



ROELY HP C2024, NUEVA VARIEDAD DE TRIGO DURO PARA LA REGIÓN NOROESTE DE MÉXICO

ROELY HP C2024, A NEW VARIETY OF DURUM WHEAT FOR NORTHWESTERN MEXICO

Alberto Borbón-Gracia¹, Gabriela Chávez-Villalba¹, Huizar Leonardo Díaz-Ceniceros^{1*}, Guillermo Fuentes-Dávila¹, José Ángel Marroquín-Morales¹, Karim Ammar², Jorge Iván Alvarado-Padilla³ y Héctor Eduardo Villaseñor-Mir⁴

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Norman E. Borlaug, Cd. Obregón, Sonora, México. ²Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, El Batán, Texcoco, Estado de México, México. ³INIFAP, Campo Experimental Valle de Mexicali, Mexicali, Baja California, México. ⁴INIFAP, Campo Experimental Valle de México, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, México.

*Autor de correspondencia (diaz.huizar@inifap.gob.mx)

En el año 2024, la producción nacional de trigo duro (*Triticum durum* Desf.) disminuyó en un 24.6 % con respecto a 2023 a causa de la intensificación de las sequías asociadas al cambio climático y a la escasez del recurso hídrico en el noroeste de México. A pesar de lo anterior, su producción representó el 53.9 % de la producción nacional de trigo (SIAP, 2025).

El mejoramiento genético es determinante para la generación de nuevas variedades de trigo duro mediante la recombinación y selección de alelos favorables para rendimiento de grano, estabilidad, resistencia a enfermedades y tolerancia al estrés hídrico. A través de la recombinación y selección en generaciones de segregación se ha logrado incrementar el potencial de rendimiento y el uso eficiente del agua de genotipos de esta especie (Borbón-Gracia *et al.*, 2024).

La generación de líneas con alto potencial de rendimiento de grano y alto contenido proteico es un reto que deben enfrentar los programas de mejoramiento. El contenido de proteína en grano y la calidad de las proteínas son caracteres importantes para la selección de líneas, ya que son determinantes en la elaboración de pastas de alta calidad; sin embargo, el rendimiento de grano y el contenido proteico presentan una fuerte correlación negativa (Geyer *et al.*, 2022), lo que ha complicado la generación de líneas de trigo duro con ambas cualidades.

En los últimos cinco años, CIRNO C2008 ha sido la variedad de trigo más cultivada en el noroeste de México, pero es susceptible a las royas de la hoja y amarilla, y tiene menor potencial de rendimiento que las variedades recientemente liberadas (Borbón-Gracia *et al.*, 2024). Ante este escenario, el Instituto Nacional de Investigaciones

Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) generó para los agricultores y la industria semolera la variedad ROELY HP C2024 como una opción para el noroeste de México.

Esta nueva variedad presentó alto potencial de rendimiento y es resistente a las razas de roya de la hoja y de roya amarilla que predominan en el noroeste de México, tiene moderada resistencia al carbón parcial, tolerancia al acame, alto contenido de pigmentos carotenoides en sémola y alto contenido de proteína en grano, estas dos últimas consideradas como los componentes más importantes en la industria de las pastas.

La variedad ROELY HP C2024 se obtuvo en el Campo Experimental Norman E. Borlaug (CENEB) de una cruz trilineal (TOP) entre una F₁ inicial (cruza simple entre dos líneas puras) y una línea avanzada para producir la genealogía:

OUMZILMA_2/3/GUAYACANINIA/POMA_2//SNITAN/5/SOOTY_9/RASCON_37//JUPAREC2001/3/SOOTY_9/RASCON_37//CAMAYO/4/SOOTY_9/RASCON_37//SOMAT_3.1/3/SOOTY_9/RASCON_37//STORLOM/6/SOOTY_9/RASCON_37//JUPAREC2001/3/SOOTY_9/RASCON_37//GUAYACANINIA.

Su pedigrí es: CDSS13Y00451T-099Y-019M-19Y-4M-0Y.

El método genotécnico empleado fue una hibridación inicial y combinación de los métodos de selección masal (F₂ y F₃) y de pedigrí (F₄ y F₅). La cruz TOP se realizó en el CENEB, Cd. Obregón, Sonora, México durante el ciclo Otoño-Invierno (O/I) 2012-2013. La F₁ se sembró en la estación del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en Texcoco, México, en ciclo Primavera-

Verano 2013 y fue cosechada en masa con selección (descartando plantas no deseables), produciendo la semilla F₂. Una muestra de la semilla F₂ se sembró en CENEB en Cd. Obregón, Sonora durante el ciclo O/I 2013-2014 y se trilló masivamente un número indeterminado de plantas (099Y), dando origen a la semilla F₃. La F₃ se sembró en el CIMMYT en Toluca, México en el ciclo P/V 2014 y a la cosecha se seleccionaron 19 plantas, las cuales se cosecharon masivamente (019M), produciendo la semilla F₄. Una muestra de esta semilla se sembró en el CENEB, Cd. Obregón, Sonora durante el ciclo O/I 2014-2015 donde se seleccionaron 19 plantas, las cuales se trillaron individualmente para generar familias F₅. Las 19 familias F₅ se sembraron individualmente de forma mateada en el CIMMYT en Toluca, México en el ciclo P/V 2015, se realizó selección entre familias y dentro de la familia 19Y se realizó selección, cosechándose individualmente la planta 4 (4M) para producir la línea uniforme en la generación F₆.

La F₆ se sembró en CENEB, Cd. Obregón, Sonora durante O/I 2015-2016 y, a partir de este ciclo, los avances generacionales fueron en masa purificada, lo cual no cambia el historial de selección. En cada generación posterior, la línea fue mantenida sembrando espigas individuales por surco, eliminando cualquiera fuera de tipo. La cosecha en masa se realizó solo en los surcos uniformes y conforme al tipo. La línea experimental generada se evaluó en O/I 2017-2018 en el vivero de selección, y posteriormente en ensayos de rendimiento con riego normal, riego intermedio y riego restringido, en distintas fechas de siembra en los ciclos O/I 2018-2019 a 2021-2022 en el sur de Sonora y norte de Sinaloa, México.

ROELY HP C2024 presentó un crecimiento erecto en plántula, con glaucosidad débil en el envés de la hoja bandera, con nula frecuencia de hojas bandera curvas antes del espigamiento, sin vellosidad en el primer entrenudo del tallo, un ciclo biológico intermedio, en promedio de 121 días (Cuadro 1), las aristas se tornan de

color café a la madurez; además, es de porte intermedio, con una altura promedio de 89 cm, superior a CIRNO C2008 y a Quetchehueca Oro C2013 (Fuentes-Dávila *et al.*, 2014) y presentó resistencia al acame. La semilla de ROELY HP C2024 es de color ámbar, semi-elíptica y no presenta reacción al fenol.

El rendimiento de grano se evaluó bajo riego completo, intermedio y restringido, tanto en el sur de Sonora como en el norte de Sinaloa, México, desde el ciclo O-I 2019-2020 hasta el 2024-2025. La variedad ROELY HP C2024 fue superior en rendimiento en 4 % con respecto a las variedades comerciales CIRNO C2008 y Quetchehueca Oro C2013 (Cuadro 1), tuvo un peso hectolítrico de 83.6 kg hL⁻¹, superando al de los testigos, parámetro que está relacionado positivamente con el rendimiento de sémola y es de los principales determinantes para la clasificación de la producción (Wang y Fu, 2020); además, la pigmentación de la sémola fue superior a la de CIRNO C2008; en la escala b* registró un valor promedio de 29.8 puntos, valor por debajo de Quetchehueca Oro C2013, pero sin diferencia estadística, por lo que ROELY HP C2024 alcanzó la calidad Oro en promedio de los ambientes de evaluación (Borbón-Gracia *et al.*, 2022).

La variedad ROELY HP C2024 destaca por el alto contenido de proteína en grano y la estabilidad de este bajo siembras tempranas, intermedias y tardías (Cuadro 2). Esta variedad registró el valor promedio más alto de contenido proteico en cuatro fechas de siembra y alcanzó un valor promedio de 13.3 %, superando a CIRNO C2008, el mejor testigo, en contenido de proteína en grano. ROELY HP C2024 conjunta cualidades como alto peso específico, alto contenido de proteína en grano y alta pigmentación en sémola, principales componentes de la calidad industrial para la elaboración de pastas. Esas cualidades se acompañan del potencial de rendimiento en las principales zonas productoras del noroeste de México y su resistencia a roya de la hoja, roya amarilla y al carbón

Cuadro 1. Variables fisiológicas y de calidad industrial de ROELY HP C2024, en otoño-invierno 2018-2019 al 2021-2022 en el sur de Sonora, México.

Variedad	ESP	MF	AL	RG	PH	PMG	PG	CS
CIRNO C2008	78.9a	122.1a	82.8c	6,404b	82.4c	54.0a	12.4b	25.3b
QUETCHEHUECA ORO C2013	76.6b	120.6b	84.5b	6,404b	82.7b	52.6b	12.1c	30.5a
ROELY HP C2024	76.8b	121.1b	89.0a	6,658a	83.6a	46.1c	13.3a	29.8a
DSH (0.05)	0.48	0.6	1.26	212.4	0.26	1.33	0.2	0.74

ESP: días a espigamiento, MF: días a madurez fisiológica, AL: altura (cm), RG: rendimiento de grano (kg ha⁻¹), PH: peso hectolítrico (kg hL⁻¹), PMG: peso de mil granos (g), PG: proteína en grano (%), CS: color de sémola (b*). DSH: diferencia significativa honesta (Tukey, p ≤ 0.05).

Cuadro 2. Interacción del contenido proteico en grano en diferentes fechas de siembra durante los ciclos agrícolas otoño-invierno 2019-2020 a 2024-2025.

Variedad	Fecha de siembra				Promedio
	15/nov	01/dic	15/dic	30/dic	
CIRNO C2008	12.19 b	12.24 b	12.71 b	12.45 b	12.40
QUETCHEHUECA ORO C2013	11.75 c	11.98 b	11.93 c	12.58 b	12.06
ROELY HP C2024	13.25 a	13.29 a	13.38 a	13.28 a	13.30
DSH (0.05)	0.301	0.322	0.420	0.585	

DSH: diferencia significativa honesta (Tukey, $p \leq 0.05$).



Figura 1. Variedad ROELY HP C2024. A) Porte de la planta durante el espigamiento y B) Color de grano ámbar.

parcial, principales enfermedades de la región. Dichos atributos, posicionan a ROELY HP C2024 como una de las variedades más completas en desempeño agronómico, resistencia a enfermedades y calidad industrial (Figura 1).

ROELY HP C2024 fue inscrita en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas con el número TRI-210-190924. En el CENEB-INIFAP se resguarda la semilla original.

BIBLIOGRAFÍA

Borbón-Gracia A., H. L. Díaz-Ceniceros, G. Chávez-Villalba, K. Ammar, G. Fuentes-Dávila, J. I. Alvarado-Padilla y J. Huerta-Espino (2022) Don Lupe Oro C2020: nueva variedad de trigo duro para el noroeste de México. *Revista Fitotecnia Mexicana* 45:413-416, <https://doi.org/10.35196/rfm.2022.3.413>

Borbón-Gracia A., H. L. Díaz-Ceniceros, G. Chávez-Villalba, G. Fuentes-Dávila, K. Ammar, J. I. Alvarado-Padilla y J. A. Cantúa-Ayala (2024) Noroeste C2021: nueva variedad de trigo duro para el noroeste de México. *Revista Fitotecnia Mexicana* 47:417-420, <https://doi.org/10.35196/rfm.2024.4.417>

Fuentes-Dávila G., P. Figueroa-López, M. A. Camacho-Casas, G. Chávez-Villalba y J. L. Félix-Fuentes (2014) Quetchehueca Oro C2013,

- nueva variedad de trigo cristalino para el noroeste de México. *Revista Fitotecnia Mexicana* 37:399-401, <https://doi.org/10.35196/rfm.2014.4.399>
- Geyer M., V. Mohler and L. Hartl (2022) Genetics of the inverse relationship between grain yield and grain protein content in common wheat. *Plants* 11:2146, <https://doi.org/10.3390/plants11162146>
- SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2025) Anuario estadístico de la producción agrícola. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Ciudad de México, https://nube.agricultura.gob.mx/cierre_agricola/ (Julio 2025).
- Wang K. and B. X. Fu (2020) Inter-relationships between test weight, thousand kernel weight, kernel size distribution and their effects on durum wheat milling, semolina composition and pasta processing quality. *Foods* 9:1308, <https://doi.org/10.3390/foods9091308>