

‘RB-PALOMA’, VARIEDAD DE SORGO BLANCO PARA PRODUCCIÓN DE GRANO Y FORRAJE**‘RB PALOMA’, A WHITE SORGHUM VARIETY FOR GRAIN AND FORAGE PRODUCTION**

Noé Montes-García^{1*}, Héctor Williams-Alanís², Tomas Moreno-Gallegos³, Ma. Eugenia Cisneros-López¹ y Víctor Pecina-Quintero⁴

¹Campo Experimental Río Bravo, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km. 61 Carretera Matamoros-Reynosa, Apdo. Postal 172. 88900, Río Bravo, Tamaulipas, México. ²Universidad Autónoma de Nuevo León. ³Campo Experimental Sur de Sinaloa. ⁴Campo Experimental Bajío, INIFAP. Km. 6.5 Carretera Celaya-San Miguel Allende. Apdo. Postal 112. 38110, Celaya, Guanajuato, México.

*Autor para correspondencia (montes.noe@inifap.gob.mx)

La sequía tiene un efecto directo en el rendimiento y en la producción de los cultivos agrícolas, y un efecto indirecto en la producción de alimentos, por lo que es necesario disponer de especies vegetales que puedan utilizarse bajo condiciones de escasez de agua y elevadas temperaturas durante el ciclo de cultivo. El sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] es un cultivo que produce grano y forraje bajo estas condiciones climáticas. En México se siembran anualmente cerca de dos millones de hectáreas de sorgo para grano (SIAP, 2011). De esta superficie, casi 98 % se cultiva con híbridos y el resto con variedades de polinización libre, principalmente para producir forraje.

La principal ventaja de las variedades es que la multiplicación de semilla la pueden hacer los mismos productores, lo que reduce su costo en comparación con el uso de semilla híbrida. Otra ventaja es que el grano de la mayoría de los genotipos introducidos a México por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), provenientes del Instituto Internacional para la Investigación de Cultivos para los Trópicos Semiáridos (International Crops Research Institute for the SemiArid Tropics, ICRISAT) puede utilizarse en la alimentación humana, y que el resto de la planta es un forraje de alta calidad para la engorda de ganado. El INIFAP ha generado y liberado variedades de polinización libre, entre las que destacan ‘Blanco 86’, ‘Pacífico 301’, ‘Tropical 401’, ‘Fortuna’, ‘Costeño 201’, ‘Perla 101’ (Mora *et al.*, 1986; Rodríguez *et al.*, 1988, 1993;

Palacios *et al.*, 2001), y últimamente la variedad ‘Gavatero’ en Sinaloa (Hernández *et al.*, 2010).

El germoplasma que dio origen a la variedad ‘RB Paloma’ fue introducido en 1986 al Campo Experimental Valle de Culiacán-INIFAP, en Sinaloa, México, procedente del ICRISAT. Esta variedad fue desarrollada mediante un proceso de selección “genealógica” a partir de un grupo de líneas “segregantes”. Dentro de este grupo la parcela 9 mostró buena adaptación a condiciones de riego y de buen temporal o secano, y características agronómicas aceptables como material forrajero, que se identificó como ‘Var-9’. Durante el periodo 1995-2001 se desarrollaron ciclos sucesivos de selección genealógica, generalmente dos ciclos por año, con selección durante el ciclo de verano (en condiciones de secano) y el avance generacional (recombinación) del material seleccionado en el ciclo otoño-invierno (OI), hasta lograr una línea homogénea.

Durante el proceso de selección se aplicaron diversos criterios para mejorar la sanidad de planta y el rendimiento de grano y forraje, hasta lograr un material con uniformidad en porte, aspecto de planta y panoja. Su genealogía corresponde a L9-40-42-2-3-1-2-3. La evaluación se efectuó en condiciones de temporal en 2002-2004 en el norte de Tamaulipas, y la validación del rendimiento de 2005 a 2008. En el ciclo OI 2008-2009 se incrementó semilla y en 2010 el SNICS le asignó el registro SOG-191-270510 en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales.

La descripción fenotípica de la variedad, según los descriptores de la UPOV (Unión de Productores y Obtentores de Variedades), se hizo en el Campo Experimental Río Bravo (25° 57' 53" LN, 98° 01' 06" LO, altitud 30 m) durante los ciclos OI 2008 y 2009. Desde la emergencia de la plántula hasta la emergencia de la panícula la variedad 'RB Paloma' se caracteriza por carecer de antocianinas en el follaje. Sus hojas son de color verde claro, de textura media, con entrenudos de 8 a 10 cm. En floración las glumas no presentan antocianinas.

Existe pubescencia en la gluma y estigma, y la lema no tiene arista. El color de las anteras y de los estigmas es semejante (verde pálido). El estigma se considera muy corto (1 ± 0.010 mm) y de tipo plumoso. Al terminar la floración, el número de flores por panícula es de 1800 ± 200 . En madurez, la altura promedio de 'RB-Paloma' es de 170 ± 19 cm, y su tallo tiene un diámetro de 1.30 ± 0.30

cm, sin ramificación ni amacollamiento. La longitud de panoja es de 28.8 ± 3.2 cm y presenta moderada tolerancia al acame. El grano es de color blanco-cremoso, sin taninos ni testa; su endospermo es 67 % harinoso y 33 % cristalino; la gluma es larga (cobertura de 69 a 80 %).

En evaluaciones efectuadas durante el periodo 2005-2007, el rendimiento de grano promedio de 'RB-Paloma' fue 4711 kg ha^{-1} (Cuadro 1). En comparación con otras variedades de grano blanco liberadas por el INIFAP ('Perla 101', 'Costeño 201' y 'Mazatlán 16'), 'RB-Paloma' es superior en longitudes de panoja (19 %) y de excursión (34 %), así como en rendimiento de grano ($31 \% = 1112 \text{ kg ha}^{-1}$), además, ha mostrado menor incidencia de enfermedades foliares (25 %). 'RB Paloma' también superó en 10 % (435 kg ha^{-1}) al promedio de otros testigos comerciales ('Asgrow Ámbar' y 'RB 3030').

Cuadro 1. Promedios de rendimiento de grano y características agronómicas de nueve genotipos de sorgo para grano cultivados en cuatro ambientes bajo temporal en Estación Cuauhtémoc, Tamaulipas.

Genotipo	Rendimiento de grano (kg/ha^{-1})					Características agronómicas					
						(Promedios de cuatro ambientes)					
	PV 05	PV 06	PV07	OI 06	Prom.	DF	AP	LP	EXC	CP	ENF
						†					
RB PALOMA'	5257 a	4178 ab	4924 a	4487 a	4711 a	70 a	188 cd	26.3 a	20.9 b	2.3 bc	2.0 c
'Ámbar (T)'	5890 a	3780 ab	5253 a	3835 ab	4690 a	67 b	151 e	25.2 ab	14.1 d	2.4 bc	2.4 b
'Gavatero 203'	4263 a	4309 a	4350 ab	4170 ab	4273 ab	72 a	247 b	23.1 de	23.1 ab	2.1 c	1.9 c
'Costeño 201'	5484 a	3572 abc	4283 ab	3565 bc	4226 ab	72 a	189 c	21.3 f	15.3 cd	2.4 bc	2.2 bc
'Mazatlán 16'	5831 a	3208 bc	4860a	2194 e	4023 ab	65 b	185 cd	22.1 def	17.6 c	2.5 b	2.2 bc
'RB-3030 (T)'	5565 a	2747 c	4030ab	3107 cd	3862 b	61 c	145 ef	24.7 bc	12.8 d	2.6 b	2.5 b
'A. Precoz'	4269 a	3607 abc	4183 ab	2160 e	3555 bc	55 d	181 d	22.2 def	25.3 a	2.6 b	2.5 b
'Dulce'	2375 b	3847 ab	3276 b	2645 de	3036 cd	65 b	256 a	21.7 ef	20.8 b	2.3 bc	2.2 bc
'Perla-101'	4355 a	579 d	3307 b	1949 e	2548 d	67 b	144 f	23.4 cd	14.5 d	3.6 a	3.6 a
Media	4810 a	3314 c	4274 b	3124 c	3880	66	187	23.3	18.3	2.5	2.4
CV (%)	14	12	13	10	12	2	4	6	13	14	18

Genotipos con la misma letra en una columna son estadísticamente iguales (Tukey, 0.05). †Promedio de tres ambientes. DF = días a floración; AP = altura de planta (cm); LP = longitud de panoja (cm); EXC = excursión (cm); CP = calificación de planta; ENF = enfermedades foliares. Estas dos últimas características se calificaron en forma visual mediante una escala de 1 al 5 en donde 1 es la mejor y 5 es la más mala; CV = coeficiente de variación

En la evaluación de producción de forraje y calidad bromatológica bajo riego efectuada durante el ciclo OI 2010, la producción de materia seca fue 2452 kg ha⁻¹, superior en 22.6 % a la de los sorgos comerciales. Asimismo, produjo 13.88 % de fibra cruda (superior al híbrido 'Pioneer 83G19' en 6.6 %) y 5.2 % de proteína (similar al 6.1 % del testigo). Los niveles de calcio (0.29 %), fósforo (0.22 %) y cenizas (8.9 %), fueron superiores en el 'RB Paloma', en 0.11 %, 0.04 % y 2.44 %, en comparación al testigo. El rendimiento y la calidad bromatológica de forraje ubican a la variedad 'RB Paloma' como un material de doble propósito, cuyo forraje puede ensilarse y así coadyuvaría a la solución del principal problema de la ganadería de la región que es la falta de forraje durante la época seca del año.

La variedad 'RB Paloma' presenta tolerancia a las siguientes enfermedades: ergot o cornezuelo (*Claviceps africana*), antracnosis (*Colletotrichum graminicola*) y pudrición carbonosa del tallo (*Macrophomina* spp.). Lo anterior indica que esta variedad es tolerante a esta compleja gama de enfermedades ocasionadas por hongos, además de presentar mejor adaptación a condiciones ambientales adversas que los híbridos comerciales.

Por otra parte, 'RB Paloma' presenta características propias para consumo humano y elaboración de tortillas, ya que su grano de color blanco (Figura 1) posee un reducido contenido de taninos y polifenoles. El grano de esta variedad presenta un contenido de proteína que varía entre 9.11 y 10.7 %, 0.30 % de cenizas o minerales, 3.65 % de grasa, 7.31 % de fibra y alrededor de 76 % de carbohidratos. Entre los aminoácidos (g/100 g de proteína) presentes en su grano, predominan: ácido aspártico (0.77 g), ácido glutámico (2.20 g), alanina (0.84 g), fenilalanina (0.50 g), leucina (1.22 g), cistina (0.57 g) y triptófano (0.87 g). La digestibilidad del grano es de 87.4 %.

La semilla básica y registrada está a disposición de los productores o asociaciones de productores en el Campo Experimental Río Bravo del INIFAP, en Río Bravo, Tamaulipas. Para el desarrollo de 'RB-Paloma' se contó con el apoyo financiero de la Fundación Produce Tamaulipas, A. C. a través del proyecto No. 2016247A intitulado "Obtención de híbridos y variedades de sorgo para grano con tolerancia a sequía y enfermedades para el noreste de México". Tanto en la selección como en las

evaluaciones hubo también el apoyo de investigadores del Campo Experimental Valle de Culiacán y del Campo Experimental las Huastecas, ambos del INIFAP.



Figura 1. Plantas de la variedad de sorgo de grano blanco 'RB Paloma' crecida en Río Bravo, Tamaulipas.

BIBLIOGRAFÍA

- Hernández E L A, T Moreno G, A Loaiza M, J E Reyes J (2010) Gavatero-203, Nueva variedad de sorgo forrajero para el Estado de Sinaloa. Rev. Mex. Cien. Agríc. 1:727-731.
- Mora A R, J Ávila M, V Guiragossian, H Cejudo G (1986) Blanco 86 variedad de sorgo apta para consumo humano. Folleto Técnico No. 6. Campo Experimental Zacatepec. Morelos, México. 12 p.
- Palacios V O, T Moreno G, J E Reyes J (2001) Costeño 201, sorgo de doble propósito para temporal en Sinaloa. Campo Experimental Valle de Culiacán, INIFAP. Culiacán, Sinaloa, México. Desplegable para Productores No. 2. 2 p.
- Rodríguez H R, J. Trujillo A, P Compton L (1988) Costeño 201, variedad de sorgo apta para consumo humano y adaptada a zonas calidas. Rev. Fitotec. Mex. 11:222-224.
- Rodríguez H R, J Trujillo A, P Compton L (1993) Tropical 401: nueva variedad de sorgo para la costa de Jalisco. La Huerta, Jalisco, México. Folleto Técnico Núm. 2. 9 p.
- SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2011) Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Información Anual. Sorgo de grano. SAGARPA. Disponible en: www.siap.gob.mx (Marzo 2012).