

## Resumo

Este trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a eficiência e seletividade da cultura da cebola transplantada submetida à aplicação sequencial em pós-emergência tardia na safra 2012; assim como identificar o nível de prejuízo atingido pela adoção de práticas inadequadas e/ou insuficientes de manejo de plantas daninhas. Um experimento foi conduzido a campo na Universidade Estadual do Centro-Oeste -

UNICENTRO, Guarapuava/PR, em delineamento de blocos ao acaso e fatorial 6 x 3, com cinco repetições. O primeiro fator foi representado por aplicações únicas realizadas aos 30/35 dias após o transplante das mudas (DATM) de: ioxynil-octanoato/ fenoxaprop-p-ethyl (250/110 g ha<sup>-1</sup>); flumioxazin/ fenoxaprop-p-ethyl (140/110 g ha<sup>-1</sup>); oxadiazon/ fenoxaprop-p-ethyl (1000/110 g ha<sup>-1</sup>); bentazon/ fenoxaprop-p-ethyl (780/110 g ha<sup>-1</sup>); e duas testemunhas mantidas com e sem infestação, e o segundo fator as três densidades de plantas de cebola (600, 800 e 1000 mil plantas ha<sup>-1</sup>). O controle com uma única aplicação tardia de herbicidas latifolioladas/gramíneas aos 30/35 DATM foi ineficiente para o manejo adequado das plantas daninhas (safra 2012), independentemente da densidade da cultura da cebola, assim como insuficiente para garantir a produção adequada de bulbos comerciais e/ou totais.

**Palavras chave:** *Allium cepa* L., controle químico, arranjo de planta, produção de bulbos.

## Response to sequential herbicides application in delayed post-emergence in onion crop transplanted in distinct plants densities

### Abstract

The research was conducted with the objective of evaluating the efficiency and selectivity of transplanted onion crop submitted to sequential delayed herbicides application in post-emergency condition, as well as to identifying the damage level reached for adopting practical inadequate and/or insufficient for weeds management. The experiment was carried out in field conditions at Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Guarapuava County, Paraná State, by using a randomized complete blocks arranged in factorial scheme 6 x 3, with five repetitions. In 2012 agricultural year, the first factor was represented by unique applications conducted at 30/35 days after seedlings transplant (DAST) of the following herbicides: ioxynil-octanoato/fenoxaprop-p-ethyl (250/110 g ha<sup>-1</sup>; flumioxazin/fenoxaprop-p-ethyl (140/110 g ha<sup>-1</sup>; oxadiazon/fenoxaprop-p-ethyl (1000/110 g ha<sup>-1</sup>; bentazon/fenoxaprop-p-ethyl (780/110 g ha<sup>-1</sup>) and two checks maintained with and without weeds, and as the factor three densities of plants onion plants (0,6, 0,8 and 1,0 million of plants ha<sup>-1</sup>). Control characterized by an unique delayed application of narrow and broad leaves herbicides at 30/35 DAST was inefficient for adequate weeds management, independently of onion crop density (2012 agricultural year), as well as insufficient for guaranteeing adequate production of commercial and/or total onion bulbs, in 2012 agricultural year.

**Key words:** *Allium cepa* L.; chemical control; plant arrangement, bulb yield.

Received at: 10/01/15

Accepted for publication at: 03/07/15

1 Aluno Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO. Guarapuava-PR. Email: souza.agronomia@gmail.com

2 Eng. Agrônomo, Dr. Prof. Departamento de Agronomia - DEAGRO; Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO. Guarapuava-PR. Email: cmaciel@unicentro.br

3 Eng. Agrônomo, Dr. Prof. Departamento de Agronomia - DEAGRO; Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO. Guarapuava-PR. Email: sjadoski@unicentro.br

4 Aluno Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias - PAG; Universidade Estadual de Maringá - UEM. Maringá-PR. jpmatias2@gmail.com.

## Resposta a aplicação sequencial e tardia de herbicidas em el cultivo de cebolla trasplantada em diferentes disposições de plantas

### Resumen

Se realizó este estudio para evaluar la eficacia y selectividad del cultivo de la cebolla trasplantado sometido a la aplicación secuencial a finales en post-emergencia y tardía en el ciclo de 2012; así como para identificar el nivel de perjuicio alcanzado por la adopción de prácticas inadecuadas y/o insuficientes de manejo de malas hierbas. Se realizó un experimento en el campo de la Universidad Estadual do Centro Oeste - Unicentro, Guarapuava / PR, en diseño de bloques al azar en factorial  $6 \times 3$ , con cinco repeticiones. El primer factor fue representado por aplicaciones únicas hechas a los 30/35 días después del trasplante (DATM) de ioxynil-octanoato/ fenoxaprop-p-ethyl ( $250/110 \text{ g ha}^{-1}$ ); flumioxazin/ fenoxaprop-p-ethyl ( $140/110 \text{ g ha}^{-1}$ ); oxadiazon/ fenoxaprop-p-ethyl ( $1000/110 \text{ g ha}^{-1}$ ); bentazon/ fenoxaprop-p-ethyl ( $780/110 \text{ g ha}^{-1}$ ); y dos controles mantenidos sin infestación y el segundo factor las tres densidades de plantas de cebolla ( $600, 800$  y  $1000 \text{ plantas ha}^{-1}$ ). Control con una sola aplicación tardía de herbicidas latifoliadidas/graminicidas a 30/35 DATM fue ineficaz para el adecuado manejo de las malas hierbas (cultivo 2012), independientemente de la densidad de cultivo de la cebolla, así como insuficiente para garantizar una adecuada producción de bulbos comerciales y/o totales.

**Palabras clave:** *Allium cepa* L., control químico, distribución de plantas, producción de bulbos

### Introdução

A cebola (*Allium cepa* L.), pertencente à família das Alliaceae, é uma hortaliça consumida na forma fresca em saladas ou temperos, e constitui-se como cultura de importância na alimentação mundial, por produzir cerca de 82,8 milhões de toneladas (SEAB, 2015). No Brasil, a cebola é cultivada em aproximadamente 54,8 mil hectares, com produção de 1,4 milhões de toneladas e produtividade média de  $25,4 \text{ t ha}^{-1}$  (IBGE, 2013), a qual é considerada baixa em relação a alguns estados do sul do país e ao potencial produtivo de novas cultivares. Uma das causas, que pode levar a redução da produtividade na cultura da cebola é a ocorrência de altas infestações de plantas daninhas, normalmente associadas ao uso de métodos de controle ineficientes.

De forma geral, a cultura da cebola apresenta crescimento inicial lento o que a torna pouco competitiva com as plantas daninhas (OLIVEIRA JR. et al., 1995). As plantas daninhas são conhecidas pela sua capacidade competitiva, podendo reduzir o crescimento, a qualidade e a produtividade das culturas e, também, dificultar a realização da colheita. Segundo FERREIRA et al. (1999) e SOARES et al. (2003), a cultura da cebola é considerada altamente suscetível à interferência imposta pelas plantas daninhas, em virtude do seu lento crescimento

inicial e da disposição ereta e forma cilíndrica de suas folhas, o que proporciona baixa capacidade de sombreamento.

O longo período de crescimento requerido até o fechamento do ciclo da cultura, quando atinge a fase chamada de "estalo", permite sucessivas reinfestações das plantas daninhas, necessitando atividades consecutivas de controle e manejo (DUNAN et al., 1996). SOUZA (2014), relata que a cebola transplantada nas safras 2012 e 2013 no município de Guarapuava apresentou período crítico de prevenção a interferência das plantas daninhas (PCPI), respectivamente, de 23 aos 76 e 21 aos 120 DATM, quando se objetivou a produtividade de bulbos comerciais, e de 20 aos 55 e 26 aos 112 DATM, para a produtividade de bulbos totais. GHOSHEH e AL-SHANNAG (2000) mencionaram que a interferência das plantas daninhas é mais devastadora para a cultura da cebola em comparação ao ataque de pragas como Thrips tabaci.

O controle das plantas daninhas é, geralmente, realizado através do controle químico, considerando-se que a cultura da cebola apresenta ciclo relativamente longo e com espaçamento reduzido entre plantas, dificultando a realização de capina manual ou mecânica. No entanto, a utilização de herbicidas mostra-se mais eficiente desde que realizado adequadamente, por evitar

danos ao sistema radicular e gastos exagerados com mão-de-obra. Segundo GELMINI (1996), diversas causas têm impedido a obtenção de resultados mais expressivos no controle químico de plantas daninhas nessa cultura. Entre eles, a não utilização da dose recomendada, o emprego em épocas inoportunas e a escolha do produto incorreto em função da variedade e da infestação local, aparecem como as mais importantes.

Pesquisas que visem o aumento da eficiência e seletividade de herbicidas podem reduzir este problema. Diferentes trabalhos de pesquisa têm demonstrado resultados promissores de alguns herbicidas como ioxynil-octanoato, flumioxazin, oxadiazon, bentazon e fenoxaprop-p-ethyl, quando usados em doses reduzidas (OLIVEIRA JR. et al., 1995; FERREIRA et al., 2000; GELMINI et al., 2001; GHOSHEH, 2004; DURIGAN et al., 2005).

Outros aspectos do manejo fitotécnico determinantes à produção comercial de bulbos de cebola, e que estão relacionado a interferência das plantas daninhas, destacam-se o estabelecimento da população ideal de plantas por hectare, a cultivar e o sistema de cultivo (BAIER et al., 2009; MENEZES JR. e VIEIRA NETO, 2012).

Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência e seletividade da cultura da cebola transplantada em três densidades populacionais e submetida à aplicação tardia de herbicidas em pós-emergência, assim como identificar o nível de prejuízo atingido pela adoção de práticas inadequadas e/ou insuficientes de manejo de plantas daninhas na região de Guarapuava/PR.

## Material e Métodos

O trabalho foi realizado a campo nos períodos de agosto a dezembro de 2012, no Setor de Olericultura, pertencente ao Departamento de Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Campus CEDETEG/UNICENTRO, sob as coordenadas 23°12'28,8"S de latitude, 53°18'14,7"W de longitude e 1.020 m de altitude.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Bruno álico típico (EMBRAPA, 2006), de textura argilosa (50% de argila, 20% de areia e 30% de silte), o qual em análise química, em amostras de 0 a 20 cm de profundidade, revelou pH (CaCl<sub>2</sub>) de 5,7; M.O de 28,2 g dm<sup>-3</sup>; P de 11,1 mg dm<sup>-3</sup>; 0,29; 6,4; 2,6; 0,0 por cmolc dm<sup>-3</sup>; de K, Ca, Mg, Al, respectivamente. O clima da região é classificado como Cfb subtropical

mesotérmico úmido (KÖPPEN, 1948), com verões frescos, invernos com ocorrência de geadas severas e frequentes, não apresentando estação seca. As temperaturas médias anuais variam de 16°C a 27°C e a precipitação média anual em torno de 1500 mm.

As mudas foram obtidas em canteiros utilizados como "sementeiras" e a sementeira da cebola foi realizada a lanço, aproximadamente, 60 dias antes do transplantio para os canteiros definitivos, utilizando-se 10 g de semente m<sup>-2</sup> da cultivar Crioula Mercosul (Sementes Hortec Ltda.), em canteiro levantado com uso de rotoencanteirador e irrigado diariamente por microaspersão. O transplantio foi realizado manualmente em 29/08/2012, quando as mudas encontravam-se no estágio de 3 folhas, ou aproximadamente, 15 cm de altura, mantendo o espaçamento entre linhas em 0,15 m e entre plantas em 0,065, 0,08 e 0,10 m, que respectivamente, constituiu as densidades populacionais de 0,6, 0,8 e 1,0 milhão de plantas ha<sup>-1</sup>.

Um dia antes do transplantio das mudas foi realizada a adubação de base com o formulado N-P-K (03-16-08), utilizando em torno de 312 kg ha<sup>-1</sup>, e aos 15 dias após o transplantio adubações em cobertura, com a mistura de uréia e cloreto de potássio, nas dosagens de 450 e 75 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

A irrigação foi efetuada semanalmente por microaspersão, de acordo com a necessidade da cultura. Para o controle de pragas e doenças foram realizadas aplicações de inseticidas e fungicidas, utilizando-se produtos registrados para a cultura no Estado do Paraná, nas doses recomendadas.

O delineamento experimental utilizados foi de blocos casualizados, com cinco repetições, em esquema fatorial 6 x 3. O fator A foi representado por de seis tratamentos com herbicidas e duas testemunhas (com capina e sem capina) onde foram utilizando aplicações sequenciais únicas de herbicidas latifoliadidas aos 30 DATM (dias após o transplante das mudas) e complemento de gramínicas aos 35 DATM, e o fator B três densidades de populações da cultura da cebola (600, 800 e 1000 mil plantas ha<sup>-1</sup>), conforme descrito na Tabela 1. As unidades experimentais foram constituídas por canteiros, com parcelas de cinco linhas de plantio com 1,5 m de comprimento por 0,8 m de largura, e área útil de 1,2 m<sup>2</sup>.

Para a aplicação dos herbicidas, realizada em 02/10/2012 (30 DATM) e 07/10/2012 (35 DATM), respectivamente, para os latifoliadidas e gramínicas, foi utilizado um pulverizador costal de CO<sub>2</sub>, equipado com barra de duas pontas de

**Tabela 1.** Tratamentos com herbicidas, doses e seus respectivos fracionamentos e épocas de aplicação, realizadas na cultura da cebola transplantada. Safra 2012.

Trat.	Herbicidas	Doses kg ou g i.a. ha <sup>-1</sup>	Doses g ou L pc ha <sup>-1</sup>	Época de Aplicação (DATM)*	Estádio da cultura (n. de folhas)
1	ioxynil-tanoato <sup>1</sup> /fenoxaprop-p-ethyl <sup>5</sup>	250/110	1,0/1,0	30/ 35	3/4-5
2	flumioxazin <sup>2</sup> / fenoxaprop-p-ethyl	70/110	140/1,0	30/ 35	3/4-5
3	oxadiazon <sup>3</sup> / fenoxaprop-p-ethyl	1,0/110	4,0/1,0	30/ 35	3/4-5
4	bentazon <sup>4</sup> / fenoxaprop-p-ethyl	0,78/110	1,3 /1,0	30/ 35	3/4-5
5	testemunha com capinas	-	-	-	-
6	testemunha sem capinas	-	-	-	-

\*Transplântio das mudas. <sup>1</sup>Totril®; <sup>2</sup>Flumyzin 500®; <sup>3</sup>Ronstar 250 BR®; <sup>4</sup>Basagran 600®; <sup>5</sup>Podium EW®

pulverização TTi 110.015, espaçadas de 0,5 m, em pressão constante de 2,1 kgf cm<sup>-2</sup>, que proporcionou volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. As condições climatológicas no momento da aplicação (início e final) foram monitoradas por anemômetro digital. As aplicações dos herbicidas aos 30/35 DATM foram realizadas entre 9h00m a 11h00m, quando a média da umidade relativa do ar, temperatura e velocidade dos ventos foram, respectivamente, de 51,6/57,1%; 27,1/25,6 °C e ventos de 3,9 a 2,6 km h<sup>-1</sup>.

No momento da aplicação, as plantas de cebola encontravam-se com 4 a 5 folhas e as plantas daninhas, constituídas por um complexo de espécies eudicotiledôneas e monocotiledôneas, compostas principalmente por *Raphanus raphanistrum*, em vários estádios de desenvolvimento, e em menor número por *Amaranthus sp.*, *Polygonum convolvulus*, *Ambrosia elatior* e *Richarida brasiliensis* com 6 a 10 folhas; e *Digitaria sp.* e algumas *Brachiaria plantaginea* e *Eleusine indica*, com estádios de 1 a 3 perfolhos.

As características avaliadas foram: porcentagem de controle de planta daninha e/ou fitointoxicação da cultura da cebola, realizada por meio de escala de notas visuais (SBCPD, 1995), onde 0% correspondeu à ausência de injúrias e 100% à morte das plantas aos 5, 10, 15 e 30 DAA (dias após a aplicação), altura e número de folhas das plantas aos 15 dias aplicação sequencial (DAA), assim como a produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) bulbos totais e comerciais (CEAGESP, 2001).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F), e suas médias comparadas pelo teste t de Student, a 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico Sisvar® versão 5.3 (FERREIRA, 2010).

## Resultados e Discussão

O controle geral das plantas daninhas do grupo das eudicotiledôneas, foram representadas por um complexo misto de espécies constituídas, principalmente, por *R. raphanistrum*, *Amaranthus sp.*, *P. convolvulus*, *A. elatior* e *R. brasiliensis*, onde observou-se aos 15 e 30 DAA que o houve diferenças significativas em termos de eficiência dos herbicidas, indicando que os melhores resultados ocorreram nas densidades de 0,6 a 0,8 milhão de plantas de cebola ha<sup>-1</sup> (Tabelas 2 e 3).

Os resultados sugerem inferir que os herbicidas latifoliadidas utilizados, com destaque para o ioxynil-octanoato e o oxadiazon, podem ter apresentado alguma limitação na dinâmica de deposição da pulverização nos alvos horizontalizados, representados pelas folhas das plantas daninhas eudicotiledôneas, quando aplicados em elevadas densidades de plantas da cultura da cebola. Assim, a disposição verticalizada das folhas da cultura da cebola em alta densidade de plantas, pode ter interceptado com maior intensidade a calda de pulverização dos herbicidas e, conseqüentemente, influenciando negativamente na morte das plantas daninhas. OLIVEIRA JR. et al. (1995) também mencionam resultados semelhantes para a mesma dose do ioxynil-octanoato, considerando o controle de espécies de plantas daninhas eudicotiledôneas como apenas deficiente a moderado.

Diferentemente do ioxynil-octanoato e oxadiazon, para o controle de espécies monocotiledôneas, representadas, principalmente, por *Digitaria sp.*, assim como por *B. plantaginea* e *E. indica*, o fenoxaprop-p-ethyl não causou diferenças significativas na eficiência dos tratamentos e/ou mesmo entre os arranjos de plantas da cultura

**Tabela 2.** Controle geral das plantas daninhas dos grupos das eudicotiledôneas e monocotiledôneas aos 15 dias após aplicação (DAA) na cultura da cebola Crioula Mercosul, cultivada em diferentes densidades e submetida à aplicação tardia de herbicidas em pós-emergência. Safra 2012. Guarapuava/PR.

Trats	Herbicidas	eudicotiledôneas (%) - 15 DAA				monocotiledôneas (%) - 15 DAA			
		Densidade Cultura da Cebola (milhão de planta ha <sup>-1</sup> )							
		0,6	0,8	1,0	Média	0,6	0,8	1,0	Média
1	ioxynil-octanoato <sup>1/5</sup>	93,6 bA	91,2 cA	83,2 cB	89,3	97,0 a	96,6 a	91,6 c	95,1
2	flumioxazin <sup>2/5</sup>	95,0 bA	96,4abA	87,6 bcB	93,0	97,6 a	98,8 a	97,6 ab	98,0
3	oxadiazon <sup>3</sup>	91,4 bA	83,2 dB	78,0 dC	84,2	97,4 a	98,2 a	96,4 ab	97,3
4	bentazon <sup>4/5</sup>	95,4abA	95,0bcA	88,6 bB	93,0	95,8 a	96,8 a	94,6 bc	95,7
5	teste capinada	100,0aA	100,0aA	100,0 aA	100,0	100,0a	100,0a	100,0 a	100,0
6	teste sem capina	0,0 cA	0,0 eA	0,0 eA	0,0	0,0 b	0,0 b	0,0 d	0,0
	Fcal H		1546,843*		-		2027,057*		-
	Fcal D		23,389*		-		2,004NS		-
	Falc H x D		3,388*		-		0,589NS		-
	CV (%)		4,87		-		4,22		-
	DMS (0,5%)		4,707		-		4,313		-

<sup>1/</sup> Totril® (1,0 L pc ha<sup>-1</sup>); <sup>2/</sup> Flumyzin 500® (140 g pc ha<sup>-1</sup>); <sup>3/</sup> Ronstar 250 BR® (4,0 L pc ha<sup>-1</sup>); <sup>4/</sup> Basagran 600® (1,6 L pc ha<sup>-1</sup>); <sup>5/</sup> Podium EVW® (1,0 L pc ha<sup>-1</sup> aplicado aos 35 DATM). - Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade (p ≤ 0,05). \* = significativo e NS = não significativo.

**Tabela 3.** Controle geral das plantas daninhas eudicotiledôneas e monocotiledôneas aos 30 dias após aplicação (DAA) na cultura da cebola Crioula Mercosul, cultivada em diferentes densidades e cultivada em diferentes densidades e submetida à aplicação tardia de herbicidas em pós-emergência. Safra 2012. Guarapuava/PR.

Trats	Herbicidas	eudicotiledôneas (%) - 30 DAA				monocotiledôneas (%) - 30 DAA			
		Densidade Cultura da Cebola (milhão de planta ha <sup>-1</sup> )							
		0,6	0,8	1,0	média	0,6	0,8	1,0	média
1	ioxynil-octanoato <sup>1/5</sup>	63,0cA	62,6 bcA	50,6 cB	58,7	65,6b	66,0b	65,6b	65,7
2	flumioxazin <sup>2/5</sup>	69,0 bcA	66,0 bA	58,2 bB	64,4	63,6b	63,6b	60,6b	62,6
3	oxadiazon <sup>3</sup>	71,0 bA	63,6 b B	57,0 b C	63,9	61,0b	63,4b	64,2b	62,9
4	bentazon <sup>4/5</sup>	54,0 dAB	57,0 c A	50,2 c C	53,7	61,0 b	62,8b	60,6b	61,5
5	teste capinada	100,0 aA	100,0 aA	100,0 aA	100,0	100,0a	100,0a	100,0a	100,0
6	teste sem capina	0,0 eA	0,0 dA	0,0 dA	0,0	0,0c	0,0	0,0c	0,0
	Fcal H		687,352*		-		883,938*		-
	Fcal D		17,3360*		-		0,345NS		-
	Falc H x D		2,272*		-		0,336NS		-
	CV (%)		8,40		-		2,396		-
	DMS (0,5%)		6,02		-		4,313		-

<sup>1/</sup> Totril® (1,0 L pc ha<sup>-1</sup>); <sup>2/</sup> Flumyzin 500® (140 g pc ha<sup>-1</sup>); <sup>3/</sup> Ronstar 250 BR® (4,0 L pc ha<sup>-1</sup>); <sup>4/</sup> Basagran 600® (1,6 L pc ha<sup>-1</sup>); <sup>5/</sup> Podium EVW® (1,0 L pc ha<sup>-1</sup> aplicado aos 35 DATM). - Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade (p ≤ 0,05). \* = significativo e NS = não significativo.

da cebola (Tabelas 2 e 3). Este resultado pode ser justificado devido às espécies do grupo das monocotiledôneas também serem alvos com disposição mais verticalizada e, assim, como as folhas de cebola, com elevada capacidade de interceptação

das gotas pulverizadas. Além disso, também é importante ressaltar que nenhum tratamento herbicida foi eficiente para garantir o controle satisfatório das plantas daninhas eudicotiledôneas e/ou monocotiledôneas após os 30 DAA, considerando



apenas uma única aplicação no ciclo da cultura.

Portanto, esses resultados indicam que mesmo para a cebola transplanta, a qual tem como vantagem ter o início de desenvolvimento já estabelecido durante a formação das mudas, mesmo quando em diferentes densidades de plantio podem também estarem vulneráveis aos prejuízos da matointerferência, quando não realizado o controle adequado das plantas daninhas. FERREIRA et al. (2000) relataram que a aplicação sequencial de ioxynil-octanoato na dose de 125/250/250 g ha<sup>-1</sup> aos 19/34/65 dias após a semeadura (DAS) controlou as espécies daninhas com produção de bulbos semelhante à testemunha capinada.

Para os aspectos de fitointoxicação da cultura da cebola, apenas o herbicida oxadiazon apresentou

sintomas visuais de danos na parte aérea das plantas, constituídos por manchas cloróticas e pequenas necroses nas folhas, somente identificadas até os 10 DAA (Tabela 4).

Esses sintomas de fitointoxicação visual identificado para o oxadiazon corroboram com a intensidade e valores descritos por Ghosheh (2004) e DURIGAN et al. (2005). Todos os demais herbicidas, nas suas respectivas dosagens, foram altamente seletivos para as plantas de cebola Crioula Mercosul, pois além de não terem apresentado sintomas de danos, também não proporcionaram diferenças expressivas quanto a altura das plantas e número de folhas aos 15 DAA (Tabela 4). Ainda para as características altura e número de folhas da cultura da cebola, o arranjo de 1,0 milhão de plantas

**Tabela 4.** Fitointoxicação aos 5, 10 e 15 dias após aplicação (DAA), altura e número de folhas aos 15 DAA da cultura da cebola Crioula Mercosul, cultivada em diferentes densidades e submetida à aplicação tardia de herbicidas em pós-emergência. Safra 2012. Guarapuava/PR.

Trats	Herbicidas	Fitointoxicação (%)				Fitointoxicação (%)				Fitointoxicação (%)			
		5 DAA				10 DAA				15 DAA			
		Densidade Cultura da Cebola ( milhão de planta ha <sup>-1</sup> )											
		0,6	0,8	1,0	M/6	0,6	0,8	1,0	M/6	0,6	0,8	1,0	M/6
1	ioxynil-octanoato <sup>1/5</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	flumioxazin <sup>2/5</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	oxadiazon <sup>3</sup>	9,0	11,0	12,0	10,7	4,6	5,8	6,2	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0
4	bentazon <sup>4/5</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	teste capinada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	teste sem capina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trats	Herbicidas	Altura (cm) - 15 DAA				Número de Folhas - 15 DAA							
		Densidade Cultura da Cebola ( milhão de planta ha <sup>-1</sup> )											
		0,6	0,8	1,0	M/6	0,6	0,8	1,0	M/6				
1	ioxynil-octanoato <sup>1/5</sup>	30,7 bB	31,0 abB	34,7 bA	32,1	4,0 b B	4,4 b AB	4,8 a A	4,4				
2	flumioxazin <sup>2/5</sup>	29,1 bB	32,8aAB	35,1 bA	32,3	4,2 ab B	4,4 b B	5,4 a A	4,7				
3	oxadiazon <sup>3</sup>	31,4 abA	30,9 abA	32,3 bA	31,5	4,2 ab B	4,4 b B	5,2 a A	4,6				
4	bentazon <sup>4/5</sup>	31,2 abA	33,6aA	34,1 bA	33,0	4,0 b B	4,2 b B	5,0 a A	4,4				
5	teste capinada	29,6 bAB	27,8 bB	31,8 bA	29,7	4,8 a A	5,4 a A	5,0 a A	5,1				
6	teste sem capina	34,9 aB	33,1aB	41,0 aA	36,3	4,0 b B	4,0 b B	4,0 b B	4,0				
	Fcal H	7,056*				8,059*				-			
	Fcal D	13,562*				16,070*				-			
	Falc H x D	1,459*				2,050*				-			
	CV (%)	9,44				10,67				-			
	DMS (0,5%)	3,883				0,609				-			

/1 Totril® (1,0 L pc ha<sup>-1</sup>); /2 Flumyazin 500® ( 140 g pc ha<sup>-1</sup>); /3 Ronstar 250 BR® (4,0 L pc ha<sup>-1</sup>); /4 Basagran 600® (1,6 L pc ha<sup>-1</sup>); /5 Podium EW® (1,0 L pc ha<sup>-1</sup> aplicado aos 35 DATM); /6 médias comportamento das três densidades.

ha<sup>-1</sup> proporcionou incremento significativo dessas variáveis em relação aos demais arranjos de plantas, o que pode ser explicado pela resposta fisiológica ao início de competição intraespecífica para a cultivar utilizada.

Todos os herbicidas prejudicaram, principalmente, a produção de bulbos comerciais nas densidades populacionais de 0,8 e 1,0 milhão de plantas ha<sup>-1</sup> (Tabela 5). No entanto, apesar dos tratamentos com as aplicações sequenciais de flumioxazin/fenoxaprop-p-ethyl e bentazon/fenoxaprop-p-ethyl aos 30/35 DATM, também terem causado redução significativa na produção

de bulbos totais, ainda assim, esses foram os menos prejudiciais, mesmo não tendo obtido destaque em termos de eficiência de controle sobre o complexo de plantas daninhas.

Desta forma, os resultados da safra 2012 evidenciam que a tentativa de controle da infestação com uma única aplicação sequencial tardia de herbicidas latifoliadica/graminica aos 30/35 DATM foi ineficiente para o manejo satisfatório das plantas daninhas, independentemente da densidade de plantas da cultura da cebola, assim como insuficiente para garantir a produção adequada de bulbos comerciais e/ou totais de cebola.

**Tabela 5.** Produtividade de bulbos comerciais e totais da cebola Crioula Mercosul, cultivada em diferentes densidades e submetida à aplicação tardia e única de herbicidas em pós-emergência. Safra 2012. Guarapuava/PR.

Trats	Herbicidas	Bulbos Comerciais (kg ha <sup>-1</sup> )				Bulbos Totais (kg ha <sup>-1</sup> )			
		Densidade Cultura da Cebola ( milhão de planta ha <sup>w</sup> )							
		0,6	0,8	1,0	M/6	0,6	0,8	1,0	M/6
1	ioxynil-octanoato/ <sup>1/5</sup>	537	355	0	297	8437cA	9691cdA	8520cA	8883
2	flumioxazin/ <sup>2/5</sup>	3888	3376	0	2421	16645bAB	19883bA	13491bB	16673
3	oxadiazon/ <sup>3</sup>	381	0	0	127	7888cA	8603dA	7337cA	7943
4	bentazon/ <sup>4/5</sup>	4045	0	0	1348	17985bA	13207cB	13353bB	14848
5	teste capinada	32287	14300	8140	18242	40267aA	27387aB	26953aB	31536
6	teste sem capina	0	0	0	0	1411dA	2148eA	1153dA	1571
	Fcal H	-	-	-	-	138,309*	-	-	-
	Fcal D	-	-	-	-	8,622*	-	-	-
	Falc H x D	-	-	-	-	4,865*	-	-	-
	CV (%)	-	-	-	-	25,01	-	-	-
	DMS (0,5%)	-	-	-	-	4285,68	-	-	-

/1 Totril® (1,0 L pc ha<sup>-1</sup>); /2 Flumyazin 500® (140 g pc ha<sup>-1</sup>); /3 Ronstar 250 BR® (4,0 L pc ha<sup>-1</sup>); /4 Basagran 600® (1,6 L pc ha<sup>-1</sup>); /5 Podium EW® (1,0 L pc ha<sup>-1</sup> aplicado aos 35 DATM); /6 médias comportamento das três densidades.

- Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade (p ≤ 0,05). \* = significativo e <sup>NS</sup> = não significativo.

## Conclusões

O controle da plantas daninhas com uma única aplicação tardia dos herbicidas ioxynil-octanoato/fenoxaprop-p-ethyl (250/110 g ha<sup>-1</sup>); flumioxazin/fenoxaprop-p-ethyl (140/110 g ha<sup>-1</sup>); oxadiazon (1000 g ha<sup>-1</sup>); bentazon/fenoxaprop-p-ethyl (780/110 g ha<sup>-1</sup>) foi ineficiente para o manejo satisfatório da infestação, independentemente da densidade da cultura da

cebola, assim como foi nsuficiente para garantir a produção adequada de bulbos comerciais e/ou totais da cultivar Crioula Mercosul na safra 2012.

As maiores densidades de plantas da cultura da cebola podem limitar a eficiência de herbicidas latifolicidas sobre espécies eudicotiledôneas, sendo necessários estudos complementares para confirmação desse aspecto tecnológico.

## Referências

- BAIER, J.E.; RESENDE, J.T.V.; GALVÃO, A.G.; BATTISTELLI, G.M.; MACHADO, M.M.; FARIA, M.V. Produtividade e rendimento comercial de bulbos de cebola em função da densidade de cultivo. *Ciência e Agrotecnologia*, v.33, n.2, p.496-501, 2009.
- DUNAN, C.M.; WESTRA, P.; MOORE, F.; CHAPMAN, P. Modeling the effect of duration of weed competition, weed density and weed competitiveness on seeded irrigated onion. *Weed Research*, v.36, n.3, p.259-269, 1996.
- DURIGAN, J.C.; SILVA, M.R.M.; AZANIA, A.A.P.M. Eficácia e seletividade do herbicida flumioxazin aplicado em pré-emergência na cultura transplantada da cebola. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v.4, n.3, p.11-17, 2005.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. rev. Brasília, DF; Rio de Janeiro, RJ: EMBRAPA-SPI; EMBRAPA-CNPS, 2006. 306p.
- FAO. Agricultural production, primary crops. 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org>> Acesso em: 12 Ago. 2013.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras: UFLA, 2010.
- FERREIRA, L.R.; DURIGAN, J.C.; CHURATA-MASCA, M.G.C. Seletividade de herbicidas para cebola em semeadura direta. *Planta Daninha*, v.17, n.1, p.53-62, 1999.
- FERREIRA, L.R.; DURIGAN, J.C.; CHURATA-MASCA, M.G.C.; FERREIRA, F.A.; SILVA, A.A. Seletividade e eficácia da aplicação sequencial de oxyfluorfen e de ioxynil-octanoato, em semeadura direta de cebola. *Planta Daninha*, v.18, n.1, p.39-50, 2000.
- GELMINI, G.A. Herbicidas: Indicações básicas para a cultura da cebola. Manual CATI, Campinas, n.49, 1996. 17p.
- GELMINI, G.A.; MATTOS, J.B.; NOVO, M.C.S.S. Avaliação da eficiência do herbicida fenoxaprop-p-ethyl aplicado em pós-emergência na cultura da cebola. *Revista Ecosystema*, v.26, n.2, p.135-138, 2001.
- GHOSHEH, H.Z.; AL-SHANNAG, H.K. Influence of weeds and onion thrips, Thrips tabaci (Thysanoptera: Thripidae), on onion bulb yield in Jordan. *Crop Protection*, v.19, n.3, p.175-179, 2000.
- GHOSHEH, H.Z. Single herbicide treatments for control broadleaved weeds in onion (*Allium cepa*). *Crop Protection*, v.23, n.6, p.539-542, 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Estatística da Produção Agrícola. Setembro de 2013. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Fasciculo\\_Indicadores\\_IBGE/2013/estProdAgr\\_201309.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Fasciculo_Indicadores_IBGE/2013/estProdAgr_201309.pdf)>. Acesso em: 16 Dez. 2013.
- MENEZES JÚNIOR, F.O.G.; VIEIRA NETO J. Produção da cebola em função da densidade de plantas. *Horticultura Brasileira*, v.30, n.4, p.733-739, 2012.
- OLIVEIRA JR., R.S.; SILVA, J.F.; FERREIRA, L.R.; REIS, F.P. Tolerância de três cultivares de cebola ao ioxynil-octanoato e oxyfluorfen em semeadura direta. *Bragantia*, v.54, n.2, p.335-42, 1995.
- COMPANHIA DE ENTREPOSTO E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO - CEAGESP Programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros: Classificação da cebola (*Allium cepa*). 2001. Disponível em: <[www.ceagesp.gov.br/produtor/classific/fc\\_cebola](http://www.ceagesp.gov.br/produtor/classific/fc_cebola)> Acesso em: 13 Nov. 2013.
- SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO - SEAB. Departamento de Economia Rural: Cebola - Boletim: Abril de 2015. Disponível em: <[http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/qas/uploads/4313/cebola\\_24abr\\_2015.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/qas/uploads/4313/cebola_24abr_2015.pdf)> Acesso em: 08 Dez. 2015.
- SOARES, D.J.; PITELLI, R.A.; BRAZ, L.T.; GRAVENA, R.; TOLEDO, R.E.B. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura de cebola (*Allium cepa*) transplantada. *Planta Daninha*, v.21, n.3, p.387-396, 2003.



SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS - SBCPD: Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.

SOUZA, J.I. Períodos de interferência e controle químico das plantas daninhas na cultura da cebola transplantada em diferentes populações. Guarapuava, 2014. 86p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR.