

Combo-743: nueva variedad de garbanzo tipo Kabuli para zonas productoras del noroeste y El Bajío

Víctor Valenzuela-Herrera¹
Carlos Iván Cota-Barreras¹
Isidoro Padilla-Valenzuela²
Jorge Alberto Acosta-Gallegos³
Jesús Asunción López-Guzmán¹
Milagros Ramírez-Soto^{1,5}

1 Campo Experimental Valle de Culiacán-INIFAP. Carretera Culiacán-Eldorado km 16.5, Culiacán, Sinaloa. CP. 80430. Tel. 55 38718700, ext. 81415, 81430, y 81401. (valenzuela.victor@inifap.gob.mx; cota.carlos@inifap.gob.mx; guzman.jesus@inifap.gob.mx).

2 Campo Experimental Norman E. Borlaug-INIFAP. Calle Norman E. Borlaug km 12, Ciudad Obregón, Sonora. CP. 85000. Tel. 55 38718700, ext. 81906. (padilla.isidoro@inifap.gob.mx).

3 Campo Experimental Bajío-INIFAP. Carretera Celaya-San Miguel de Allende km 6.5, Celaya, Guanajuato. CP. 38000. Tel. 55 38718700, ext. 85227. (acosta.jorge@inifap.gob.mx).

Autora para correspondencia: ramirez.milagros@inifap.gob.mx.

Resumen

México es el decimosegundo productor de garbanzo a nivel mundial. La producción de garbanzo tipo 'Kabuli' se sitúa en los estados de Sinaloa, Michoacán, Sonora, Guanajuato y Baja California Sur, donde se obtiene un grano de alto calibre, mismo que ha dado renombre al garbanzo mexicano a nivel mundial. La nueva variedad de garbanzo 'Combo-743' tipo Kabuli, se derivó de la cruce de dos variedades comerciales, Progreso-95 x Blanco Sinaloa-92. La variedad Combo-743 se adapta a todas las zonas de producción de garbanzo en México, la planta es semi-erecta, la flor es de color blanco, su vaina es de tamaño medio y su grano es de color blanco cremoso, con rugosidad pronunciada, similar al de Blanco Sinaloa-92. Esta nueva variedad es resistente a la enfermedad de la marchitez causada por especies de *Fusarium*. En promedio de cinco ensayos, Combo-743 rindió 2,317 kg ha⁻¹ comparado con 2 146 kg ha⁻¹ de Blanco Sinaloa-92 (variedad comercial de mayor superficie sembrada). Combo-743 posee un calibre de 43 granos/30 g y un porcentaje de exportación de 94% (grano > 9 mm) comparado con 91% de Blanco Sinaloa-92.

Palabras clave:

Cicer arietinum L., exportación, rendimiento, tolerancia a marchitez.



A nivel mundial, el garbanzo (*Cicer arietinum* L.) se establece en 10 principales países con una producción de 11 080 000 t, siendo la India el principal productor seguido por Turquía, Pakistán, Myanmar, Etiopía, Rusia, Australia, Irán, Canadá y EE. UU. (FAO, 2022). México se ubica como decimosegundo productor a nivel mundial y la producción se concentra principalmente en los estados de Sinaloa, Michoacán, Sonora, Guanajuato y Baja California Sur.

Durante el ciclo agrícola 2021, Sinaloa aportó el 74.5% del valor de producción de garbanzo con \$ 1 927 000 000.00 pesos, lo cual representó un incremento del 55.7% comparado al obtenido en 2020 (SIAP, 2022). Existen dos tipos de garbanzo con base en su color y distribución geográfica, ambos cultivados en México. Kabuli (originario de la región del Mediterráneo y Medio Oriente) de color blanco a crema, flores blancas y de mayor tamaño que el Desi de grano pequeño (originario de la India) de color café, amarillo, naranja, negro o verde (Adsule *et al.*, 1989).

En los últimos años, el impacto del cambio climático ha incrementado la vulnerabilidad en la producción y productividad de las legumbres (Choudhary *et al.*, 2022). El factor limitante es la susceptibilidad a varios tipos de estrés biótico y abiótico, particularmente a causa de las enfermedades fúngicas, las cuales disminuyen un 80% el rendimiento (Padilla-Valenzuela *et al.*, 2008). Por lo cual, es necesario identificar las diferentes características del germoplasma que proporcionen información sobre la variedad y rasgos específicos (Nabati *et al.*, 2022).

Es importante evaluar constantemente genotipos que permitan disponer de una base genética amplia para dar respuesta a las limitantes de producción del garbanzo (Shagarodsky *et al.*, 2001). Resultado de trabajos de mejoramiento genético para desarrollar variedades de garbanzo con características de exportación por parte del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en México, se describe la nueva variedad “Combo-743” como resistente a enfermedades de la raíz.

Origen

Combo-743 es una variedad de garbanzo blanco tipo Kabuli que se originó de la cruce simple de Progreso-95 x Blanco Sinaloa-92. La variedad Progreso-95 es de tallo erecto para cosecha mecánica directa, con tolerancia a los patógenos causantes de la marchitez por *Fusarium* y tamaño de grano mediano (58 a 64 semillas en 30 g) (Gómez, 2001). Blanco Sinaloa-92 es la variedad de garbanzo más sembrada en México, posee un grano color blanco cremoso y de tamaño grande (38-46 semillas en 30 g) como lo demanda el mercado internacional (Gómez *et al.*, 2003).

En las generaciones diversas F2 y F3 se cosechó en forma masal; se realizó selección individual en F4 por sanidad en lote de campo infestado de forma intencional con hongos patógenos de la raíz (lote experimental de marchitez). En las generaciones F5, F6 y F7 se cosechó en forma masal por sus características uniformes de planta y calibre de grano. Su genealogía es IIGaC0211M-M-4-M-M-M.

Durante los ciclos agrícolas otoño-invierno 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021 y 2021-2022, se evaluó como línea en lotes experimentales y parcelas de validación del noroeste de México, en diversas áreas de Sonora (Costa de Hermosillo, Valle del Yaqui y Valle del Mayo), Sinaloa (Valle del Fuerte y Valle de Culiacán), Baja California Sur (Valle de Santo Domingo) y en Guanajuato (El Bajío).

La variedad Combo-743 posee una adaptación competitiva con las mejores variedades comerciales de cada región. Su gran aceptación entre los productores de garbanzo del noroeste de México se debe a su capacidad de rendimiento de 2 146 kg ha⁻¹ a la resistencia a *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* raza 5 (Velarde *et al.*, 2013) y características de color de grano cremoso.

Descripción varietal

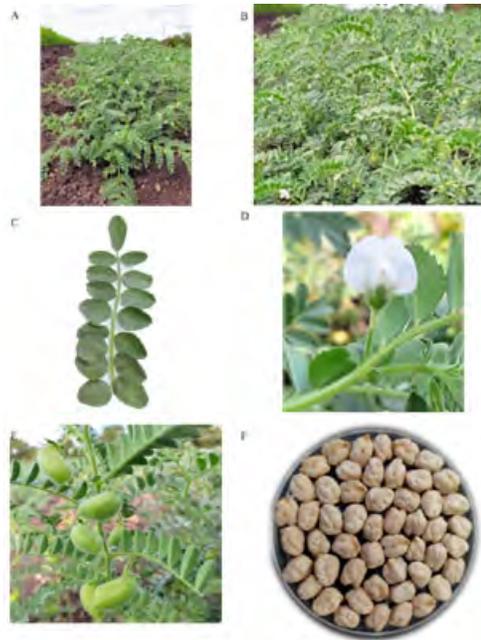
Los descriptores fenotípicos que identifican a la variedad “Combo-743” se registraron de acuerdo con los lineamientos de la Unión Internacional para la Protección de Organismos Vegetales (UPOV, 2020). Las características más importantes de Combo-743 son que presenta una planta

de ramificación y altura media, con un porte semi-erecto, similar a la variedad Blanco Sinaloa-92, el color de follaje es verde con intensidad media; la hoja es de tipo compuesta con folíolos grandes, ovalados, de color verde semi-opaco; la flor es de color blanco; la vaina es de tamaño medio, de color verde claro y con medidas promedio de 25 × 15 mm.

El tamaño promedio del grano de Combo-743 es de 70-74 g 100 semillas⁻¹, equivalente a un calibre de 40-42 semillas 30 g⁻¹ de peso, mayor que el de Blanco Sinaloa-92, su color blanco cremoso, de rugosidad pronunciada es similar al de Blanco Sinaloa-92. La forma del grano es redonda angular similar a la de Jamu-96 (Gómez y Salinas, 2001).

Combo-743 produce ramas de 66 cm de largo, con un promedio de dos ramas primarias y diez ramas secundarias. Desarrolla las primeras flores entre 40 y 44 días después de la siembra (dds), termina de florecer a los 90 dds en promedio y la madurez a corte fluctúa entre 110 a 120 dds, mientras que la madurez a cosecha es entre los 126 a 135 días, por lo cual se le considera de ciclo de madurez intermedio (Figuras 1A-1F).

Figura 1. Características fenotípicas de la variedad Combo-743. A) porte de la planta, B) color de follaje, C) tipo de hoja, D) color de flor, E) forma y color de vaina y F) forma y color de grano.



Se registró en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV, 2021) del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS, 2023) con número de registro: GRZ-026-170222 y título de obtentor número 2952; la semilla original se encuentra disponible en el Campo Experimental Valle de Culiacán del INIFAP.

Calibre y rendimiento de grano

En las evaluaciones en ensayos regionales de rendimiento y parcelas de validación para las zonas productoras de México el promedio fue de 2 317 kg ha⁻¹ de Combo-743 comparado con 2 146 kg ha⁻¹ de Blanco Sinaloa-92 en cinco ciclos de evaluación. Combo-743 presenta un grano de tamaño más grande lo cual contribuye en un mayor porcentaje de grano para exportación de entre 89 a 98% y un calibre promedio de 43 respecto a 44 de Blanco Sinaloa-92 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Rendimiento de origen (de campo), porcentaje de exportación y calibre de grano de dos variedades de garbanzo en diferentes ciclos agrícolas.

Ciclos Agrícolas	Combo-743			Blanco Sinaloa-92		
	Rendimiento (kg ha ⁻¹)	Exportación (%)	Calibre [*]	Rendimiento (kg ha ⁻¹)	Exportación (%)	Calibre [*]
2017-2018	1 806	96	44	1 685	95	45
2018-2019	3 229	98	43	2 776	96	45
2019-2020	1 549	91	45	1 893	89	46
2020-2021	2 010	89	44	1 890	80	45
2021-2022	2 990	95	37	2 488	93	40
Promedio	2 317	94	43	2 146	91	44

* = número de semillas en 30 g.

Conclusiones

La variedad Combo-743 presenta en promedio rendimiento superior a Blanco Sinaloa-92 de 171 kg/ha. En cuanto a sus características fenotípicas posee un color de follaje de planta verde claro comparado con el verde oscuro de Blanco Sinaloa-92, hojas con foliolo y margen aserrado pronunciado y no pronunciado en Blanco Sinaloa-92.

Bibliografía

- 1 Adsule, R. N.; Kadam, S. S. and Salunkhe, D. K. 1989. Lathyrus bean. *In*: Salunkhe, D. K.; Kadam, S. S. Ed. Handbook of world food legumes: Nutritional Chemistry, Processing Technology and Utilization. 2:115-130.
- 2 Choudhary, A. K.; Jain, S. K.; Dubey, A. K.; Kumar, J.; Sharma, M. Gupta, K. C.; Sharma L. D.; Prakash, V. and Kumar, S. 2022. Conventional and molecular breeding for disease resistance in chickpea: status and strategies. *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews*. 1-32 pp. <https://doi.org/10.1080/02648725.2022.2110641>.
- 3 CNVV. 2021. Catálogo Nacional de Variedades Vegetales. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/snics/articulos/catalogo-nacional-de-variedades-vegetales-cnvv-2021>.
- 4 FAO. 2022. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistics Division. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QV>.
- 5 Gómez, G. R. M. 2001. PROGRESO 95: variedad erecta de garbanzo para exportación. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Campo Experimental Valle de Culiacán (CEVACU). Culiacán, Sinaloa, México. Folleto técnico núm. 19. 16 p.
- 6 Gómez, G. R. M.; Gómez, G. L. y Salinas, P. R. A. 2003. Blanco Sinaloa-92, variedad de garbanzo blanco para exportación. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Campo Experimental Valle de Culiacán (CEVACU). Culiacán, Sinaloa, México. Folleto técnico núm. 24. 12 p.
- 7 Gómez, G. R. M. y Salinas, P. R. A. 2001. JAMU-96, variedad de garbanzo blanco cremoso de hábito erecto. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Campo Experimental Valle de Culiacán (CEVACU). Culiacán, Sinaloa, México. Folleto técnico núm. 20
- 8 Nabati, J.; Mirmiran, S. M.; Yousefi, A.; Zare-Mehrjerdi, M.; Ahmadi#lahijani, M. J. and Nezami, A. 2022. Identification of diverse agronomic traits in chickpea (*Cicer arietinum*

- L.) germplasm lines to use in crop improvement. *Legume Science*. e167: 5(2)1-11. <https://doi.org/10.1002/leg3.167>.
- 9 Padilla, V. I.; Valenzuela, V. R. I.; Armenta, C. C. M.; Salinas, P. R. A. y Sánchez, S. E. 2008. Comportamiento agronómico de genotipos de garbanzo en siembras tardías en el Valle del Mayo, Sonora, México. *Revista Fitotecnia Mexicana*. 31(1):43-49.
 - 10 Shagarodsky, T.; Chiang, M. L. y López, Y. 2001. Evaluación de cultivares de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en Cuba. *Agron. Mesoam*. 12(1):95-8. <https://doi.org/10.15517/am.v12i1.17298>.
 - 11 SIAP. 2022. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Avance de siembras y cosechas. Resumen por estado. Gobierno de México. <https://nube.siap.gob.mx/avance-agricola/>.
 - 12 SNICS. 2023. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/snics>.
 - 13 UPOV. 2020. Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales. <https://www.upov.int/test-guidelines/es/fulltext-tgdocs.jsp?q=garbanzo>.
 - 14 Velarde, F. S.; Zamora, G. F.; Valdez, R. N.; Cárdenas, M. L.; López, M. R.; Valdez, A. J. A.; Fierros, L. G. A.; Ortega, M. P. F.; Padilla, V. I. y Gutiérrez, P. E. 2013. Distribución y presencia de la fusariosis del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en el noroeste de México y búsqueda de resistencia en condiciones controladas. Memoria 1 del Simposio Nacional de Garbanzo. 54-64 pp.



Combo-743: nueva variedad de garbanzo tipo Kabuli para zonas productoras del noroeste y El Bajío

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 October 2024
Date accepted: 01 November 2024
Publication date: 13 December 2024
Publication date: Oct-Nov 2024
Volume: 15
Issue: 7
Electronic Location Identifier: e3428
DOI: 10.29312/remexca.v15i7.3428

Categories

Subject: Descripción de cultivar

Palabras clave:

Palabras clave:

Cicer arietinum L.

exportación

rendimiento

tolerancia a marchitez.

Counts

Figures: 1

Tables: 1

Equations: 0

References: 14

Pages: 0