

**Seminario de
Actualización Técnica
“Manejo de Malezas”**

JULIO 2006

Serie Actividades de Difusión N°465

HERBICIDAS EN TRIGO EN EL SUDESTE BONAERENSE

M.I. Leaden¹ y C.M. Lozano²

Importancia

El cultivo de trigo tiene un amplio período de siembra, desde junio a fines de agosto. La predominancia de algunas malezas sobre otras puede variar según la fecha de siembra, área triguera, sistema de producción, etc. En general, la comunidad de malezas que acompaña a los cultivos está compuesta de poblaciones de diferentes especies, que pertenecen a distintas familias botánicas, adaptadas a los sistemas de producción y, aunque existan eficientes medidas de control (90% o más) siempre queda un remanente que logrará sobrevivir.

En la mayoría de los casos, las estrategias de control químico en posemergencia del trigo y malezas, implican la mezcla de, al menos, dos herbicidas para ampliar el espectro de control. En muy pocos, puede ocurrir que el empleo de un solo herbicida sea suficiente para controlar todas las malezas presentes, cuando estamos caracterizando a la comunidad de latifoliadas que acompañan al cultivo.

Un aspecto importante a tener en cuenta es la susceptibilidad de los cultivares de trigo, ésta puede estar relacionada a su estado de desarrollo (vegetativo, reproductivo), o a características intrínsecas del propio cultivar. Existen evidencias de diferencias en ese sentido entre cultivares de trigo, y a la vez hay herbicidas que son muy tolerados por el cultivo cualquiera sea su estado de crecimiento.

Ubicación de los tratamientos de control

El control de las malezas que interfieren en el cultivo de trigo puede comenzar antes de la siembra, en preemergencia o en posemergencia del cultivo y malezas. Los herbicidas utilizados en cada momento pueden ser los mismos o no.

Aquí nos referiremos a los herbicidas utilizados en posemergencia del cultivo y malezas. En este sentido abordaremos las ventanas de aplicación, caracterizándolas en tratamientos “tempranos”, “tradicionales” y “tardíos”.

Ventana de aplicación “temprana”

Hablamos de aplicación temprana cuando el nacimiento de la comunidad de malezas se anticipa o coincide con la emergencia del cultivo y las condiciones ambientales aseguran un buen crecimiento de cultivo y malezas.

En este sentido, desde el punto de vista del desarrollo del cultivo debemos saber que estamos en presencia de crecimiento vegetativo del ápice y externamente un cultivo de, al menos, 2 hojas desarrolladas. En este momento ya se observarán diferencias entre cultivares de distinto ciclo, pudiendo presentar diferente número de hojas desarrolladas con el mismo estado apical (Fig. 1).

Las malezas estarán, en ese momento, desde cotiledones hasta 1 o 2 hojitas verdaderas desarrolladas.

Los herbicidas que pueden aplicarse aquí sin alto riesgo son las sulfonilureas registradas para trigo, aminopiridid, fluroxipir, clopiralid, dicamba, picloram y los de contacto registrados para trigo, entre ellos carfentrazone y piraflufen. En este período los herbicidas fenólicos provocan deformaciones al interferir con la disposición normal de las espiguillas. Las anomalías del punto de crecimiento tales como el desarrollo de espiguillas opuestas, los entrenudos alargados del raquis de la espiga, las espigas ramificadas o bifidas, las espiguillas múltiples, y las disminuciones del número de espiguillas son comúnmente observables.

¹ Fac. de Cs. Agrarias (UNMdP) Balcarce, Argentina

² Actividad privada

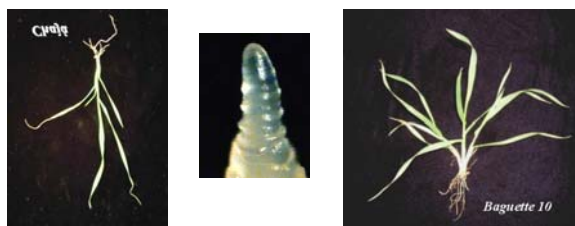


Figura 1. Estado vegetativo del trigo.

Ventana de aplicación “tradicional”

Antes de que las sulfonilureas se registraran en Argentina, el control de latifoliadas en trigo se basaba en los herbicidas de tipo “hormonal”, el grupo de fenóxidos (2,4-D y MCPA, principalmente) y picloram y dicamba, registrados en las décadas del 60 y 70 respectivamente.

La aplicación en este momento se realiza cuando la emergencia de las malezas se retrasa respecto de la del cultivo, o cuando la densidad a la que se presentan las mismas en la emergencia del cultivo es lo suficientemente baja como para retrasar el momento de control.

El cultivo se encuentra en este período en la diferenciación de las espiguillas de la futura espiga, que comprende desde el estado de doble arruga hasta espiguilla terminal diferenciada. En términos generales un cultivar de ciclo largo, en su fecha óptima de siembra, puede tener una duración de esta fase de 30 días, mientras que en un cultivar corto, este período se reduce a 10-12 días. El estado de espiga a 1 cm (diferenciación de glumas) marca la mitad del período tolerante (Fig. 2).

En este período el grupo de los fenóxidos no deformarían las espigas y picloram y dicamba no provocarían disminución de rendimiento. También pueden aplicarse los herbicidas del grupo de las sulfonilureas, fluroxipir y clopiralid. Debe tenerse en cuenta la duración de este período según el ciclo.



Figura 2. Estado de espiga a 1 cm.

Ventana de aplicación “tardía”

Cuando por diversas razones, principalmente períodos de sequía, que retrasan la emergencia de las malezas respecto del cultivo y éste ha pasado ya el estado de desarrollo de espiguilla terminal, los tratamientos de menor riesgo estarían representados por la utilización de fenóxidos (2,4-D y MCPA) en mezcla con clopiralid o fluroxipir. Metsulfuron, iodosulfuron, prosulfuron y triasulfuron no presentarían fitotoxicidad en este estado del cultivo (Fig. 3). En este momento picloram y en menor grado dicamba pueden ocasionar disminuciones del rendimiento al reducir el número de granos espiga⁻¹, sobre todo cuando la aplicación de los herbicidas se realiza en hoja bandera visible debido a la esterilidad de flores y disminución de la altura a la madurez por acortamiento del pedúnculo.

La eficiencia de control de estos tratamientos es menor a la realizada en el momento oportuno con malezas en mayor estado de crecimiento.

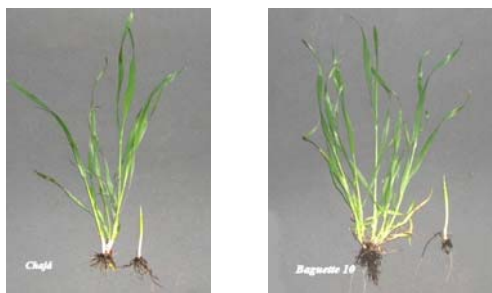


Figura 3. Estado de dos nudos detectables.

Eficacia de los tratamientos de control

En general, las aplicaciones realizadas en diferentes situaciones de humedad, temperatura, radiación u otro factor pueden generar respuestas variables de control como resultado de diferentes tasas de absorción y/o traslocación de los herbicidas. En condiciones óptimas de crecimiento es posible esperar la máxima eficacia de control, mientras que cuando dichas condiciones no se cumplen la eficacia disminuirá y se evaluaría la posibilidad de incrementar las dosis cuando las condiciones ambientales son desfavorables y/o cuando las malezas presenten avanzados estados de crecimiento.

La comunidad de malezas que crece junto con el cultivo de trigo es controlada con diferente eficacia por los diferentes tratamientos empleados.

Para el caso de especies como nabón (*Raphanus sativus*, RAPSA), sanguinaria (*Polygonum aviculare*, POLAV), enredadera anual (*Polygonum convolvulus*, POLCO), capiquí (*Stellaria media*, STEME) y viola (*Viola arvensis*, VIOAR), que frecuentemente se encuentran en los cultivos de trigo se presentan los grados de eficacia de algunos tratamientos herbicidas (tabla 1).

Tabla 1. Eficacia de tratamientos herbicidas.

Herbicidas (*i.a.(e.a.)%)	Dosis ha ⁻¹	RAPSA	POLAV	POLCO	STEME	VIOAR
Metsulfuron (60)** Picloram (28(24))	6.7g 80ml	MB	B	B	MB	B
Metsulfuron (60)** Dicamba (57(48))	6.7g 100ml	MB	B	B	MB	B
Prosulfuron (75)** Triasulfuron (75) Dicamba (85.5(70))	10g 10g 100g	MB	MB	MB	MB	B
Metsulfuron (50)** Piraflofen (2)	8g 100ml	MB	B	B	MB	B
Metsulfuron (60)** Iodosulfuron (5)	4g 60g	MB	B	B	MB	B
Metsulfuron (60)** Fluroxipir (20)	6.7g 600ml	MB	B	B	MB	B
MCPA (28(25)) Picloram (28(24))	1000ml 80ml	B	B	B	I	I
MCPA (28(25)) Dicamba (57(48))	1000ml 100ml	B	B	B	I	I
MCPA (28(25)) Fluroxipir (20)	1000ml 600ml	B	B	B	I	I
2,4-D (100(79)) Picloram (28(24))	300ml 80ml	MB	B	B	I	I
2,4-D (100(79)) Dicamba (57(48))	300ml 100ml	MB	B	B	I	I
2,4-D (100(79)) Fluroxipir (20)	300ml 600ml	MB	B	B	I	I

*i.a.=% de ingrediente activo en la formulación, e.a.=% de equivalente ácido en la formulación.

** Tratamientos que llevan surfactante no iónico entre 0.1% y 0.2% v/v.

MB: muy bueno, B: bueno, I: insuficiente

Tolerancia de cultivares a herbicidas

Las diferencias entre cultivares de trigo en la tolerancia a herbicidas se atribuyen, generalmente, al estado de crecimiento en el momento de la pulverización. Sin embargo, existirían interacciones con otros factores que pueden verse involucrados en la acción fitotóxica, como son las condiciones ambientales, tipo de herbicida, dosis y características intrínsecas de cada cultivar.

En la Fig. 4 se presenta el efecto de tratamientos herbicidas (1. Misil, 2. Peak Pack, 3. Combo, 4. 2,4-D + Picloram, 5. Testigo) sobre el rendimiento de los cultivares de trigo Pronto, Chajá y Biguá, de ciclo corto en la campaña 03/04. Para las condiciones del experimento se observó una interacción significativa cultivar por momento de aplicación. Pronto y Chajá respondieron en forma similar cuando los tratamientos se aplicaron en estado vegetativo (momento 1), de espiga a 1 cm (momento 2) y en hoja bandera visible (momento 3), mientras que Biguá disminuyó el rendimiento en el estado más tardío.

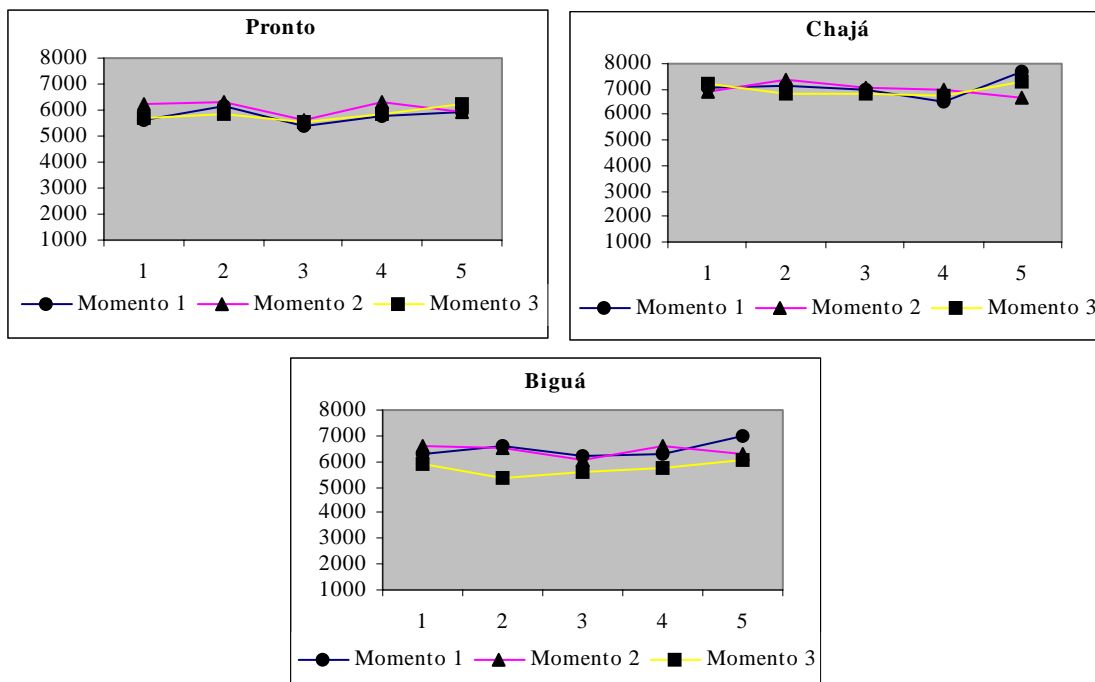


Figura 4. Efecto de momentos de aplicación de herbicidas sobre el rendimiento en 3 cultivares de trigo.

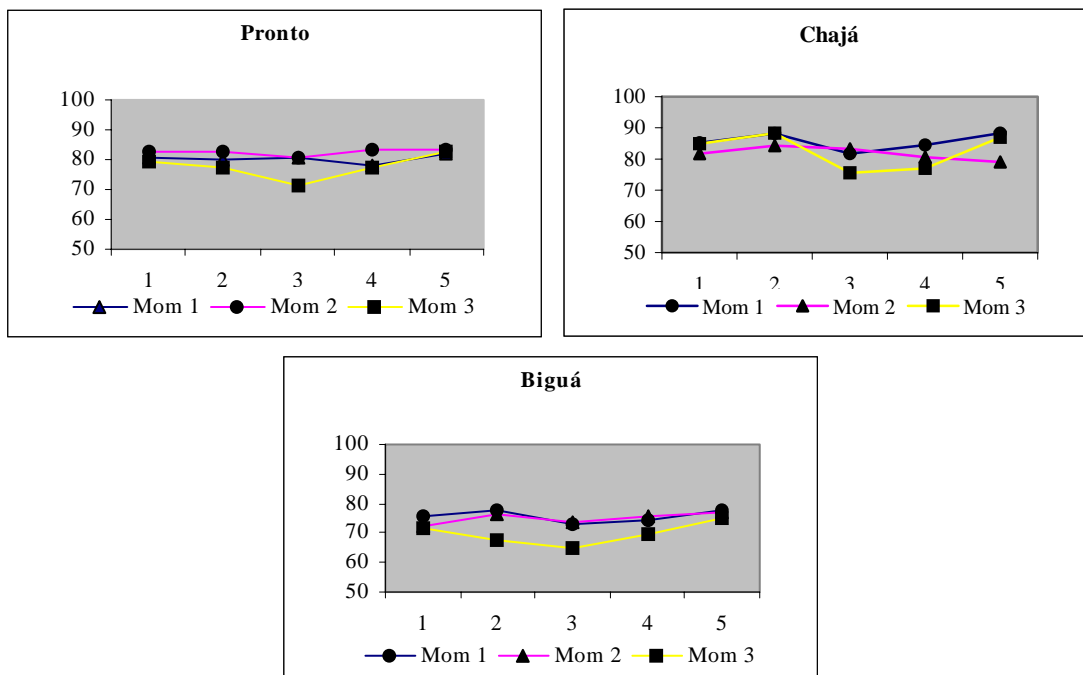


Figura 5. Efecto de momentos de aplicación de herbicidas sobre la altura de plantas en 3 cultivares de trigo.

La altura de plantas fue modificada por los tratamientos herbicidas en los tres cultivares evaluados, en el tercer momento de aplicación, siendo la disminución de altura proporcionalmente mayor en Biguá (Fig. 5).

Comparando dos campañas (02/03 y 03/04) del cultivar Baguette 10, en los que se evaluaron los tratamientos de 1. Lontrel + 2,4-D, 2. Misil, 3. Tordon + 2,4-D y 4. testigo, en los estados vegetativo, espiga a 1 cm y dos nudos detectables, se observaron efecto principal de los tratamientos sobre la altura de plantas y la interacción triple año x momento x tratamiento para el rendimiento en grano.

Cualquiera sea la condición del año, en el promedio de momentos de aplicación, hay tratamientos que disminuyen la altura de plantas (Fig. 6).

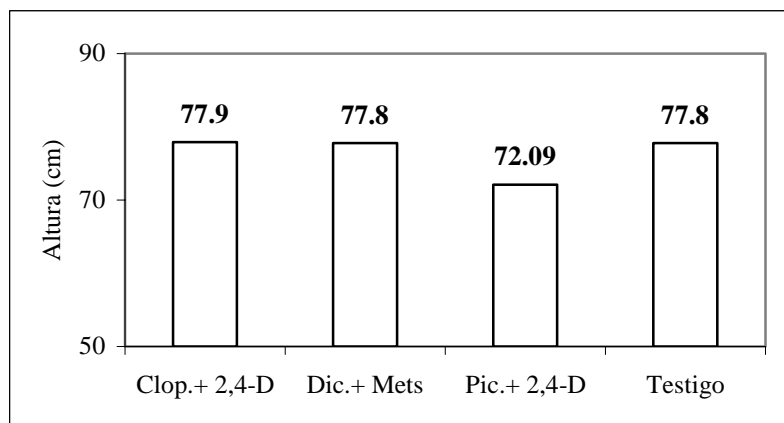


Figura 6. Reducción de la altura de plantas de Baguette 10.

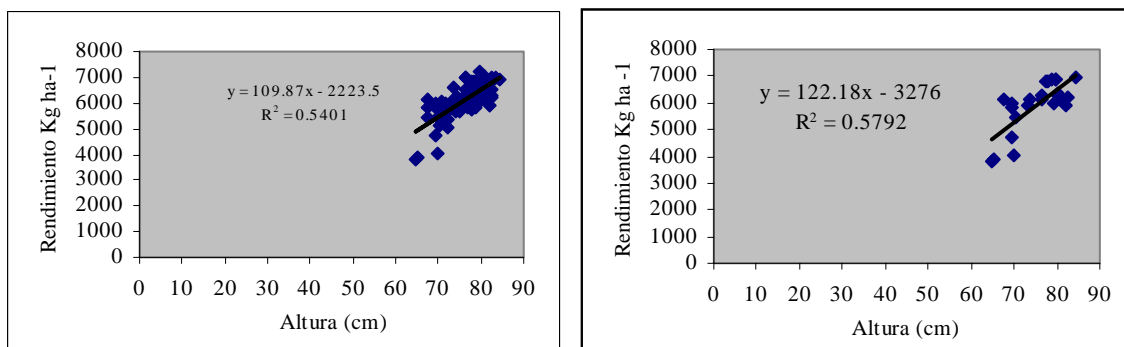


Figura 7. Relación entre el rendimiento y la altura de plantas en las campañas 2002 y 2003 del cultivar Baguette 10.

En la fig. 7 se observa la relación lineal entre altura de plantas y rendimiento. El modelo de la izquierda comprende todos los tratamientos en todos los momentos de aplicación, mientras que en el de la derecha están referenciados los tratamientos en el momento más tardío, que es el que afecta la longitud del pedúnculo. Es posible esperar por cada cm de disminución de la altura una merma de rendimiento de 117 Kg ha⁻¹ y 122 Kg ha⁻¹, respectivamente.

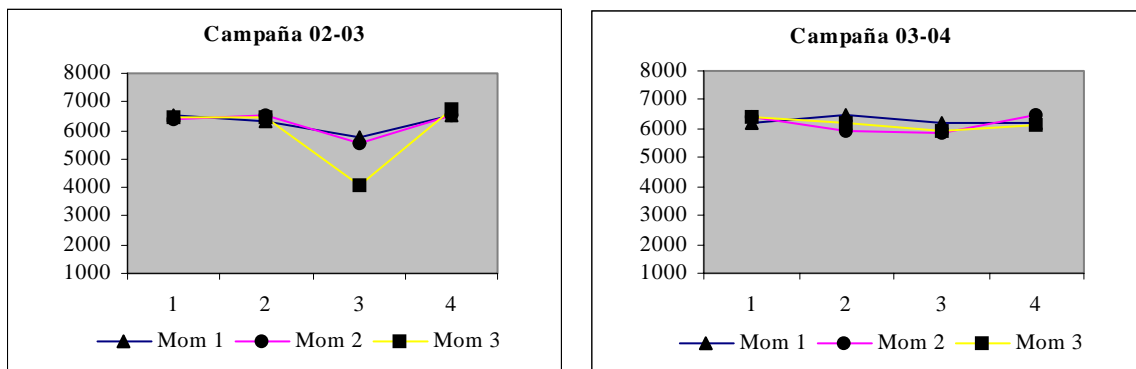


Figura 8. Rendimiento del cultivar Baguette 10 en las campañas 02/03 y 03/04

Las condiciones meteorológicas de los años 2002 y 2003, fueron diferentes en cuanto al período con mayores precipitaciones. Así, en el 2002 llovieron 276 mm en octubre en 12 días y 168,7 mm en 9 días en noviembre, con un diciembre de escasas precipitaciones 38.5 mm durante el período del llenado del grano. Durante el 2003 pudo observarse un período de escasas precipitaciones 8,6 mm (dentro del período donde se realizan gran parte de los tratamientos de control, desde mediados de agosto a mediados de setiembre) seguido de precipitaciones abundantes en octubre (107,7 mm en 8 días) noviembre (142 mm en 12 días) y diciembre (136 mm en 13 días). La frecuencia de heladas agrometeorológicas varió también entre años, en 2002 hubo 7 y 9 días con heladas en agosto y setiembre respectivamente, mientras que en 2003 ocurrieron 17, 10, 3 y 1 día de agosto a noviembre, con mayor número de días con temperaturas por debajo de 0°C. La acción de los tratamientos herbicidas más agresivos fue atenuada por las condiciones ambientales de la campaña 03-04 (Fig. 8).

En un experimento realizado en el Criadero Buck durante la campaña 2004/05 se evaluó la tolerancia a herbicidas posemergentes de seis cultivares de trigo (Buck Mataco, Buck Aguará, Buck Mejorpan, Buck Pingo, Buck Biguá y Buck Chacarero) y dos líneas precomerciales (230254 y 230515). Se aplicaron los tratamientos de clopiralid + metsulfuron, fluroxipir + metsulfuron, aminopirialid + metsulfuron, dicamba + metsulfuron, dicamba + prosulfuron + triasulfuron. Los tratamientos se aplicaron en los estados 13/22 y 32-37 de Zadoks et al. (1974) (Zd); el primero correspondió a ápice vegetativo elongado (2) de Nerson et al. (1980). Se evaluó la fitotoxicidad visual, rendimiento, granos espiga⁻¹, espigas m⁻², peso de los granos, altura y longitud del pedúnculo. Los cultivares presentaron, a la semana de cada una de las aplicaciones, leve daño visual, que estuvo representado por detención de crecimiento y disminución de la altura del pseudotallo en Zd 13/22 y clorosis leves en Zd 32-37. En general, el rendimiento de los cultivares no fue afectado por los tratamientos herbicidas (Tabla 2). La altura de plantas y la longitud del pedúnculo tuvieron interacción significativa momento por herbicida. Ambas variables redujeron su longitud, en algunos cultivares, por los tratamientos que incluyeron dicamba en dos nudos detectables. La aplicación de los herbicidas en el período recomendado, Zd 13/22, no presentó efectos fitotóxicos en ninguna de las variables evaluadas. Las condiciones climáticas favorables para el crecimiento del cultivo pudieron enmascarar los daños que podrían ocurrir por la aplicación de los herbicidas en el estadio Zd 32-37.

Tabla 2. Rendimiento en grano (Kg. ha⁻¹) de los cultivares en función a los herbicidas y momentos de aplicación.

TRATAMIENTOS	CULTIVARES							
	Buck Mataco		Buck Aguará		Buck Mejorpan		230254	
	Mom. 1	Mom. 2	Mom. 1	Mom. 2	Mom. 1	Mom. 2	Mom. 1	Mom. 2
Metsul + Clopiralid	7513	7243	7298	7429	6438	6653	7655	7572
Metsul + Fluroxipir	7324	7007	7375	7256	6628	6616	7584	7381
Metsul + Aminopirialid	7458	7428	7390	7483	6397	6764	7609	7570
Metsul + Dicamba	7307	7167	7462	7360	6584	6510	7703	7286
Pros+Trias+Dicamba	7215	7214	7441	7155	6672	6707	7476	7345
Testigo	7234	7125	7452	7345	6732	6675	7417	7423

Tabla 2. Continuación.

TRATAMIENTOS	CULTIVARES							
	Buck Chacarero		Buck Pingo		Buck Biguá		230515	
	Mom. 1	Mom. 2	Mom. 1	Mom. 2	Mom. 1	Mom. 2	Mom. 1	Mom. 2
Metsul + Clopiralid	7321	6607	6917	6976	6357	6726	6750	6774
Metsul + Fluroxipir	6988	7488	6917	6988	6810	6357	6952	6738
Metsul + Aminopirialid	7655	7488	7024	7180	6512	6584	6607	6727
Metsul+ Dicamba	6964	7250	6952	6953	6500	6417	6691	6726
Pros+Trias+Dicamba	7191	7203	7167	7179	6298	6762	6786	6274
Testigo	7536	7595	7179	7298	6441	6595	6726	6750

Comparación de la susceptibilidad de dos cultivares de trigo

Los herbicidas más utilizados para controlar latifoliadas en trigo lo constituye algún integrante del grupo de las sulfonilureas que permiten un control temprano de malezas y no presentarían fitotoxicidad tampoco en aplicaciones tardías, pero para asegurar el control de algunas especies, se aplican con dicamba o picloram, principalmente. Asimismo, en muchos casos a estos tratamientos se les agregan dosis bajas de 2,4-D.

En el presente trabajo se resume la información producida en dos campañas sobre los efectos de metsulfuron + dicamba en dos cultivares de trigo (Buck Pronto y ProINTA Quintal), aplicados en diferentes estadios de crecimiento.

Los datos de la campaña 98/99 provienen de un experimento de 6 cultivares de trigo y 5 tratamientos herbicidas en 4 momentos de aplicación y un testigo. Uno de los tratamientos fue metsulfuron + dicamba en la dosis de 6,7 g ha⁻¹ y 100 cc ha⁻¹ de formulado, respectivamente y con coadyuvante no iónico al 0.2% v/v. La aplicación se realizó con una mochila de presión constante, que arrojó un volumen de 102 l ha⁻¹.

Los estados de desarrollo en los que se aplicó metsulfuron + dicamba fueron:

1. Estado vegetativo (1-2 Nerson)
2. Estado de diferenciación de glumas (6 Nerson) Espiga a 1 cm
3. Dos nudos detectables (32)
4. Hoja bandera visible (37)

Las parcelas se cosecharon mecánicamente y se determinó el rendimiento en grano.

En la campaña 99/00 sobre Buck Pronto y ProINTA Quintal se evaluaron 4 tratamientos herbicidas, entre ellos la mezcla de metsulfuron + dicamba en las mismas dosis de la campaña anterior. Los estados de desarrollo en los que se aplicó la mezcla fueron:

1. Estado vegetativo (1 Nerson)
2. Doble arruga (3 Nerson)
3. Estado de diferenciación de glumas (6 Nerson), espiga a 1 cm
4. Espiguilla terminal (9 Nerson)
5. Dos nudos detectables (32 Zadoks *et al.*)
6. Hoja bandera visible (37 Zadoks *et al.*)

También, como en la campaña anterior, se determinó el rendimiento en grano.

Con los datos de rendimiento relativo al testigo de ambos cultivares se realizó, en ambas campañas, un análisis factorial de cultivar y momento de aplicación.

Efectos sobre el rendimiento

Los cultivares difirieron en su susceptibilidad al tratamiento herbicida. Tanto en la campaña 98/99 como en la 99/00, el cultivar Buck Pronto fue significativamente más tolerante a la aplicación de metsulfuron + dicamba. En la primera campaña Buck Pronto no se diferenció del testigo y ProINTA Quintal disminuyó su rendimiento en un 9% en el promedio de los cuatro momentos aplicados. En la campaña siguiente Buck Pronto rindió un 98% de su testigo mientras que ProINTA Quintal lo hizo en un 89% (Tabla 3).

Tabla 3. Rendimientos relativos al testigo sin tratar.

Cultivar	Rendimiento relativo (%)	
	98/99	99/00
Buck Pronto	104 a*	98 a
ProINTA Quintal	91 b	89 b

* En cada columna, letras distintas indican diferencias significativas según Duncan (α 0.05).

En la campaña 98/99 no se encontraron diferencias entre los momentos de aplicación para ambos cultivares, pero, en los datos de la siguiente campaña se observó un efecto significativo de momento de aplicación, en el promedio de los rendimientos relativos de los dos cultivares, es decir el efecto de la aplicación de metsulfuron + dicamba, desde estadios tempranos a avanzados fue semejante para ambos. Sin embargo, la aplicación en estado vegetativo en un estadio muy temprano (1 de Nerson, 12 de Zadoks) resultó muy fitotóxica para el cultivar ProINTA Quintal. En el promedio de los rendimientos relativos de ambos cultivares se observó que la aplicación en estado vegetativo fue fitotóxica, aunque no difirió de las aplicaciones en diferenciación de espiguillas, espiguilla terminal, 2 nudos y hoja bandera visible. La aplicación en doble arruga fue la más tolerada por los dos cultivares (Tabla 4).

Tabla 4. Efecto del momento de aplicación sobre el promedio de los rendimientos relativos de ambos cultivares.

Momento de aplicación de metsulfuron + dicamba	Rendimiento relativo
Estado vegetativo (1 Nerson)	87 c*
Doble arruga (3 Nerson)	101 a
Estado de diferenciación de glumas (6 Nerson)	94 abc
Espiguilla terminal (9 Nerson)	89 bc
Dos nudos detectables (32 Zadoks et al.)	92 abc
Hoja bandera visible (37 Zadoks et al.)	91 abc
Testigo	100 ab

* En la columna, letras distintas indican diferencias significativas según Duncan (α 0.05).

En las Figuras 9 y 10 se presentan los datos de rendimiento en grano de ambos cultivares en las campañas 98/99 y 99/00, respectivamente.

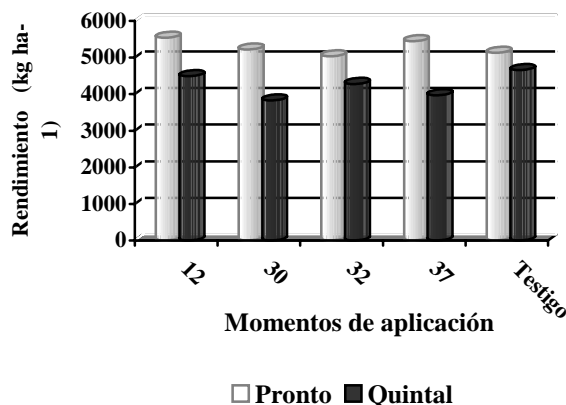


Figura 9. Rendimiento en grano de Buck Pronto y ProINTA Quintal en la campaña 98/99.

En la campaña 98/99 el rendimiento de Buck Pronto no difirió entre momentos de aplicación, mientras que ProINTA Quintal disminuyó significativamente su rendimiento en el estadio de doble arruga que se considera tolerante.

Durante la campaña 99/00, en ProINTA Quintal, la mayor disminución de rendimiento respecto del testigo, se produjo en las aplicación de metsulfuron + dicamba en el estado vegetativo con un 24% y en espiguilla terminal con un 18%. Puede observarse en la Figura 10 que el cultivar Quintal tuvo una gran susceptibilidad a la aplicación de metsulfuron + dicamba en estadio vegetativo temprano (estado 1 de Nerson), confirmando una vez más, la diferencia en la tolerancia de los cultivares.

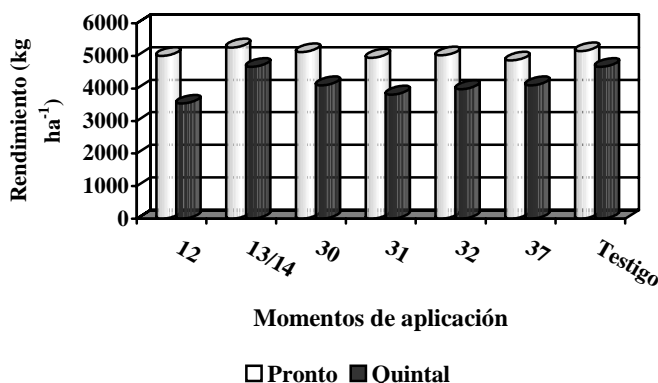


Figura 10. Rendimiento en grano de Buck Pronto y ProINTA Quintal en la campaña 99/00.

Síntomas de fitotoxicidad

Los síntomas de fitotoxicidad que se observaron fueron clorosis generalizada en las parcelas más afectadas y especialmente en la campaña 99/00, el tratamiento en estado vegetativo, en ProINTA Quintal, produjo un retraso en el crecimiento de las plantas.

Debido a la precocidad de Buck Pronto, la aplicación en el estadio vegetativo se realizó dos días antes a la de ProINTA Quintal. Al día siguiente de ambas aplicaciones ocurrieron heladas agrometeorológicas de similar magnitud; sin embargo sobre Buck Pronto no se observaron la misma magnitud de daños.

Comentarios finales

Los resultados de ambas campañas muestran un comportamiento contrastante entre estos dos cultivares frente a la aplicación de un tratamiento herbicida de amplia difusión.

Por otro lado, el efecto de no aplicar herbicidas puede redundar en mayor pérdida de rendimiento por competencia de malezas.

El conocimiento de la tolerancia a los tratamientos herbicidas debería constituirse en un aspecto de suma importancia en el desarrollo de nuevos cultivares.

Referencias

- Grosse, R. & M.I. Leaden. 2001. Control de malezas en el cultivo de trigo. Capítulo 8. Trigo, cuaderno de actualización técnica n° 63. CREA. 94-103.
- Leaden M.I. & C.M. Lozano. 1986. Efecto de herbicidas hormonales aplicados en diferentes estados de crecimiento de trigo (*Triticum aestivum* L.). Actas del Primer Congreso Nacional de Trigo, Capítulos II y IV: IV66-IV76.
- Leaden M.I. & C.M. Lozano. 1999. Efecto de los momentos de aplicación de herbicidas en cultivares de trigo. Informe a DowAgrosciences. 31 págs.
- Leaden M.I. & C.M. Lozano. 2000. Selectividad de herbicidas en trigo y cebada. Informe a DowAgrosciences. 33 págs.
- Leaden M.I. & C.M. Lozano. 2003. Efectos de XDE750 y Lontrel en dos cultivares de trigo. Informe a DowAgrosciences. 20 págs.
- Leaden M.I. & C.M. Lozano. 2004. Respuesta de dos cultivares de trigo al herbicida XDE750. Informe a DowAgrosciences. 17 págs.
- Lozano C.M. & M.I. Leaden. 1999. Estudio del desarrollo y de la susceptibilidad a herbicidas del cultivar Cinco Cerros. Informe a Producers, 26 págs.
- Nerson, H., Sibony, M. and M. J. Pinthus. 1980. A scale for the assessment of the developmental stages of the wheat (*Triticum aestivum* L.) spike. Ann. Bot. 45, 203 – 204.
- Orr, J. P., M. Canevari, L. Jackson, R. Wennig, R. Carner, G. Nashimoto. 1996. Postemergence herbicides and application time affect wheat yields. California Agriculture. Vol.50, N°4.
- Rinella M.J., J.J. Kells & R.W. Ward. 2001. Response of "Wakefield" winter wheat (*Triticum aestivum*) to dicamba. Weed Technology 15: 523-529.
- Zadoks, J. C. Ghang, and C.F. Konzak. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Res. 14: 415 – 421.