

Mercedes: variedad de sorgo para la producción de forraje de alta calidad en Durango

Rafael Jiménez-Ocampo¹

Rigoberto Rosales-Serna¹

Pablo Alfredo Domínguez-Martínez^{1,5}

1 Campo Experimental Valle del Guadiana-INIFAP. Carretera Durango-El Mezquital km 4.5. Durango, México. CP. 34170. (rosales.rigoberto@inifap.gob.mx; jimenez-rafael@inifap.gob.mx)

Autor para correspondencia: dominguez.pablo@inifap.gob.mx

Resumen

La producción agropecuaria requiere constantemente de semilla de sorgo, de precio bajo, para reducir costos en la producción de forraje. El objetivo fue desarrollar una variedad de sorgo adaptada en riego y temporal, para producir forraje de calidad alta. Se desarrolló la variedad Mercedes (LAM-1m-2m-3u), mediante selección masal, a partir de una población heterogénea colectada en Las Mercedes, Durango. Esta variedad superó la media de rendimiento estatal (32.7 t ha⁻¹), con un promedio productivo de forraje verde en riego de 42.1 t ha⁻¹. La variedad Mercedes, comparada con TOM 3, presentó menos días a la emergencia de la espiga (81 vs 93 días después de la siembra: DDS), altura de corte (256 vs 297 cm) y peso mayor del grano (17.4 g/1 000 semillas vs 12.8 g/1000 semillas). Mercedes se recomienda principalmente para la producción de forraje (verde y ensilado). La cariópside es color rojo-anaranjado y muestra una superficie larga del grano cubierta por la gluma. Mercedes registró resistencia a ergot (*Claviceps* spp.) y tolerancia al acame. El proceso de transferencia tecnológica de la variedad Mercedes se encuentra avanzada y se corroboraron los valores de rendimiento y calidad de forraje.

Palabras clave:

Sorghum bicolor, adaptabilidad, rendimiento, semilla calificada.



La superficie cultivada con sorgo para forraje ha aumentado considerablemente en Durango. En 2022 la superficie sembrada fue de 32 418 ha, con una producción total de 876 417 t de forraje verde y rendimiento promedio de 30 360 kg ha⁻¹ (SIAP, 2023). Los productores requieren variedades de sorgo, de calidad alta y precio bajo en comparación con los híbridos comerciales (Montes *et al.*, 2010), para disminuir los costos de producción. El sorgo permite obtener forraje ensilado que se utiliza para la alimentación del ganado bovino durante la época seca del año (Domínguez *et al.*, 2016). Aunque, hay que tener cuidado con el forraje de sorgo para evitar la generación excesiva de efluentes.

Los programas de mejoramiento genético de sorgo han desarrollado variedades que cumplen con la calidad y productividad requerida. Con ello, se avanza hacia la disponibilidad constante de forraje, para satisfacer las necesidades alimenticias del ganado y asegurar la disponibilidad de productos lácteos y cárnicos. El sorgo es tolerante al estrés hídrico (sequía), suelos con fertilidad baja, incidencia alta de enfermedades y plagas; así como, al uso bajo de insumos (fertilizantes). Es recomendable ampliar la superficie que se cultiva con sorgo dulce en condiciones de riego y el uso de otras opciones tecnológicas, para incrementar el rendimiento y calidad nutricional del forraje.

Se desarrollaron tres variedades de sorgo dulce (Lico, Mercedes y TOM 3) en el Campo Experimental Valle del Guadiana y éstas han pasado por el proceso de validación y transferencia de tecnología para determinar sus posibilidades de adopción en Durango. El uso de la variedad Mercedes representa una fuente de forraje disponible en poco más de 100 días después de la siembra.

Origen y selección

La variedad de sorgo Mercedes se originó de la selección masal, realizada en una población colectada en la localidad de Las Mercedes, municipio de Cuencamé, Durango. El objetivo del proceso fue seleccionar líneas de sorgo capaces de adaptarse a condiciones de secano, con resistencia a enfermedades (ergot: *Claviceps* spp. y antracnosis: *Colletotrichum graminicola*) y rendimiento alto de forraje. En el desarrollo de Mercedes se utilizó el método de mejoramiento genético de selección masal, que incluye la obtención de plantas sobresalientes, en una población heterogénea, para luego formar una población nueva mediante la cosecha masal de los individuos seleccionados.

Los criterios de selección fueron la resistencia a enfermedades, altura de planta, morfología de la espiga y robustez de la planta, después se incluyó el rendimiento y calidad nutricional del forraje. La población original se colectó en 2008 con individuos variables en altura de planta, grosor del tallo, morfología de panoja y color de grano. En 2009, se sembró la semilla obtenida a partir de la población original de sorgo dulce (LAM), con el fin de multiplicarla y desarrollar el proceso de selección masal, mediante la cosecha de una espiga en las plantas sobresalientes para los caracteres de interés.

Durante 2010, se sembró la población seleccionada en 2009 (LAM-1 m), en Durango, Durango, en lotes apareados con híbridos comerciales susceptibles a ergot. Lo anterior, con la finalidad de realizar selección masal con base en el vigor de la planta, resistencia a enfermedades y tamaño grande de espiga (LAM-1 m-2m). Se seleccionaron plantas robustas, libres de los síntomas de ergot y vigor alto, para incrementar las posibilidades de generar líneas con producción alta de forraje en relación con el rendimiento estatal, que fluctuó entre 23.3 y 37.2 t ha⁻¹ en el periodo 2013-2022 (SIAP, 2023).

La semilla proveniente de espigas y plantas seleccionadas se cosechó en forma masal y se sembró nuevamente en 2011 en Durango, Durango, para realizar el segundo ciclo de selección masal en la población formada en 2010 (LAM-1m-2m). Se incluyeron franjas alternas de híbridos comerciales altamente susceptibles a ergot y se cosecharon espigas de plantas robustas, resistentes a enfermedades y rendimiento alto de forraje.

Luego de la selección en dos ciclos de siembra, pudo observarse uniformidad en la población codificada como LAM-1m-2m-3u, por lo que se aprovechó para realizar la caracterización morfo-

agronómica de la variedad (UPOV, 2015) y al mismo tiempo se asignó el nombre comercial de Mercedes. En 2013, se sembró un lote comercial con la variedad de sorgo Mercedes en dos sitios de Durango, con la finalidad de realizar el segundo ciclo de caracterización morfo-agronómica, incrementar semilla y evaluar el rendimiento de forraje verde.

En 2014, se establecieron lotes comerciales de una hectárea para validar la variedad Mercedes y determinar el rendimiento de forraje en cuatro sitios del estado Durango (Domínguez *et al.*, 2016). Entre 2013 y 2022, se inició el proceso de registro de la variedad Mercedes ante el SNICS (Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas), que le otorgó número de registro definitivo SOG-258-181114 (SNICS, 2019). En 2022, se actualizó la descripción varietal y en junio de 2023, la variedad de sorgo Mercedes recibió el título de obtentor 3152 y fue reconocida como propiedad intelectual a nombre del INIFAP.

Descripción varietal

La variedad Mercedes inicia con la emergencia de la panícula a los 81 días después de la siembra (DDS), con una altura de planta de 207 cm. La cosecha se realiza 97 a 110 DDS, cuando la planta tiene una altura promedio de 256 cm. Los estigmas de las panojas son largos, la longitud de la panícula sin cuello es mediana (24.6 cm) y las ramas, en el tercio medio de la panícula, presentan longitud media (8.5 cm). La carióspside es rojo-anaranjado después de la trilla, con coloración violeta de vítrea albúmina y el grano presenta un peso de 17.4 g 1 000 semillas⁻¹, con contenido muy alto de taninos.

Mercedes se ha validado en condiciones de riego para establecer su nivel de adaptación y calidad del forraje (Nava *et al.*, 2017) en ambientes con productividad alta. Mostró tolerancia a la infestación natural de ergot y ciclo precoz (97 a 110 DDS), lo que le permitió escapar a los efectos negativos del estrés hídrico y bajas temperaturas.

Rendimiento

La variedad Mercedes mostró rendimiento alto en la mayoría de las parcelas que se establecieron bajo condiciones de riego entre 2010 y 2014 (Domínguez *et al.*, 2016). El rendimiento promedio de forraje verde fue de 42.1 t ha⁻¹ (Cuadro 1), con una variación entre 36.5 t ha⁻¹ hasta 57.5 t ha⁻¹.

Cuadro 1. Rendimiento de forraje verde y seco en dos variedades de sorgo evaluadas en diferentes ambientes de producción en Durango.

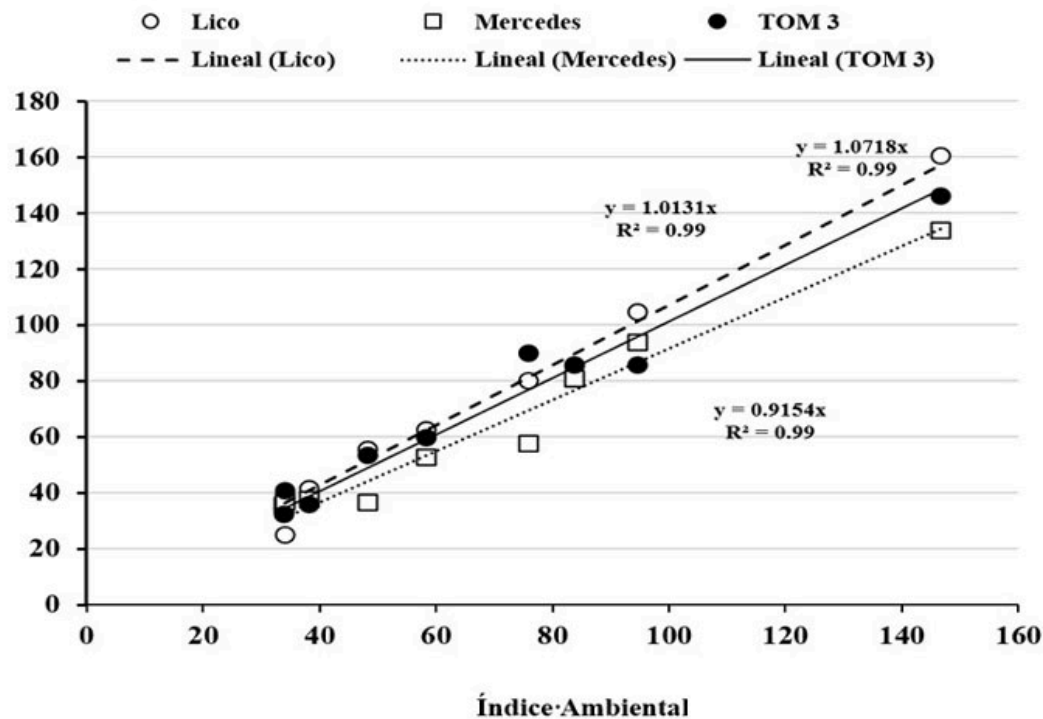
Localidad	año	Rendimiento FV (t ha ⁻¹)		Rendimiento FS (t ha ⁻¹)	
		TOM 3	Mercedes	TOM 3	Mercedes
Colonia Hidalgo	2014	35.8	37.5	5.8	6.1
Durango,	2014	89.9	57.5	14.7	9.4
Durango					
La Soledad,	2014	53.3	36.5	8.7	6
Durango	2014	40.9	36.8	6.7	6
La Goma,					
Durango		55	42.1	9.0	6.9
Promedio.					

FV= forraje verde y FS= forraje seco

En la mayoría de los sitios, Mercedes fue superada por TOM 3, usada como referencia; sin embargo, en La Colonia Hidalgo la variedad Mercedes mostró el rendimiento más alto, bajo condiciones de estrés hídrico al final del ciclo de cultivo, en comparación con los materiales de ciclo intermedio y tardío (Cuadro 1). El valor medio para el peso seco del forraje fue mayor en TOM 3 (9 t ha⁻¹), en comparación con la variedad Mercedes (6.9 t ha⁻¹).

Los resultados muestran que Mercedes alcanzó rendimiento aceptable entre ambientes de cultivo, con relación a otras variedades como Lico y TOM 3 (Figura 1). En ambientes favorables (Durango, Durango, 2013), se pueden obtener hasta 133.6 t ha⁻¹, mientras que en los sitios desfavorables (F. I. Madero, Durango, 2012) es posible cosechar hasta 35.4 t ha⁻¹.

Figura 1. Respuesta de tres variedades de sorgo dulce para la producción de forraje verde en varios ambientes del estado de Durango.



El sorgo Mercedes fue reconocido como variedad comercial y puede sembrarse en Durango y otros estados con clima similar. Se adapta en suelos bien drenados, diferentes texturas y pH entre 6 y 7.8. Para obtener los mejores resultados la siembra de Mercedes deberá realizarse en condiciones de riego, cuando la temperatura mínima alcance 13 °C.

Conclusiones

La variedad Mercedes tiene potencial para su uso en siembras comerciales de sorgo en Durango, donde muestra respuesta agronómica aceptable y rendimiento alto de forraje verde en condiciones de riego. Con esta variedad es posible obtener de 6 a 9 t de materia seca ha⁻¹ en 97 a 110 días después de la siembra. Para maximizar el rendimiento se recomienda la aplicación de riego, siembra en periodos donde la temperatura oscile entre 13-28 °C, lluvia acumulada durante el ciclo (> 450 mm), uso de fertilización (120-60-00; N-P₂O₅-K₂O) y control oportuno de insectos plaga.

Agradecimiento

Se agradece al FOMIX-CONACYT-Gobierno del Estado de Durango por el apoyo brindado a través del proyecto: propiedades industriales de especies silvestres y cultivadas del semi desierto duranguense (clave: DGO-2008-C01-87449).

Bibliografía

- 1 Domínguez, M. P. A.; Jiménez, O. R.; Rosales, S. R.; Galindo, V. C. F. y Santana, E. S. 2016. Estabilidad del rendimiento forrajero de tres variedades de sorgo dulce. *AGROFAZ*. 16(2):27-33.
- 2 Montes, G. N.; Williams, A. H.; Arcos, C. G.; Medina, G. S.; Palacios, V. O.; Moreno, G. T.; Cisneros, L. M. E. y Pecina, Q. V. 2010. RB Paloma: variedad de sorgo *Sorghum bicolor* (L.) Moench de grano blanco para riego y buen temporal. INIFAP-CIRNE-Campo Experimental Río Bravo. Río Bravo, Tamaulipas, México. 1 p.
- 3 Nava, B. C. A.; Rosales, S. R.; Jiménez, O. R.; Carrete, C. F. O.; Domínguez, M. P. A. y Murillo, O. M. 2017. Rendimiento y valor nutricional de tres variedades de sorgo dulce cultivadas en cuatro ambientes de Durango. *Rev. Mex. Cienc. Pec.* 8(2):147-155.
- 4 SIAP. 2023. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Anuario estadístico de la producción agrícola. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>.
- 5 SNICS. 2019. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. Catálogo nacional de variedades vegetales Núm. 16. SNICS-SADER. Coyoacán, Ciudad de México. 107 p.
- 6 UPOV. 2015. Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales. Directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad. Sorgo. Ginebra, Suiza. 35 p.



Mercedes: variedad de sorgo para la producción de forraje de alta calidad en Durango

Journal Information
Journal ID (publisher-id): remexca
Title: Revista mexicana de ciencias agrícolas
Abbreviated Title: Rev. Mex. Cienc. Agríc
ISSN (print): 2007-0934
Publisher: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Article/Issue Information
Date received: 01 January 2024
Date accepted: 01 February 2024
Publication date: 13 February 2024
Publication date: January 2024
Volume: 15
Issue: 1
Electronic Location Identifier: e2958
DOI: 10.29312/remexca.v15i1.2958
Funded by: FOMIX-CONACYT
Funded by: Gobierno del Estado de Durango
Award ID: DGO-2008-C01-87449

Categories

Subject: Descripción de cultivar

Palabras clave:

Palabras clave:

Sorghum bicolor
adaptabilidad
rendimiento
semilla calificada.

Counts

Figures: 1

Tables: 1

Equations: 0

References: 6

Pages: 0