

Control de *Lolium multiflorum* en trigo

Rios, Amalia¹; Carriquiry, Ana Ines²

¹INIA Uruguay - arios@inia.org.uy; ²Asesor privado

RESUMEN

Los objetivos del trabajo fueron evaluar la susceptibilidad del trigo y el control de raigrás (*Lolium multiflorum* Lam.) a aplicaciones de la mezcla formulada de clorsulfuron y metsulfuron metil en combinación con flucarbazone sodium. Los tratamientos de aplicación de herbicidas se realizaron en 2 estadios fenológicos del trigo: Zadoks 13 y 23. En ambos momentos las dosis de clorsulfuron+metsulfuron metil fueron: 9,4+1,9 y 12,5+2,5 g ia ha⁻¹ y las de flucarbazone: 21, 28, 35 y 42 g ia ha⁻¹. Se incluyeron dos testigos, uno enmalezado y otro sin malezas. En ambos momentos de aplicación, a los 40 días los controles eran excelentes. En los tratamientos realizados en Z₂₃ 10 días después de la aplicación, se observó clorosis generalizada, más acentuada en la cuarta hoja y en las dosis más altas, muerte del macollo principal. La clorosis se diluyó posteriormente. En los días posteriores a las aplicaciones se registraron temperaturas bajo cero, condiciones propicias para el daño registrado. En Z₅₇ en el testigo enmalezado, la biomasa de *L. multiflorum* fue de 2369 kg MS ha⁻¹. El testigo con malezas rindió 2.638 kg ha⁻¹, el testigo sin malezas 3.832 kg ha⁻¹, En los tratamientos aplicados en Z₁₃, se cuantificaron valores superiores en relación a los aplicados en Z₂₃ en fitomasa de trigo, 13996 y 12663 kg MS ha⁻¹; número de espigas, 558 y 490, y rendimiento de grano, 3597 y 3386 kg ha⁻¹, respectivamente, no detectándose diferencias en peso hectolítrico y peso de mil granos. La posibilidad de controlar en forma temprana, malezas gramíneas y latifoliadas utilizando menores dosis de flucarbazone sodium en mezclas con clorsulfuron+metsulfuron metil, a efectos de reducir costos operativos y tiempo se visualiza promisoriamente según estos resultados, si se evita realizar las aplicaciones cuando se pronostiquen temperaturas bajo cero.

Palabras clave: clorsulfuron, fitotoxicidad, flucarbazone sodium, metsulfuron-metil, *Triticum aestivum*, LOLMU

ABSTRACT - *Lolium multiflorum* control in wheat

The objective of this trial was to determine wheat susceptibility and rye grass control of different mixtures of chlorsulfuron+metsulfuron methyl plus flucarbazone sodium. Herbicides were applied at two wheat stages: Zadoks 13 and 23. A check with no-weeds and a weeded check were included. Herbicide rates were chlorsulfuron+metsulfuron

methyl at 9.5+1.9 y 12.5+2.5 g ai ha⁻¹ and flucarbazone sodium at 21, 28, 35 y 42 g ai ha⁻¹. Ten days after application at Z₂₃ phytotoxicity symptoms, such as chlorosis, were observed in wheat, especially at the fourth leaf level, and at the highest rates the first till was killed. These symptoms diluted later in the season. Temperatures below 0°C occurred after this application. At Z₅₇ rye grass biomass of the weeded check was 2369 kg DM ha⁻¹. At harvest, treatments applied at Z₁₃ resulted in higher values of wheat biomass, spikes m⁻², and grain yield than those applied at Z₂₃, 13996 vs. 12633 kg DM ha⁻¹ and 558 vs. 490 spikes m², for each application time. No differences were observed in hectolitre weight and thousand grain weight. Weeded check and non-weeded check yielded 2638 and 3832 kg ha⁻¹, respectively, while when herbicides were applied at Z₁₃ and Z₂₃ grain yields were 3597 and 3386 kg ha⁻¹. According to these results, it would be possible to control all weeds early in the season, using lower rates of flucarbazone sodium mixed with chlorsulfuron+metsulfuron methyl, reducing operational costs and timing only if avoiding application when temperatures below 0°C are expected.

Keywords: chlorsulfuron, flucarbazone sodium, metsulfuron-methyl, phytotoxicity, *Triticum aestivum*, LOLMU

INTRODUCCIÓN

La presencia de malezas gramíneas invernales, como *Lolium multiflorum* Lam. en cultivos de cereales de invierno se ha establecido como una problemática importante en los últimos años en Uruguay. Tradicionalmente se utilizaban herbicidas a base de clodinafop+cloquintocet (Topik 240 EC) o diclofop metil (Iloxan), con los que se obtenía controles buenos pero a costos por hectárea muy elevados. Posteriormente, con el desarrollo de iodosulfuron (Hussar) se obtuvieron a menores costos, buenos resultados de control de *L. multiflorum* (Rios, 2006), mas recientemente se comenzó a evaluar flucarbazone sodium con controles excelentes no sólo de *L. multiflorum* sino también de *Avena fatua* (Rios & Carriquiry, 2007)

Los objetivos del trabajo fueron evaluar la susceptibilidad del trigo y el control de *L. multiflorum* a aplicaciones de la mezcla formulada de chlorsulfuron y metsulfuron metil (Finesse DF) con flucarbazone sodium (Everest 70 GDA), en diferentes dosis y en dos estadios fenológicos del trigo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se instaló en la Estación Experimental INIA La Estanzuela, situada a 34° 20' de Latitud sur, 57° 41' de Longitud. El trigo cv. INIA Churrinche fue sembrado sobre un Argiudol típico, de textura franco arcillosa, pH_(H2O) de 5.6; 3.9% de M.O. y C.I.C de 26 meq/100g. Se utilizó una sembradora John Deere 750 para sembrar el trigo en línea

a una densidad de 110 kg ha^{-1} . Se fertilizó a la siembra con 18 kg N ha^{-1} y $46 \text{ kg de P}_2\text{O}_5 \cdot \text{ha}^{-1}$ y con 23 y 46 kg N ha^{-1} en Z_{23} y Z_{30} , respectivamente. Los tratamientos de aplicación de herbicidas con la mezcla formulada de clorsulfuron, 62.5%, y metsulfuron metil, 12.5% (Finesse DF) y flucarbazone sodium, 70% (Everest 70 GDA) se realizaron en 2 estadios fenológicos del trigo según la escala de Zadoks, Z_{13} y Z_{23} . El estadio de la invasora y del cultivo al momento de las aplicaciones se visualiza en la Figura 1.

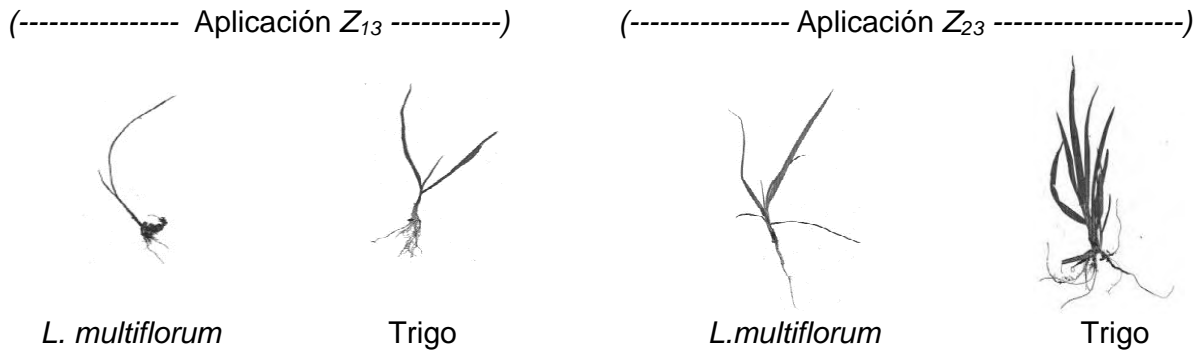


Figura 1. Estadios de las dos especies al momento de las aplicaciones.

Se incluyeron dos testigos, uno enmalezado y otro sin malezas. En Z_{13} y Z_{23} las dosis aplicadas de clorsulfuron+ metsulfuron metil fueron: $9.4+1.9$ y $12.5+2.5 \text{ g ia ha}^{-1}$ en mezcla con flucarbazone a $21, 28, 35$ y 42 g ia ha^{-1} , realizándose las aplicaciones con un pulverizador manual de CO_2 regulado para 150 L ha^{-1} de agua. Se realizaron evaluaciones visuales de daño y control a los 15, 30, 40 y 55 postaplicación (DPA) del primer momento, y a los 10, 23 y 40 DPA del segundo momento. En las evaluaciones visuales de daño se utilizó la escala donde 1 es ausencia de daño y 10 máximo daño, y en las de control una escala porcentual donde cero significa ausencia de control y 100 control total de la maleza. En Z_{57} se realizó un corte donde se tomaron dos muestras de líneas de trigo cada una de un metro lineal para determinar fitomasa de trigo y n° de espigas m^{-2} , y se cuantificó biomasa de malezas en la entrefila correspondiente a 1 m lineal por 0.19 m de ancho. El rendimiento en grano, peso hectolítrico y peso de mil semillas, se determinó a partir de la cosecha mecánica de una superficie de 8 m^2 en parcelas de $2 \times 5 \text{ m}$. El diseño experimental fue de bloques aleatorizados con cinco repeticiones. Los datos fueron sometidos a análisis de variancia, comparándose las medias por el test de MDS al 5% de probabilidad. Los valores de porcentaje de control fueron transformados a arco seno.raíz de $x/100$, y los de daño a logaritmo, según lo indicaran los test de normalidad y homogeneidad de variancia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Control de *L. multiflorum*

En las aplicaciones realizadas en Z₁₃ todos los tratamientos de herbicidas presentaban 70 % de control en la evaluación realizada a los 15 DPA, a los 30 días se determinaron controles buenos a excelentes, y a los 40 DPA, en las ocho mezclas los controles eran excelentes (Cuadro 1). En las aplicaciones realizadas en Z₂₃ se observó un incremento en la velocidad de control en respuesta al aumento de las dosis empleadas en las evaluaciones realizadas 10 y 23 DPA. A los 40 días, todos los tratamientos presentaban 100% de control.

Cuadro 1. Evaluaciones visuales de control y biomasa de *Lolium multiflorum*.

| Momento | Tratamiento | <i>L. multiflorum</i> | | |
|-----------------|---|-----------------------|----------|--|
| | Metsulfuron + clorsulfuron + Flucarbazone | Control (%) | | Z ₅₉ (kg MS ha ⁻¹) |
| Z ₁₃ | 9.4 + 1.9 + 21 | 90 c * | 100 a ^ | 1 |
| Z ₁₃ | 9.4 + 1.9 + 28 | 90 bc * | 100 a ^ | 1 |
| Z ₁₃ | 9.4 + 1.9 + 35 | 100 a * | 98 a ^ | 1 |
| Z ₁₃ | 9.4 + 1.9 + 42 | 100 a * | 100 a ^ | 1 |
| Z ₁₃ | 12.5 + 2.5 + 21 | 90 c * | 100 a ^ | 1 |
| Z ₁₃ | 12.5 + 2.5 + 28 | 98 ab * | 100 a ^ | 1 |
| Z ₁₃ | 12,5 + 2.5 + 35 | 100 a * | 100 a ^ | 1 |
| Z ₁₃ | 12,5 + 2,5 + 42 | 98 ab * | 100 a ^ | 1 |
| Z ₂₃ | 9,4 + 1,9 + 21 | 60 d ** | 73 d ^^ | 40 b |
| Z ₂₃ | 9.4 + 1.9 + 28 | 68 d ** | 78 cd ^^ | 1 |
| Z ₂₃ | 9.4 + 1.9 + 35 | 70 d ** | 81 bc ^^ | 1 |
| Z ₂₃ | 9.4 + 1.9 + 42 | 65 d ** | 85 b ^^ | 1 |
| Z ₂₃ | 12.5 + 2.5 + 21 | 58 d ** | 73 d ^^ | 66 b |
| Z ₂₃ | 12.5 + 2.5 + 28 | 68 d ** | 77 cd ^^ | 1 |
| Z ₂₃ | 12,5 + 2.5 + 35 | 70 d ** | 79 cd ^^ | 1 |
| Z ₂₃ | 12,5 + 2,5 + 42 | 73 d ** | 85 b ^^ | 1 |
| | C.V (%) | 0.0001 | 0.0001 | 222 |
| | Pr>F | 9.8 | 3.8 | 0.0001 |

30 DPA; ** 10 DPA ^ 40 DPA ^^ 23 DPA

Medias seguidas de la misma letra no difieren al 5% de probabilidad

En la determinación realizada en Z₅₇ la biomasa de la maleza gramínea en el testigo enmalezado fue 2.369 kg MS ha⁻¹, los tratamientos en Z₁₃ se mantuvieron sin enmalezarse y los tratamientos en Z₂₃, sólo en las dosis menores de clorsulfuron+ metsulfuron metil + flucarbazone de 9,4+1,9+21 y 12,5+2,5+21 g ia ha⁻¹, se cuantificaron 40 y 66 kg MS ha⁻¹ de *L.multiflorum* respectivamente

Respuestas en trigo

El efecto de interferencia de esta maleza gramínea fue cuantificado comparando distintas variables del cultivo en los testigos con y sin malezas. Así en la determinación realizada en Z₅₇ se determinaron incrementos en fitomasa de trigo y n° de espigas de 64 y 50 %, y en rendimiento de grano de 45% al eliminar la competencia, entretanto para las variables peso de mil granos y peso hectolítrico no se detectaron diferencias (Cuadro 2).

Cuadro 2. Resultados obtenidos para las distintas variables en los estadios Z₅₇ del trigo y al momento de la cosecha.

(----- Z₅₇ -----) (----- Cosecha -----)

| Momento | Tratamiento | Daño | Trigo | Espigas | Grano | Peso hectolítrico | Peso mil granos |
|-----------------|---|------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|-----------------|
| | Metsulfuron + clorsulfuron + flucarbazone | | (kg MS ha ⁻¹) | (n° m ⁻²) | (kg ha ⁻¹) | (g) | (g) |
| Z ₁₃ | 9.4 + 1.9 + 21 | 1 c | 11421 cde | 450 bcde | 3600 abcd | 81.5 | 38.5 |
| Z ₁₃ | 9.4 + 1.9 + 28 | 1 c | 14092 abc | 594 ab | 3779 abc | 81.6 | 36.7 |
| Z ₁₃ | 9.4 + 1.9 + 35 | 1 c | 14082 abc | 546 abcd | 3506 abcd | 81.2 | 37.1 |
| Z ₁₃ | 9.4 + 1.9 + 42 | 2 c | 13476 abc | 538 abcd | 3417 abcd | 81.3 | 36.4 |
| Z ₁₃ | 12.5 + 2.5 + 21 | 1 c | 14664 abc | 574 abc | 3425 abcd | 81.8 | 37.6 |
| Z ₁₃ | 12.5 + 2.5 + 28 | 1 c | 14105 abc | 590 ab | 3431 abcd | 81.1 | 36.8 |
| Z ₁₃ | 12,5 + 2.5 + 35 | 1 c | 14921 abc | 588 ab | 3926 a | 81.5 | 36.6 |
| Z ₁₃ | 12,5 + 2,5 + 42 | 1.8 c | 15210 ab | 584 ab | 3695 abcd | 81.2 | 35.5 |
| Z ₂₃ | 9,4 + 1,9 + 21 | 5.0 b | 13004 abcd | 484 abcde | 3434 abcd | 81.0 | 36.7 |
| Z ₂₃ | 9.4 + 1.9 + 28 | 5.5 ab | 12889 abcd | 469 abcde | 3323 bcd | 81.6 | 37.9 |
| Z ₂₃ | 9.4 + 1.9 + 35 | 6.3 ab | 12381 abcd | 526 abcd | 3721 abc | 81.1 | 37.0 |
| Z ₂₃ | 9.4 + 1.9 + 42 | 5.8 ab | 12316 abcd | 454 abcde | 3533 abcd | 81.1 | 37.8 |
| Z ₂₃ | 12.5 + 2.5 + 21 | 5.8 ab | 13500 abc | 530 abcd | 3130 de | 81.2 | 37.8 |
| Z ₂₃ | 12.5 + 2.5 + 28 | 6.0 ab | 12908 abcd | 480 abcde | 3375 abcd | 81.6 | 38.1 |
| Z ₂₃ | 12,5 + 2.5 + 35 | 6.8 ab | 11763 bcd | 448 bcde | 3288 cd | 81.6 | 37.9 |
| Z ₂₃ | 12,5 + 2,5 + 42 | 7.5 a | 12539 abcd | 532 abcd | 3284 cd | 82.1 | 37.8 |
| | Testigo sin malezas | | 15768 a | 609 a | 3832 abc | 81.8 | 37.6 |
| | Testigo con malezas | | 9638 e | 405 e | 2638 e | 81.3 | 36.3 |
| | C.V (%) | 32.2 | 29.4 | 31.6 | 13.4 | 0.85 | 2.99 |
| | Pr>F | 0.000 1 | 0.018 | 0.049 | 0.0001 | 0.254 | 0.409 |

Medias seguidas de la misma letra no difieren al 5% de probabilidad

En relación a la susceptibilidad del cultivo, en las aplicaciones realizadas en Z₁₃ no se observaron efectos fitotóxicos. Sin embargo, en Z₂₃ se observó una clorosis generalizada, más acentuada en la cuarta hoja, y posterior muerte del macollo principal en algunas plantas, principalmente en las correspondientes a las dosis altas (Cuadro 2).

Posiblemente este daño estuvo asociado a temperaturas bajo cero ocurridas al segundo, tercer y cuarto día de realizadas las aplicaciones, lo cual también fue también fue reportado por Rios & Carriquiry (2007)

Con el objetivo de cuantificar la magnitud de este daño, en Z₅₇ se evaluó la fitomasa del trigo y el n° de espigas, determinándose una tendencia a menores valores en los tratamientos correspondientes a aplicaciones en Z₂₃ (Cuadro 2). Asimismo se cuantificaron menores rendimientos de grano para la dosis mayor de clorsulfuron+ metsulfuron metil de 12.5+2.5 g ia ha⁻¹ en las mezclas con flucarbazone a 35 y 42 g ia ha⁻¹ para las aplicaciones realizadas en Z₂₃ (Cuadro 2).

No obstante, al comparar las dosis de herbicidas de clorsulfuron+ metsulfuron metil a 9,4+1,9 y 12,5+2,5 g ia.ha⁻¹, en las cuatro dosis de flucarbazone e independientemente de los momentos de aplicación, las diferencias se diluyen (Cuadro 3).

Cuadro 3. Valores medios para las variables evaluadas en los estadios Z₅₇ del trigo y al momento de la cosecha según dosis de herbicida.

(----- Z₅₇ -----) (----- Cosecha -----)

| Dosis | Trigo | Espigas | Grano | Peso hectolítrico | Peso mil granos |
|---|---------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|-----------------|
| Metsulfuron + clorsulfuron + flucarbazone | (kg MS ha ⁻¹) | (n° m ⁻²) | (kg ha ⁻¹) | (g) | (g) |
| 9.4 + 1.9 + 21 | 12212 | 467 | 3517 | 81.3 | 37.6 |
| 9.4 + 1.9 + 28 | 13491 | 531 | 3551 | 81.6 | 37.3 |
| 9.4 + 1.9 + 35 | 13231 | 536 | 3614 | 81.2 | 37.1 |
| 9.4 + 1.9 + 42 | 12896 | 496 | 3475 | 81.2 | 37.1 |
| 12.5 + 2.5 + 21 | 14082 | 552 | 3278 | 81.5 | 37.7 |
| 12.5 + 2.5 + 28 | 13506 | 535 | 3403 | 81.4 | 37.5 |
| 12,5 + 2.5 + 35 | 13342 | 518 | 3607 | 81.5 | 37.3 |
| 12,5 + 2,5 + 42 | 13875 | 558 | 3490 | 81.6 | 36.7 |
| C.V. (%) | 27 | 29 | 14.4 | 0.77 | 2.8 |
| Pr>F | 0.893 | 0.743 | 0.842 | 0.546 | 0.440 |

Al comparar los dos momentos de aplicación realizados Z₁₃ y Z₂₃, en la determinación realizada en Z₅₇, se detectaron mermas en fitomasa de trigo y n° de espigas de 10 y 12 %, y a la cosecha en rendimiento de grano de 6% (Cuadro 4).

Cuadro 4. Valores medios para las variables evaluadas en los estadios Z₅₇ del trigo y al momento de la cosecha según momento de aplicación.

(----- Z₅₇ -----) (----- Cosecha -----)

| Momento | Trigo | Espigas | Grano | Peso hectolítrico | Peso mil granos |
|-----------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|-----------------|
| | (kg MS ha ⁻¹) | (nº m ⁻²) | (kg ha ⁻¹) | (g) | (g) |
| Z ₁₃ | 13996 a | 558 a | 3597 a | 81.4 | 36.9 b |
| Z ₂₃ | 12663 b | 490 b | 3386 b | 81.4 | 37.6 a |
| C.V (%) | 27 | 29 | 14.4 | 0.77 | 2.78 |
| Pr>F | 0.039 | 0.014 | 0.051 | 0.903 | 0.025 |

La posibilidad de controlar en forma temprana, malezas gramíneas y latifoliadas utilizando menores dosis de flucarbazone sodium en mezclas con clorsulfuron+metsulfuron metil, a efectos de reducir costos operativos y tiempo se visualiza promisoriamente según estos resultados, si se evita realizar las aplicaciones cuando se pronostiquen temperaturas bajo cero.

LITERATURA CITADA

CARRIQUIRY, A.I.; RIOS, A. Herbicidas sulfonilureas en cereales de invierno. En: SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN TÉCNICA MANEJO DE MALEZAS, 2007, Young. La Estanzuela, INIA, 2007. 1 CD-ROM.

RIOS, A. (2006). Manejo de malezas en cultivos de invierno. En: SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN TÉCNICA "MANEJO DE MALEZAS", La Estanzuela: INIA. p. 1-18. (Serie Actividades de Difusión, 465).

RIOS, A. CARRIQUIRY, A.I. (2007). Control de *Lolium multiflorum* y *Avena fatua* en trigo En: CONGRESO SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALHERBOLOGÍA, 11., Albacete. La malherbología en los nuevos sistemas de producción agraria. Madrid: SEMh, 2007. p. 299-304.