

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO EN SÉSAMO (*SESAMUM INDICUM* L.) VARIEDAD "ESCOBA BLANCA" BAJO DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA Y DENSIDADES

Zanvettor, R. A.¹

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Área de Consolidación. Córdoba. Argentina.

razanvettor@gmail.com

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue analizar el efecto de la fecha y densidad de siembra sobre el comportamiento agronómico en un cultivo de sésamo conducido en seco en la región centro de la provincia de Córdoba. El ensayo fue realizado durante la campaña agrícola 2018-2019 en el Área Experimental del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC). Se cultivó la variedad Escoba Blanca de sésamo en las siguientes cuatro fechas de siembra: 29 de septiembre, 27 de octubre, 30 de noviembre y 30 de diciembre del año 2018. En cada fecha se usaron dos densidades de siembra, 8 plantas m⁻² y 12 plantas m⁻². A partir de la cosecha del surco central de cada parcela se midieron o estimaron las siguientes variables: rendimiento en grano (kg m⁻²), peso de 1000 granos (g) y número de granos por m⁻². El granizo acontecido el 11 de febrero del año 2019 impactó sobre la duración de las distintas etapas fenológicas en el cultivo de sésamo. Si analizamos las fechas de siembra extremas (27 de septiembre y 30 de noviembre) se pudo observar que el ciclo de cultivo se acortó en 25 días. Con las dos primeras fechas de siembra (fines de septiembre y fines de octubre) se alcanzaron rendimientos por encima de la tonelada de grano por hectárea, pese a la ocurrencia de granizo. Los rendimientos alcanzados en la región central semiárida de la provincia de Córdoba no desentonan con los logrados en otras regiones del mundo.

Palabras clave: *Sesamum indicum* L., fecha y densidad de siembra, región central semiárida de Córdoba.

INTRODUCCIÓN

El sésamo, también denominado ajonjolí, es una planta oleaginosa originaria de Etiopía (Embrapa, 2005). Pertenece a la familia Pedaliaceae del orden Lamiales, género *Sesamum* y sp *Sesamum Indicum* L. (Carreño *et al.*, 2009). Entre los principales países productores de sésamo se encuentran Irán, China, India y Etiopía, mientras que la demanda proviene de Afganistán, Japón, Medio Oriente y Europa (Embrapa, 2005).

El sésamo es un cultivo anual y de días cortos. Se lo puede cultivar tanto en ambientes subtropicales como tropicales (Sánchez *et al.*, 2013), aunque también se adapta en regiones con clima templado. Es posible cultivar sésamo con precipitaciones anuales de 300 mm a 600 mm. Las temperaturas óptimas para su desarrollo fluctúan entre los 25°C y 35°C, con mínimas de 10°C y máximas de 40°C (Falasca *et al.*, 2010). Es una especie que prefiere suelos livianos y fértiles, siendo sensible a la asfixia radicular (Sanchez *et al.*, 2013), y posee ligera tolerancia a la salinidad.

Según el SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2012), los cultivares de sésamo se clasifican por la longitud de su ciclo. Los hay de ciclo largo (120 días) como el cultivar Escoba blanca, con una profusa ramificación y por ende más exigentes desde el punto de

vista agroclimático, con granos de color blanco. Por otra parte, aquellos materiales de ciclo más corto (90 días), con grano de color negro o tostado, son más rústicos y se adaptan mejor a los ambientes marginales.

En Argentina, el cultivo se siembra desde octubre a enero, según la latitud. La citada ventana de siembra surge del hecho que el cultivo de sésamo es sensible en estado juvenil a temperaturas por debajo de 0°C (Falasca *et al.*, 2010). En líneas generales los materiales de ciclo largo se suelen sembrar antes que los materiales de ciclo corto.

Se han reportado rendimientos del cultivar Escoba blanca en Paraguay iguales o superiores a 1.300 kg ha⁻¹ sembrado entre la primera quincena de octubre y la última quincena de noviembre (Britos, 2002). Por el contrario, cuando se lo sembró en la última quincena de diciembre los rendimientos cayeron a menos de 800 kg ha⁻¹. En el hemisferio Norte el cultivo de sésamo se siembra entre abril y mayo y al igual que en el hemisferio Sur, las siembras tempranas resultan agrónomicamente superiores a las siembras tardías (Langham, 2008). Asimismo, fechas de siembra extremas (muy tempranas o muy tardías) repercuten negativamente sobre el rendimiento en grano (Lee y Choi, 1986). En cuanto a duración del ciclo, se ha reportado que el cultivar Escoba blanca redujo su ciclo

entre 9 días y 13 días por cada mes en el que se atrasó la siembra desde octubre a diciembre en Paraguay (Calonga, 2002; Fariña, 2003). Estos antecedentes demuestran la importancia de la elección de la fecha de siembra para en la productividad del cultivo.

En cuanto al manejo de la densidad de siembra, el cultivo de sésamo responde modificando su ramificación. A medida que se incrementa la densidad, tiende a ramificar menos por lo que la fructificación queda acotada al tallo principal. Por el contrario, cuando se ve disminuida, la planta tiende a ramificar y fructificar más. Tal es así que los rendimientos que se logran con 50 mil plantas ha⁻¹ o 100 mil plantas ha⁻¹ tienden a equiparse debido al efecto de compensación entre los distintos componentes del rendimiento (Acuña y De Cristaldo, 2014). Es por ello, que para las variedades de tallo único se utilizan densidades poblacionales más elevadas que para las de tallo ramificado (Acuña y De Cristaldo, 2014). Adicionalmente en las siembras tempranas la densidad de siembra óptima suele ser menor a la utilizada en las siembras tardías. El manejo de la densidad es importante además por el control de malezas. El cultivo de sésamo es de crecimiento lento en sus primeras etapas vegetativas y en consecuencia un mal competidor, por lo cual Langham (2008) sugiere incrementar la densidad de siembra tal de atenuar el efecto negativo que las malezas ejercen sobre el mismo. La mayoría de los cultivos para producir grano cuentan con un periodo crítico en el que se define el rendimiento en grano, por lo general alrededor de la floración. Pero en sésamo el momento de la cosecha podría considerarse como un segundo periodo crítico ya que presenta dehiscencia natural.

En cuanto al rendimiento por unidad de superficie, la producción media mundial ronda los 400 kg ha⁻¹, aunque se han reportado rendimientos de hasta 1800 kg ha⁻¹. En Sudamérica los rendimientos están por encima de la media mundial, Paraguay entre 700 kg ha⁻¹ y 800 kg ha⁻¹, Brasil con 650 kg ha⁻¹ y finalmente Argentina con 450 kg ha⁻¹ (Arriel, 1997; Capexse, 2018; Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, 2013). En lo que respecta a Argentina las zonas potencialmente productoras se encuentran por orden alfabético en las provincias de Catamarca, Chaco, Córdoba (Norte), Formosa, Jujuy, Salta, Santa Fe (Norte), Santiago del Estero y Tucumán (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas, 2013).

El objetivo del presente trabajo fue analizar el efecto de la fecha y densidad de siembra sobre el comportamiento agronómico en un cultivo de sésamo conducido en secano en la región centro de la provincia de Córdoba.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo fue realizado durante la campaña agrícola 2018-2019 en el Área Experimental del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.

Se cultivó la variedad de sésamo “Escoba Blanca” en las siguientes cuatro fechas de siembra: 29 de septiembre, 27 de octubre, 30 de noviembre y 30 de diciembre del año 2018. En cada fecha se usaron dos densidades de siembra, 8 plantas m⁻² y 12 plantas m⁻². Cada unidad experimental estuvo constituida por seis surcos de 3 metros de longitud distanciados por 35 cm. Se recurrió a un diseño experimental en bloques completos aleatorios con dos repeticiones y arreglo en parcelas divididas. A la parcela principal le correspondió la fecha de siembra y a la sub-parcela la densidad de siembra (**Figura 1**).

A fin de determinar la cantidad de agua útil almacenada en el suelo al momento de la siembra se procedió a la toma de muestras de humedad del suelo. Se llevaron a cabo ocho determinaciones, una por repetición en cada fecha de siembra y se utilizó el método gravimétrico.

A partir de la cosecha del surco central de cada parcela y teniendo en cuenta que cada surco representa 1 m⁻² se midieron o estimaron las siguientes variables: rendimiento en grano (g m⁻²), peso de 1000 granos (g) y número de granos por m⁻². También se registraron los días desde emergencia a floración y desde floración a madurez fisiológica. El 11 de febrero ocurrió una caída de granizo, que afectó al material sembrado el 30 de diciembre, por lo cual solo fue objeto de interpretación estadística la información resultante de las tres primeras fechas de siembra. Los datos obtenidos se analizaron con el programa estadístico *InfoStat* (Di Rienzo *et al.*, 2018).

RESULTADOS

Agua almacenada y precipitaciones durante el ciclo de cultivo

El agua útil almacenada en el suelo al momento de la primera fecha de siembra (29 de septiembre) fue de 168 mm, 171 mm (27 de octubre), 184 mm (30 de noviembre) y 114 mm (30 de diciembre). Las precipitaciones acumuladas durante el ciclo del cultivo desde la primera a la cuarta fecha de siembra hasta la cosecha fueron de 535 mm, 494 mm, 503 mm y 465 mm, respectivamente.

Fenología del cultivar de sésamo “Escoba Blanca”

La duración de cada etapa tendió a acortarse a medida que la fecha de siembra se pospuso; sin embargo, el material sembrado el 27 de octubre tuvo que rebrotar y prolongar su ciclo biológico a raíz del daño sufrido por granizo en plena floración. En este sentido, la caída de granizo incidió diferencialmente sobre el cultivo en

función de las etapas fenológicas en las que se encontraban las distintas fechas de siembra al momento del evento meteorológico. Se observó y cuantificó que el

daño por granizo fue menor en la siembra del 29 de septiembre (no supero el 75%) y mayor en la siembra del 30 de noviembre (cercano al 100%) (Tabla 1).

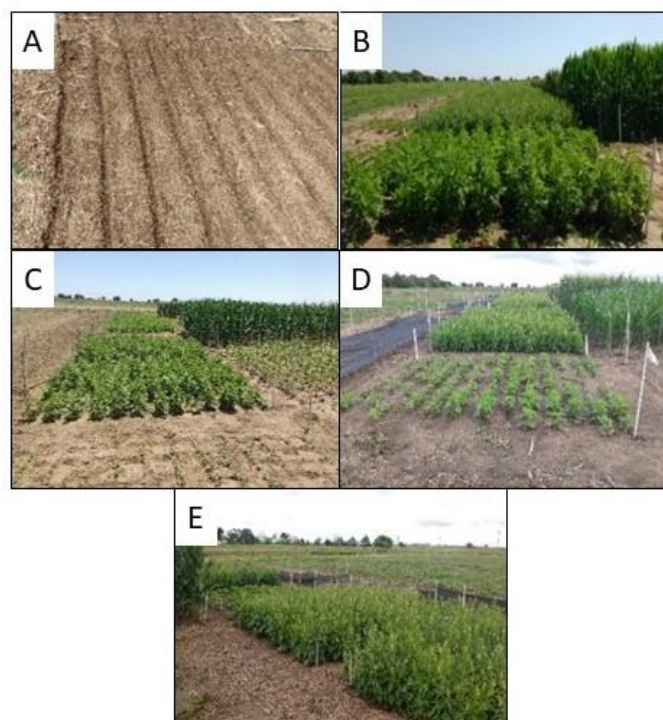


Figura 1. Ensayo de Sésamo, FCA-UNC; A. al momento de la siembra; B. C y E. En diferentes estadios fenológicos; E. En floración.

Tabla 1. Duración en días de los estadios fenológicos para tres fechas de siembra de la variedad de sésamo “Escoba Blanca”.

Fechas de Siembra	Días emergencia-Floración	Días floración-madurez fisiológica	Duración ciclo (días)
29/09/18	63	107	170
27/10/18	43	136	179
30/11/18	45	100	145

Tabla 2. Variación de porcentajes de rendimiento en grano, peso de mil granos respecto a la fecha de siembra de septiembre y número de granos (m^{-2}) en el cultivar de sésamo “Escoba Blanca” cultivado en tres fechas de siembra.

Fecha de siembra	Rendimiento en grano (%)	Peso de mil granos (%)	N° granos (m^{-2})
29-09-2018	-	-	>35.000
27-10-2018	↓ 16 %	↓ 20 %	>35.000
30-11-2018	↓ 61 %	↓ 56 %	<35.000

Efecto de la fecha de siembra sobre el rendimiento en grano, número y peso de los granos

No se constaron interacciones significativas entre tratamiento de fecha y densidad de siembra para ninguna de las variables analizadas por lo cual se muestran resultados acerca del efecto de cada

tratamiento por separado.

Los valores medios de rendimiento en grano y número de granos por unidad de superficie en tres fechas de siembra constataron diferencias estadísticamente significativas, no así el peso de granos.

El rendimiento en grano obtenido cuando el sésamo se

sembró hacia fines de septiembre y de octubre fue significativamente mayor al logrado con la siembra de fines de noviembre. Tanto con la siembra de septiembre como la de octubre se superó holgadamente la tonelada de grano por hectárea, en cambio en la siembra de noviembre el rendimiento fue cercano a la media tonelada (**Tabla 2**).

Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento en grano, número y peso de los granos

El efecto de la densidad de siembra sobre las distintas variables analizadas no alcanzó significancia estadística. A los fines estrictamente descriptivos, cuando se cultivó a una densidad de 12 plantas m⁻² tanto el rendimiento en grano como el número de estos por unidad de superficie se vieron incrementados, lo inverso aconteció con el peso de mil granos.

DISCUSIÓN

Agua almacenada y precipitaciones durante el ciclo de cultivo

El agua útil del suelo donde se llevaron a cabo los ensayos es de unos 270 mm. En las tres fechas de siembra se partió con más del 50%, aumentando a medida que estas se atrasaron, 56 % (29 de septiembre), 57 % (27 de octubre) y 61 % (30 de noviembre). Tal como lo sostienen Andrade *et al.*, (1996), el consumo de agua y crecimiento se ven limitados cuando el contenido hídrico del suelo en la zona de la rizosfera se encuentra por debajo del 40-60 % del agua útil. A priori, la cantidad de agua almacenada en el suelo al momento de la siembra no se convirtió en una limitante para el cultivo. El registro pluviométrico de 500 mm durante el ciclo de cultivo para las tres fechas de siembra tampoco pareciese haber sido una limitante, sobre todo a la luz de lo aseverado por Sánchez *et al.*, (2013), quienes afirman que se logran muy buenos rendimientos con 500 mm de precipitaciones.

Fenología del cultivar de sésamo “Escoba Blanca”

Si analizamos las fechas de siembra extremas (27 de septiembre y 30 de noviembre) se puede observar que el ciclo de cultivo se acortó en 25 días. Este acortamiento del ciclo condice con lo observado por otros autores (Calonga, 2002; Fariña, 2003) donde el cultivar de sésamo “Escoba Blanca” redujo su ciclo entre 9 días y 13 días por cada mes en que se atrasó la fecha de siembra. Finalmente, la caída de granizo ocurrió en momento de llenado de grano para el tratamiento de fecha de siembra de septiembre, y en plena floración para la fecha de siembra de octubre, de ahí las diferencias observadas en la duración del ciclo. En cuanto a la duración del ciclo del cultivo de sésamo sembrado el 30

de noviembre debería considerarse conjuntamente el efecto del atraso de la fecha de siembra en sí misma y el daño que sufrió el cultivo apenas iniciada su floración.

Efecto de la fecha de siembra sobre el rendimiento en grano, número y peso de los granos

La reducción en el rendimiento con el atraso de la fecha de siembra, se explica principalmente por una reducción del número de granos, ya que el peso de granos no se modificó significativamente. Haciendo la salvedad de que los resultados del presente trabajo se encuentran atravesados por un evento meteorológico que los relativiza, se puede afirmar que con las dos primeras fechas de siembra se alcanzaron rendimientos por encima de la tonelada de grano por hectárea. Resultados similares fueron obtenidos por otros autores (Britos, 2002; Sarkar *et al.*, 2007). Del mismo modo que el rendimiento en grano tendió a disminuir a medida que se atrasó la fecha de siembra, en línea con lo observado por Ashtana y Narain (1977). Los resultados agronómicos logrados con la siembra del 30 de noviembre condicen con lo obtenidos por Gabriaguez *et al.* (2013), quienes constataron que a la par en la merma del rendimiento en grano se observó una disminución en el número de granos por unidad de superficie.

Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento en grano, número y peso de los granos

Existen resultados contradictorios acerca del efecto de la densidad de plantas sobre el rendimiento en sésamo. Algunos autores señalan que 27 plantas ha⁻¹ pueden llegar a repercutir negativamente (Adebesi *et al.*, 2006; Ssekabembe, 2007), mientras que otros, expresan una tendencia positiva a medida que el número de individuos se incrementa desde las 10 plantas m⁻² a 51 plantas m⁻² (Lazim, 1973; Abdalla; 2003; Caliskan, 2004). En el presente trabajo, el rendimiento superó la tonelada de grano por hectárea con densidades relativamente bajas (8-12 plantas m⁻²). Sin embargo, se deberían explorar densidades mayores tal de probar si los 1320 kg ha⁻¹ logrados con 12 plantas m⁻² se corresponden con el piso o el techo de los rendimientos alcanzables en seco y en la región central semiárida de la provincia de Córdoba.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos demuestran que los rendimientos alcanzados en la región central semiárida de la provincia de Córdoba no desentonan con los logrados en otras regiones del mundo. Asimismo, se deberían explorar densidades por encima de las 12 plantas por metro cuadrado en fechas de siembra tempranas, para potenciar el número de granos por

unidad de superficie y maximizar el rendimiento. La ocurrencia de granizo afectó irreversiblemente la última fecha de siembra, mientras que el resto de las fechas de siembra pudieron recuperarse.

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor Dr. Ricardo Maich por su profesionalismo, dedicación, paciencia y todo lo transmitido.

A los Ing. Agr. y docentes de la FCA-UNC, Roberto Eduardo Zanvettor y Walter Londero por su ayuda y recomendaciones generales.

A la facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba por todos los conocimientos adquiridos.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdalla, A. A. (2003). *Effect of sowing date and plant population on performance of sesame (Sesamum indicum L.) cultivars under irrigation* (Doctoral dissertation, M. Sc. Thesis, Faculty of Agricultural., University of Khartoum).
- Acuña, M. A. V. H., & de Cristaldo, R. M. O. (2014). Población de plantas y su efecto en el desarrollo vegetativo y rendimiento del sésamo (*Sesamum indicum L.*) variedad Escoba. *Investigación Agraria*, 14(1), 25-30.
- Adebisi, M. A., Ajala, M. O., Ojo, D. K., & Salau, A. W. (2006). Influence of population density and season on seed yield and its components in Nigerian sesame genotypes. *Journal of tropical agriculture*, 43, 13-18.
- Andrade, F. H., Cirilo, A. G., Uhart, S. A., & Otegui, M. E. (1996). *Ecofisiología del cultivo de maíz* (No. 633.15 584.92041). Dekalb Press.
- Arriel, N. H. C. (1997). Diagnóstico e perspectiva do gergelim no Brasil. *Reunião temática matérias-primas oleaginosas no Brasil: diagnóstico, perspectivas e prioridades de pesquisa. Campina Grande. Anais. Campina Grande: Embrapa Algodão/MAA/ABIOVE*, 119-138.
- Asthana, K. S., & Narain, B. (1977). Evaluation of sesame varieties in Bihar for summer. *Indian journal of agricultural sciences*.
- Calonga, F. J. (2002). *Caracterización agronómica de cuatro variedades de sésamo (Sesamum indicum L.), sembradas en cuatro épocas diferentes en el Distrito de Minga Guazú* (Doctoral dissertation, Tesis Ing. Agr. Minga Guazú, PY: CIA, UNE).
- Cámara Paraguaya de Exportadores del Sésamo (Capexse). (31 de Marzo de 2018). www.ultimahora.com. Obtenido de www.ultimahora.com: <https://www.ultimahora.com/aumentaron-area-y-rindes-del-sesamo-n1140497.html>.
- Carreño, B. L., Terrazas, D. B., Orquera, E., Zambrana, C., & Hurtado Méndez, J. (2009). El cultivo de Sésamo. Santa Cruz: CIAT (Centro de Investigación Agrícola Tropical).
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M. y Robledo C.W. InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Embrapa, (2005). www.cnpa.embrapa.br. Obtenido de www.cnpa.embrapa.br: <https://www.cnpa.embrapa.br/produtos/gergelim/index.html>
- Falasca, S., Anschau, A., & Galvani, G. (2010). Las potenciales áreas productivas de sésamo (*Sesamum indicum L.*) en Argentina, materia prima para biodiesel. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 14, 11-63.
- Farina Morinigo, C. M. (2003). Época propicia de siembra de cuatro variedades de sésamo *Sesamum indicum L.* (*Sesamum indicum L.*) en Argentina, materia prima para biodiesel. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 14, 11-63.
- Gabriaguez, C. L. Z., de Cristaldo, R. M. O., & Espínola, D. D. G. (2013). Rendimiento del cultivo de sésamo (*Sesamum indicum L.*), variedad Mbarete, en diferentes épocas de siembra y poblaciones de plantas. *Investigación Agraria*, 13(2), 67-74.
- Langham, D. R. (2008). Growth and development of sesame. *SesacoCorp*, 329.
- Lazim, M. E. H. (1973). Population and cultivar effects on growth and yield of sesame under irrigation. *Lazim*.
- Lee, J. I., & Choi, B. H. (1986). Sesame breeding and agronomy in Korea. *Crop Experiment Station, Rural Development Administration*, 61.
- Sanchez, M. E. J., & Acuña, R. R. D. (2013). Efecto de fósforo y nitrógeno en el rendimiento de sésamo, *Sesamum indicum L.*, sobre un alfisol en el distrito de Horqueta. *Investigación Agraria*, 7(2), 42-47.
- Sarkar, M. A., Salim, M., Islam, N., & Rahman, M. M. (2007). Effect of sowing date and time of harvesting on the yield and yield contributing characters of sesame (*Sesamum indicum L.*) seed. *International Journal of Sustainable Crop Production*, 2(6), 31-35.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (15 de Junio de 2012). <https://www.inforural.com.mx>. Obtenido de <https://www.inforural.com.mx>: <https://www.inforural.com.mx/ajonjoli-descripcion-y-variedades/>
- Ssekabembe, C. K. (2007). Comparison of research on sesame (*Sesamum indicum*) and nakati (*Solanumaethiopicum*) at Makerere University. In 8th African Crop Science Society Conference, El-Minia,

Egypt, 27-31 October 2007 (pp. 2063-2069). African Crop Science Society.

Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas. (2013). www.sinavimo.gov.ar. Obtenido de www.sinavimo.gov.ar: <https://www.sinavimo.gov.ar/cultivo/sesamum-indicum>.