806 (Bima *et al*, 2011) y la línea élite experimental de *Arachis hypogaea* JS 17304-7-B (AO). El anfidiplóide sintético proviene del cruzamiento de las especies silvestres diploides [(*A. cardenasii* x *A. correntina*) x *A. batizocoi*] con la posterior duplicación de sus cromosomas. El comportamiento frente a *S. minor*, se evaluó durante las campañas 2019/20 y 2020/21, al igual que para los objetivos antes mencionados. De cada RIL se sembró

un surco de 5 m, en un DBCA con tres repeticiones, sembrándose al igual que los genotipos, con una sembradora experimental de 4 surcos, sobre antecesor soja, en la primera semana de noviembre en ambas campañas.

La inoculación con el patógeno y la cuantificación de la enfermedad se realizó según lo detallado en los Objetivos 1 y 2.

Análisis estadístico

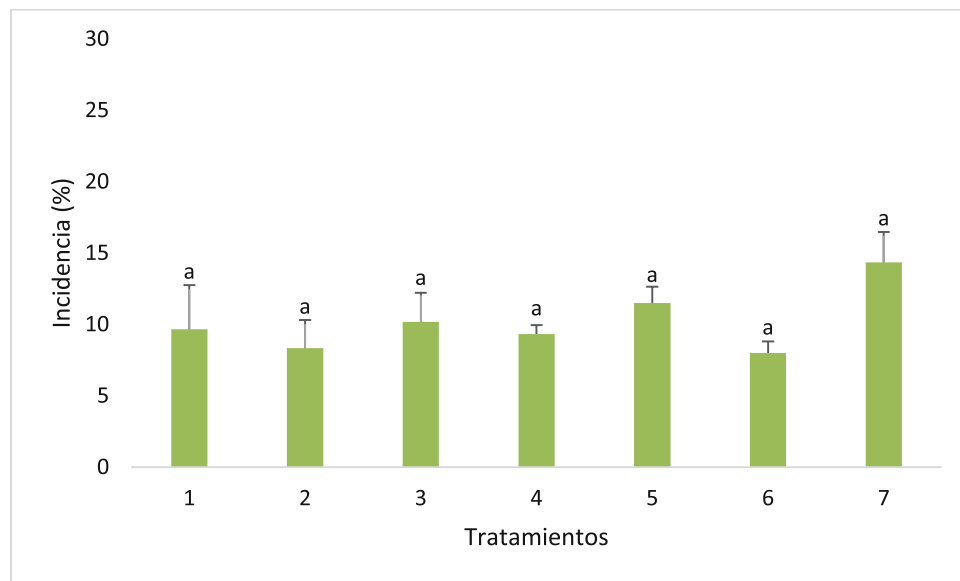
La comparación entre tratamientos fungicidas, genotipos y RILs para cada uno de los objetivos planteados, fue realizada a través de ANAVA y test de comparación de medias de DGC ($p < 0.05$), mediante el software Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2011).

3. RESULTADOS

1. Eficiencia de tratamientos con fungicidas foliares sobre la incidencia del tizón del maní (*S. minor*).

En los ensayos de control químico, la incidencia de la enfermedad alcanzó valores del 15 y del 25% en las campañas 2019/20 y 2020/21 respectivamente (**Figuras 1 y 2**).

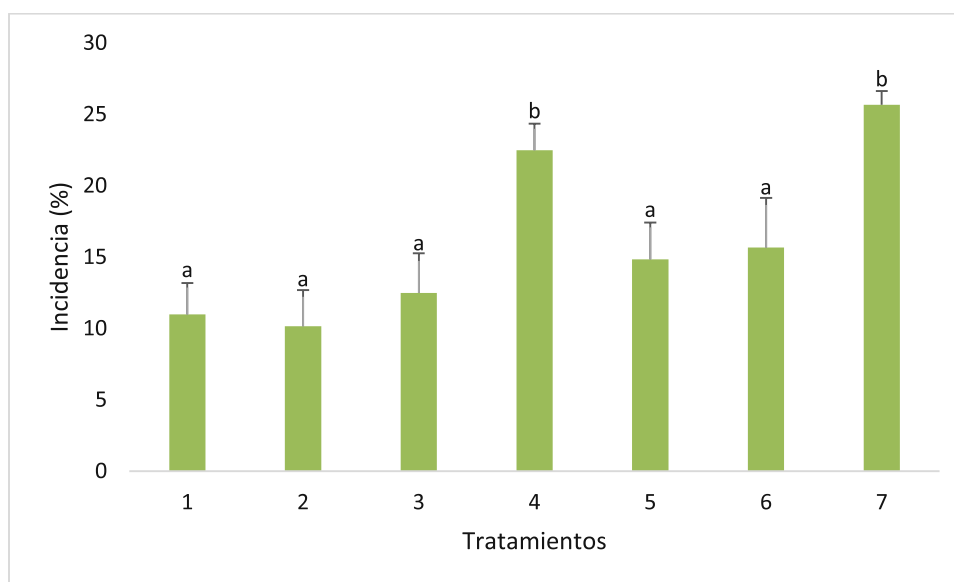
En la campaña 2019/20 no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos fungicidas y el testigo (**Figura 1**); mientras que en la campaña 2020/21 se observó que los tratamientos fungicidas n° 1, 2, 3, 5 y 6 presentaron valores de incidencia menores que el tratamiento testigo y que el tratamiento n° 4, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.



Letras iguales indican diferencias estadísticamente no significativas ($p < 0.05$).

Figura 1: incidencia (%) y error estándar de tizón por *S. minor* en función de aplicaciones de fungicidas para la campaña 2019/20. 1) Piraclostrobina 13,3% + epoxiconazol 5% (750 cc/ha), 2) Difenconazol 25% (400 cc/ha) 3) Clorotalonil 72% (1400 cc/ha), 4) Difenconazol 12,5% + Pydiflumetofen 7,5% (700 cc/ha), 5) Sulfato de Cobre pentahidratado 29,05% (2000 cc/ha), 6) Iprodione 50% (1000 grs/ha), 7)

Testigo sin aplicación. 3, 5 y 6 fueron aplicados 24 horas previo a la inoculación; 1, 2 y 4, se aplicaron 24 horas posteriores a la misma.



Letras iguales indican diferencias estadísticamente no significativas ($p < 0.05$).

Figura 2: incidencia (%) y error estándar de tizón por *S. minor* en función de aplicaciones de fungicidas para la campaña 2020/21. 1) Piraclostrobina 13,3% + epoxiconazol 5% (750 cc/ha), 2) Difenconazol 25% (400 cc/ha) 3) Clorotalonil 72% (1400 cc/ha), 4) Difenconazol 12,5% + Pydiflumetofen 7,5% (700 cc/ha), 5) Sulfato de Cobre pentahidratado 29,05% (2000 cc/ha), 6) Iprodione 50% (1000 grs/ha), 7) Testigo sin aplicación. 3, 5 y 6 fueron aplicados 24 horas previo a la inoculación; 1, 2 y 4, se aplicaron 24 horas posteriores a la misma.

2. Comportamiento de genotipos de maní de buenas características agronómicas frente a tizón (*S. minor*).

Para ambas campañas agrícolas, las evaluaciones de incidencia se realizaron a los 30, 45 y 60 días después de la inoculación (DDI). En 2019/20 la enfermedad se presentó con elevada intensidad llegando en algunos de ellos a valores del 100% de incidencia (**Tabla 1**).

En la primera evaluación, la de 30 DDI, los genotipos 31111-5-A-I y 34612-5 tuvieron intensidades) superiores al resto (33,9 y 37,04 % respectivamente, destacando que I.03-49-C, I.10-9, I.03-49-B, I.14-09, 35112-8-D-II-A, 35112-8-E y 41714-9 no presentaron síntomas de la enfermedad.

En la segunda evaluación, 45 DDI, se pudo observar un incremento de la incidencia en todos los genotipos, encontrando dos grupos, uno con valores entre 2,38 y 28,51 % y el otro 34,52 y 77,31 %. Los valores más bajos (sin diferencias estadísticamente significativas con el resto del primer grupo), fueron los genotipos I.03-49-A e I.03-49-B con valores de 2,38 y 3,03 respectivamente. En el otro extremo, los genotipos con intensidades más altas fueron 42014-32-A y 34612-5, con incidencias de 76,67 y 77,31% respectivamente.

En la última evaluación, realizada a los 60 DDI, se observó un importante incremento en la incidencia en todos los genotipos, siendo I.03-49-B y I.03-49 con un 37,07 y 40,48 % respectivamente, los que tuvieron mejor comportamiento. Por otro lado, los genotipos I.16-02, 42014-32-A, 41714-9 y 34612-5, presentaron la totalidad de sus plantas con síntomas de la enfermedad.

La otra variable medida fue la tasa de incremento de la enfermedad donde sobresalieron los materiales I.03-49, I.03-49-A, I.03-49-B y 31411-3-B, con valores entre 1,24 y 1,66 con diferencias estadísticamente significativas respecto al resto de los genotipos, donde el valor medio más alto (3,33) lo tuvo el 41714-9.

Tabla 1: Incidencia (%) y tasa de incremento de tizón del maní (*S. minor*) para diferentes genotipos, campaña 2019/20, General Cabrera.

Genotipos	Incidencia (%)			Tasa
	30 DDI	45 DDI	60 DDI	
I.03-49-B	0 a	3,03 a	37,07 a	1,24 a
I.03-49	2,38 a	23,21 a	40,48 a	1,27 a
I.14-09	0 a	25 a	62,5 b	2,08 b
I.10-9	0 a	28,51 a	66,54 b	2,22 b
I.03-49-C	0 a	10,9 a	61,11 b	2,04 b
35112-8-E	0 a	23,33 a	67,78 b	2,26 b
30210-15	2,78 a	20 a	71,11 b	2,28 b

I.03-49-D	3,7 a	9,97 a	71,94 b	2,27 b
I.03-49-A	3,7 a	2,38 a	53,44 b	1,66 a
46115-10-B	3,7 a	16,67 a	92,59 b	2,96 b
42014-2-A	7,09 a	26,43 a	86,54 b	2,65 b
22607-3-B	10,9 a	26,92 a	91,19 b	2,68 b
GRANOLEICO	16,03 a	20,9 a	87,99 b	2,4 b
35112-8-D-II-A	0 a	43,33 b	84,44 b	2,81 b
41714-9	0 a	36,67 b	100 b	3,33 b
I.14-01	3,33 a	37,62 b	67,14 b	2,13 b
46115-41	5,42 a	40,56 b	66,53 b	2,04 b
33512-2	5,92 a	38,04 b	93,33 b	2,91 b
46115-3-A-II	6,94 a	50,93 b	84,72 b	2,59 b
35912-4	7,68 a	40,81 b	87,98 b	2,68 b
I.16-03	7,96 a	57,7 b	96,19 b	2,94 b
31411-3-B	8,33 a	36,43 b	57,02 b	1,62 a
EC-214	11,82 a	70,66 b	97,44 b	2,85 b
GA06-G (I 10-04)	12,82 a	55,38 b	94,87 b	2,74 b
31111-4-A	13,33 a	45 b	76,67 b	2,11 b
42014-32-A	13,33 a	76,67 b	100 b	2,89 b
I.16-02	13,92 a	48,4 b	100 b	2,87 b
I.03-22	14,44 a	45,56 b	71,11 b	1,89 b
44815-2	15,41 a	65,72 b	87,75 b	2,41 b
EC-191 RC	16,07 a	52,38 b	97,62 b	2,72 b
EC-98	18,17 a	67,84 b	94,12 b	2,53 b
39413-1-A	18,32 a	52,57 b	89,91 b	2,39 b
PRONTO	20,34 a	34,52 b	84,92 b	2,15 b
31111-5-A-I	33,9 b	58,48 b	97,44 b	2,12 b
34612-5	37,04 b	77,31 b	100 b	2,1 b

Letras iguales en la misma columna indican diferencias estadísticamente no significativas ($p < 0.05$).

En la campaña 2020/21, la enfermedad también se presentó con alta intensidad, llegando a valores del 90% de incidencia en algunos genotipos (**Tabla 2**).

Cuando se realizó la primera evaluación a los 30 DDI, solamente dos de los genotipos tuvieron diferencias respecto al resto, PRONTO y 39413-1-A, con incidencias de 23,03 y 28,31% respectivamente.

En la evaluación a los 45 DDI, se pudieron observar dos grupos con una cantidad similar de genotipos; en uno de ellos los valores oscilaron entre 0 y 21,01 % de

incidencia, resaltando 31411-3-B, I.03-49-B e I.03-49-A con 0%. El otro grupo, esta se encontró entre 24,42 y 43,44 %, registrando este último valor medio, el genotipo I.16-02.

A los 60 DDI, cuando se realizó la última evaluación, se encontró una distribución semejante a la anterior. En el grupo con menor intensidad de la enfermedad, los valores de incidencia estuvieron entre 4,17% (I.03-49) y 50,38% (30210-15), mientras que el otro grupo osciló entre 57,25% (I.16-03) y 90,48% (41714-9).

Con lo que respecta a la tasa de incremento, similar a lo observado para la incidencia a los 40 y 60 DDI, hubo dos grupos, encontrándose en el primer grupo genotipos con 0,14 a 1,42 (I.03-49 y 22607-3-B respectivamente), mientras en el otro grupo, estos estas estuvieron entre 1,68 y 2,75 (30210-15 y EC-214 respectivamente).

Tabla 2: Incidencia (%) y tasa de incremento de tizón del maní (*S. minor*) para diferentes genotipos, campaña 2020/21, General Cabrera.

Genotipos	Incidencia (%)			Tasa
	30 DDI	45 DDI	60 DDI	
31411-3-B	0 a	0 a	30,56 a	1,02 a
I.14-01	0 a	4,17 a	37,13 a	1,24 a
I.03-49	0 a	2,08 a	4,17 a	0,14 a
I.03-49-B	0 a	0 a	8,7 a	0,29 a
I.03-49-C	0 a	1,96 a	12,35 a	0,41 a
I.03-49-A	0 a	0 a	7,41 a	0,25 a
I.03-49-D	0 a	4,7 a	10,91 a	0,36 a
35112-8-E	1,33 a	9,33 a	23,68 a	0,74 a
46115-10-B	1,52 a	10,44 a	29,8 a	0,94 a
I.10-9	1,75 a	10,19 a	18,92 a	0,57 a
22607-3-B	1,96 a	13,37 a	45,59 a	1,42 a
I.14-09	3,33 a	6,67 a	29,11 a	0,86 a
42014-32-A	3,55 a	15,41 a	16,15 a	0,42 a
35912-4	3,7 a	17,7 a	28,35 a	0,82 a
42014-2-A	6,25 a	18,75 a	38,89 a	1,09 a
I.03-22	7,41 a	11,11 a	27,75 a	0,68 a
46115-41	8,44 a	7,49 a	41,53 a	1,1 a

35112-8-D-II-A	10,22 a	13,4 a	34,99 a	0,83 a
30210-15	0 a	8,45 a	50,38 a	1,68 b
I.16-03	2,08 a	7,64 a	57,25 b	1,84 b
GA06-G (I 10-04)	2,22 a	6,53 a	63,33 b	2,04 b
44815-2	11,86 a	21,01 a	77,8 b	2,2 b
46115-3-A-II	1,75 a	27,61 b	29,12 a	0,91 a
33512-2	1,45 a	32,58 b	74,83 b	2,45 b
31111-4-A	4,69 a	33,04 b	70,78 b	2,2 b
GRANOLEICO	6,43 a	33,67 b	82,83 b	2,55 b
34612-5	7,84 a	39,83 b	75,86 b	2,27 b
EC-214	7,84 a	28,2 b	90,2 b	2,75 b
EC-191 RC	8,49 a	32,44 b	82,69 b	2,47 b
EC-98	9,86 a	35,3 b	88,06 b	2,61 b
41714-9	12,08 a	26,55 b	90,48 b	2,61 b
I.16-02	13,05 a	43,44 b	81,74 b	2,29 b
31111-5-A-I	13,22 a	38,65 b	79,67 b	2,21 b
39413-1-A	28,31 b	37,04 b	68,52 b	1,34 a
PRONTO	23,03 b	24,42 b	81,62 b	1,95 b

Letras iguales en la misma columna indican diferencias estadísticamente no significativas ($p < 0.05$).

3. Caracterización fenotípica de una población líneas recombinantes endocriadas (RILs), por su respuesta a *S. minor*.

Al igual que para la evaluación de los genotipos, las evaluaciones de incidencia se realizaron a los 30, 45 y 60 DDI para ambos años.

En la campaña 2019/20 (**Tabla 3**), la primera evaluación (30 DDI), se encontraron dos grupos, el primero y más numeroso, con valores de incidencia entre 11,67 y 50,67% (R56 y R33 respectivamente), mientras el otro, presentó valores entre 54,33 para R60 y 75% para R02.

A los 45 DDI, el grupo con menores valores de incidencia estuvo conformado por menor cantidad de RILs, con porcentajes de 16,33 (R56) a 36,33 (R50B), mientras el otro grupo osciló entre 38 y 84,33% para la R61 y R71 respectivamente.

En la última evaluación, se encontraron tres grupos. En el de menor intensidad, se ubicó la RIL 11 con un valor de 76,33%, siendo la única en este grupo, y manteniendo el mejor comportamiento a lo largo de todas las evaluaciones. En un segundo grupo intermedio, se encontraron 9 RILs, con incidencias entre 83 y 88,67% (R78 y R55 respectivamente). Finalmente, las restantes 95 RILs, tuvieron incidencias entre 90 (R15) y 100% (45 de ellas).

Con respecto a la variable de la tasa de incremento de la enfermedad, se destaca la RIL 02 con un valor de 0,82 y en su contraposición se encuentra la RIL 92 con un valor de 2,86.

Tabla 3: Incidencia (%) y tasa de incremento de tizón del mani (*S. minor*) para las diferentes líneas recombinantes endocriadas (RILs), durante la campaña 2019-20 en la localidad de General Cabrera.

RILs	Incidencia (%)			Tasa
	30 DDI	45 DDI	60 DDI	
R11	15 a	22 a	76,33 a	2,04 b
R55	15,67 a	30,67 a	88,67 b	2,42 b
R56A	19,33 a	33,33 a	84,67 b	2,18 b
R78	23,67 a	27 a	83 b	1,98 b
R24	30,67 a	33 a	86,67 b	1,86 b
R56	11,67 a	16,33 a	91 c	2,64 b
R92	13 a	18,67 a	98,67 c	2,86 b
R20	15 a	23,67 a	93 c	2,6 b
R14	16 a	35,67 a	97 c	2,70 b
R31	16,33 a	26,67 a	94,33 c	2,6 b
R98A	18,33 a	31,33 a	90,33 c	2,4 b
R88	22 a	31,67 a	94,33 c	2,42 b
R15	22 a	31 a	90 c	2,26 b
R06	23,67 a	31,67 a	97,67 c	2,46 b
R45	24,33 a	33,33 a	94,33 c	2,34 b
R78A	24,33 a	31 a	91 c	2,22 b
R67	24,67 a	28,67 a	96,33 c	2,38 b
R50B	28,67 a	36,33 a	98,33 c	2,32 b
R01	24,67 a	40,33 b	83,67 b	1,96 b
R50A	27,67 a	55 b	85 b	1,92 b

R52A	28,67 a	62,33 b	87,67 b	1,98 b
R18	29,33 a	39,33 b	87,67 b	1,94 b
R75	33 a	56,33 b	86,67 b	1,78 b
R96	38,33 a	67 b	88,33 b	1,66 b
R25	39 a	61 b	86 b	1,56 b
R33	50,67 a	74,67 b	92,33 c	1,38 a
R81	16,67 a	40,67 b	100 c	2,78 b
R61	16,67 a	38 b	96,67 c	2,66 b
R30	17 a	38,67 b	98,33 c	2,72 b
R04	17 a	54,33 b	100 c	2,78 b
R73A	18 a	42,33 b	97 c	2,64 b
R07	18,33 a	41,33 b	95 c	2,56 b
R91	19,67 a	58,67 b	100 c	2,68 b
R50	21 a	40,67 b	92 c	2,36 b
R89	21,33 a	50 b	100 c	2,62 b
R34	21,67 a	45 b	95 c	2,44 b
R68	22,67 a	56,33 b	98,67 c	2,54 b
R58	24,67 a	76,67 b	100 c	2,52 b
R21	25 a	57 b	100 c	2,50 b
R93	26 a	50 b	95 c	2,30 b
R38	26,67 a	53,33 b	98 c	2,38 b
R41	26,67 a	76,33 b	100 c	2,44 b
R66	28 a	47,33 b	100 c	2,4 b
R73	28,33 a	45,33 b	100 c	2,38 b
R98	28,67 a	43 b	98,33 c	2,32 b
R13	29 a	53,67 b	97 c	2,26 b
R83	29,33 a	51,67 b	95,67 c	2,22 b
R82	30 a	47 b	100 c	2,32 b
R54	30 a	39 b	100 c	2,34 b
R42	31 a	47,67 b	97 c	2,2 b
R80	31,33 a	57 b	100 c	2,28 b
R79	31,33 a	51 b	100 c	2,30 b
R19	31,67 a	66 b	98,67 c	2,24 b
R27	31,67 a	46,67 b	98 c	2,2 b
R94	32,33 a	56 b	98,33 c	2,2 b
R17	32,67 a	47,67 b	98 c	2,18 b
R03	33 a	48 b	98,33 c	2,18 b
R47A	33,33 a	55 b	96 c	2,08 b
R74	33,67 a	49 b	98,33 c	2,16 b
R84	33,67 a	52,67 b	94 c	2,02 b
R16	34 a	53,33 b	100 c	2,2 b
R53	35 a	56 b	100 c	2,16 b
R47	35 a	47,33 b	100 c	2,16 b

R52	35,67 a	75 b	100 c	2,14 b
R72	36,67 a	66,33 b	100 c	2,10 b
R40	38 a	76 b	100 c	2,06 b
R36	38,67 a	70 b	100 c	2,04 b
R26	39,67 a	63,33 b	100 c	2,02 b
R72A	40,33 a	67,33 b	100 c	1,98 b
R10	40,33 a	61,67 b	100 c	1,98 b
R87	40,33 a	61,67 b	91,33 c	1,70 b
R59	40,33 a	55,33 b	100 c	1,98 b
R76	41 a	70,67 b	97 c	1,86 b
R65	41 a	62,33 b	100 c	1,96 b
R43	41 a	59,33 b	100 c	1,98 b
R77	42 a	69,33 b	92 c	1,66 b
R46	42,33 a	56,67 b	96,67 c	1,82 b
R95	42,67 a	57,33 b	100 c	1,92 b
R63	43,67 a	61 b	96 c	1,74 b
R29	44 a	70,33 b	100 c	1,88 b
R32	44,33 a	58 b	95 c	1,68 b
R86	46 a	61 b	100 c	1,8 b
R05	46,33 a	71,67 b	100 c	1,8 b
R69	47,33 a	64,67 b	97,33 c	1,66 b
R09	47,33 a	79,67 b	98,67 c	1,72 b
R28	48 a	77 b	100 c	1,74 b
R44	48 a	67,67 b	100 c	1,74 b
R64A	49,33 a	54 b	98,33 c	1,64 b
R22	50 a	77,67 b	100 c	1,66 b
R39	50 a	63 b	100 c	1,66 b
R08	50,33 a	67,67 b	100 c	1,66 b
R97	50,33 a	73 b	100 c	1,66 b
R60	54,33 b	80 b	97,67 c	1,44 a
R48	56 b	74,67 b	100 c	1,46 a
R23	58,67 b	67 b	100 c	1,38 a
R37	60,67 b	72,33 b	100 c	1,32 a
R94B	61,33 b	76 b	98,33 c	1,24 a
R51	62,33 b	62,33 b	93,67 c	1,04 a
R62	63,67 b	76,33 b	100 c	1,22 a
R64	64 b	73 b	100 c	1,2 a
R95A	66,33 b	75,33 b	98 c	1,06 a
R71	71 b	84,33 b	100 c	0,96 a
R12	72 b	82,33 b	100 c	0,94 a
R49	73 b	60 b	100 c	0,90 a
R02	75 b	81 b	100 c	0,82 a

Letras iguales en la misma columna indican diferencias estadísticamente no significativas ($p < 0.05$).

Por su parte en la campaña 2020/21 (**Tabla 4**), a los 30 DDI, la RIL 58 no presentó la enfermedad, mientras que las RILs 02, 22 y 80 fueron las más afectadas, con incidencias entre 40,08 y 54,57%.

A los 45 DDI, los valores de incidencia aumentaron marcadamente respecto a la primera evaluación. Se encontraron dos grupos, uno con valores entre 7,62% (R78) y 55,56% (R30), y otro entre 58,89 y 97,92%, para R10 y R64 respectivamente.

En la última evaluación (60 DDI), al igual que en las anteriores, las RILs se dividieron en dos grupos. El de menor intensidad tuvo valores entre 53,57% (R58) y 78,91% (R61), mientras el otro abarcó RILs con 80,93 a 100% de incidencia, siendo que 13 de ellas tuvieron este último registro (la totalidad de las plantas enfermas).

Con respecto a la tasa, los valores más bajos fueron obtenidos por las RILs 02 y 20, con 1,48 y 1,50 respectivamente. En cambio 41 tuvo un desempeño opuesto, obteniendo un valor de 3,22. Sin embargo, como se destacó para el año previo, este parámetro no tuvo una relación positiva con la incidencia de la enfermedad.

Tabla 4: Incidencia (%) y tasa de incremento de tizón del mani (*S. minor*) para las diferentes líneas recombinantes endocriadas (RILs) durante campaña 2020-21 en la localidad de General Cabrera.

RILs	Incidencia (%)			Tasa
	30 DDI	45 DDI	60 DDI	
R58	0 a	37,3 a	53,57 a	1,78 a
R78	1,85 a	7,62 a	55,97 a	1,80 a
R07	3,03 a	39,23 a	67,9 a	1,16 a
R87	3,42 a	44,75 a	74,92 a	2,38 a
R78A	4,05 a	30,95 a	75,95 a	2,40 a
R50A	4,46 a	49,7 a	78,21 a	2,46 a
R67	4,53 a	49,51 a	71,4 a	2,24 a

R61	4,65 a	32,06 a	78,91 a	2,48 a
R45	4,76 a	31,27 a	69,44 a	2,16 a
R01	4,76 a	30,48 a	77,14 a	2,42 a
R54	5,13 a	40,73 a	69,25 a	2,14 a
R36	5,56 a	44,44 a	66,67 a	2,04 a
R83	6,11 a	28,46 a	70,3 a	2,14 a
R25	6,35 a	27,78 a	73,81 a	2,24 a
R06	8,33 a	38,89 a	67,59 a	1,98 a
R14	8,62 a	44,13 a	70,05 a	2,04 a
R18	11,36 a	41,24 a	68,94 a	1,92 a
R20	14,84 a	44,74 a	59,59 a	1,50 a
R59	16,77 a	44,21 a	70,16 a	1,78 a
R88	17,22 a	18,47 a	65 a	1,60 a
R60	19,63 a	53,07 a	78,57 a	1,96 a
R93	2,08 a	30,51 a	94 b	3,06 a
R56	2,08 a	36,34 a	81,02 b	2,64 a
R15	2,38 a	52,38 a	91,37 b	2,96 a
R53	3,03 a	43,94 a	88,64 b	2,86 a
R98A	3,33 a	30,68 a	83,94 b	2,68 a
R63	3,71 a	33,14 a	83,01 b	2,64 a
R24	4,46 a	22,02 a	83,93 b	2,64 a
R43	5,13 a	23,24 a	84,46 b	2,64 a
R82	5,19 a	33,3 a	98,33 b	3,10 a
R72A	5,37 a	42,43 a	100 b	3,16 a
R89	5,56 a	49,09 a	94,44 b	2,96 a
R27	5,79 a	36,57 a	90,51 b	2,82 a
R03	5,88 a	46,05 a	91,32 b	2,86 a
R94	6,27 a	52,63 a	91,67 b	2,84 a
R47	6,52 a	27,58 a	91,82 b	2,84 a
R28	6,53 a	30,14 a	100 b	3,12 a
R81	7,12 a	47,94 a	86,06 b	2,62 a
R31	7,38 a	22,9 a	83,53 b	2,54 a
R96	8,35 a	38,67 a	83,16 b	2,50 a
R50	8,43 a	20,11 a	83,8 b	2,50 a
R73A	8,89 a	44,81 a	96,3 b	2,92 a
R38	9,21 a	44,94 a	85 b	2,52 a
R32	9,44 a	43,89 a	92,78 b	2,78 a
R55	9,58 a	17,08 a	95,83 b	2,88 a
R17	9,96 a	24,41 a	82,81 b	2,42 a
R66	9,98 a	47,6 a	87,72 b	2,58 a
R84	11,36 a	41,1 a	95,83 b	2,82 a
R05	11,67 a	50 a	93,33 b	2,72 a
R30	11,81 a	55,56 a	83,33 b	2,38 a

R73	12,19	a	30,96	a	81,07	b	2,30	a
R92	12,27	a	18,55	a	97,92	b	2,86	a
R42	12,53	a	45,58	a	94,87	b	2,74	a
R76	12,82	a	54,97	a	80,93	b	2,26	a
R11	12,92	a	26,67	a	91,67	b	2,62	a
R72	13,12	a	37,03	a	93,65	b	2,68	a
R75	13,25	a	52,63	a	86,11	b	2,42	a
R49	14,57	a	40,9	a	96,08	b	2,72	a
R56A	14,85	a	47,65	a	85,75	b	2,36	a
R86	15,2	a	39,88	a	98,25	b	2,76	a
R46	15,59	a	35,27	a	86,71	b	2,36	a
R50B	15,83	a	45,38	a	92,5	b	2,56	a
R09	16,43	a	32,86	a	100	b	2,78	a
R69	17,17	a	51,77	a	94,19	b	2,56	a
R98	17,18	a	51,74	a	90,89	b	2,46	a
R79	18,7	a	50,83	a	90,95	b	2,42	a
R95A	19,25	a	47,19	a	100	b	2,70	a
R13	20,91	a	51,87	a	93,27	b	2,42	a
R68	14,82	a	65,74	b	72,22	a	1,92	a
R52A	2,78	a	63,47	b	97,22	b	3,16	a
R41	3,51	a	81,52	b	100	b	3,22	a
R26	4,44	a	64,69	b	100	b	3,18	a
R08	6,94	a	65,97	b	94,67	b	2,92	a
R34	6,94	a	68,61	b	82,78	b	2,52	a
R47A	7,84	a	61	b	90,3	b	2,74	a
R40	8,33	a	59,03	b	96,3	b	2,94	a
R74	8,45	a	60,71	b	93,28	b	2,82	a
R16	9,15	a	68,89	b	94,87	b	2,86	a
R65	9,76	a	89,29	b	100	b	3	a
R33	9,78	a	62,13	b	95,83	b	2,86	a
R62	11,52	a	63,53	b	91,01	b	2,64	a
R39	13,35	a	69,58	b	88,65	b	2,52	a
R77	14,07	a	64,82	b	89,18	b	2,50	a
R19	14,14	a	72,12	b	90	b	2,52	a
R51	14,29	a	74,24	b	87,54	b	2,44	a
R37	14,44	a	69,17	b	96,29	b	2,72	a
R71	15	a	69,45	b	100	b	2,84	a
R94B	15,77	a	67,75	b	83,27	b	2,26	a
R21	16,47	a	80,16	b	100	b	2,78	a
R44	17,55	a	66,89	b	86,64	b	2,30	a
R95	17,82	a	64,66	b	90,93	b	2,44	a
R64A	20,42	a	76,67	b	93,75	b	2,44	a
R48	22,22	a	66,51	b	96,67	b	2,48	a

R12	22,88 a	59 b	92,13 b	2,30 a
R91	24,31 a	60,65 b	94,44 b	2,34 a
R29	24,72 a	75,83 b	98,15 b	2,44 a
R04	25,56 a	92,16 b	100 b	2,48 a
R23	26,23 a	78,53 b	94,11 b	2,26 a
R10	27,78 a	58,89 b	83,89 b	1,88 a
R97	29,17 a	86,11 b	93,98 b	2,16 a
R64	29,75 a	97,92 b	97,92 b	2,28 a
R52	30,97 a	96,91 b	100 b	2,30 a
R80	40,08 b	61,99 b	100 b	2 a
R02	49,35 b	75,62 b	93,94 b	1,48 a
R22	54,57 b	92,03 b	100 b	1,52 a

Letras iguales en la misma columna indican diferencias estadísticamente no significativas ($p < 0.05$).

4. DISCUSIÓN

La enfermedad se presentó con valores de intensidad moderados en el ensayo de fungicidas y altos en los ensayos de comparación de genotipos y RILs, lo que permitió evaluar el comportamiento de los diferentes materiales y la eficiencia de los fungicidas bajo alta presión de la enfermedad.

El control químico de enfermedades producidas por patógenos del suelo normalmente presenta baja eficiencia. En el caso del cultivo de maní, en otros países productores como EE.UU y Nicaragua, el marchitamiento por *Sclerotium rolfsii*, es la enfermedad del rizoplano en que más se utiliza esta herramienta, con diferentes resultados según principios activos y momentos de aplicación (Brenneman *et al.*, 1991; Augusto *et al.*, 2010; Mahato *et al.*, 2014). Puntualmente para *Sclerotinia* spp., algunos trabajos realizados hace más de dos décadas, señalaban un buen control del patógeno con diferentes fungicidas (Smith *et al.*, 1992; Butzler *et al.*, 1998). Sin embargo, los tratamientos evaluados en este trabajo, no mostraron un efecto reproducible en ambos años, tal como lo expresan otros autores (Smith *et al.*, 1992; Butzler *et al.*, 1998; Paglione *et al.*, 2010; Oddino, 2015). En el segundo año, todos los fungicidas lograron una disminución de la incidencia de la enfermedad respecto al testigo, salvo el tratamiento con difenoconazol + pydiflumetofen. Este producto ha sido señalado como eficiente en el control de *Sclerotinia* spp. (Virginia Agricultural Research y Extension Centers, 2020) y enfermedades foliares (Oddino *et al.*, 2018). Estos resultados de control químico permiten identificar algunos ingredientes activos con control de la enfermedad, siendo importante realizar pruebas con otras dosis y en diferentes condiciones agroecológicas del área manisera.

Respecto a la resistencia genética, si bien en algunos países se han citado variedades de buen comportamiento (Damicone *et al.*, 2010; Partridge-Telenko *et al.*, 2011), en Argentina, ningún genotipo ha mostrado resistencia a la enfermedad, a excepción de la variedad comercial Pronto (AO) con resistencia a *S. sclerotiorum* (Soave *et al.*, 2008).

Desde hace décadas se caracterizan bancos de germoplasma para la obtención de genotipos de buen comportamiento a *S.minor* y *S.sclerotiorum*. (Coffelt y Porter, 1982; Oddino *et al.*, 2014). La caracterización realizada en este trabajo permitió determinar materiales con muy buen comportamiento a la enfermedad destacándose los genotipos I03-49 e I03-49B, que mostraron los menores valores de intensidad de la enfermedad en ambas campañas. El banco de germoplasma analizado tiene genotipos de *Arachis hypogaea* de distintos orígenes, entre los cuales se han registrado materiales con buen comportamiento a otras enfermedades como carbón (*T. frezii*), viruela (*N. personata*), y a plagas (*Tetranychus urticae*) (Bressano *et al.*, 2019; Crenna *et al.*, 2020; Oddino *et al.*, 2017; Rosso *et al.*, 2017; Seijo *et al.*, 2019).

Las evaluaciones de las RILs también permitieron detectar materiales de buen comportamiento frente a la enfermedad, como las R11, R58 y R78. La ventaja de trabajar con estos genotipos, es que provienen de un anfidiplóide sintético, originado de cruzamientos de especies silvestres de *Arachis* (*A. correntina*, *A. cardenisii* y *A. batizocoi*), ampliando la base genética de la resistencia, por lo que la misma podría ser más sustentable en el tiempo (Torres *et al.*, 2012). Muchas especies silvestres de *Arachis* han sido señaladas como fuente de resistencia a las enfermedades más importantes del cultivo (De Blas *et al.*, 2015; Oddino *et al.*, 2006, 2008b, 2012; Rosso *et al.*, 2020). En Argentina ya se han registrado variedades comerciales con resistencia a carbón del maní provenientes de cruzamientos de especies silvestres de *Arachis* (Oddino *et al.*, 2021). Trabajando con las RILs se ha logrado realizar el genotipado de las mismas, obteniendo marcadores moleculares vinculados a la resistencia a carbón del maní (De Blas *et al.*, 2021; Massa *et al.*, 2021). Para el caso de *Sclerotinia* spp. en maní, también se han identificado marcadores de resistencia (Chenault *et al.*, 2008; Liang *et al.*, 2021)

Los resultados obtenidos en este trabajo muestran que el control químico y la resistencia genética pueden constituir herramientas de manejo, las cuales podrían integrarse a las prácticas de culturales actuales (Marinelli *et al.*, 2006; March *et al.*, 2008; Vargas Gil *et al.*, 2008), conformando una más completa estrategia de manejo integrado de la enfermedad.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Augusto, J.; Brenneman, T. y Culbreath, A. (2010). Night spraying peanut fungicide. II, Application timings and spray deposition in the lower canopy. *Plant Disease*, 94, 683-689.
- BCCBA. (2020). Bolsa de Cereales de Córdoba. Cálculos finales de producción de maní en la región central 2019/20. *Informe final de producción N°274*. Disponible en: <https://www.bccba.org.ar/informes/calculos-finales-de-produccion-de-mani-en-la-region-central-2019-20/>. Consultado el 20/09/2021.
- Bima, P. J.; Turina, C.; Martino, C.; Bracamonte, M.; Ordóñez, A.; Buteler, M. y Soave, J. (2011). Producción in vitro de anfidiplóides sintéticos de híbridos interespecíficos del género *Arachis*. En: *XXVI Jornada Nacional del Maní*. General Cabrera, Córdoba, Argentina.
- Blengino, C. (2014). Informe de maní 2014. Área de estudios sectoriales dirección de agroalimentos. Disponible en: <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/otros/mani/informe/2014>. Consultado el 06/09/2021.
- Brenneman, T.B.; A.P. Murphy y A.S. Csinos. (1991). Activity of tebuconazole on *Sclerotium rolfsii* and *Rhizoctonia solani*. Two soilborne pathogens of peanut. *Plant Disease* 75:744-747.
- Bressano, M.; Massa, A.; Arias, R.; De Blas, F.; Oddino, C.; Faustinelli, P.; Soave, J.; Soave, S.; Perez, A.; Sololev, V.; Marshall, C.; Balzarini, M.; Buteler, M. y G. Seijo. (2019). Introgression of peanut smut resistance from landraces to elite

- peanut cultivars (*Arachis hypogaea* L.). *PLoS ONE* 14(2): e0211920. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211920>.
- Busso, G.; M. Civitaresi; A. Geymonat y R. Roig. (2004). Situación socioeconómica de la producción de maní y derivados en la región centro-sur de Córdoba. *Diagnósticos y propuestas de políticas para el fortalecimiento de la cadena*. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto, Argentina. p 163.
- Butzler, T. M.; Bailey, J. y Beute, M. K. (1998). Integrated management of *Sclerotinia blight* in peanut: Utilizing canopy morphology, mechanical pruning, and fungicide timing. *Plant Diseases*. 82:1312-1318. <https://doi.org/10.1094/PDIS.1998.82.12.1312>.
- CAM. (2017). Cámara de maní. Estimación de Producción de Maní Campaña 2016/17. Disponible en: <http://www.camaradelmani.org.ar/espanol/1-estimacion-de-produccion-de-mani-campaña-201617-bccba/>. Consultado: 10-08-2021.
- Chenault, K.D.; Maas, A.L.; Damicone, J.P.; Payton, M.E. y Melouk, H.A. (2008). Discovery and characterization of a molecular marker for *Sclerotinia minor* (Jagger) resistance in peanut. *Euphytica* 166:357-365. <https://doi.org/10.1007/s10681-008-9816-0>.
- Civitaresi, M.; Bianconi, E. y González Irusta. (2002). Localización y caracterización de la producción de oleaginosas en la provincia de Córdoba. *XI Jornadas de Investigación y Trabajo Científico y Técnico de la Facultad de Ciencias Económicas- UNRC*.
- Coffelt, T.A. y Porter, D.M. (1982). Screening Peanuts for Resistance to *Sclerotinia Blight*. *Plant Disease*, 66 (5). pp. 385-387.

- Crenna, C.; Fassetta, V.; Giuggia, J.; Giordano, F.; Rosso, M.; Soave, S. y C. Oddino. (2020). Comportamiento de genotipos de maní frente a *Tetranychus urticae* y *Caliothrips phaseoli*. pp. 12-13, en *Actas de resúmenes XXXIV Jornada Nacional del Maní*. Gral. Cabrera, Córdoba.
- Damicone, J.; Holbrook, C.; Smith, D.; Melouk, H. y Chenault, K. (2010). Reaction of the core collection of peanut germoplasm to *Sclerotinia blight* and pepper spot. *Peanut Sci.* 37: 1-11. <https://doi.org/10.3146/PS09-001.1>.
- De Blas, F.; Bruno, C.; Arias, R.; Ballén Taborda, C.; Mamani, E.; Oddino, C.; Rosso, M.; Costero, B.; Bressano, M.; Soave, J.; Soave, S.; Buteler, M.; Seijo, G. y Massa, A. (2021). Genetic mapping and QTL analysis for peanut smut resistance. *BMC Plant Biol* 21, 312. <https://doi.org/10.1186/s12870-021-03023-4>
- De Blas, F.; Scheiffer, B.; Arias, R.; Bressano, M.; Soave, S.; Pepermans, M.; Oddino, C.; Moresi, A.; Soave, J.; Buteler, M. y G. Seijo. (2016). Evaluación del poliforfismo de un set de marcadores microsatélites en los progenitores de una población de Rils de maní segregante para enfermedades fúngicas. p 19, en *Actas de resúmenes XXXI Jornada Nacional del Maní*. Gral. Cabrera, Córdoba.
- De Blas, F.; Soave, S.; Torres, L.; Oddino, C.; Pepermans, F.; Soave, J. y Buteler, M. (2015). Phenotyping of a RILs Population Derived from a Synthetic Amphidiploid for Peanut *Smut Resistance*. Australia. Brisbane. Libro. *Resumen. Congreso. 8th International Conference on Advances in Arachis through Genomics & Biotechnology*. Advances in Arachis through Genomics and Biotechnology (AAGB).

- Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; Gonzalez, L.; Tablada, M. y Robledo, C.W. (2011). InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Fiant, S.; Alonso, C.; Fontana, T.; Spinazzé, C.; Costero, D. y Bonvehi, L. (2011). Caracterización de la producción de maní. Campaña 2010/11. pp. 34-36, en *Actas de Resúmenes XXVI Jornada Nacional del Maní*. General Cabrera, Córdoba, Argentina.
- Fiant, S.; Alonso, C.; Meriggiola, P.; Merlo, M.; Echevarria, H. y Nuñez, K. (2020). Dinámica espacial del área manisera de Córdoba entre los años 2015 a 2019 estudiada con teledetección y mapas de calor. pp. 6 -7, en *Actas de resúmenes XXXV Jornada Nacional del Maní*, General Cabrera, Córdoba, Argentina.
- Giordano F.; Coelho I.; Oddino C. y Torres A. (2017). Control de la Viruela Tardía del Maní causada por *Cercosporidium personatum* mediante la aplicación de Microorganismos solos o combinados con Fungicidas. 2° *Simposio Latinoamericano de Ciencia Tecnología e Innovación Agropecuaria*. Universidad Federal Rural de Río de Janeiro.
- Ileib, T.G. y Wynne, J.C. (1992). Use of plant introductions in peanut improvement. In: eds. H.L. Shands and L.E. Weisner, Use of Plant Introductions in Cultivar Development, Part 2, CSSA Special Publication No. 20, *Crop Science Soc. Am.*, Madison WI, pp. 77-116.
- Lenardón, S.; M. Alcalde; M. Kearney; A. Rago y M. Zuza. (2013). Fitopatología. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba. p 266.

- Liang, Y.; Cason, J.M.; Baring, M.R. y Septiningsih, E.M. (2021). Identification of QTLs associated with *Sclerotinia blight* resistance in peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Genet Resour Crop Evol* 68, 629–637. <https://doi.org/10.1007/s10722-020-01012-4>.
- Lockwood, J.L. (1988). Evolution of concepts associated with soilborne plant pathogens. *Annu. Rev. Phytopathol.* 26: 93-121.
- MAGyP. (2021). Estimaciones agrícolas. Disponible en: <http://datosestimaciones.magyp.gob.ar/reportes.php?reporte=Estimaciones>
Consultado: 07/05/2021.
- Mahato A.; Mondal B.; Dhakre D. y Khatua D. (2014). In vitro sensitivity of *Sclerotium rolfsii* towards some fungicides and botanicals. *Scholars Acad. J. Biosci.* 2(7):467-471.
- March, G.J. y Marinelli, A. (1995). *Enfermedades del maní y sistema productivo*. Maní, Avances en la investigación. 2: 2-18.
- March, G.J. y Marinelli, A. (2005). *Enfermedades del maní en la Argentina*. p 142. Ediciones Bliglia.
- March, G.J.; A. Marinelli; C. Oddino; M. Kearney; S. Pastor; S. Vargas Gil; J. Giuggia; D. Remedí y C. Justianovich. (2000). Cuantificación y Caracterización de pérdidas de cosecha en maní campaña agrícola 1999/2000, pp 14-16. *Resúmenes XV Jornada Nacional del Maní*. General Cabrera, Argentina.
- March, G.; Oddino, C.; García, J.; Marinelli, A. y Rago, A. (2012). Eficiencia de fungicidas en el control de la viruela del maní según presión de enfermedad. *Ciencia y Tecnología de los cultivos industriales*. Maní. Año 1. N°3: 261-265. ISSN 183-7677.

- March, G.; Vargas Gil, S.; Marinelli, A.; Oddino, C. y M. Zuza. (2008). Enfermedades causadas por hongos del suelo en maní – Estrategias de manejo. IDIA XXI– *Cultivos industriales*. Año VIII, N° 10. pp.42-45. ISBN 987-521-0044-7.
- Marescalchi, C. (2019). Principales problemáticas que afectan al cultivo de maní en Argentina. Mesa redonda. *XXXIV Jornada Nacional del Maní*. General Cabrera, Córdoba.
- Marinelli, A. y G.J. March. (1996). Epidemias de "tizón" del maní (*Arachis hypogaea* L.) causado por *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary y *S. minor* Jagger en Argentina. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 22: 501-510.
- Marinelli, A.; March, G.; Oddino, C.; Zuza, M.; Bernardi, C. y Kearney, M. (2006). Estrategias de manejo del Tizón del maní (*Sclerotinia minor*). p. 264, en: resúmenes *XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas*, Catamarca, Argentina.
- Marinelli, A.; March, G.; Rago, A. y Giuggia, J. (1998). Assessment of crop loss in peanut caused by *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. minor* and *Sclerotium rolfsii* in Argentina. *International Journal of Pest Management* 44, 251-254. <https://doi.org/10.1080/096708798228185>.
- Marinelli, A.; Oddino, C. y G.J. March. Enfermedades fúngicas del maní. Cap XIV pp. 285-311. En: *El cultivo de maní en Argentina*. 2° Edición. (2017). (Fernandez, E. y O. Giayetto, Compiladores). Ediciones UNRC. Córdoba, Argentina. 464 páginas; ISBN 978-987-42-3736-1
- Massa, A.N.; Bressano, M.; Soave, J.H.; Buteler, M.; Seijo, G.; Sobolev, V.S.; Orner, V.A.; Oddino, C.M.; Soave, S.J.; Faustinelli, P.C.; De Blas, F.J.; Lamb, M.C. y R. S. Arias. (2021). Genotyping tools and resources to

- assess peanut germplasm: smut-resistant landraces as a case study. *PeerJ*. 9:e10581. <https://doi.org/10.7717/peerj.10581>.
- Miklas, P.N.; Kelly, J.D.; Beebe, S.D. y Blair, M.W. (2006). Common bean breeding for resistance against biotic and abiotic stresses: From classical to MAS breeding. *Euphytica* 147:105–131. <https://doi.org/10.1007/s10681-006-4600-5>.
- Oddino, C. (2015). Enfermedades por patógenos de suelo en maní. Disertación. *XXX Jornada Nacional del Maní*, General Cabrera, Córdoba.
- Oddino, C.; Buteler, M.; Soave, J.; Soave, S.; Moresi, A.; Bressano, M.; De Blas, F.; Bianco, C. y D. Torre. (2017). Sources of smut resistance in peanut wild species and Bolivian landraces. p. 15, in: Abstracts. *8th International Conference on Advances in Arachis through Genomics & Biotechnology*. Advances in Arachis through Genomics and Biotechnology (AAGB).
- Oddino, C.; Giordano, F.; Paredes, J.; Cazón, L.; Giuggia, J. y A. Rago. (2018). Efecto de nuevos fungicidas en el control de viruela del maní y el rendimiento del cultivo. *Ab Intus* 1 (1):9-17. ISSN 2618-2734.
- Oddino, C.; Marinelli, A.; Zuza, M.; García, J. y G. March. (2008a). Situación sanitaria regional del maní. p. 158, en actas de resúmenes, *1º Congreso Argentino de Fitopatología*. Córdoba.
- Oddino, C.; Minudri, F.; Mores, M.; Soave, J.; Soave, S.; Moresi, A.; Bianco, C.; Buteler, M.; Torre, D.; Faustinelli, P. y De Blas, F. (2014). Caracterización del germoplasma de Criadero El Carmen frente a viruela y tizón del maní. pp. 74-75, en *Actas de Resúmenes XXIX Jornada Nacional del Maní*, General Cabrera, Córdoba.

- Oddino, C.; Mortigliengo, S.; Moresi, A.; Soave, J.; Giuggia, J.; Martinez, F.; Molineri, A.; Moran, F.; Soave, S.; Torre, D.; Buteler, M.; Bianco, C.; Bressano, M. y De Blas, F. (2016). Efecto de fungicidas foliares sobre la intensidad de viruela y carbón en diferentes cultivares de maní. p. 42, en *Actas de resúmenes XXXI Jornada Nacional del Maní*. Gral. Cabrera, Córdoba.
- Oddino, C.; Rosso, M.; Giordano, D.F.; De Blas, F.; Bressano, M.; Soave, S.; Moresi, A.; Seijo, G.; Buteler, M. y J. Soave. (2021). Comportamiento a enfermedades y rendimiento de genotipos provenientes de maníes silvestres. pp. 50-51, en *Actas de resúmenes XXXVI Jornada Nacional del Maní*. Gral. Cabrera, Córdoba. ISSN: 2718-9090.
- Oddino, C.; Soave, J.; Soave, S.; Moresi, A.; Bianco, C.; Buteler, M.; Torre, D. y Faustinelli, P. (2012). Comportamiento de maníes silvestres frente a viruela (*Cercosporidium personatum*) y mancha en V (*Leptosphærulina crassiasca*). *Ciencia y Tecnología de los cultivos industriales*. Maní. Año 1. N°3: 277-280. ISSN 183-7677.
- Oddino, C.; Soave, J.; Soave, S.; Moresi, A. y Buteler, M. (2006). Comportamiento de maníes silvestres frente a la podredumbre parda de la raíz del maní causada por *Fusarium solani*. En actas de resúmenes pp. 21-26. *V Encuentro Internacional de Especialistas en Arachis*.
- Oddino, C.; Soave, J.; Soave, S.; Moresi, A.; Buteler, M. y Bianco, C. (2008b). Comportamiento de maníes silvestres frente a enfermedades foliares. En actas de resúmenes pp. 60-62 en *Acta de resúmenes XXIII Jornada Nacional del Maní y 1º Simposio de Maní del Mercosur*.

- Paglione, R.; Oddino, C.; Perez, A.; Marinelli, A.; March, G.; Tarditi, L.; Garcia, J.; D'èramo, L. y Ferrari, S. (2010). Efecto de Boscalid+pyraclostrobin sobre la intensidad de tizón, marchitamiento y viruela del maní. pp. 77-78, en *Actas de Resúmenes XXV Jornada Nacional del Maní*.
- Paredes, J.; Cazón, I.; Bisonard, M.; Rago, A. y C. Oddino. (2016). Sensibilidad in vitro de *Thecaphora frezii* a ingredientes activos de fungicidas y su correlación con ensayos en condiciones controladas. p. 60, en *Actas de resúmenes XXXI Jornada Nacional del Maní*. Gral. Cabrera, Córdoba.
- Partridge, D. E.; Sutton, T. B.; Jordan, D. L.; Curtis, V. L. y Bailey, J. E. (2006). Management of *Sclerotinia blight* of peanut with the biological control agent *Coniothyrium minitans*. *Plant Dis.* 90:957-963. <https://doi.org/10.1094/PD-90-0957>.
- Partridge-Telenko, D.E.; Hu, J.; Livingstone, D.M.; Shew, B.B.; Phipps, P.M. y Grabau E.A. (2011). *Sclerotinia blight* resistance in Virginia-type peanut transformed with a barley oxalate oxidase gene. *Genetics and Resistance* 101(7):786-93. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-10-10-0266>.
- Porter, D.M. y Melouk, H.A. (1997). *Sclerotinia Blight*. pp. 34-36. En: *Compendium of Peanut Diseases* 2nd. Edition (N. Kokalis-Burelle; D.M. Porter; R. Rodriguez-Kabana; D.H. Smith; y P. Subrahmanyam, eds). The American Phytopathological Society, St. Paul, Minesota, Estados Unidos. ISBN: 0-89054-218-X.
- Porter, D.M.; Smith, D.H. y Rodriguez-Kabana, R. (1982). Peanut disease. pp. 348-378. In: *Peanut Science and Technology* (H.E. Pattee and T. Young, eds.). American Peanut Research and Education Society, Yoakum, Texas.

- Rago, A.; Cazón, I.; Paredes, J.; Edwards Molina, J.; Bisonard, M. y C. Oddino. (2017). Peanut Smut: From an emerging diseases to an actual threat to Argentine peanut production. *Plant Disease* 101:400-408. <http://dx.doi.org/10.1094/P.DIS-09-16-1248-FE>.
- Rosso M.; G. Bianconi; S. Soave; C. Oddino y N. Bonamico. (2017). Comportamiento de genotipos de *Arachis hypogaea* frente a viruela del maní. *Journal of Basic & Applied Genetics XXVIII* (1): 163. ISSN: 1852-6233.
- Rosso, M.; Bressano, M.; De Blas, F.; Soave, J.; Soave, S.; Giordano, D. y Oddino, C. (2021). *AgriScientia* 38 (2).
- Rosso, M.; Giordano, F.; Oddino, C.; Soave, S.; Soave, J. y Lavia, G. (2020). Recursos genéticos de *Arachis*: evaluación de resistencia al carbón de maní en especies silvestres con diferentes genomas. *XLVIII Congreso Argentino de Genética*. 24 al 26 de septiembre de 2020. Modalidad Virtual
- Secretaría de Agroindustria. (2019). Cadena de maní – Resumen. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Cadenas%20de%20Valor%20de%20Alimentos%20y%20Bebidas/informes/Resumen_Cadena_2019%20Mani_MARZO_2019.pdf. Consultado: 11/06/2021.
- Seijo, G.; Soave, J.; Baldesari, J.; Balzarini, M.; Oddino, C.; Royo, O.; De Blas, F.; Barrera, G.; Moreno, V.; Mamani, E.; Bruno, C.; Soave, S.; Rosso, M.; Lavia, G.; Robledo, G.; Samoluk, S.; Chalup, L. y Perez, L. (2019). Caracterización fenotípica de las colecciones argentinas de maní. p. 42, en *Actas de resúmenes XXXIV Jornada Nacional del Maní*. Gral. Cabrera, Córdoba.

- Sliwcal, J.; Jakuczun, H.; Kamiński, P. y Zimnoch, E. (2010). Marker-assisted selection of diploid and tetraploid potatoes carrying Rpi-phu1, a major gene for resistance to *Phytophthora infestans*. *J Appl Genet.*, 51(2), 133-140.
- Smith, F.D.; P. M. Phipps y R. J. Stipes. (1992). Fluazinam: A New Fungicide for Control of *Sclerotinia Blight* and Other Soilborne Pathogens of Peanut. *Peanut Science*: July 1992, Vol. 19, No. 2, pp. 115-120. <https://doi.org/10.3146/i0095-3679-19-2-14>.
- Smith, D. L.; Hollowell, J. E.; Isleib, T. G. y Shew, B. B. (2006). Analysis of factors that influence the epidemiology of *Sclerotinia minor* on peanut. *Plant Diseases* 90:1425-1432.
- Soave, J.; Oddino, C.; Bianco, C.; Soave, S.; Moresi, A. y M. Buteler. (2008). Pronto (AO): Nueva variedad de maní alto oleico de ciclo corto tolerante a tizón (*Sclerotinia sclerotiorum*). En actas de resúmenes pp. 26-27. *XXIII Jornada Nacional del Maní y 1º Simposio de Maní del Mercosur*.
- Soave, S.; Oddino, C.; Moresi, A.; Buteler, M. y J. Soave. (2017). Development of high oleic cultivars resistant to peanut smut. p. 16, in: Abstract. *8th International Conference on Advances in Arachis through Genomics & Biotechnology*. Advances in Arachis through Genomics and Biotechnology (AAGB).
- Tariq, V.N.; Gutteridge, C.S. y Jeffries, P. (1985). Comparative studies of cultural and biochemical characteristics used for distinguishing species within *Sclerotinia*. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 84: 381-397.
- Torres, L.; Bima, P.; Costero, B.; Ordoñez, A.; Turina, C.; Martino, C.; Soave, J.; Soave, S.; Oddino, C.; Faustinelli, P.; Moresi, A. y Buteler, M. (2012). Anfidiplóide sintético desarrollado para ampliar la base genética del maní

- cultivado (*Arachis hypogaea*). *Ciencia y Tecnología de los cultivos industriales*. Maní. Año 1. N°3: 236-242. ISSN 183-7677.
- Vargas Gil, S.; Haro, R.; Oddino, C.; Kearney, M.; Zuza, M.; Marinelli, A. y March, G.J. (2008). Crop management practices in the control of peanut diseases caused by soilborne fungi. *Crop Protection* 27, 1-9.
- Virginia Agricultural Research y Extension Centers. (2020). Peanut leaf spot fungicides provide good control for *Sclerotinia blight*. Disponible en: <https://www.ares.vaes.vt.edu/ares/tidewater/ares-updates/fortunately--peanut-leaf-spot-fungicides-provide-good-control-fo.html>. Consultado: 05/10/2021.
- Willems, H.J. y Wong, J.A.L. (1980). The biology of *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. trifoliorum* and *S. minor* with emphasis on specific nomenclature. *The Botanical Review* 46: 101-165.
- Zeng ZB. (1993). Theoretical basis for separation of multiple linked gene effects in mapping quantitative trait loci. *Proc Natl Acad Sci USA*. 90:10972–10976. <https://doi.org/10.1073/pnas.90.23.10972>.