



# GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE *ZIZYPHUS MISTOL* GRISEBACH III. CORRELACIONES PARAMÉTRICAS DEL TAMAÑO Y PESO DE DRUPAS, ENDOCARPOS Y SEMILLAS CON LA GERMINACIÓN Y EL VIGOR

SEED GERMINATION OF *ZIZYPHUS MISTOL* GRISEBACH III. PARAMETRIC CORRELATIONS OF SIZE AND WEIGHT OF DRUPES, ENDOCARPS AND SEEDS WITH GERMINATION AND VIGOR

SUSANA ARÁOZ<sup>1</sup>, OLGA DEL LONGO<sup>2</sup> Y OLA KARLIN<sup>3</sup>

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba  
C.C. 509, 5000-Córdoba

<sup>1</sup>susaraoz@agro.uncor.edu, <sup>2</sup>odellong@agro.uncor.edu, <sup>3</sup>mam@agro.uncor.edu

## RESUMEN

Con la finalidad de seleccionar a priori semillas de *Zizyphus mistol* Grisebach, con mejores atributos germinativos y de vigor para asegurar su multiplicación por vía sexual, se correlacionó el tamaño y peso de drupas, endocarpos y semillas con ambos aspectos fisiológicos. Se determinó individualmente el tamaño y peso de las drupas y sus respectivos endocarpos y semillas. Éstas se colocaron a germinar a 25° C constante y fotoperíodo de 8/ 16 h (luz/ oscuridad). A los 12 días de incubación se evaluó su germinación y vigor (peso seco y longitud de plántulas). Se observó correlación significativa entre peso y tamaño de semillas con su vigor, y también entre peso y tamaño de drupas con peso y tamaño de las semillas respectivas. Los resultados aconsejan la selección de semillas y drupas de mayor tamaño para fines de multiplicación.

Palabras claves: *Zizyphus mistol* Grisebach, drupa, endocarpo, semilla, tamaño, peso, germinación

## SUMMARY

*With the finality of select a priori seeds of Zizyphus mistol Grisebach, with better germination and vigor attributes to ensure their sexual multiplication, it was correlated the size and weight of drupes, endocarps and seeds with both physiological aspects. It was determined individually the size and weight of the drupes and their respective endocarps and seeds. These were put to germinated at constant 25° C and photoperiod of 8/ 16 h (light/dark). At 12 days of incubation germination and vigor (dry weight and height of seedlings) was evaluated. Significant correlation was observed between weight and size of seeds with vigor; and also between weight and size of drupes with weight and size of respective seeds. The*

results suggest the selection of seeds and drupes of greater size for multiplication purposes.

**Key words:** *Zizyphus mistol* Grisebach, drupe, endocarp, seed, size, weight, germination

## INTRODUCCIÓN

La selección de material destinado a la multiplicación sexual del mistol (*Zizyphus mistol* Grisebach), implica conocer cómo influyen el tamaño y peso de las drupas, endocarpos y semillas sobre la germinación y el vigor de las semillas. Los escasos antecedentes al respecto indican, por ejemplo, que las cápsulas más grandes de *Khaya senegalensis* Desr. A. Juss, contienen semillas con mayor capacidad de germinación y que originan plántulas de mayor crecimiento y peso seco de la parte aérea (El Tahir, 1995). Asimismo, en *Mesua ferrea* L., las semillas provenientes de frutos grandes son más pesadas y con mayor velocidad y poder germinativo (Khan *et al.*, 1999).

En muchas instancias, el tamaño de la semilla se considera como un indicador de calidad fisiológica, ya que aquéllas más grandes o de mayor peso, muestran mejor germinación y vigor (Aguiar, 1995). Se ha hipotetizado que la abundancia de reservas en las semillas aseguraría un más extendido período de establecimiento en el nuevo ambiente, por lo que los tamaños de semilla y plántula estarían normalmente correlacionadas (Hellum,

2000; Sorensen y Campbell, 2000). Tales relaciones se han observado en distintas especies como alfalfa (Beveridge y Wilsie, 1959), *Cicer* (Towsend, 1972), *Falcatus* (Towsend, 1972), trigo (Rogler, 1954; Lafond y Baker, 1986; Gam y Stobbe, 1996) y jute (Bhattacharjee *et al.*, 2000). Sin embargo, los resultados en tal sentido son un tanto controvertidos. Mientras Wetzell (1985) encontró que el vigor y la germinación de soja aumentan con el tamaño de la semilla, otros autores no han logrado establecer tal relación (Johnson y Luedders, 1974; Illipront *et al.*, 1999). En *Bertholletia excelsa* el tamaño de la semilla no incide sobre la germinación (Kainer *et al.*, 1999). Asimismo, en *Mimosa scabrella* Benth, el poder germinativo y la sobrevivencia de las plántulas se relacionan con la procedencia (parámetros ecológicos) y no con el tamaño de las semillas (Sturion, 1990).

El objetivo de este trabajo fue determinar si en *Zizyphus mistol* Grisebach existe una relación entre el tamaño y peso tanto de frutos, endocarpos como de las semillas con la capacidad germinativa y el vigor de las semillas.

## MATERIAL Y MÉTODO

Tanto lo referente al material vegetal con que se trabajó, como su acondicionamiento y preparación para germinación, están explicitados en Aráoz *et al.* (2004).

Se seleccionaron al azar 100 drupas para determinación de tamaño y otras 100 para determinación de peso.

El tamaño (volumen) de cada drupa y endocarpo se determinó por medio del desplazamiento de un volumen equivalente de agua en probeta graduada, mientras que los pesos se registraron en balanza de precisión.

Cada endocarpo puede presentar uno, dos o tres lóculos ocupados por semillas bien conformadas o abortadas (vanas). En todos los casos se seleccionó semillas bien conformadas. El tamaño de las semillas (largo, ancho y espesor) se determinó empleando un calibre y con esos datos se calculó el volumen.

Las drupas, endocarpos y semillas se identificaron y numeraron. Las semillas así individualizadas se llevaron a germinar a 25° C.

La evaluación de la germinación individual de cada semilla se realizó a los 12 días desde la incubación. Se consideró semilla germinada aquella que desarrolló una plántula normal. Aunque esta especie no está aún considerada en las Reglas ISTA, la evaluación de plántulas se realizó, de acuerdo a ISTA (1980), para la categoría B de Árboles y Arbustos encuadrada en el Grupo B 2.1.1.1. Se consideraron plántulas normales aquellas que “además de tener sus estructuras esenciales completas y equilibradas, tenían sus cotiledones encerrados en la testa no más de la mitad de su longitud siempre y cuando éstos estuvieran en buen estado” (ISTA, 1980).

Como parámetros del vigor de la semilla se tomó la longitud y el peso seco de la plántula respectiva evaluado a los 12 días de la incubación.

El peso seco se determinó en estufa a 75° C hasta peso constante (48 h aproximadamente).

### **Análisis estadístico**

El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el programa InfoStat (2003), versión 1.1. Para relacionar la variable dicotómica semilla germinada vs semilla no germinada en función del peso y del tamaño de la semilla, se realizó un Análisis de Regresión Logística.

La relación entre peso y tamaño de drupa, endocarpo y semilla con longitud y peso peco de plántulas se realizó mediante el análisis de Correlación de Pearson.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los tamaños relativos de drupa, endocarpo y semilla de mistol se observan en la Foto 1. Las drupas pesaron entre 415 y 880 mg; los endocarpos (con semillas incluidas) entre 149 y 312 mg y las semillas bien conformadas entre 13 y 24 mg.



Foto 1. Drupa, endocarpo y semilla de *Zizyphus mistol* Grisebach  
Photo 1. Drupe, endocarp and seed of *Zizyphus mistol* Grisebach

El volumen de las drupas varió entre 0.5 y 1.4 cm<sup>3</sup>, el de los endocarpos entre 0.1 y 0.3 cm<sup>3</sup> y el de las semillas entre 16 y 36 mm<sup>3</sup>.

El análisis de Regresión Logística entre el peso y el tamaño de semilla y la variable dicotómica semilla germinada vs. semilla no germinada, indicó que no existe correlación de dicha variable ni con el peso ( $p=0.2216$ ) ni con el tamaño ( $p=0.2744$ ) de la semilla correspondiente. Posiblemente este análisis no mostró dicha correlación por tratarse de un lote de semillas con muy buena germinación y en el que, independientemente del tamaño de las semillas, se obtuvieron plántulas normales a partir de más del 90% de las semillas utilizadas.

Sin embargo, tanto el tamaño como el peso de las semillas se correlacionaron positivamente con el vigor (peso seco de plántulas) (Tablas 1 y 2), lo que coincide con numerosos trabajos en distintas espe-

cies (Rogler, 1954; Beveridge y Wilsie, 1959; Townsend, 1972; Wetzel, 1985; Hellum, 2000; Lafond y Baker, 1986; Aguiar, 1995; Gan y Stobbe, 1996; Bhattacharjee *et al.*, 2000; Sorensen y Campbell, 2000) que atribuyen dichos resultados a la mayor cantidad de sustancias de reserva en las semillas más grandes.

A pesar de no detectarse correlación entre peso y tamaño de drupa y endocarpo con longitud y peso seco de plántulas, el hecho de existir correlación entre peso y tamaño de drupa con peso y tamaño de semillas (Tablas 1 y 2), permitiría aconsejar la selección, a los fines de multiplicación, no sólo de las semillas de mayor tamaño sino también de frutos grandes, coincidiendo con lo informado por El Tahir (1995) y Khan *et al.* (1999).

Tabla 1. Coeficiente de Correlación de Pearson ("r") entre peso de drupa, endocarpo y semilla respecto de peso de endocarpo y semilla y vigor de *Zizyphus mistol* Grisebach

Table 1. Coefficient of Correlation of Pearson ("r") between drupe, endocarp and seed weight with respect to weight of endocarp and seed and vigor of *Zizyphus mistol* Grisebach

	PESO FRESCO		VIGOR		
	Endocarpo	Semilla	Peso Seco Plántulas	Longitud Radícula	Longitud Hipocóptico
Peso Drupa	<b>0,889</b> (P=0,001)	<b>0,503</b> (P=0,001)	0,349	0,079	0,081
Peso Endocarpo		0,376	0,287	0,071	0,081
Peso Semilla			<b>0,739</b> (P=0,001)	0,029	0,001

En negrita correlaciones positivas.

Tabla 2. Coeficiente de Correlación de Pearson (“r”) entre tamaño de drupa, endocarpo y semilla respecto de tamaño de endocarpo y semilla y Vigor de *Zizyphus mistol* Grisebach  
 Table 2. Coefficient of Correlation of Pearson (“r”) between drupe, endocarp and seed size with respect to size of endocarp and seed and vigor of *Zizyphus mistol* Grisebach

	TAMAÑO		VIGOR		
	Endocarpo	Semilla	Peso Seco Plántula	Longitud Radícula	Longitud Hipocóptico
Tamaño Drupa	<b>0,67</b> (P=0,001)	<b>0,451</b> (P=0,001)	0,166	0,049	0,071
Tamaño Endocarpo		0,196	0,067	0,079	0,002
Tamaño Semilla			<b>0,502</b> (P=0,001)	0,067	0,01

En negrita correlaciones positivas.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la S. E. C. y T. (Secretaría de Ciencia y Tecnología) de la Universidad Nacional de Córdoba por el subsidio otorgado a este Proyecto, y a los revisores anónimos por sus valiosas sugerencias.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUIAR, I. B. DE., 1995. Conservação de Sementes. Manual Técnico de sementes florestais. 14: 33-44. I.F. Série Registros, São Paulo.
- ARÁOZ, S., O. DEL LONGO y U. KARLIN, 2004. Germinación de semillas de *Zizyphus mistol* Grisebach I. Viabilidad durante el almacenaje en frío y a temperatura ambiente. *Multequina* 13: 39-43.
- BEVERIDGE, J. & C.P. WILSIE, 1959. Influence of depth of planting, seed size, and variety on emergence and seedling vigor in alfalfa. *Agronomy Journal*, 51: 731-734.
- BHATTACHARJEE, A. K., B. N. MITTRA & P.C. MITRA, 2000. Seed agronomy of jute. I. Production and quality of *Corchorus olitorius* seeds as influenced by seed size used at planting. *Seed Science and Technology* 28: 129-139.
- EL TAHIR, B. A., 1995. The effects of capsule size, soil media and light intensity on germination and seedling growth of Mahogany *Khaya senegalensis* (Desr. A. Juss). In: K.Olesen (Ed.): Innovations in Tropical Tree Seed Technology. *Proceedings of the IUFRO of the Project Group P-2.04.00*. Arusha, Tanzania, 7-10 Sept. 1995, Danida Forest Seed Centre, Denmark.
- GAN, Y. & E. H. STOBBE, 1996. Seedling vigor and grain yield of “Roblin” wheat affected by seed size. *Agronomy Journal*, 88: 456-460.
- HELLUM, A. K., 2000. Grading seed by weight in white spruce. In: Olesen K (Ed.): *Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed*. Danida Forest Seed Centre, Denmark. pp. 307-328.

- ILLIPRONT, JR. R. A., C. J. LANGERAK & W. J.M. LOMMEN, 1999. Variation in physical seed attributes relates to variation in growth of soybean seedlings within a seed lot. *Seed Science and Technology* 27: 339-357.
- INFOSTAT, 2003. Software Estadístico. Grupo InfoStat. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.
- ISTA, 1980. BEKENDAM, J. y R. SCHMITT-GROB. (Eds.), Manual para evaluación de plántulas en germinación. Instituto Nacional de semillas y plantas de vivero. Estación de Ensayos de semillas. Madrid.
- JOHNSON, D. R. & V. D. LUEDDERS, 1974. Effect of planted seed size on emergence and yield of soybean (*Glycine max* (L) Merr). *Agronomy Journal* 66: 117-118.
- KAINER, K. A., M. DE MATOS MALAVASI, M. L. DURYEA & E. RODRIGUES DA SILVA, 1999. Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) seed characteristics, preimbibition and germination. *Seed Science and Technology* 27: 731-745.
- KHAN, M. L., PUTUL-BHUYAN, UMA-SHANKAR, TODARIA-N.P., BHUYAN-P. & SHANKAR-U., 1999. Seed germination and seedlings fitness in *Messua ferrea* L. in relation to fruit size and seed number per fruit. *Acta Oecologica* 20 (6): 599-606.
- LAFOND, G. P. & R. J. BAKER, 1986. Effects of genotype and seed size on speed of emergence and seedling vigor in nine springs wheat cultivars. *Crop Science* 26: 341-346.
- ROGLER, G., 1954. Seed size and seedling vigor in crested wheatgrass. *Agronomy Journal* 46: 216-220.
- SORENSEN, F. C. & R. K. CAMPBELL, 2000. Seed weight-seedling size correlation in coastal Douglas - fir: genetic and environmental components. In: Olesen K (Ed.): Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed, Danida Forest Seed Centre. Denmark, pp. 307-328.
- STURION, J. A., 1990. Influencia da procedencia e do tamanho de sementes de *Mimosa scabrella* Benth. na sobrevivencia e crescimento de mudas no viveiro e após o plantío. *Floresta* 20 (1 / 2): 25-26.
- TOWSEND, C. E., 1972. Influence of seed size and depth of planting on seedling emergence of two Milkvech Species. *Agronomy Journal* 64: 627-630 .
- WETZEL, C. T., 1985. Some effects of seeds size on performance of soybeans (*Glycine max* L. Merrill.). In: *Fisiologia da Semente*. Brasilia D. F. 2º Edicao, pp.157-247.

Recibido: 04/2004

Acceptado: 12/2004