

MALEZAS



Editorial

Les presentamos los contenidos del séptimo número de nuestra revista, donde podrán encontrar artículos de investigación relevantes e información interesante tanto para productores como para técnicos, investigadores y estudiantes interesados en las cuestiones ligadas a las malezas.

Este número incluye trabajos acerca de temas muy actuales concernientes a las malezas. En relación al manejo integrado de malezas se presentan las limitantes actuales para su adopción y se analizan alternativas no químicas como la habilidad competitiva variedades de trigo pan. Acerca de malezas resistentes del género *Lolium*, se presentan datos de la variabilidad en los niveles de resistencia y el manejo de biotipos con resistencias múltiples. También se expone una síntesis de la performance de herbicidas residuales para *Vicia villosa* y una entrevista al Ing. Agr. Nicolás Aunón acerca de las normativas, protocolos y regulaciones relacionadas con los agroquímicos. Los artículos contaron con la participación de autores de AAPRESID, CONICET, INTA, SENASA, Summitagro UBA, Univ. Iowa UNLPam, UNMdP, UNR (en orden alfabético).

Este número de la Revista Malezas de la ASACIM

fue posible gracias a la confianza de los autores que nos enviaron sus trabajos y al apoyo económico de los socios activos y de las empresas patrocinantes (en orden alfabético) CORTEVA, SIPCAM, SPEEDAGRO, SUMMITAGRO, SUMITOMO, SYNGENTA, TROPFEN, UPL.

Esperamos que la información aquí presentada sea útil para todos los lectores y los invitamos a enviar sus trabajos de investigación, extensión o técnicos, de revisión bibliográfica y/o actualización, notas o comunicaciones breves, notas de opinión, reseñas de libros o tesis y artículos de periodismo científico en el campo de la sistemática, biología, fisiología, dinámica de poblaciones, bioquímica, herbicidas, reguladores de crecimiento, agentes defoliantes, desecantes, biotecnología, tecnología de uso y aplicación, métodos de control y manejo de malezas. Encontrarán las normas de publicación en: <http://www.asacim.org.ar/wp-content/uploads/2019/02/NORMAS-de-publicaci%C3%B3n-MALEZAS.pdf>.

Cordialmente
Elba de la Fuente
Comité Editorial
revistamalezas.asacim@gmail.com

staff

Comisión Directiva de ASACIM

Presidente: Julio Scursoni
Vicepresidente: Eduardo Cortés
Secretario: Pablo Kalnay
Prosecretario: Betina Kruk
Tesorero: José María Cichero
Protesorero: Elba de la Fuente
Vocales Titulares: Luis Lanfranconi y Daniel Tuesca
Vocal Suplente: Juan Carlos Papa

Comisión Asesora de Cuentas de ASACIM

Miembros Titulares: Sebastián Sabaté, Mario Vigna y María Luz Zapiola
Miembro Suplente: Roberto Javier Crespo

Equipo Editorial

Coordinador: Elba de la Fuente
Comité Editor: Roberto Javier Crespo, Patricia Diez de Ulzurum, Diego Ustarroz, Mario Vigna y María Luz Zapiola

Producción: HA ediciones

Este número se realizó gracias al apoyo recibido por estas empresas



ÍNDICE

4 Estrategias de manejo de *Lolium* spp. con resistencias múltiples

14 Habilidad competitiva de cultivares comerciales de trigo pan de la Argentina

24 Entrevista
Ing. Agr. Nicolás Aunón

30 Limitantes de la adopción del manejo integrado de malezas en sistemas productivos de granos en la región pampeana argentina

40 Variabilidad en los niveles de resistencia a herbicidas de *Lolium multiflorum* Lam. en el sudeste bonaerense (Argentina)

52 Herbicidas residuales para *Vicia villosa* Roth: una síntesis de las experiencias en la Argentina

Asociación Argentina de Ciencia de las Malezas (ASACIM)

Cátedra de Cultivos Industriales, Oficina 1 ASACIM.
Departamento de Producción Vegetal
Facultad de Agronomía – UBA
Av. San Martín 4453
(C1417DSE) Ciudad Autónoma de Buenos Aires
ARGENTINA

Habilidad competitiva de cultivares comerciales de trigo pan de la Argentina

Figueruelo, A.^{1,2}; Dillchneider Loza, A.^{2,3}; Porta Siota, F.¹; Funaro, D.¹

¹INTA EEA "Ing. Agr. Guillermo Covas", Anguil, ²Facultad de Agronomía, UNLPam, ³CONICET. *figueruelo.andrea@inta.gob.ar

Citar como: Figueruelo et al. (2022) Habilidad competitiva de cultivares comerciales de trigo pan de la Argentina. *Malezas* 7, 14-22.



RESUMEN

La habilidad competitiva es la capacidad de una especie de capturar recursos limitantes cuando crece en mezclas con otras especies y puede variar por las condiciones ambientales. La competitividad de los diferentes cultivares de trigo es una herramienta que contribuye con el manejo de malezas en sistemas de bajos insumos. Mediante el índice de agresividad (IA), durante el año 2020 fueron evaluados, en INTA EEA Anguil, 21 cultivares comerciales de trigo pan (*Triticum aestivum* L.), tomando como especie competidora a *Avena sativa* L. (cv. Florencia INTA). El diseño utilizado fue en franjas con tres repeticiones en bloques para cada tratamiento: (i) trigo, (ii) trigo + avena, (iii) avena. La siembra fue el 5 de julio del 2020 a una densidad de 220 y 180 pl m⁻² para trigo y avena, respectivamente. Se midió la biomasa seca en dos momentos fenológicos, macollaje (Z2.3) y a cosecha (Z9) y se calculó el IA en ambos estados (IAM y IAc respectivamente). El IAM presentó valores entre 0,08 y 0,57 sin diferencias significativas entre los cultivares evaluados. El IAc varió entre -0,45 y 0,68. Cedro y MS INTA 119 fueron los cultivares menos competitivos y presentaron diferencias con el resto de los cultivares, sin presentar diferencias entre sí. Se destacan con mayor habilidad competitiva K. Serpiente, K. Mercurio, K. 100 años, K. Liebre, ACA 365, Buck Bellaco, Lapacho, SY 211, Buck Peregrino, Guayabo y Buck Destello con valores de IAc > 0,3. El IAc explicó el 65% de la variabilidad en el rendimiento relativo en granos.

Palabras clave: herbicidas, índice de agresividad, manejo, malezas, rendimiento.

SUMMARY

Competitive ability is the capacity of a species to capture limiting resources when it grows in mixtures with other species and can vary due to environmental conditions. The competitiveness of the different wheat cultivars is a tool that contributes to the management of weeds in low-input systems. Using the aggressiveness index (AGR), during the year 2020, 21 commercial cultivars of

bread wheat (*Triticum aestivum* L.) were evaluated in INTA EEA Anguil, taking as a competing species *Avena sativa* L. (cv. Florence INTA). The design used was in strips with three replications in blocks for each treatment: (i) wheat, (ii) wheat + oats, (iii) oats. Planting was on July 5, 2020 at a density of 220 and 180 pl m⁻² for wheat and oats, respectively. Dry biomass was measured at two phenological moments, potting (Z2.3) and harvest (Z9) and ai was calculated in both states (AGRM and AGRc respectively). The AGRM presented values between 0.08 and 0.57 without significant differences between the cultivars evaluated. The AGRc ranged from -0.45 to 0.68. Cedro and MS INTA 119 were the least competitive cultivars and presented differences with the rest of the cultivars, without presenting differences between them. Stand out with greater competitive ability K. Serpiente, K. Mercurio, K. 100 years, K. Liebre, ACA 365, Buck Bellaco, Lapacho, SY 211, Buck Peregrino, Guayabo and Buck Flash with values of AGRc > 0.3. The AGRc explained 65% of the variability in relative yield in grains.

Keywords: herbicides, aggressiveness, management, weeds, yield.

INTRODUCCIÓN

La habilidad competitiva es la capacidad de una especie de capturar recursos limitantes cuando crece en mezclas con otras especies y puede variar por las condiciones del ambiente. Se define a un cultivar competitivo como aquel que mantiene su rendimiento en presencia de malezas, o como aquel que tiene la capacidad de reducir significativamente el crecimiento de las mismas (Golberg, 1990). La agresividad involucra el estudio de la habilidad competitiva y la intensidad de competencia de cada especie en particular y se calcula generalmente con la biomasa de las plantas creciendo en monoculturas y en mezclas (Weigelt & Jolliffe, 2003).

En los últimos años, el aumento de los problemas derivados de biotipos de malezas resistentes a herbicidas, sumado a los posibles daños ambientales asociados al uso de los mismos, han generado la necesidad de eva-

luar propuestas alternativas al control químico (Heap, 2012). Los cultivares con capacidad supresora, definidos como aquellos que reducen la biomasa de las malezas, son una alternativa al manejo de la resistencia a herbicidas y la disminución en el uso de los mismos. Lemerle *et al.* (1996), la implementación de cultivares con capacidad de supresión de malezas no es una alternativa al control químico, sino una medida complementaria de utilidad.

La habilidad de competir con las malezas muestra una elevada variabilidad a nivel de cultivares, siendo consistente entre años y entre localidades (Olensen *et al.*, 2004). Existe información vinculada a la contribución de diferentes cultivares de trigo para la supresión de malezas. Entre las características ecofisiológicas del cultivo, la biomasa inicial ha demostrado asociación con la capacidad de supresión de las malezas (Bertholdsson 2004; 2005). Algunos autores plantean la hipótesis de que la altura de los cultivares podría explicar la alta variabilidad en la habilidad competitiva de trigos evaluados en el suroeste de la provincia de Buenos Aires (López *et al.*, 2011). En cambio, Acciaresi *et al.* (2017) determinaron que esta respuesta diferencial de los cultivares de trigo se debe a una mayor eficiencia en la captación de la radiación debido a un mayor índice de área foliar.

A pesar del conocimiento existente en relación a las fuentes de variación de la habilidad competitiva de los cultivos, la selección de cultivares competitivos no forma parte de los programas de mejoramiento, ni tampoco es considerada una opción de elección por parte de los productores (Andrew *et al.*, 2015). Con el fin de sumar evidencias y contribuir a una mayor adopción de esta herramienta, el objetivo del trabajo fue eva-

luar, a partir del uso del índice de agresividad (IA), la habilidad competitiva de 21 cultivares de trigo comerciales, tomando avena como especie competidora. Los resultados obtenidos permitieron realizar un ranking del comportamiento frente a las malezas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante la campaña 2020/21 en la EEA Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas” de INTA se evaluaron 21 cultivares comerciales de trigo pan (*Triticum aestivum* L.), tomando como especie competidora *Avena sativa* L. (cv. Florencia INTA). El suelo donde se realizó el ensayo fue clasificado como Paleustol petrocálcico de textura franco arenosa, con 1,5% de materia orgánica, 55 kg ha⁻¹ de nitratos disponibles a 0-40 cm de profundidad y una capacidad de almacenaje de agua útil de 95 mm hasta los 120 cm de profundidad. Los cultivares evaluados fueron: ACA 603, ACA 365, Buck Peregrino, B. Bellaco, B. Resplendor, B. Destello, SY 120, SY 200, SY 211, Klein Minerva, K. Mercurio, K. 100 Años, K. Liebre, K. Huracán, K. Serpiente, MS INTA 119, Algarrobo, Cedro, Lapacho, Guayabo y Basilio.

El diseño del experimento fue en franjas con tres repeticiones en bloques completos aleatorizados, con un tamaño de parcela de 2,8 m x 5 m. Se evaluaron tres tratamientos: (i) trigo, (ii) trigo + avena, (iii) avena. El tratamiento (i) de monocultura de los cultivares de trigo pan (*i.e.* sin competencia con avena) se sembraron con un espaciamiento entre surcos de 20 cm. La avena se sembró transversalmente, previo a la siembra del trigo pan para establecer las parcelas de los tratamientos (ii) trigo + avena (en competencia) y (iii) avena en monocultura. La siembra de todos los tratamientos se realizó en siembra directa el 5 de julio de 2020 a una densidad de 220 pl m² para trigo y 180

Cuadro 1. Precipitaciones mensuales (mm) del año 2020 y las registradas para la serie histórica 1973-2016. Estación meteorológica automática INTA Anguil.

Período	Precipitaciones (mm)							
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
2020	9,4	25,5	1,5	123,5	20,7	32,6	34	
1973-2016	19,6	20,9	25,5	47,7	86,7	81,1	96,2	

INNOVEMOS A TODO TERRENO.



SOJA Y MAÍZ

BUENAS PRÁCTICAS

SOLUCIONES HERBICIDAS

Hace más de 15 años que en Corteva trabajamos en la investigación y desarrollo de una nueva red de soluciones, buscando una agricultura más consciente y sostenible para cuidar tu cultivo, el medioambiente y a la comunidad.





pl m² para avena. A la siembra, se fertilizó con 50 kg ha⁻¹ fosfato monoamónico (11-52-0). Las malezas presentes inicialmente se eliminaron con la aplicación de una mezcla con metsulfurón 4 g i.a. ha⁻¹ y dicamba 104 cm³ i.a. ha⁻¹.

Para la determinación de la habilidad competitiva de los cultivares, se efectuaron cortes de biomasa en dos momentos del ciclo del cultivo, macollaje (Z2.3) y cosecha (Z9.0) según escala de Zadocks *et al.* (1974). Se determinó la biomasa aérea seca

(g MS) en cada corte, sobre un área de 0,5 m². A cosecha, se obtuvo el rendimiento en grano (kg ha⁻¹) sobre una superficie de 1 m². Se calculó el índice de agresividad (IA), según la Ecuación 1 propuesta por Mc Gilchrist & Trenbath (1971) y modificado por Satorre & Guglielmini (1990) para evaluar la habilidad competitiva en Z2.5 (IAM) y Z9.0 (IAC).

$$IA = RRC + RRM - RRM / RRC$$

Ecuación 1

donde, RRC es el cociente del rendimiento de biomasa seca aérea total por unidad de área del cultivo en mezclas y su rendimiento de biomasa en monocultura, y RRM es el rendimiento de biomasa seca aérea total de la maleza en mezcla con el cultivo en relación a su rendimiento de biomasa sin la competencia del mismo. El índice puede tomar valores entre -1 y 1, cuanto más positivo es el valor mejor es la competencia de ese cultivar frente a la maleza.

Los datos obtenidos se sometieron a análisis de la varianza y para la comparación de medias se utilizó la prueba LSD de Fisher con nivel de significancia de 0,05. Se realizó un análisis de medidas repetidas en el tiempo para evaluar contraste entre el IA en los dos

Los índices de competitividad permiten conocer y aportar información sobre la habilidad competitiva de los diferentes cultivares comerciales de trigo frente a las malezas.

La historia se repite.

Calidad italiana que llegó para mejorar nuestros cultivos.



CALIDAD EUROPEA

www.sipcam.com.ar

Redes sociales:   

Cultivamos crecimiento


SIPCAM
ARGENTINA

Cuadro 2. Temperaturas mensuales (°C) medias, mínimas y máximas para el año 2020 y la serie histórica 1973-2016. Estación meteorológica INTA Anguil.

Período		Temperatura (°C)		
		Media	Mínima	Máxima
Septiembre	2020	12,6	4,6	19,9
	1973-2016	12,5	4,6	21,0
Octubre	2020	15,4	8,8	22,8
	1973-2016	21,3	12,5	29,9
Noviembre	2020	19,8	11,9	26,4
	1973-2016	15,3	7,7	23,1
Diciembre	2020	22,9	14,5	29,6
	1973-2016	23,3	13,6	32,8

momentos del ciclo del cultivo analizados (Z2.3 y Z9.0).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el ciclo del cultivo las precipitaciones registradas fueron de 238 mm. El agua almacenada en el perfil del suelo al momento de la siembra sumada a los 26 mm apor-

tados en el mes de julio (Cuadro 1) permitieron una buena emergencia e implantación del ensayo. El mes de agosto no registró precipitaciones, las cuales llegaron en el mes de septiembre en el momento de desarrollo del macollaje. Las precipitaciones durante los meses de octubre y noviembre fueron menores a las históricas, pero con una distribución que permitió un rendimiento superior a la media histórica (3.018 kg ha⁻¹) para la región (MAGyP, 2021).

Las temperaturas máximas y mínimas que se registraron en el mes de octubre fueron más frescas que la serie histórica en alrededor de 6 °C de diferencia (Cuadro 2). Esto se revirtió en el mes de noviembre. No se registraron temperaturas mayores a 36,7 °C (Wardlaw & Wrigley, 1994) ni heladas durante el período reproductivo del cultivo.

El índice de agresividad en Z2.5 (IAm) presentó valores entre 0,08 y 0,57 (Figura 1). Si bien los valores fueron positivos no se registraron diferencias estadísticamente signifi-

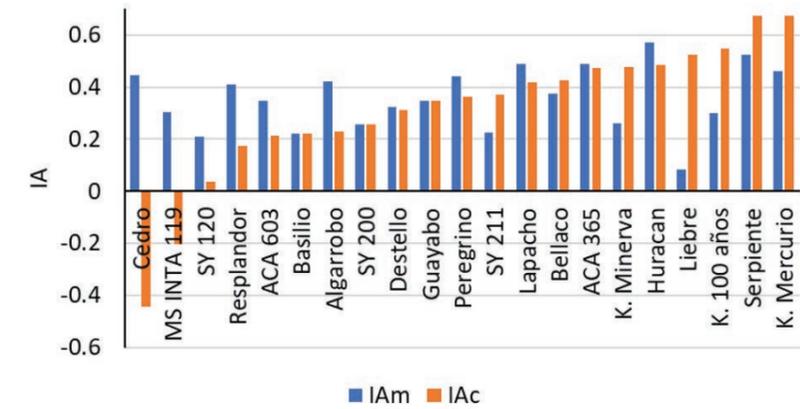


Figura 1. Control visual 28 días después de la aplicación de *Amaranthus hybridus* EPSPs+ALS resistente en Argentina: Dosis respuesta de 2,4-D colina (Enlist Colex-D®) y mezclas de tanque con glufosinato de amonio. Fuente: Frene *et al.*, 2016.

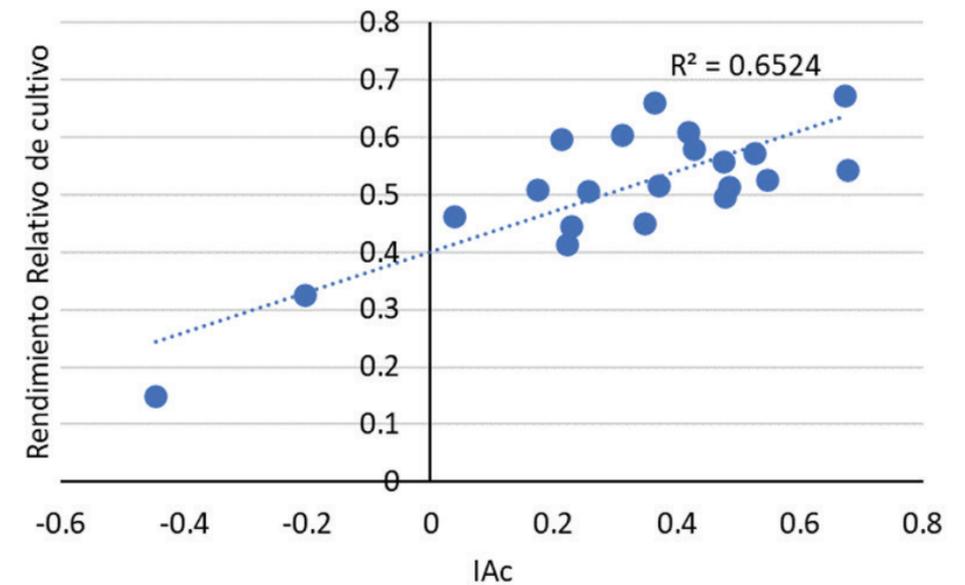


Figura 2. Rendimiento relativo del cultivo en función del índice de agresividad a cosecha (IAc).

ficativas entre los cultivares evaluados ($p=0,43$) lo cual indica que no hubo cultivares que puedan identificarse como destacados competitivamente a macollaje. El IAc (*i.e.* en Z9.0) varió entre -0,45 y 0,68. Los cultivares Cedro y MS INTA 119 fueron los menos competitivos y presentaron diferencias significativas con el resto de los cultivares

($p<0,01$), pero sin diferencias estadísticas entre ellos. Se destacaron por su mayor habilidad competitiva K. Serpiente, K. Mercurio, K. 100 años, K. Liebre, ACA 365, B. Bellaco, Lapacho, SY211, B. Peregrino, B. Guayabo y B. Destello con valores de $IAC > 0,3$ (Figura 1). Los valores de IAc de los cultivares K. Serpiente y B. Destello fueron

superiores a los encontrados por Castellarin *et al.* (2019) en Oliveros (provincia de Santa Fe). Además, Castellarin *et al.* (2019) encontraron que la variedad Basilio presentó IAc negativa, en cambio en el presente trabajo este cultivar obtuvo valores positivos. Esto refleja que las respuestas de los cultivares son variables según el ambiente (años y localidades) (López *et al.*, 2011).

En algunos cultivares el IA varió según el estado fenológico en el cual fue evaluado. Así, Cedro difirió significativamente en el IAm y el IAc ($p < 0,0074$) pasando de valores positivos en macollaje a negativos a cosecha. Los contrastes también arrojaron diferencias significativas entre el IAc de Cedro con respecto al IAm de Lapacho y al IAc de K. Minerva, K. Mercurio, K. 100 años, K. Liebre y K. Serpiente. Los cultivares Guayabo, Destello, Peregrino, Lapacho, Bellaco, ACA 365, K. Serpiente, K. Mercurio y Huracan tuvieron IA superior a 0,3 tanto en macollaje como en cosecha, lo que indica que su habilidad competitiva se mantuvo estable durante todo su ciclo de cultivo. En cambio, los cultivares Cedro, MS INTA 119, Resplandor, ACA 603 y Algarrobo, tuvieron buena competencia ($IAm > 0,3$) en macollaje pero con el avance del ciclo del cultivo y de la maleza se vio afectada la

producción de biomasa.

El IAc explicó el 65% de la variabilidad en el rendimiento relativo en grano (Figura 2). Al igual a lo planteado por Bertholdsson (2004; 2005), la capacidad de producción de biomasa es el componente principal a tener en cuenta para la selección de cultivares más competitivos. Aquellos con IAc más alto tuvieron pérdidas de 42% de rendimiento en promedio, mientras que para los que presentaron valores negativos de IAc, las pérdidas de rendimiento fueron del 76% respecto al cultivar sin competencia.

CONCLUSIONES

Los índices de competitividad permiten conocer y aportar información sobre la habilidad competitiva de los diferentes cultivares comerciales de trigo frente a las malezas. Esta información requiere ser actualizada a nivel regional con el fin de evaluar la estabilidad de los cultivares frente a las variaciones del ambiente y por el lanzamiento de nuevos cultivares comerciales al mercado de trigo argentino. Avanzar es este objetivo permitiría fortalecer la existencia de una alternativa que se suma al abanico de prácticas disponibles para el control de las mismas dentro de un manejo integrado. «

Bibliografía

ACCIARESI H, CENA M, BURATOVICH M, PICAPIETRA G & TERRILLI I (2017) Uso de variedades competitivas de trigo para el manejo de malezas en el noroeste bonaerense. Revista RTA, INTA EEA Pergamino 10(33), 34-36.

ANDREW IKS, STARKEY J & SPARKES DL (2015) A review of the potential for competitive cereal cultivars as a tool in integrated weed management. Weed Research 55, 239-248.

BERTHOLDSSON NO (2004) Variation in allelopathic activity over one hundred years of barley selection and breeding. Weed Research 44, 78-86.

BERTHOLDSSON NO (2005) Early vigour and allelopathy – two useful traits for enhanced barley and wheat competitiveness with weeds. Weed Research 45, 94-102.

CASTELLARIN JM, GARCIA AV & PAPA JC (2019) Habilidad competitiva de distintos cultivares de trigo pan (campana 2018-2019) en el sur de la provincia de Santa Fe. Revista Para mejorar la producción 58.

GOLDBERG DE (1990) Components of resources competition in plant communities. In: Grace JB & Tilman D. (Eds). Perspectives in Plant Competition (pp 27-45) Academic Press, CA, USA.

HEAP I (2012) The international survey of herbicide resistant weeds. <http://www.weedscience.com>

LEMERLE D, VERBEEK B, COUSSENS RD & COOMBES NE (1996) The potential for selecting wheat varieties strongly com-

petitive against weeds. Weed Research 36, 505-513.

LOPEZ L, VIGNA MR & GIGON R (2011) Habilidad competitiva de cultivares de trigo pan de ciclo largo e intermedio. XX Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM). Universidad de Viña del Mar, Chile. Diciembre de 2011. 4-9 p.

MC GILCHRIST CA & TRENATH BR (1971) A revised analysis of plant competition experiments. Biometrics 27, 859-871.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA-MAGyP (2021). Datos Agroindustriales. from https://datos.agroindustria.gov.ar/series/api/series/?ids=AGRO_0103 [18 de noviembre de 2021]

OLENSEN JE, HANSEN PK, BERNTSEN J & CHRISTENSEN S (2004) Simulation above-ground suppression of competing species and competition tolerance in winter wheat varieties. Fields Crops Research. 89 (2-3), 263-280.

SATORRE EH & GUGLIELMI AC (1990) Competencia entre trigo (*Triticum aestivum*) y malezas. I. El comportamiento de cultivares modernos de trigo. Actas II Congreso Nacional de Trigo. Tomo II, IV:77-87. AIANBA Pergamino.

WARDLAW IF & WRIGLEY CW (1994) Heat tolerance in temperate cereals: an overview. Australian Journal of Plant Physiology 21, 695-703.

WEIGELT A & JOLIFFE P (2003). Indices of plant competition. Essay review. Journal of Ecology 91, 707-720.

ZADOKS JC, CHANG TT & KONZAK CF (1974). A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Research 14, 415-421.

EL CAMPO EN SU MEJOR VERSIÓN

SpeedAgro
The Greener Standard