

Alternativas de control químico de malezas anuales en *Mentha piperita* L.

Darré, C.A.; R. J. Novo; G. Zumelzu y E. R. Bracamonte

RESUMEN

A efectos de establecer medidas de control químico de malezas anuales en *M. piperita* se realizaron ensayos con herbicidas en Río Primero (Córdoba, Argentina), en diferentes condiciones del cultivo: en preplantación, trifluralina 0,96 kg i.a./ha y pendimetalin 0,99 kg i.a./ha; en postplantación temprana, prometrina 1,5 kg i.a./ha, bromoxinil 0,44 kg i.a./ha y terbacil 0,96 kg i.a./ha; en cultivo establecido en pleno crecimiento, bentazon 1,2 kg i.a./ha, bentazon + 2,4-DB 0,96 kg i.a./ha + 0,08 kg i.a./ha, terbacil 0,96 kg i.a./ha, prometrina 1,5 kg i.a./ha, bromoxinil 0,44 kg i.a./ha y fluroxipir 0,15 kg i.a./ha; en el cultivo establecido luego de un corte, terbacil 1,2 kg i.a./ha, metribuzin 0,48 kg i.a./ha, fluroxipir 0,15 kg i.a./ha, y paraquat 0,55 kg i.a./ha. En preplantación, trifluralina y pendimetalin lograron un buen control de malezas. En postplantación temprana, se destacaron terbacil, prometrina y bromoxinil pero con daños al cultivo si se aplican tardíamente con hojas bien desarrolladas. En cultivo establecido en pleno crecimiento se destacaron terbacil y la mezcla de bentazon + 2,4-DB con leve efecto fitotóxico. Bromoxinil y prometrina produjeron necrosis en hojas y atraso del cultivo. Fluroxipir causó grave daño al cultivo. En aplicaciones sobre el cultivo establecido luego de un corte se destacaron terbacil, metribuzin, paraquat y fluroxipir.

Palabras clave: Control químico, herbicidas, fitotoxicidad, selectividad, *Mentha piperita*.

Darré, C.A.; R. J. Novo; G. Zumelzu and E. R. Bracamonte. 2004. Chemical control of annual weeds in *Mentha piperita*. Agriscientia XXI (1): 39-44

ABSTRACT

In order to determine the efficiency of weed chemical control in a *M. piperita* crop, field trials with herbicides have been carried out in Río Primero (Córdoba, Argen-

Fecha de recepción: 22/03/04; fecha de aceptación: 20/09/04

tina), under different crop growth conditions: trifluralin 0.96 kg a.i./ha, and pendimethalin 0.99 kg/ha applied in preplanting; prometryn 1.5 kg/ha, bromoxynil 0.44 kg/ha, and terbacil 0.96 kg/ha in early postplanting; bentazon 1.2 kg/ha, bentazon plus 2,4-DB 0.96 kg/ha + 0.08 kg/ha, terbacil 0.96 kg/ha, prometryn 1.5 kg/ha, bromoxynil 0.44 kg/ha and fluroxypyr 0.15 kg/ha in an actively growing crop; terbacil 1.2 kg/ha, metribuzin 0.48 kg/ha, fluroxypyr 0.15 kg/ha and paraquat 0.55 kg/ha were applied to a standing crop after a first cut. In pre-planting, good weed control was achieved with trifluralin and pendimethalin. In early postplanting and before full leaf expansion, terbacil, prometryn and bromoxynil controlled weeds efficiently as well; however, if applied late in a crop with fully expanded leaves, they produced crop damage. In an actively growing crop the controlling effect of terbacil and bentazon plus 2,4-DB were remarkable and with only slight phytotoxicity. Bromoxynil and prometryn produced foliar necrosis and retarded crop-growth. Fluroxypyr was very phytotoxic to the crop. Terbacil, metribuzin, paraquat and fluroxypyr had an outstanding effect after the first cut.

Key words: Chemical control, herbicides, phytotoxicity, selectivity, *Mentha piperita*.

C.A. Darré. Dpto. de Producción Vegetal. R. J. Novo; G. Zumelzu y E. R. Bracamonte. Dpto. de Protección Vegetal, Fac. de Cs. Agropecuarias, UNC, C.C. 509, 5000, Córdoba, Argentina. (cdarre@agro.uncor.edu)

INTRODUCCIÓN

Las mentas (*Mentha piperita*, *M. arvensis* y otras) son especies herbáceas de ciclo perenne que contienen aceites esenciales, dentro de los cuales se destaca el mentol. Por sus características, este aceite tiene demanda en las industrias cosmetológicas, alimenticia y medicinal.

Existen expectativas para expandir el cultivo de estas especies en una amplia región geográfica del país; se estima que la demanda del producto fresco, como así también de su aceite esencial está en aumento. Paralelamente crece la necesidad de desarrollar técnicas de cultivo más eficiente, entre ellas las de control químico de malezas. La importancia del control de malezas en *M. arvensis* fue estudiada por Rohitashv *et al.* (1993) en la India, quienes establecieron que el enmalezamiento del cultivo redujo la producción de materia fresca y el rendimiento de aceite en 75,9% y 79,6%, respectivamente; además, determinaron que el rendimiento disminuye con la duración de la competencia por más de 75 días. Tradicionalmente, el control de malezas en estos cultivos se realiza mecánicamente y, en menor medida, en forma manual. Existen muy pocos estudios sobre el comportamiento de herbicidas en éstas y otras especies aromáticas cultivadas en el país, tanto en lo que respecta a su eficiencia de control de las malezas como a su efecto sobre el cultivo. Existen algunos trabajos extranjeros sobre uso de herbicidas en *Mentha* spp. Así, Hartley (1993)

evaluó la tolerancia de diferentes hierbas culinarias, entre ellas *Mentha piperita* y *M. smithiana*, a diferentes herbicidas como simazina en dosis de 3 kg/ha, diurón, pendimetalin y propizamida en dosis de 1,5 kg/ha; linurón, terbacil y trifluralina en dosis de 1 kg/ha; metribuzin a 0,5 kg/ha; oryzalin a 3 kg/ha; cloxurón a 4 kg/ha y bentazon a 1,5 kg/ha. También evaluó la mezcla de paraquat más diquat. Observó tolerancia a trifluralina por parte de diferentes hierbas aromáticas, entre ellas *Mentha* spp., buena tolerancia de *M. piperita* y *M. smithiana* a terbacil con un efectivo control de malezas anuales y un eficiente control de malezas en especies de menta por parte de metribuzin, terbacil y bentazon.

Pank (1990) estudió la influencia del uso de herbicidas en plantas aromáticas y medicinales, analizando los resultados de más de 400 ensayos llevados a cabo en un período de 21 años. Los resultados de la investigación de 22 principios activos en 16 especies muestran que no hubo deterioro de las características cualitativas de los cultivos aromáticos cuando los herbicidas eran bien tolerados por el cultivo. Determinó que, entre otros, el contenido de mentona en *M. piperita* aumentó cuando se utilizaron herbicidas tolerados por esta especie.

El grado de control de *Kochia scoparia* logrado por los herbicidas bentazon a 0,6 - 1,1 kg/ha y bromoxynil a 0,14 - 0,28 kg/ha en *Mentha spicata* L. aumentó hasta un 90% cuando se agregó el coadyuvante DC X2-5309 al 0,5% (v/v), según estudios

realizados por Boydston & Al-Khatib (1994).

Ante la necesidad de aplicar tecnologías químicas de control de malezas en cultivos de menta y en vista de los antecedentes citados, se planteó como objetivo de este trabajo evaluar alternativas de control de malezas anuales mediante herbicidas de síntesis, ya que las gramíneas perennes son de control bien conocido por existencia de un buen número de productos altamente selectivos. Se planteó también la observación de posibles efectos fitotóxicos sobre este cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante dos años consecutivos se condujeron cuatro experimentos de control químico de malezas en menta en condiciones de campo. Los ensayos se efectuaron en la localidad de Río Primero (Córdoba, Argentina), sobre lotes de *Mentha piperita*. Éstos fueron instalados en suelos de textura francoarenosa con un pH de 6,7 y 1,5 % de materia orgánica. El suelo fue preparado de manera convencional con una arada de disco, un cincelado, dos pasadas cruzadas de rastras de disco y finalmente una pasada de rastra de dientes. Previo a la plantación se aplicaron 200 kg/ha de urea. La plantación de la menta se realizó en el mes de setiembre en ambos años. Se efectuó por medio de máquina plantadora a 0,70 m entre surcos, a 0,25 m entre plantas en el surco y 0,10 m de profundidad, con una densidad de aproximadamente 56.000 plantas por hectárea. Durante el ciclo vegetativo no se realizaron tratamientos fitosanitarios. Cuando se requie-

ria, por ausencias de lluvias, se realizaron semanalmente riegos por surco.

Los cuatro ensayos de aplicación de herbicidas se realizaron en las siguientes condiciones del cultivo en: a) preplantación, b) en postplantación temprana antes del pleno crecimiento de las hojas, c) en el cultivo establecido en pleno crecimiento y d) en el cultivo establecido luego de un corte. En preplantación los herbicidas se aplicaron 3 días antes de la plantación; en postplantación temprana las aplicaciones se realizaron 15 días después de la plantación; las aplicaciones de herbicidas en el cultivo establecido en pleno crecimiento vegetativo se efectuaron 60 días después de la plantación; 90 días después de la plantación se realizó un corte del cultivo y posteriormente se aplicaron los tratamientos de herbicidas.

Los herbicidas empleados en los ensayos fueron: trifluralina, (α, α, α -trifluoro-2,6-dinitro-N,N-dipropil-p-toluidina); pendimetalin, [N-(1-etilpropil)-3,4-dimetil-2,6-dinitrobenzenamina]; prometrina, [2,4bis(isopropilamino)-6-metiltio-S-triazina]; bromoxinil, (éster octanodioico de ácido 3,5-dibromo-4-hidroxibenzo-nitrilo); terbacil, (3-terbutil-5-cloro-6-metiluracilo); bentazon, [3-isopropil-2,1,3-benzotiadiazinona(4)-2,2 dióxido]; 2,4-DB, (éster butílico del ácido 2,4-diclorofenoxibutírico); fluroxipir, (ácido 4-amino-3,5-dicloro-6-fluoro-2-piridiloxiacético); metribuzin, [4-amino-6-butilo-terc-3-(metiltio)-1,2,4-triazin-5-(4H)-ona] y paraquat, (ión de 1,1' dimetil-4,4' dipiridilo). Los momentos de aplicación, formulación y dosis de los herbicidas empleados se observan en Tabla 1.

Los herbicidas trifluralina y pendimetalin fueron

Tabla 1: Herbicidas ensayados con sus respectivas formulaciones, dosis y momento de aplicación.

Momento de aplicación	Nombre común	Formulación	Dosis kg i.a./ha
En preplantación	trifluralina	EC 48%	0,96
	pendimetalin	EC 33%	0,99
En postplantación temprana antes del pleno desarrollo de las hojas	prometrina	SC 50%	1,5
	bromoxinil	EC 36,3%	0,44
	terbacil	WP 80%	0,96
Sobre el cultivo implantado en pleno crecimiento	bentazon	SL 48%	1,2
	bentazon + 2,4-DB	SL 48% y EC 80%	0,96+0,08
	terbacil	WP 80%	0,96
	prometrina	SC 50%	1,5
	bromoxinil	EC 36,3%	0,44
	fluroxipir	EC 20%	0,15
Sobre el cultivo implantado luego de un corte	terbacil	WP 80%	1,2
	metribuzin	SC 48%	0,48
	fluroxipir	EC 20%	0,15
	paraquat	SL 27,6%	0,55

incorporados al suelo inmediatamente después de aplicados por medio de doble pasada cruzada de rastra de discos clavada a 12 cm en el primer caso y pasada simple a 5 cm en el segundo caso. Las aplicaciones se realizaron con un equipo experimental a gas carbónico, provisto de picos de abanico plano serie 8004 separados a 50 cm que opera a 40 lb/pulg² y eroga un volumen de aplicación de 250 l/ha.

Las malezas predominantes fueron principalmente latifoliadas anuales; en el periodo estival, quinoa (*Chenopodium album* L.), yuyo colorado (*Amaranthus quitensis* H.B.K.) y pasto puna (*Stipa brachychaeta* Godr.). En invierno predominaron nabo (*Raphanus sativus* L.), ortiga mansa (*Lamium amplexicaule* L.), mostacilla (*Sisymbrium irio* L.), quimpe (*Coronopus didymus* Sm.) y vinagrillo (*Oxalis cordobensis* Knuth.). Los ensayos se efectuaron en diseño en bloques al azar en parcelas de cuatro surcos de 20 m de largo separados a 0,70 m. Se dejaron parcelas testigo sin tratar permanentemente enmalezadas y parcelas testigo desmalezadas manualmente. Cada tratamiento se repitió tres veces.

Eficacia de control de malezas: se evaluó mediante la escala visual de ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas) de 0 a 100% de control (ALAM, 1974; Chaila, 1986).

Fitotoxicidad: la fitotoxicidad sobre el cultivo de menta se evaluó mediante la escala propuesta por ALAM de 0 a 10 de daño donde 0 indica ausencia de daño y 10 corresponde a muerte total del cultivo (ALAM, 1974). Las observaciones de eficiencia de control de malezas y de fitotoxicidad al cultivo se efectuaron a los 30 días de las aplicaciones sobre los dos surcos centrales.

Rendimiento de menta: se determinó el rendimiento de los diferentes tratamientos en kg de materia seca por hectárea al momento de realizarse el primer corte posterior a las aplicaciones. Para ello se cosecharon los dos surcos centrales, dejando un metro de bordura en cada extremo. Los datos de rendimiento se sometieron al análisis de la variancia por medio del test F; las medias de los tratamientos se compararon por el test de Duncan con un nivel de significancia del 5% de probabilidad.

Tabla 2: Eficacia de control de malezas, rendimiento de menta y fitotoxicidad de herbicidas aplicados en preplantación de *M. piperita* L.

Tratamiento	Primer año	Segundo año	Promedio	Rendimiento Primer año	Rendimiento Segundo año	Rendimiento promedio	Fitotoxicidad Primer año	Fitotoxicidad Segundo año	Fitotoxicidad promedio
	% control ¹	% control ¹	% control ¹	kg m.s./ha ¹	kg m.s./ha ¹	kg m.s./ha ¹	Indice	Indice	Indice
Trifluralina	85,0	81,3	83,1	2651 b	2617 b	2634 b	1	1	1
Pendimetalin	82,4	82,0	82,2	2400 b	2480 b	2440 b	0	0	0
Testigo enmalezado	--	--	--	1749 a	1703 a	1726 a	--	--	--
Testigo desmalezado	--	--	--	2620 b	2748 b	2684 b	--	--	--

¹ Medias seguidas de igual letra en cada columna no difieren entre si por el test de Duncan ($\alpha=0,05$).

Tabla 3: Eficacia de control de malezas, rendimiento de menta y fitotoxicidad de herbicidas aplicados en postplantación de *M. piperita* L. antes del desarrollo del follaje.

Tratamiento	Primer año	Segundo año	Promedio	Rendimiento Primer año	Rendimiento Segundo año	Rendimiento promedio	Fitotoxicidad Primer año	Fitotoxicidad Segundo año	Fitotoxicidad promedio
	% control ¹	% control ¹	% control ¹	kg m.s./ha ¹	kg m.s./ha ¹	kg m.s./ha ¹	Indice	Indice	Indice
Terbacil	80,6	81,3	80,9	2566 b	2586 b	2576 b	1	1	1
Bromoxinil	72,0	71,0	71,5	2492 b	2460 b	2476 b	2	2	2
Prometrina	73,0	70,0	71,5	2320 b	2350 b	2335 b	2	2	2
Testigo enmalezado	--	--	--	1560 a	1540 a	1550 a	--	--	--
Testigo desmalezado	--	--	--	2630 b	2600 b	2615 b	--	--	--

¹ Medias seguidas de igual letra en cada columna no difieren entre si por el test de Duncan ($\alpha=0,05$).

Tabla 4: Eficacia de control, rendimiento de menta y fitotoxicidad de herbicidas aplicados en cultivos de *M. piperita* L. en pleno desarrollo vegetativo.

Tratamiento	Primer año	Segundo año	Promedio	Rendimiento Primer año	Rendimiento Segundo año	Rendimiento promedio	Fitotoxicidad Primer año	Fitotoxicidad Segundo año	Fitotoxicidad promedio
	% control ¹	% control ¹	% control ¹	kg m.s./ha ¹	kg m.s./ha ¹	kg m.s./ha ¹	Indice	Indice	Indice
Bentazon	53,3	56,6	54,9	2048 b	2152 b	2100 b	0	0	0
Bentazon + 2,4-DB	86,6	87,3	86,8	2576 b	2420 b	2498 b	1	1	1
Terbacil	90,0	88,6	89,3	2653 b	2699 b	2676 b	1	1	1
Prometrina	76,0	80,6	78,3	2246 b	2242 b	2244 b	4	4	4
Bromoxinil	67,6	69,0	68,3	2064 b	2088 b	2076 b	6	4	5
Fluroxipir	71,0	73,0	72,0	879 a	869 a	874 a	6	8	7
Testigo enmalezado	--	--	--	1238 a	1250 a	1244 a	--	--	--
Testigo desmalezado	--	--	--	2543 b	2529 b	2536 b	--	--	--

¹ Medias seguidas de igual letra en cada columna no difieren entre si por el test de Duncan ($\alpha=0,05$).

Tabla 5: Eficacia de control, rendimiento de menta y fitotoxicidad de herbicidas aplicados en cultivos establecidos de *M. piperita* L. luego de un corte.

Tratamiento	Primer año	Segundo año	Promedio	Rendimiento Primer año	Rendimiento Segundo año	Rendimiento promedio	Fitotoxicidad Primer año	Fitotoxicidad Segundo año	Fitotoxicidad promedio
	% control ¹	% control ¹	% control ¹	kg m.s./ha ¹	kg m.s./ha ¹	kg m.s./ha ¹	Indice	Indice	Indice
Fluroxipir	76,0	77,6	76,8	1959 b	1921 b	1940 b	2	2	2
Terbacil	82,0	79,6	80,8	2472 d	2488 d	2480 d	1	1	1
Paraquat	76,0	81,0	78,5	2244 c	2228 c	2236 c	1	1	1
Metribuzin	79,0	81,0	80,0	2379 d	2393 d	2386 d	1	1	1
Testigo enmalezado	--	--	--	1479 a	1461 a	1470 a	--	--	--
Testigo desmalezado	--	--	--	2452 d	2440 d	2446 d	--	--	--

¹ Medias seguidas de igual letra en cada columna no difieren entre si por el test de Duncan ($\alpha=0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2 se presentan los resultados de eficacia de control de malezas y fitotoxicidad de herbicidas aplicados en preplantación del cultivo. Tanto trifluralina como pendimetalin lograron buen control de malezas anuales en ambos años, sin causar daño al cultivo con grados de control muy semejantes (83% y 82% respectivamente) y superaron en rendimiento al testigo. No obstante, trifluralina frena ligeramente el desarrollo inicial del cultivo, pero éste luego se recupera totalmente. Esto coincide con los resultados de Hartley (1993) quien observó tolerancia a trifluralina por parte de diferentes hierbas aromáticas, entre ellas *Mentha* spp.

Los resultados del ensayo de herbicidas aplicados en postplantación antes del pleno desarrollo de las hojas (Tabla 3), indican a terbacil como el más eficiente con alrededor de 81% de control. También mostraron un eficiente control de malezas el herbicida preemergente prometrina y el postemergente bromoxinil, los cuales si bien no difirieron significativamente de terbacil, su grado de control fue de 71%. Terbacil fue también el que menos fitotoxicidad produjo al cultivo, en tanto que prometrina y bromoxinil causaron daño de cierta importancia, aunque el cultivo se recupera si no se produjo la brotación anteriormente a la aplicación. Todos ellos causan daños significativos al cultivo cuando se apli-

can tardíamente con el follaje bien desarrollado. Las parcelas tratadas con los tres herbicidas superaron en rendimiento a las parcelas testigo sin desmalezar. Hartley (1993) informó una buena tolerancia de *M. piperita* y *M. smithiana* a terbacil, el cual logró además un efectivo control de malezas anuales. También Boydston & Al-Khatib (1994) comunicaron un eficiente control de *Kochia scoparia* en *M. spicata* con bromoxinil con el agregado de coadyuvante.

El comportamiento de herbicidas aplicados en el cultivo establecido en el período de crecimiento (Tabla 4) indica que terbacil es el más eficiente en cuanto a control de malezas anuales con casi 90% de control, conjuntamente con la mezcla de bentazon más 2,4-DB con casi 87% de control. Todos los restantes herbicidas difirieron significativamente de estos en el grado de control. Bentazon presentó el peor comportamiento logrando un grado de control menor al 55%. Tanto terbacil como la mezcla de bentazon más 2,4-DB causaron un efecto fitotóxico mínimo. En cambio, prometrina y bromoxinil causaron importante daño al cultivo; el primero paraliza su crecimiento, en tanto que bromoxinil causa quemadura parcial del follaje del cual se recupera más rápidamente, pero en ambos casos el daño es significativo.

Fluroxipir afecta totalmente el follaje tanto del cultivo como de las malezas de hoja ancha (72% de control), causando a la menta un daño muy significativo. Posteriormente se produce un rebrote abundante del cultivo y escaso de la maleza. Salvo para fluroxipir, el rendimiento de las parcelas tratadas con herbicidas fue superior al de las parcelas testigo con malezas.

Cuando los herbicidas se aplicaron sobre el cultivo luego de un corte (Tabla 5), el efecto fitotóxico fue mínimo, dada la reducida cantidad de tejido foliar remanente. En el control de malezas se destacaron terbacil (80%), metribuzin (80%) y paraquat (78%). Un eficiente control de malezas en especies de menta por parte de metribuzin, terbacil y bentazon fue citado por Hartley (1993), y por parte de bentazon y bromoxinil fue indicado por Boydston & Al-Khatib (1994). Sólo se observó un leve efecto fitotóxico causado por fluroxipir y en menor grado por terbacil, paraquat y metribuzin. También en este caso las parcelas tratadas con herbicidas presentaron un rendimiento superior al testigo no tratado.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede concluir que, en preplantación de la menta, el herbicida de presiembra pendimentalin no afecta el cultivo en tanto que trifluralina lo afecta levemente. Ambos controlan eficientemente las malezas anuales.

Cuando son aplicados en postplantación temprana, antes del desarrollo del follaje, terbacil, y en menor grado prometrina y bromoxinil, controlan eficientemente las malezas anuales pudiendo afectar el cultivo en cierto grado, especialmente los dos últimos.

En aplicaciones postemergentes sobre cultivo establecido en pleno crecimiento vegetativo, se destacan por su eficiente control de malezas anuales terbacil y bentazon más 2,4-DB, con leve efecto fitotóxico sobre el cultivo. Son seguidos por prometrina y bromoxinil, pero en este caso con daño importante al cultivo.

Cuando los herbicidas se aplican luego de un corte, el efecto fitotóxico es mínimo con excepción de fluroxipir, siendo el control de malezas superior con terbacil, metribuzin, paraquat y fluroxipir.

BIBLIOGRAFÍA

- ALAM, 1974. Resumen del panel sobre métodos de evaluación de control de malezas en Latinoamérica. II Congreso de ALAM, Cali, Colombia. Revista de la Asociación Latinoamericana de Malezas, 1(1): 6-12.
- Boydston, R.A. and K. Al-Khatib, 1994. DC X2-5309 organosilicone adjuvant improves control of kochia (*Kochia scoparia*) with bentazon and bromoxynil. Weed Technology, 8(1): 99-104.
- Chaila, S., 1986. Métodos de evaluación de malezas para estudios de población y de control. Malezas, 14(2):5-78.
- Hartley, M.J., 1993. Herbicide tolerance and weed control in culinary herbs. In: Forty Sixth New Zealand Plant Protection Conference, Christchurch, New Zealand, Proceedings. pp.35-39. (In Abstracts).
- Pank, F., 1990. The influence of chemical weed control on quality characters of medicinal and aromatic plants. Herba Hungarica, 29(3):51-58.
- Rohitashav, S; J.N. Singh and S.R. Kewalanand, 1993. Crop-Weed competition in Japanese Mint (*Mentha arvensis haplocalyx* var. *piperascens*) under foot-hills condition of Uttar Pradesh. Indian Journal of Agronomy 38(3):443-448.