



Evaluación de daño mecánico en semillas de maní (*Arachis hypogaea* L.) según dosificadores funcionando a tres velocidades de siembra

Evaluation of mechanical damage in peanut seeds (*Arachis hypogaea* L.) according to meters operating at three sowing speeds

Bonacci, Alejandro; Del Castagner, Roberto; Cáceres, Marcelo; Garetto, Edgar; Acosta, Cristian; Violante, María Gabriela; Beccereca, Enrique; Fernandez, María Elena

 **Alejandro Bonacci** abonacci@ayv.unrc.edu.ar
Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina
Roberto Del Castagner
Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina
Marcelo Cáceres
Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina

 **Edgar Garetto**
Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina
Cristian Acosta
Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina
María Gabriela Violante
Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina
Enrique Beccereca
Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina
María Elena Fernandez
Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina

Ab intus FAV-UNRC
Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina
ISSN-e: 2618-2734
Periodicidad: Semestral
vol. 6, núm. 12, 2023
abintus@ayv.unrc.edu.ar

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/820/8204548003/>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8431734>

Financiamiento
Fuente: SECYT – UNRC
Autor de correspondencia: abonacci@ayv.unrc.edu.ar

Resumen: La calidad de la semilla es importante para obtener un adecuado establecimiento del cultivo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el daño mecánico que producen los dosificadores de las sembradoras en la semilla de maní, funcionando a tres velocidades de avance. En un banco de siembra estático se montaron tres dosificadores: a) neumático por succión, b) mecánico de placa inclinada y c) mecánico de placa horizontal que simulaban siembras a 5, 7 y 9 km hora⁻¹. En el experimento se utilizó semillas de maní sanas y acondicionadas con polímeros distribuidas a una densidad de 18 semillas por metro. Después de pasar por el banco, se recolectaron las semillas en una bandeja y se las clasificó en semillas partidas y semillas con pérdidas de tegumento. Se estimó el porcentaje de cada categoría en relación peso a peso. Los resultados indican que el tipo de dosificador afecta de manera significativa el partido de la semilla y el daño en el tegumento, no la velocidad de siembra y tampoco la interacción entre ambas. Se concluye que los dosificadores producen partido y pérdida de tegumento de la semilla de maní, siendo el mecánico de placa horizontal que más daño produce.

Palabras clave: daño mecánico en semillas, pérdida de tegumento, dosificadores y velocidad de siembra.

Abstract: The quality of the seed is very important to obtain an adequate establishment of the crop. The objective of this work was to evaluate the mechanical damage produced by metering device of the seed drills in the peanut seed, operating at three speeds of advance. In a static planting bench, three metering units were mounted: a) suction pneumatic, b) inclined plane mechanic, and c) horizontal plate mechanic, simulating planting at 5, 7, and 9 km hour⁻¹. Polymer-coated peanut seeds were used sowing a density of 18 seeds per meter, where they were collected in a plate and classified into split seeds and seeds loss of their tegument. Then a weight by weight comparison was made to obtain the percentage of said classification. The results show that the type of metering device significantly affects the broken of the seed and the loss of its tegument, not the sowing speed, nor the interaction between

both. According to what has been tested, it is concluded that the metering device produce broken and loss of seed coat, being the horizontal plate mechanism that produces the most damage.

Keywords: mechanical damage of the seed, loss of teguments, metering device, sowing velocity.

INTRODUCCIÓN

El éxito de un cultivo depende de la calidad de las semillas por lo que es imprescindible tenerla en cuenta a la hora de sembrarlas (Tamborelli, 2021). El manipuleo de la semilla de maní durante la siembra provoca daño mecánico, sumado a las diferencias en el tamaño, a la forma de las semillas y al tegumento frágil, que lo hace susceptible al “pelado” (Fernandez *et al.*, 2017). Por esta razón, durante la siembra se tiende a utilizar procesos más suaves y con menor frecuencia de movimientos para evitar efectos negativos en el establecimiento de las plantas (Cosiansi *et al.*, 2013). Entre los aspectos morfológicos de la semilla de maní, se destaca la posición expuesta de la radícula en el embrión, así como la fragilidad del tegumento (Illa, 2018). El tegumento de la semilla actúa como barrera física a la penetración de los hongos, (Zambettakis, 1975) por otro lado regula el intercambio de agua entre el ambiente y la semilla (Ketring *et al.*, 1976).

Los dosificadores mecánicos de placa horizontal pueden utilizar un enrasador tipo cepillo para tratar más suave a la semilla de maní, mientras que el dosificador mecánico de placa inclinada produce el enrase de semillas por gravedad. Los dosificadores neumáticos por succión no producen roturas ya que la semilla es succionada y liberada sin pasajes forzosos (Principi *et al.*, 2005). Resultados de una encuesta realizada por Cosiansi *et al.*, (2011) mencionan que los dosificadores neumáticos producen desprendimiento del tegumento de la semilla. Considerando lo mencionado precedentemente, es necesario continuar estudiando el tema, por lo que se plantea evaluar el daño mecánico en la semilla de maní (*Arachis hypogaea. L*) que pueden causar tres tipos de dosificadores funcionando a tres velocidades de siembra.

MATERIALES Y METODOS

Banco de ensayo

Ubicado en las instalaciones del CAMDOCEX de la UNRC, el mismo consta de una cinta que simula el movimiento suelo-maquina. Sobre el banco estaban montados los dosificadores que unidos a la cinta y al motor a través de un sistema de transmisión se logran distintas velocidades y densidades de siembra, (Figura 1). Los dosificadores evaluados fueron, un neumático por succión configurado con una placa de 40 orificios de 7 mm a una succión de 60 mbar en la cámara; un mecánico de placa inclinada con 25 orificios de 47mm x 10mm x 10mm; y un mecánico de placa horizontal con 35 orificios de 40mm x 9mm x 10mm, todo acorde al tamaño de la semilla (Figura 2).

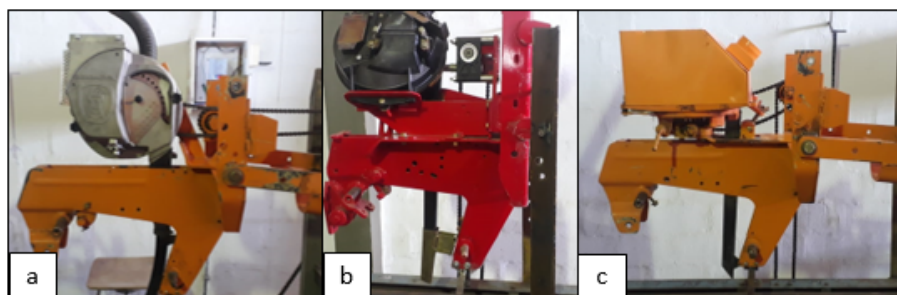


Figura 1

Dosificadores evaluados con sus respectivos cuerpos de siembra

a) neumático por succión, (modelo Clic marca Agrometal) b) mecánico de placa inclinada, marca Apache c) mecánico de placa horizontal, (marca Agrometal).

También se reguló el caudal de ingreso de semillas al cuerpo del dosificador para que sea equivalente al caudal de salida, a una densidad de 18 semillas por metro a tres velocidades de siembra (5, 7 y 9 km h⁻¹)

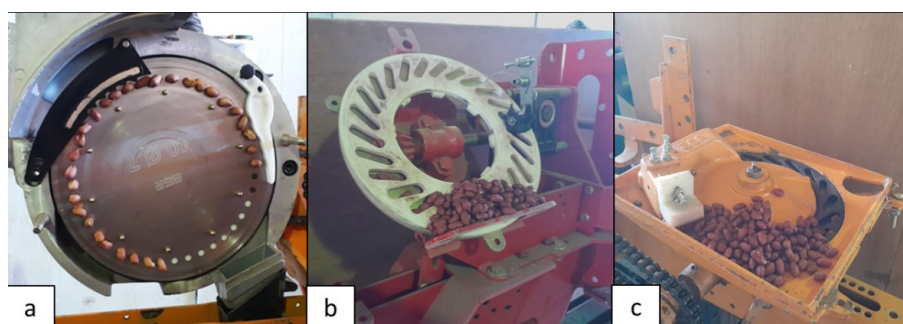


Figura 2

Interior de los dosificadores evaluados

Interior de los dosificadores evaluados. dosificador: a) neumático por succión b) mecánico de placa inclinada, c) mecánico de placa horizontal.

Semillas

Tamaño de zaranda 8, acondicionadas con polímero que antes de ser utilizadas en el banco se inspeccionaron de manera individual para evitar colocar semillas con daño visible. Luego de ser procesadas por los dosificadores, se recolectó una muestra de 900 g por cada tratamiento con una bandeja recubierta con goma espuma a la salida de los tubos de bajada. De manera visual se las separó en: a) semillas sanas; b) semillas partidas (semillas incompletas, trozos de semillas, viruta de semilla); y c) semillas con daño en el tegumento. Luego se estimó el porcentaje de cada categoría expresado como la relación peso en peso.

Diseño de experimento y modelo estadístico

Se utilizó un diseño de experimento completamente al azar con nueve tratamientos y tres repeticiones obteniendo 27 observaciones. Se analizaron los valores de semillas partidas y peladas según tratamientos mediante ANOVA y se utilizó la prueba LSD de Fisher ($p \leq 0,05$) para realizar la comparación de medias. El modelo utilizado para semillas partidas fue: $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ij}$. Donde

Y_{ij} = porcentaje de semillas partidas, para un tipo de dosificador y velocidad de siembra; μ = media general; α . = efecto del dosificador; β . = efecto de la velocidad de siembra; $+(\alpha\beta)_{ij}$ = efecto de la interacción tipo de dosificador y velocidad y ϵ_{ij} = error aleatorio. Y para semillas con daño en el tegumento: $Y_{ij} = \mu + \alpha + \beta + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ij}$. Donde Y_{ij} = porcentaje de semillas con daño en el tegumento, para un tipo de dosificador y velocidad de siembra; μ = media general; α . = efecto del dosificador; β . = efecto de la velocidad de siembra; $+(\alpha\beta)_{ij}$ = efecto de la interacción tipo de dosificador y velocidad y ϵ_{ij} = error aleatorio. El programa estadístico utilizado fue Infostat (Di Renzo *et al.*, 2016).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Semillas partidas

El análisis de ANOVA sobre la variable semillas partidas, indica que no hubo interacción entre el tipo de dosificador y la velocidad de siembra (p-valor 0,3864), como tampoco hubo efecto significativo de la velocidad de siembra (p-valor 0,1226). En parte, los resultados estuvieron en consonancia con Tesouro *et al.*, (2009) quienes señalaron que la velocidad de siembra en un dosificador neumático por succión no provocó daños significativos en semillas de maíz y girasol. Sin embargo, para éste experimento con semillas de maní, si tuvo efecto significativo el tipo de dosificador (p-valor 0,001).

En la tabla 1 se observa que hay diferencia estadística significativa entre dosificadores. El de placa horizontal es el que más semillas partidas produjo, aproximadamente unas 18 veces más de daño que el neumático por succión, mientras que no hay diferencia significativa entre este último y el dosificador mecánico de placa inclinada. En el mismo sentido Principi *et al.*, (2005), mencionan que el dosificador neumático es el que menos daño produce a las semillas. También se observa que el dosificador mecánico de placa horizontal tiene los valores máximos y mínimos de rotura más elevados, mientras que el neumático y el de placa inclinada los valores más bajos.

Tabla 1
Valores medios de porcentaje peso a peso de semillas partidas obtenidos en banco de prueba para los dosificadores evaluados.

Dosificador	Neumático	Placa inclinada	Placa horizontal
Semillas partidas (%)	1,20 a	2,98 a	21,7 b
D.E (%)	1,26	1,00	6,24
CV (%)	105,4	33,45	28,7
Max (%)	3,70	4,40	28,58
Min (%)	0,30	1,50	8,40

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas test de LSD Fisher (p<0,05)

Pérdida de tegumento de semillas

El análisis de ANOVA indica que no hubo interacción entre el tipo de dosificador y la velocidad de siembra (p-valor 0,7285), tampoco efecto de la velocidad de siembra (p-valor 0,3756). Sin embargo, si tuvo efecto significativo sobre la variable pérdida de tegumento de la semilla el tipo de dosificador (p-valor 0,001).

En la tabla 2 se observa que el tipo de dosificador afecta de manera significativa a la variable pérdida de tegumento, siendo el sistema mecánico de placa horizontal el que más pérdida de tegumento de la semilla produce, en promedio unas 3,6 veces más que el dosificador neumático por succión y mecánico de placa inclinada. Paralelamente se observa que el dosificador mecánico de placa horizontal tiene los valores máximos y mínimos de pérdida de tegumento más elevados que el resto de los dosificadores. Si bien el dosificador neumático fue el de menor pérdida de tegumento de semilla, los resultados coinciden con Cosiansi et al., (2011) quienes reportan que los dosificadores neumáticos también producen pérdida de tegumento.

Tabla 2
Valores medios de porcentaje de peso a peso de semillas con pérdidas de tegumento obtenidos en banco de prueba para los dosificadores evaluados.

Dosificador	Neumático	Placa Inclinada	Placa horizontal
Pérdida de tegumento (%)	3,99 a	5,52 a	16,98 b
D.E (%)	1,23	1,74	3,49
CV (%)	30,8	31,5	20,5
Max (%)	6,00	8,20	21,8
Min (%)	2,80	3,30	10,6

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas test de LSD Fisher ($p \leq 0,05$)

CONCLUSIÓN

Se concluye que los dosificadores de las sembradoras producen daño mecánico como rotura y pérdida de tegumento en semillas de maní independientemente de la velocidad de siembra, siendo el dosificador mecánico de placa horizontal el que más daño produce.

Agradecimientos

SECYT – UNRC

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Cosiansi JF, Da Riva D, Álvarez V, Rindertsmá L, Hayipantelli S, Riera E, Drueta M, Allende J, Marengo L, Torti D, Granatelli M, Cavallo P, Aimar B, Zanellato A. (2011). Efecto de la Precisión en la siembra de maní (*Arachis*

- hypogaea* L.) sobre la producción. *XXVI Jornada Nacional de Maní*. [En línea] General Cabrera, Córdoba, Argentina. [Citado 03 de agosto 2023] Disponible en: <http://ciacabrera.com.ar/docs/JORNADA%2026/Microsoft%20Word%20-%2015-%20Cosiansi%20Jorge-DaRiva-Alvarez-Otros%20-%20UNC.pdf>
- Cosiansi JF, Pividori A, López H, Brusa J, Hayipanteli S, DaRiva D y Rindertzma L. (2013). Evaluación de la resistencia mecánica de semillas de maní (*Arachis hypogaea*) cubiertas con distintos polímeros durante el proceso de manipuleo, transporte y siembra. *XXVIII Jornada Nacional de Maní*. [En línea] General Cabrera, Córdoba, Argentina. [Citado 10 de agosto 2023] En: <http://ciacabrera.com.ar/docs/JORNADA%2028/7-COSIANSI.pdf>
- Di Renzo JA, Casanoves F, Balzarini M, González L, Tablada M, Robledo CW. (2016). InfoStat. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Fernandez EM, Cerioni GA, Giayetto O y Morla F.D. (2017). Calidad fisiológica de las semillas. *El cultivo del maní en Córdoba* (2 ed.). [En línea] (pp: 185-205). Argentina: Universidad Nacional de Río Cuarto. [Citado 25 de julio 2023] Disponible en: https://www.produccionvegetalunrc.org/docs/ECMC_c9.pdf
- Illa, C. (2018). Calidad fisiosanitaria en semillas de maní (*Arachis hypogaea* L.) en respuesta a la aplicación en presiembra de tratamientos combinados de polímeros, fungicidas, inoculantes y bioestimuladores. [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Córdoba]. [Citado 30 de julio 2023] Disponible en: <https://rdu.uncc.edu.ar/handle/11086/11334>
- Ketring DL, Benedict CR y Yeager M. (1976). Efectos de la estación y la ubicación de crecimiento sobre la absorción de agua y las tasas de secado de semillas de maní de genotipos resistentes y susceptibles a la invasión de *Aspergillus flavus* Lk. ex. P. [En línea] *Agronomy Journal*. 68 (4): 661-665. [Citado 30 de julio 2023] Disponible en: <https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2134/agronj1976.00021962006800040032x>
- Principi MA, Mattana RR, Colodro JL y Cardinali OP. (2005). *Maquinarias Agrícolas*. (pp.158-165) Ed. Fundación Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Tamborelli M. (2021). Importancia del control de calidad de semilla. Hoja informativa / EEA Mercedes; no. 123. [En línea] Editorial EEA Mercedes, INTA. [Citado 30 de julio 2023] Disponible en: https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/INTADig_970384d6e1d645a98c416ba29b3f3ef2
- Tesouro O, D'Amico J, Paredes D, Romito A, Venturelli ., Roba M, y Duro S. (2009). Ensayo de dosificador neumático MaterMac modelo Magicsem. Instituto de Ingeniería Rural – CIA – CNIA – INTA Castelar. Proyecto específico mejoramiento de la implantación de los principales cultivos.
- Zambettakis CH. (1975). Etude de la contamination de quelques varietes d'arachide par *Aspergillusflavus*. *Oleagineux*, 30: 161-167.

Notas de autor

abonacci@ayv.unrc.edu.ar