

Tom 3: variedad de sorgo dulce para la producción de forraje de calidad alta en Durango

Rafael Jiménez Ocampo¹
Rigoberto Rosales Serna¹
Pablo Alfredo Domínguez Martínez^{1,§}
Evenor Idilio Cuéllar Robles²

1 Campo Experimental Valle del Guadiana-INIFAP. Carretera Durango-El Mezquital km 4.5, Durango, Durango, México. CP. 34170.

2 Ex-investigador del INIFAP. Carretera Durango-El Mezquital km 4.5, Durango, Durango, México. CP. 34170.

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

Resumen

Se requieren variedades y semilla de sorgo para abastecer la demanda de forraje de calidad alta en Durango. El objetivo fue desarrollar una variedad de sorgo con adaptación a condiciones de riego y temporal, para producir forraje de calidad alta. Se generó la variedad Tom 3 (OM-1 m-2 m-3 u), mediante selección masal, a partir de la población colectada en Otilio Montaña, San Juan del Río, Durango. Esta variedad superó el rendimiento medio estatal (32.7 t ha^{-1}), con un rendimiento promedio de forraje verde de 55 t ha^{-1} . La variedad Tom 3, comparada con Mercedes (testigo), presentó más días a la emergencia de la espiga (93 vs 81 días después de la siembra: DDS), altura a madurez de corte (297 vs 256 cm) y peso de 1000 semillas muy bajo (12.8 g vs 17.4 g). Tom 3 se recomienda para la producción de forraje (verde y ensilado) y bioetanol. La carióspside es color naranja y muestra una superficie muy larga del grano cubierta por la gluma. Tom 3 es resistente a ergot (*Claviceps* spp.) y susceptible al acame (70%) en algunos casos. Tom 3 está en proceso de validación para establecer su adaptabilidad y potencial para incrementar el rendimiento y calidad del forraje producido en México.

Palabras clave:

Sorghum bicolor, adaptación, atributos, productividad.



License (open-access): Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia **Creative Commons**

El cultivo de sorgo para la producción de forraje es una actividad económica importante en Durango, donde la superficie sembrada en 2022 fue de 32 418 ha, con una producción de 876 416 t de forraje verde y un rendimiento promedio de 30 360 kg ha⁻¹ (SIAP, 2023). En esta entidad, las variedades de sorgo dulce son preferidas debido al costo bajo de la semilla, adaptación local y producción de forraje rico en energía.

Los agricultores han incrementado la superficie dedicada al cultivo de sorgo dulce, debido a que lo consideran como una opción productiva importante, que les permitió incrementar la disponibilidad y calidad del forraje usado para la alimentación del ganado bovino durante la época seca del año (Jiménez y Rosales, 2014; Domínguez *et al.*, 2016). En Durango, se ha establecido la necesidad de contar con variedades de sorgo adaptadas a los sistemas productivos locales, para evitar el uso de híbridos comerciales costosos y susceptibles a ergot.

Se desarrolló la variedad de sorgo dulce Tom 3, la cual está en proceso de transferencia tecnológica para determinar sus posibilidades de adopción en Durango (Jiménez y Rosales, 2014). Con ello, se espera contribuir al abastecimiento de la demanda de forraje, reducir los costos de alimentación y aumentar las ganancias de peso del ganado y los beneficios económicos de los productores agropecuarios.

Origen y selección

La variedad Tom 3 fue desarrollada por el método de selección masal, realizado en la población original colectada en Otilio Montañón, Durango. El objetivo fue seleccionar líneas mejoradas de sorgo que mostraran adaptación amplia, resistencia a enfermedades y producción alta de forraje. La población original fue seleccionada por que mostró tallos robustos y altura media, con lo que se buscaba reducir los problemas de acame.

En el desarrollo de Tom 3 se identificaron plantas sobresalientes, en la población heterogénea original, para luego formar una población nueva mediante la cosecha masal de espigas entre los individuos seleccionados. Los criterios de selección fueron: resistencia a ergot, altura de planta, morfología de espiga, robustez de la planta, rendimiento y calidad nutricional del forraje.

La población original (OM) se colectó en 2008, entre individuos variables en altura de la planta, grosor de tallos, ancho de hojas, morfología de panoja y color de grano. En 2009, se sembró la semilla obtenida de la población original (OM), con el fin de multiplicarla y al mismo tiempo, desarrollar selección masal, mediante la cosecha de una espiga en las plantas sobresalientes para los caracteres de interés (OM-1m).

En 2010, se sembró la población en Durango, Durango, para compararla con híbridos comerciales susceptibles a ergot. Se seleccionaron plantas robustas, libres de síntomas de ergot, vigor alto y espiga grande, para formar la población selecta (OM-1 m-2 m). La semilla de la población formada en 2010 se sembró en 2011 en Durango, Durango, para realizar selección masal, mediante la cosecha de espigas en plantas robustas, sobresalientes por su resistencia a enfermedades y rendimiento alto de forraje.

Luego de la selección en dos ciclos de cultivo, se observó uniformidad en la población OM-1 m-2 m-3 u, por lo que se aprovechó para iniciar su caracterización morfo-agronómica (UPOV, 2015) y se denominó Tom 3. En 2013, se sembró un lote comercial con Tom 3 en dos sitios de Durango, para realizar el segundo ciclo de caracterización morfo-agronómica, incrementar semilla y evaluar el rendimiento de forraje verde.

En 2014, se establecieron lotes comerciales para validar el rendimiento de forraje de la variedad Tom 3 en cuatro sitios de Durango (Colonia Hidalgo, Durango, La Soledad y La Goma) (Domínguez *et al.*, 2016). Entre 2013 y 2014, se inició el registro de la variedad de sorgo dulce Tom 3 ante el servicio nacional de inspección y certificación de semillas (SNICS), institución que otorgó número de registro SOG-256-181114 (SNICS, 2019).

Descripción varietal

La variedad Tom 3 presentó emergencia de la panícula 93 días después de la siembra (DDS), altura de la planta de 252 cm y 105 a 119 días al corte de forraje verde. Los estigmas son muy largos, altura de planta al corte es 297 cm, longitud de la panícula sin cuello es mediana (29.7 cm) y las ramificaciones primarias de la panícula son largas. El cariósipide es de color naranja, con coloración amarilla de la porción vítrea del endospermo, es muy pequeño y tiene contenido medio de taninos.

La variedad Tom 3 (OM-1 m-2 m-3 u) se validó en ambientes con riego, para establecer su nivel de productividad y calidad del forraje. Tom 3 mostró ciclo intermedio-tardío, lo cual limitó su escape a los efectos negativos de las temperaturas bajas (heladas). Mostró tolerancia a la infestación natural de ergot, que es el patógeno más importante en Durango y afecta drásticamente a los híbridos comerciales.

Rendimiento

La variedad Tom 3 mostró rendimiento alto en condiciones de riego y diferentes localidades de Durango, entre 2010 y 2014 (Jiménez y Rosales, 2014; Domínguez *et al.*, 2016). El rendimiento promedio de forraje verde fue 55 t ha⁻¹ (Cuadro 1), con fluctuación entre 35.8 t ha⁻¹ y 89.9 t ha⁻¹. En la mayoría de los sitios Tom 3 superó a la variedad Mercedes (testigo), con excepción de La Colonia Hidalgo donde el testigo mostró rendimiento más alto (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).

Cuadro 1. Rendimiento de forraje verde (FV) y seco (FS) de forraje en dos variedades de sorgo evaluadas en varios ambientes de Durango.

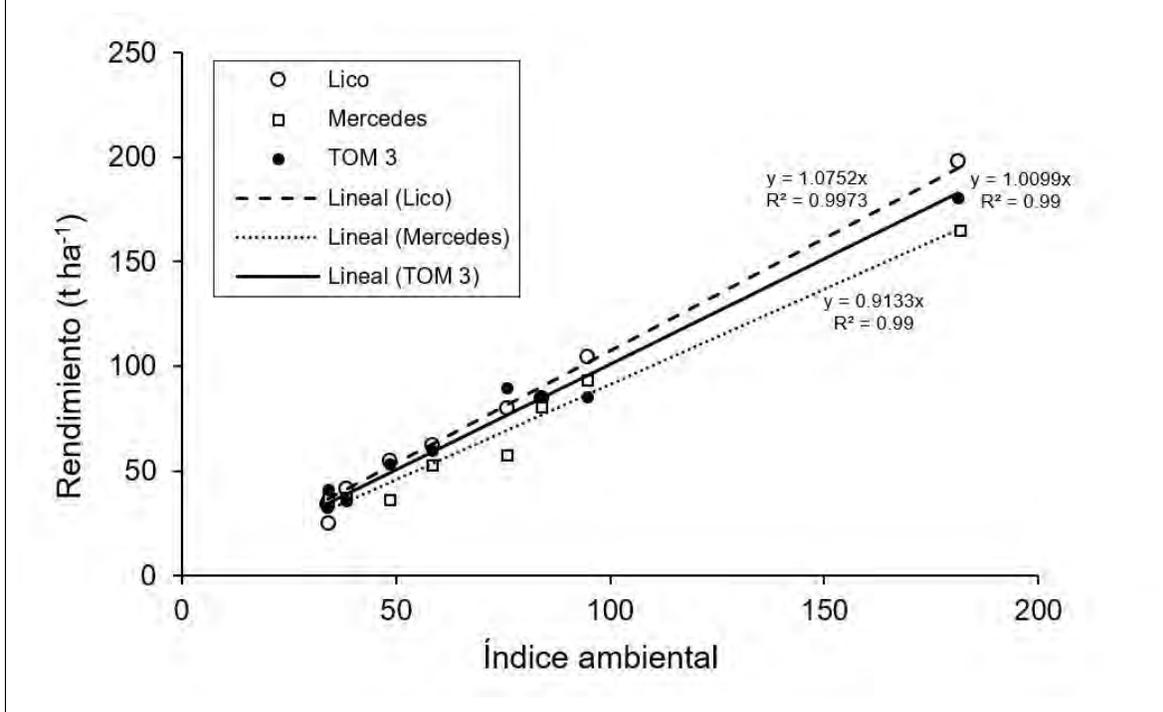
Localidad	año	Rendimiento FF (t ha ⁻¹)		Rendimiento FS (t ha ⁻¹)	
		Tom 3	Mercedes	Tom 3	Mercedes
Colonia Hidalgo	2014	35.8 a	37.5 a	5.8 a	6.1 a
Durango	2014	89.9 a	57.5 b	14.7 a	9.4 b
La Soledad	2014	53.3 a	36.5 b	8.7 a	6 b
La Goma	2014	40.9 a	36.8 a	6.7 a	6 a
Promedio		55	42.1	9	6.9
CV (%)		15.4		15.4	
DMS _{0.05}		4.8		0.8	

Literales diferentes en la misma hilera representan diferencias significativas (Tukey; $p < 0.01$) entre variedades. CV (%) = coeficiente de variación (Nava *et al.*, 2017).

Los resultados muestran que Tom 3 alcanzó rendimiento aceptable a través de ambientes de cultivo, en relación con las variedades Lico y Mercedes (Figura 1). Además, mostró potencial alto para la producción de forraje en ambientes de productividad alta Durango, Durango, 2013, en los que registró rendimiento de hasta 180.5 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.



Fue posible detectar avance genético para rendimiento y tolerancia a las enfermedades, mediante la selección masal realizada en poblaciones de sorgo dulce colectadas en Durango. La expresión genética de rendimiento fue más alta en variedades de ciclo tardío, como Tom 3, especialmente en riego y ciclos de cultivo libres de heladas.

La descripción morfo-agronómica de la variedad Tom 3 fue actualizada en 2022 y recibió el título de obtentor 3153 en junio de 2023. Una vez reconocida como variedad comercial, puede sembrarse en Durango y otros estados con clima similar. Se adapta en suelos con texturas diferentes, preferentemente bien drenados y con pH de 6.5 a 7.5. Se recomienda su cultivo en condiciones de riego y temperatura media anual de 17 a 26 °C, con niveles mínimos de 13 °C.

En el Campo Experimental Valle del Guadiana del INIFAP, ubicado en Durango, Durango, se cuenta con semilla original de Tom 3, la cual puede ser utilizada en la producción de semilla básica para ofertarla a las empresas productoras de granos y semillas, así como, a las asociaciones de productores interesados en producir semilla certificada y registrada.

Conclusiones

La variedad Tom 3 mostró posibilidades para su uso comercial en siembras comerciales de sorgo dulce en Durango, con base en su respuesta agronómica y rendimiento alto de forraje en condiciones de riego. Se fortalecerá el proceso de transferencia de tecnología, para establecer las posibilidades de adopción de esta variedad por parte de los productores y comerciantes agropecuarios. Se consideró que, con este tipo de variedades se diversificará la producción de forraje en Durango y al mismo tiempo, se contribuirá al abatimiento del déficit de alimentos para el ganado bovino.



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 semidesierto 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 Jiménez, O. R. y Rosales, S. R. 2014. Rendimiento forrajero de variedades de sorgo dulce cultivadas en diferentes ambientes de Durango, México. Congreso Mundial de Ganadería Tropical 2014. Tampico, Tamaulipas, México. 144-147.
- 3 Nava, B. C.; Rosales, S. R. A.; 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. *Revista Mexicana de las Ciencias Pecuarias*. 8(2):147-155.
- 4 SIAP. 2023. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-SADER. Anuario estadístico de la producción agrícola. Consultado el 24 de junio de 2023. <http://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> .
- 5 SNICS. 2019. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. Catálogo nacional de variedades vegetales Núm. 16. SNICS. Coyoacán, CDMX. 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.





Tom 3: variedad de sorgo dulce para la producción de forraje de calidad alta 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 May 2024
Date accepted: 01 June 2024
Publication date: 16 July 2024
Publication date: May-Jun 2024
Volume: 15
Issue: 4
Electronic Location Identifier: e2961
DOI: 10.29312/remexca.v15i4.2961
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
adaptación
atributos
productividad

Counts

Figures: 1

Tables: 1

Equations: 0

References: 6

Pages: 0