

Análisis de dos cultivares de trigo con introducción del gen HaHB4

M. Cardoso Perasi¹, L. Montiel¹; A. Dillchneider¹; L. Dalmaso¹, F.G. Gonzalez² y M. Díaz-Zorita¹

¹Fac. Agronomía, UNLPam; ²CONICET-INTA Pergamino-UNNOBA
mdzorita@agro.unlpam.edu.ar

El gen HaHB4 contiene un factor de transcripción que confiere tolerancia a sequía a *Arabidopsis*. En trigo, se describieron mayores rendimientos con el cultivar Cadenza con expresión de este gen (cv. IND-OO412-7) que con el material sin transformar (Cadenza). Las diferencias en rendimientos se atribuyen a una mayor tolerancia ante balances hídricos negativos. El cultivar Cadenza es un material de ciclo largo de crecimiento no adecuadamente adaptado a las condiciones agroclimáticas de la región pampeana al alcanzar la antesis aproximadamente un mes después que los cultivares comerciales. Los estudios sobre la contribución de este gen incorporado en cultivares adaptados a la región triguera argentina son menos abundantes.

Los rendimientos de trigo en la región semiárida central argentina se asocian estrecha y directamente con la disponibilidad de agua almacenada en los suelos y con las precipitaciones primaverales. Por lo que se supone que la incorporación de este gen en cultivares adaptados a la región mejoraría la producción de estos materiales. El objetivo de esta nota es compartir algunos de los resultados preliminares de comparar variedades de trigo con y sin la incorporación del gen HaHB4 cultivados en condiciones representativas de la región semiárida central argentina.

Metodología

El estudio se desarrolló durante la campaña 2021/22 en un suelo Haplustol éntico y petrocálcico del campo experimental de la facultad de agronomía de la UNLPam en Santa Rosa (La Pampa) en el que se compararon los componentes del rendimiento y la producción de granos de los cultivares de trigo Cadenza, IND-OO412-7, Algarrobo y AG-HB4.25. El cultivar AG-HB4.25 se obtuvo a partir del cruzamiento del cultivar Algarrobo con el cultivar IND-OO412-7, la F1 resultante fue retrocruzada por Algarrobo durante 2 generaciones. En la primera generación de retrocruzamientos se utilizó una plataforma de 480 marcadores moleculares SNPs para ayudar en la recuperación del fondo genético del progenitor recurrente (cv. Algarrobo). A partir de la primera generación de autofecundación, y durante cuatro generaciones, se realizó selección fenotípica por los materiales parentales para la obtención del cv. AG-HB4.25. Los cultivos se condujeron bajo condiciones no limitantes de nutrición y se mantuvieron libres de malezas, plagas y enfermedades (Tabla 1).

Tabla 1: Resumen de prácticas de manejo de los cultivos de trigo en el campo experimental de la FA UNLPam.

Fecha de siembra	2/7/2021		
Densidad de siembra	90 kg/ha (objetivo: 265 semillas/m ²)		
Distancia entre hileras	21 cm		
Sistema de siembra	Directa con control químico de malezas		
Control malezas	10/6/2021	3 + 1 l/ha	Glifosato + 2,4D
Fertilización	2/7/2021	150 kg/ha	FMA
		0 y 300 kg/ha	Urea
Control de enfermedades	5/10/2021	1 l/ha	Cripton
	3/11/2021	1 l/ha	Cripton

El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados y en este estudio se consideraron 8 réplicas definidas por los bloques y 2 niveles de nutrición con nitrógeno. Los tratamientos se dispusieron en parcelas de 7 surcos de ancho y 6 m de longitud.

Resultados

En el momento de la siembra los perfiles de humedad de los suelos se encontraban próximos a niveles de capacidad de campo (Fig.1). Durante el ciclo de crecimiento vegetativo los contenidos totales de agua en los suelos disminuyeron hasta alcanzar valores próximos al punto de marchitez permanente (Fig.1). En el momento de esta última evaluación (20-nov-21) los cultivares Algarrobo y AG-HB4.25 se encontraban en pleno llenado de granos (antesis 2-nov-21) y los cultivares Cadenza e IND-OO412-7 en antesis. Estos resultados de evaluaciones sobre la condición hídrica de los suelos corroboran, para todos los cultivares evaluados, la ocurrencia aparente de condiciones de balances hídricos negativos durante el período crítico de formación del rendimiento.

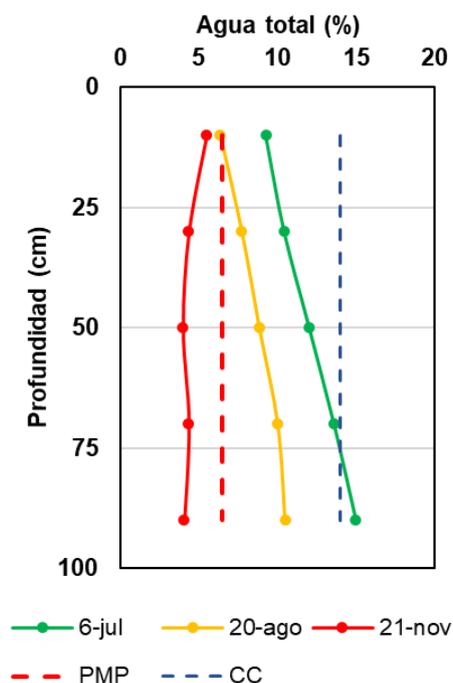


Fig. 1: Perfiles de contenido gravimétrico del agua total del suelo en un Haplustol éntico y petrocálcico del campo experimental de la FA UNLPam. Promedio de 4 cultivares de trigo.

Los rendimientos de trigo variaron entre los 3205 y los 6825 kg/ha mostrando diferencias entre los cultivares (Tabla 2). La producción de granos fue 14 % mayor al sembrar materiales con duración del ciclo de crecimiento acordes a las condiciones agroclimáticas de la región. Tanto con los cultivares de ciclo intermedio (adaptados) como lo de ciclo largo (no adaptados), la incorporación del gen HaHB4 mostró aumentos en los rendimientos medios (Tabla 2). El cultivar AG-HB4.25 produjo en promedio casi 30% mas de granos que el cultivar Algarrobo. En cambio, entre los materiales de ciclo largo, la diferencia en rendimientos fue casi del 2%, también con mayor producción con el cultivar con incorporación del gen HaHB4 (IND-OO412-7).

Tabla 2: Componentes del rendimiento y producción de granos de cuatro cultivares de trigo en el campo experimental de la FA UNLPam.

Cultivar	Granos/m ²	Peso de granos (mg/grano)	Rendimiento (kg/ha)	Proteínas (%)
Algarrobo	17932	24,4	4397	11,6
AG-HB4.25	20130	28,5	5698	10,3
Cadenza	16332	26,8	4364	12,3
IND-OO412-7	16132	27,4	4446	11,5

La mayor producción con el cultivar AG-HB4.25 se relacionó tanto por el logro de mayor número de granos como en su peso individual (Tabla 2, Fig.2). La diferencia en los rendimientos entre cultivares de ciclo largo se relacionó por un mayor peso individual de los granos (Tabla 2, Fig.2). Al aumentar los rendimientos, e independientemente del cultivar, la concentración de proteínas disminuyó (Fig.3).

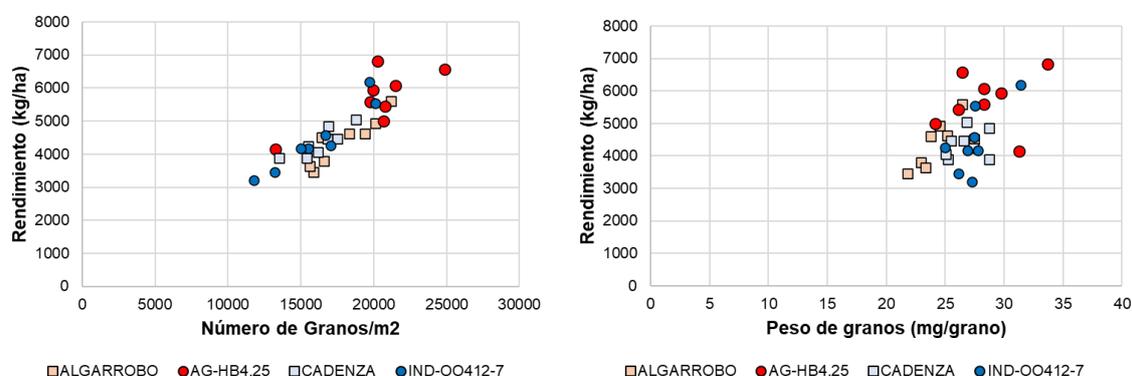


Fig. 2: Producción de granos y su relación con componentes del rendimiento de cuatro cultivares de trigo bajo condiciones representativas de la región semiárida central argentina.

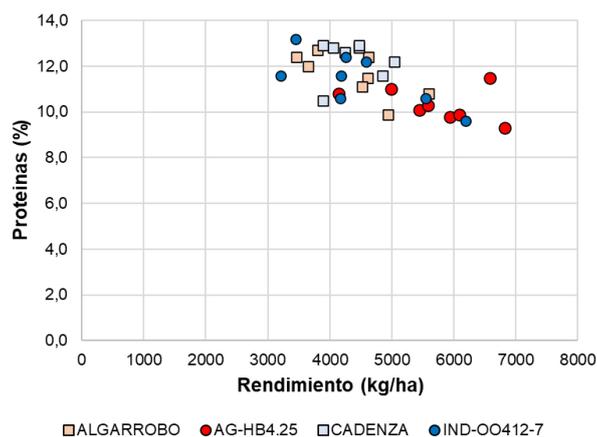


Fig. 3: Concentración de proteínas en granos de cuatro cultivares de trigo en condiciones representativas de la región semiárida central argentina.

Consideraciones finales

En las condiciones de este estudio, la incorporación del gen HaHB4 en un cultivar de trigo adaptado a las condiciones agroclimáticas de la región pampeana mostró aproximadamente 30% mayor producción de granos que su cultivar de referencia. La contribución al rendimiento se explicó tanto por la mayor producción de granos como en su peso individual. Estudios en ejecución analizan los efectos de esta mejora en los rendimientos sobre la eficiencia de uso del nitrógeno

dado que, al aumentar la producción, independientemente del cultivar considerado, la concentración de proteínas en los granos disminuyó.