

# INCREMENTO DE ESPORAS DE CARBÓN DURANTE UN CICLO DE CULTIVO DE MANÍ

Paredes J.A.<sup>1</sup>, Pérez I.A.<sup>1</sup>, Monguillot J.H.<sup>1</sup>, Asinari F.<sup>1</sup>, Rago A.M.<sup>2,3</sup>, Torres, A.<sup>4</sup>

1- IPAVE-CIAP-INTA, UFYMA. 2- Facultad de Agronomía y Veterinaria, UNRC. 3- CIAP-INTA, 4 IMICO-UNRC  
paredes.juanandres@inta.gob.ar

## Introducción

El carbón del maní (*Thecaphora frezii*), es una enfermedad que afecta las vainas transformando los granos en una masa de esporas. La liberación de esporas por el rompimiento de vainas infectadas durante el proceso de cosecha es la principal estrategia de dispersión del inóculo. Las infecciones producidas durante la estación de cultivo producen elevadas cantidades de esporas que luego de la cosecha, van a permanecer en el suelo contribuyendo al incremento del inóculo para las próximas campañas. En la actualidad, hay poca información sobre la magnitud del incremento del inóculo después de la cosecha de un campo infectado, por esta razón se planteó como objetivo cuantificar el aumento del inóculo de *T. frezii* posterior a un ciclo del cultivo.

## Materiales y Métodos

*Toma de muestras, cuantificación de esporas y evaluación de la enfermedad:* Se seleccionaron 35 lotes de maní de relevamientos regionales, durante las campañas 2016-17 a la campaña 2019-20, en la provincia de Córdoba. Todos los lotes correspondían a lotes comerciales, con manejos agronómicos estándares de producción y cultivar Granoleico (altamente susceptible al carbón). En cada lote se evaluó la intensidad del carbón en el momento de la inversión del cultivo (antes de la cosecha), recolectando todas las plantas en 1 metro de surco, en cuatro estaciones de muestreo en el área central de cada lote. Datos de las vainas severamente afectadas (al menos un grano totalmente carbonoso; "SDP") fueron utilizados para el análisis.

*Toma de muestras de suelo y cuantificación de inóculo:* Dos momentos de muestreo de suelo fueron realizados en cada lote para determinar el inóculo inicial (antes de la siembra o en estado vegetativo temprano del cultivo) y el inóculo final (inmediato a la cosecha del lote, meses de junio-julio). Cada muestra de suelo estuvo compuesta por 30 submuestras, las cuales fueron tomadas utilizando un barreno de 2,5 cm de diámetro con tacho colector y a una profundidad de 5 cm, en una transecta en V en el centro del lote, separadas 30 m cada una. Ambos momentos de muestreo fueron recolectados en la misma zona de cada lote (~25 ha). Cada muestra se dejó secar a temperatura ambiente (~30 °C) durante 2 días. Se homogeneizaron y tamizaron (2 mm) individualmente. Se pesaron 2 g y se adicionaron 50 ml de agua destilada, donde una alícuota de 25 ul se utilizó para realizar un preparado y su posterior visualización a microscopio. Se contabilizó por barrido de toda la superficie en microscopio óptico (20X) las esporas por reconocimiento morfológico. Este procedimiento fue repetido de seis veces por muestra. El conteo promedio de esporas se extrapoló en el total de la dilución y se calculó la densidad del inóculo, expresada como teliosporas por gramo de suelo (esp. g<sup>-1</sup> suelo).

*Análisis de los datos:* Cada lote fue clasificado según el nivel de enfermedad según el porcentaje de vainas severamente afectadas, siendo "bajo" = < 3, "medio" = de 3 a 10, o "alta" > 10 %, en referencia al potencial de inóculo que puede tener ese lote (Paredes et al, 2022). Se calculó el aumento de las esporas durante el ciclo de cultivo (*Eq1*) y la proporción de incremento de esporas (*Eq2*) para cada lote:

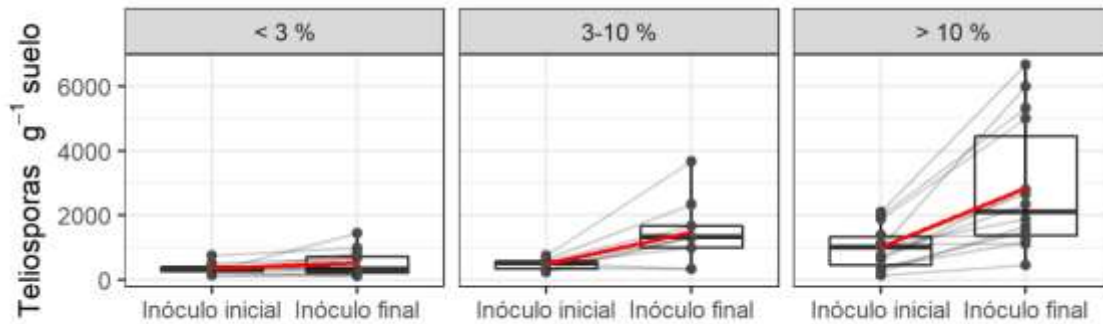
$$Q_1 = Q_0 + \text{incremento} \quad (\text{Eq1}) \quad Q_1 = Q_0 + K Q_0 \quad (\text{Eq2})$$

donde,  $Q_1$  representa la cantidad de inóculo final, y será igual a la suma del inóculo inicial ( $Q_0$ ) y el *incremento* (resultado de la multiplicación del inóculo durante la temporada), y  $K$  como constante de proporcionalidad de incremento (Arneson 2001).

Análisis de comparación de medias fueron realizados para los parámetros analizados según test de Tukey ( $P < 0,05$ ).

## Resultados

Todos los campos muestreados presentaron inóculo de *T. frezii*, con rangos de 125 a 2.115 esporas g<sup>-1</sup> de suelo, con registros de 0,47 a 32,55 % de vainas severamente afectadas. De los 35 lotes relevados, 12, 9 y 14 lotes se clasificaron como bajo, medio o alto nivel de enfermedad respectivamente. El mayor incremento de esporas por gramo de suelo se observó en lotes con alto nivel de enfermedad, mientras que el menor número se observó en los lotes con bajo nivel de enfermedad respectivamente (Figura 1)



**Figura 1.** Gráfico de caja (boxplot) del número de esporas por gramo de suelo para inóculo inicial e inóculo final, clasificados en función del porcentaje de vainas severamente afectadas. La línea gris sólida indica la conexión que existe entre el inóculo inicial y final del mismo lote, y la línea roja indica la conexión entre la media del inóculo inicial y el inóculo final para los lotes evaluados.

Los menores registros de carbón correspondieron a situaciones con un menor contenido de inóculo inicial en los suelos. La cantidad inicial de esporas en los lotes de bajo y alto nivel de enfermedad fue estadísticamente diferente ( $P < 0,05$ ). De igual manera, la proporción de incremento y el aumento de esporas, se diferenciaron estadísticamente para ambos niveles de enfermedad (Tabla 1).

Nivel de enfermedad (SDP %)	Inóculo inicial <sup>a</sup> (esp. g <sup>-1</sup> suelo)	SDP (%) <sup>a</sup>	Inóculo final <sup>a</sup> (esp. g <sup>-1</sup> suelo)	Proporción de incremento <sup>a</sup>	Aumento de esporas <sup>a</sup>
Bajo < 3 %	338 ± 5 a	1,53 ± 0,21 a	519 ± 119 a	0,68 ± 0,44 a	180 ± 113 a
Medio 3-10 %	486 ± 5 ab	6,41 ± 0,64 b	1477 ± 297 b	2,05 ± 0,57 ab	991 ± 307 ab
Alto > 10 %	1006 ± 187 b	16,63 ± 2,25 c	2843 ± 589 b	2,25 ± 0,43 b	1845 ± 429 b

<sup>a</sup> Medias obtenidas de todas las observaciones ± el error estándar, para cada variable según el nivel de enfermedad como porcentaje de vainas severamente afectadas (SDP %). Letras diferentes en las columnas indican diferencias estadísticamente significativas según test de comparación de medias Tukey ( $P < 0,05$ ).

**Tabla 1.** Medidas resúmenes y comparaciones de las mediciones de inóculo en suelo inicial y final (esporas g<sup>-1</sup> suelo), las vainas severamente afectadas (SDP) y los incrementos de esporas, clasificados según el nivel de enfermedad.

Se observaron incrementos en la cantidad de esporas de un 60 % cuando el inóculo y la intensidad del carbón es baja, mientras que en promedio el inóculo incrementa ~ 200 % cuando el porcentaje de SDP es mayor a 3 %. Esto corresponde a un incremento promedio de 180, 991 o 1.845 esporas de *T. frezii* por gramo de suelo según el nivel de enfermedad bajo, medio o alto, respectivamente.

### Conclusión

El inóculo de *T. frezii* en suelo se ve incrementado posterior a un ciclo de cultivo producto de las infecciones de carbón. El aumento de esporas será mayor en función del número de esporas inicial y el porcentaje de vainas severamente dañadas. El inóculo generado, al ser una enfermedad poliética, se acumulará en los suelos incrementando consecuentemente la intensidad de la enfermedad a lo largo del tiempo.

Financiamiento. Convenio de Asistencia Técnica FMA – INTA.

### Bibliografía

Rago, *et al.* (2017) Plant disease, 101(3), 400-408. Paredes, *et al.* (2022). Tropical Plant Pathology, 47(2), 233-244. Arneson (2001). Plant disease epidemiology. The Plant Health Instructor.