

# PÉRDIDAS PRODUCIDAS POR CARBÓN EN VAINAS SEVERAMENTE AFECTADAS

Paredes, J.A.<sup>1</sup>; Asinari, F.<sup>1</sup>; Monguillot J.H.<sup>1</sup>; Rago, A.M.<sup>2,3</sup>; Oddino, C.<sup>2</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

La producción de maní en Argentina es afectada por el carbón (*Thecaphora frezii*), enfermedad que se encuentra distribuida en todos los lotes de la provincia de Córdoba, principal productora del cultivo, e incrementa su intensidad año tras año (Rago *et al.*, 2017). El constante incremento de este patógeno puede llegar a convertirse en un factor limitante para la producción en áreas severamente afectadas. La infección es localizada en el ginóforo, y se produce cuando ingresa en el suelo, que generará el síntoma en la vaina y granos, visibles en el momento de la cosecha. Los síntomas producidos varían desde una pequeña mancha o pústula en granos, hasta la transformación total en una masa de esporas. Vainas severamente afectadas son aquellas que presentan uno o los dos granos totalmente carbonosos. El objetivo de este trabajo fue determinar las disminuciones de peso producidas por el carbón en las vainas severamente afectados.

## Materiales y Métodos

Durante la campaña 2015/2016, se relevaron lotes comerciales de maní distribuidos en los principales departamentos productivos de la provincia de Córdoba. La cantidad de muestras por lotes se determinó siguiendo el protocolo propuesto por Paredes *et al.*, 2017, cosechando un metro lineal de surco al estado R8. Se evaluó la presencia de vainas con carbón según escala de severidad (0 a 4), separando e identificando las vainas con grado 0, 3 y 4 (Rago *et al.*, 2017). Esta escala considera la afectación de cada vaina, donde el grado 0 son vainas con granos sanos, grado 3, vainas que presentan solo un grano carbonoso y grado 4 los dos granos transformados en una masa carbonosa. En cada muestra se identificó la cantidad de vainas sanas, y afectadas grado 3 y grado 4 y se pesó con balanza digital cada categoría individualmente. También se cuantificó el peso de granos sanos en vainas sanas y vainas grado 3. En cada muestra, se calculó el porcentaje relativo al peso de las vainas sanas para las severidades 3 y 4. Este resultado se obtuvo identificando el peso promedio de una vaina sana en cada muestra, y luego calculando el peso relativo promedio de las vainas de grado 3 y 4 usando como referencia el peso promedio de una vaina sana en la muestra, tal lo expresan las siguientes fórmulas:

$Peso\ promedio\ vaina\ sana = peso\ de\ vainas\ sanas / n^{\circ}\ vainas\ sanas$

$Porcentaje\ relativo = \frac{(peso\ promedio\ de\ vaina\ de\ cada\ grado\ de\ severidad) * 100}{peso\ promedio\ de\ vaina\ sana}$

Del mismo modo se realizó para el peso de los granos en las vainas de grado 3.

La distribución de los porcentajes relativos para cada grado de severidad se graficaron en un Boxplot, utilizando el software estadístico R.

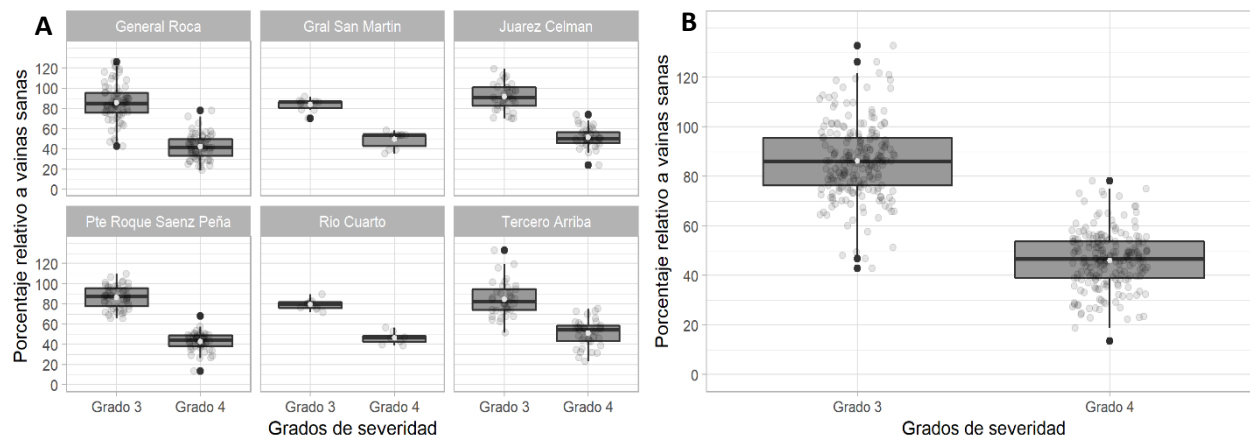
## Resultados

Se evaluaron 26 lotes distribuidos en los departamentos de la provincia de Córdoba, analizando un total de 212 muestras (grado 3) y 202 muestras (grado 4). La importancia relativa de los grados de severidad (expresados como porcentajes) se muestran en las medidas resúmenes de la Tabla 1.

**Tabla 1.** Medidas resumen de los lotes evaluados, el número de muestras y la distribución de los porcentajes relativos de los grados de severidad 3 y 4.

Departamento	N de lotes	Porcentaje del peso de vainas relativo a vainas sanas											
		Grado 3						Grado 4					
		n	Med.	D.E.	CV	Mín	Máx	n	Med.	D.E.	CV	Mín	Máx
General Roca	9	68	85.6	18.3	21.4	42.8	126.2	61	42.3	12.3	29.2	18.8	78.2
Gral. San Martín	1	10	83.7	6.3	7.5	70.1	91.8	10	49.3	8.2	16.6	35.2	58.2
Juarez Celman	4	36	91.6	12.8	14.0	70.1	119.0	37	51.4	9.5	18.6	24.1	73.9
Pte Roque Saenz Peña	6	51	86.3	11.1	12.8	65.5	109.5	49	42.7	9.0	21.2	13.6	68.0
Río Cuarto	2	10	79.3	4.9	6.2	71.7	89.3	8	46.3	6.1	13.3	38.7	56.6
Tercero Arriba	4	37	84.7	16.9	20.0	51.4	132.9	37	50.9	13.1	25.8	22.9	75.1

Se realizó un análisis de modelos lineales generales y mixtos, en el que no se observó interacción entre departamento y porcentajes relativos de pérdida de peso en los grados de severidad ( $P=0.0663$ ). En el diagrama Boxplot, se puede observar la distribución de los porcentajes relativos por cada grado de severidad de vainas severamente afectadas (Figura 1).



**Figura 1.** Gráfico Boxplot de los porcentajes de los pesos de las vainas de grados de severidad 3 y 4, relativos al peso promedio de vainas sanas de la muestra, para cada departamento (A) y análisis global (B).

**Tabla 2.** Porcentajes relativos y disminuciones en el peso (%) de las vainas (caja + grano) y granos para los grados de severidad del carbón del maní 3 y 4.

Severidad	Vainas		Granos	
	Porcentaje relativo *	Disminución del peso (%)	Porcentaje relativo **	Disminución del peso (%)
Grado 3	86.2	13.8	53.95	46.05
Grado 4	46.1	53.9	-	100

\*Porcentaje relativo al peso promedio de una vaina sana de cada muestra

\*\*Porcentaje relativo al peso promedio de granos de una vaina sana de cada muestra

Como se observa en la Tabla 2, los pesos de las vainas de grado 3 son similares a las vainas sanas, disminuyendo un 13,8%. Sin embargo, al observar el peso de los granos, hay una disminución de un 46% comparado al peso de granos de vainas sanas. Esto es debido, en cierta medida a que solo un grano será el que aportará al rendimiento, mientras que el otro está 100% carbonoso. Si observamos las vainas de grado 4, se registra una reducción del peso de las mismas de 53,4%, y no hay rendimiento en grano al estar completamente transformados en carbón.

### Conclusión

Las pérdidas observadas por los grados de severidad 3 y 4 son una aproximación a las pérdidas potenciales que la enfermedad produce en el cultivo. Las vainas severamente afectadas se observan con mayor frecuencia en las infecciones con carbón, por lo que el impacto que producen en la reducción del rendimiento sería significativo. Si bien se evaluó la reducción en el peso de los granos, aquellos producidos en vainas grado 3 podrían presentar ciertas lesiones leves que serían detectables en la industria, e igualmente ser descartadas. Es necesario continuar con los estudios de las pérdidas producidas por la enfermedad, validar estos resultados y entender el impacto que el carbón produce en el sistema productivo.

Financiamiento: Convenio de Asistencia Técnica FMA - INTA

Bibliografía:

PAREDES, et al. 2017. Protocolo de toma de muestras y evaluación para un correcto relevamiento del carbón del maní. XXXII Jornada Nacional del Maní. pp 59-61 ; RAGO, et al., 2017. Plant Disease, 101(3), 400-408