

EFEITOS DA CULTURA DA CEVADA E DE PERÍODOS DE CONTROLE SOBRE O CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE SEMENTES DE *Raphanus sativus* L.¹

JOSÉ ROBERTO PINTO DE SOUZA² e EDIVALDO DOMINGUES VELINI³

RESUMO

Este experimento teve por objetivo avaliar os efeitos da cultura da cevada e de períodos de controle das plantas daninhas sobre o crescimento e produção de sementes de *Raphanus sativus*. Foram considerados dois tratamentos testemunha sem controle das plantas daninhas, com e sem a cultura. Nos oito demais tratamentos, a cultura esteve sempre presente, controlando-se as plantas daninhas até 10, 20, 30, 40, 50, 60, 80 e 100 dias após a emergência da cevada. A comunidade infestante da área era composta quase exclusivamente por *R. sativus*. Avaliou-se o número de plantas, acúmulos de matéria seca, número médio de frutos e sementes de nabiça por planta e por unidade de área; foram ainda avaliados o número médio de sementes por

fruto, peso médio de 1.000 sementes e a contribuição das sementes na composição da matéria seca total. A análise dos resultados evidenciou que a espécie *Raphanus sativus* apresenta elevado potencial reprodutivo, sendo possível concluir pela ineficiência de programas de controle de curta duração, em termos de redução do banco de sementes. A presença da cultura da cevada reduziu tanto o crescimento quanto o número de sementes produzidas pela nabiça (*R. sativus*). Na ausência da cultura e de práticas de controle foram produzidas 5.074 sementes/m², a partir de 125 plantas/m² ainda presentes na colheita da cultura.

Palavras chave: *Hordeum vulgare*, semente, banco de sementes.

ABSTRACT

Effects of the culture of the Barley and of periods of control on the seed production and growth of *Raphanus sativus* L.

The objective of this research was to evaluate the effects of barley and weed control periods on the seed production and growth of *Raphanus sativus*, the major weed in the experimental area. The experiment was carried out in Botucatu, SP, Brazil. Two checks, with and without the crop, were kept weedy from seeding to harvest. In other eight treatments the crop was kept weed free up to 10, 20, 30, 40, 50, 60, 80 and 100 days after emergence. It were evaluated the number of plants, the dry matter accumulation and the number of fruits and seeds per plant and per

m², the weight of 1.000 seeds and the percent of the seeds in the total dry matter accumulation. *Raphanus sativus* showed a high reproductive potential, producing 5.074 seeds/m² if kept without control in the absence of the crop. Barley reduced the growth and the seed production of *R. sativus*. To reduce de seed production to values lower than the population density of the *R. sativus* in the checks, the weed should be controlled up to 30-100 days after crop emergence.

Key words: *Hordeum vulgare*, seed, seeds bank.

¹ Recebido para publicação em 18/02/97 na forma revisada em 16/10/97.

² Professor Assistente Doutor. UEL / CCA / Agronomia. Caixa Postal 6.001, CEP 86.051-990, Londrina-PR.

³ Professor Assistente Doutor. DAMV/FCA/UNESP. Caixa Postal. 237, CEP 18.603-970, Botucatu-SP.

INTRODUÇÃO

O tamanho e a composição botânica dos bancos de sementes no solo são extremamente variáveis em distintos habitats. Normalmente, o tamanho aumenta consideravelmente de florestas a pastagens e finalmente as áreas cultivadas anualmente (Cook, 1980). Isto deve-se à estratégia das plantas daninhas de produzir grande número de sementes por planta (Mitich, 1988, Forster, 1989, Mortimer, 1990) aliado a mecanismos de disseminação, longevidade e dormência (Bouwmeester & Karssen, 1989) para sobreviver em ambientes constantemente perturbados. Os estudos de Roberts (1981), sobre banco de sementes, mostraram a presença de 1.800 a 67.000 sementes de plantas daninhas por m² de 0 a 15cm de profundidade em áreas cultivadas com cereais. Já Schweizer & Zimdhal (1984) encontraram 2.080 a 137.700 sementes de plantas daninhas por m² de 0 a 25cm de profundidade nas culturas de cevada, milho e beterraba.

Nos solos agrícolas, as sementes das plantas daninhas anuais são as principais constituintes do banco de sementes, alcançando, normalmente, 95% do total (Roberts, 1981).

Os bancos de sementes constituem um sério problema à atividade agrícola, na medida em que garantem infestações das plantas daninhas por longo período de tempo, mesmo quando se impede a entrada de novas sementes na área (Cavers & Benoit, 1989). A ocorrência de um "estoque" de sementes dormentes no solo, associada à superação desta dormência em distintas épocas, torna difícil prever com precisão as taxas de germinação em um determinada área agrícola, gerando a obrigatoriedade da adoção de práticas de controle de plantas daninhas sempre que uma cultura é introduzida no local.

As tentativas de redução dos bancos de sementes através da quebra de dormência dos propágulos já presentes no solo têm se mostrado infrutíferas. Uma alternativa viável para a redução

do banco de sementes é a minimização da quantidade destes propágulos produzida a cada ciclo da cultura.

Quanto aos efeitos de culturas sobre o crescimento e produção de sementes de plantas daninhas, Zuin & Zanin (1989) verificaram reduções no porte das plantas de *Abutilon theophrasti* quando desenvolvida junto à cultura do milho. Peters & Wilson (1983) verificaram que a emergência de *Avena fatua*, antes da cultura do milho, produziu cinco vezes mais sementes por planta do que aquelas emergidas entre os estádios de 2 e 3 folhas da cultura. Zuin & Zanin (1989) verificaram a produção de 5.084 sementes de *Abutilon theophrasti* quando desenvolvidas na presença da cultura do milho, e 11.972 sementes quando na ausência da cultura. Conforme as pesquisas de Mohler & Callaway (1995), a produção de sementes de *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* e *Portulaca oleracea* foi significativamente superior na ausência das plantas de milho.

Até o momento, têm sido considerados adequados ou satisfatórios, todos os programas de controle que permitem à cultura produzir plenamente em um determinado ano agrícola. Tal posição deve ser revista pois um programa racional de controle de plantas daninhas deve também proporcionar no mínimo a manutenção e, se possível, a redução do banco de propágulos, das principais espécies, no solo.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos da presença da cultura da cevada e da extensão do período inicial com controle das plantas daninhas, sobre o crescimento e produção de sementes de *Raphanus sativus* L.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado num solo classificado como Terra Roxa Estruturada distrófica, textura argilosa na Fazenda Experimental Lageado, da Faculdade de Ciências

Agronômicas (FCA), Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

O preparo do solo constou de uma aração e duas gradagens, sendo a última realizada imediatamente antes da semeadura. A correção do solo, com 1.000 kg/ha de calcário dolomítico, e a adubação, com 600 kg/ha da fórmula 4-14-8, foram realizadas considerando-se a análise do solo e as necessidades da cultura da cevada. As operações de sulcamento, adubação e semeadura foram realizadas mecanicamente. Foi empregada a cultivar PFC 7802.

Cada parcela experimental foi constituída de 13 linhas de semeadura com 4,30 m de comprimento e espaçadas de 0,17 m. Como área útil, considerou-se os 3,90 m centrais das 11 linhas internas de cada parcela. A densidade de plantas de cevada da área experimental foi de 300 plantas por metro quadrado.

Os tratamentos utilizados são descritos na Tabela 1. Os períodos de controle referem-se à emergência da cevada. As capinas foram espaçadas de dez dias nos períodos com controle das plantas daninhas.

TABELA 1. Descrição dos tratamentos utilizados.

Tratamentos	Cultura	Períodos		Número de capinas
		Com controle	Sem controle	
1	Ausente	---	0 a 120 dias	0
2	Presente	---	0 a 120 dias	0
3	Presente	0 a 10 dias	10 a 120 dias	1
4	Presente	0 a 20 dias	20 a 120 dias	2
5	Presente	0 a 30 dias	30 a 120 dias	3
6	Presente	0 a 40 dias	40 a 120 dias	4
7	Presente	0 a 50 dias	50 a 120 dias	5
8	Presente	0 a 60 dias	60 a 120 dias	6
9	Presente	0 a 80 dias	80 a 120 dias	8
10	Presente	0 a 100 dias	100 a 120 dias	10

A comunidade infestante da área experimental foi composta quase exclusivamente por *Raphanus sativus* L. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação entre médias foi feita pelo teste de t ao nível de 10% probabilidade.

A coleta das plantas daninhas dos tratamentos foi realizado ao 120 DAE. A área amostrada para a coleta das plantas daninhas foi de 1,08m², correspondentes a três avaliações de 0,60m x 0,60m. Cabe salientar que na data de avaliação os frutos encontravam-se ainda

completamente presos às plantas, dispensando a coleta de sementes da superfície do solo.

Após a coleta, as plantas de *R. sativus* foram encaminhadas ao laboratório para a eliminação do sistema radicular, limpeza da parte aérea e contagem das síliquas e sementes. Em seguida, todo material foi seco em estufa com circulação de ar a 60°C até atingir peso constante. Desse modo, obtiveram-se o número de plantas, acúmulo de matéria seca por planta e por unidade de área, número de frutos por planta e sementes por fruto, peso de mil sementes, número e massa de sementes por planta e por unidade de área,

porcentagem da matéria seca de sementes em relação à matéria seca total de *R. sativus*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 2 e 3 são apresentados os resultados referentes ao número de plantas,

acúmulo total de matéria, acúmulos de matéria seca de sementes, números de frutos e de sementes de *R. sativus*, expressos por planta e por unidade de área. São, também, apresentados os resultados de número de sementes por vagem, peso de 1.000 sementes e porcentagem da matéria seca de sementes em relação à matéria seca total.

TABELA 2. Número de plantas, acúmulo de matéria seca por planta e por unidade de área (g), número de frutos por planta e de sementes por fruto, peso de mil sementes (g) de *Raphanus sativus* presentes na área sem e com cultura de cevada, bem como com a cultura mantida por períodos crescentes de ausência de plantas daninhas. Botucatu. 1990.

Tratamentos	Plantas/m ²	Acúmulo planta	Mat. Seca m ²	Nº frutos/planta	Nº sementes/fruto	Peso mil sementes
Mato	125,32	1,684	96,54	40,17	2,144	14,794
Mato+Cultura	103,74	0,642	54,48	25,10	2,264	15,836
1 Capina	19,24	1,610	30,18	33,15	2,032	13,426
2 Capinas	12,52	1,688	16,36	22,22	1,316	9,490
3 Capinas	16,66	0,424	6,62	3,99	1,180	6,420
4 Capinas	14,46	0,516	9,70	8,09	1,312	7,510
5 Capinas	21,30	0,316	3,08	2,22	1,064	5,312
6 Capinas	35,00	0,422	8,94	1,90	1,438	7,124
8 Capinas	3,52	0,114	1,06	0,57	0,436	2,262
10 Capinas	5,18	0,010	0,14	0,01	0,000	0,000
Valores de F						
Tratamentos	2,88*	3,72**	11,62**	4,04**	4,33**	6,81**
Blocos	2,49•	0,53 ^{n.s.}	3,80*	1,00 ^{n.s.}	1,16 ^{n.s.}	1,68 ^{n.s.}
DMS ¹	60,12	0,816	21,57	17,87	0,828	4,788
CV (%)	157,74	102,97	88,95	121,84	58,87	54,57

¹ D.M.S. (Diferença Mínima Significativa).

• : * : ** Significativo ao nível de 10%; 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.
n.s. Não significativo.

Todos os tratamentos com períodos iniciais de controle iguais ou superiores a 30 dias promoveram grandes reduções em todas as características estudadas. Exceção feita ao número de sementes por vagem e ao peso de 1.000 sementes, não foram verificadas diferenças significativas entre estes tratamentos. Para estas duas características, os tratamentos com períodos de controle de 100 e 80 dias, respectivamente,

diferiram significativamente, sendo sobrelevados por alguns dos tratamentos deste grupo.

Quanto aos tratamentos sem controle das plantas daninhas (com e sem a cultura) e aqueles com controle pelos períodos de 10 e 20 dias, foram capazes de promover grandes alterações no crescimento e reprodução das plantas de *R. sativus*.

A análise dos dados de números de plantas

e acúmulos de matéria seca (por planta e por área) evidencia que a simples presença das plantas de cevada, sem que fossem adotadas práticas de controle, reduziu em 17,23 e 43,56% o número de plantas e os acúmulos de matéria seca por unidade de área. A característica menos afetada pela presença da cevada foi o acúmulo de matéria seca por planta, com 6,15% de redução. Os tratamentos

com capinas por 10 ou 20 dias reduziram drasticamente as densidades populacionais da nabiça, mas as plantas sobreviventes apresentaram maior porte, indicado pelos maiores acúmulos de matéria seca por planta. Como resultado, os acúmulos de matéria seca por unidade de área foram alterados menos intensamente por estes tratamentos do que as densidades

TABELA 3. Número e massa de sementes por planta e por unidade de área e porcentagem da matéria seca de sementes em relação à matéria seca total de *Raphanus sativus* presentes na área sem e com cultura de cevada, bem com a cultura mantida por períodos crescentes de ausência de plantas daninhas. Botucatu. 1990.

Tratamentos	Número /planta	de sementes /m ²	Peso de /planta	sementes /m ²	% sementes na m. s. total
Mato	79,79	5074,0	0,968	70,25	69,78
Mato+Cultura	49,57	2869,8	0,442	41,51	75,24
1 Capina	58,35	1153,3	0,642	15,03	54,10
2 Capinas	29,70	330,1	0,278	3,02	23,52
3 Capinas	5,33	96,7	0,044	0,66	10,06
4 Capinas	14,76	229,8	0,180	2,66	29,44
5 Capinas	3,38	84,9	0,028	0,74	17,88
6 Capinas	3,41	67,6	0,042	0,51	9,02
8 Capinas	0,53	4,9	0,004	0,04	0,76
10 Capinas	0,00	0,0	0,000	0,00	0,00
Valores de F					
Tratamentos	6,55**	14,41**	13,53**	10,65**	13,62**
Blocos	0,55 ^{n.s.}	2,28•	0,76 ^{n.s.}	2,28•	0,44 ^{n.s.}
DMS ¹	26,72	1062,4	0,213	17,40	18,01
CV (%)	102,21	100,39	75,88	121,26	58,22

¹ D.M.S. (Diferença Mínima Significativa).

• ; * ; ** Significativo ao nível de 10%; 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.
n.s. Não significativo.

O número de frutos por planta foi reduzido pela presença da cevada, mas foram pequenos os efeitos das capinas por 10 ou 20 dias. O número de sementes por fruto foi bastante reduzido pelo tratamento em que o controle de plantas daninhas foi realizado pelo período de 20 dias.

Quanto ao número de sementes por planta, de maior importância e resultante das duas características anteriores, ficou evidente que a presença da cevada foi capaz de reduzi-lo em 37,87%. Houve, ainda, uma elevação nos valores desta característica quando as plantas daninhas foram capinadas pelo período de 10 dias, um

possível reflexo do maior porte das plantas neste tratamento. A realização de capinas por 20 dias permitiu alcançar valores inferiores a 30 sementes por planta; como já foi mencionado a minimização desta característica só ocorreu para períodos de controle superiores a 30 dias.

No tratamento sem a cultura foram produzidas mais de 5.000 sementes por m², indicando que em áreas de pousio o banco de sementes desta espécie poderia ser bastante aumentado em um intervalo de tempo relativamente curto (quatro meses). A simples presença da cultura reduziu em 43,44% o número de sementes produzidas por unidade de área. Acrescentando-se o controle por 10 ou 20 dias, tais reduções alcançaram 77,27 e 93,49%, respectivamente.

Deve ser destacado que embora o potencial de produção de sementes tenha sido intensamente reduzido pelas capinas, mesmo em tratamentos com períodos iniciais com controle de até 60 dias, foram produzidas sementes em números inferiores, mas próximos às densidades populacionais observadas nas parcelas sem capina. Este comportamento evidencia o grande potencial reprodutivo desta espécie, mesmo em condições desfavoráveis ao seu crescimento e desenvolvimento.

Os pesos de sementes por planta e por unidade de área apresentaram comportamentos bastante similares aos observados para o número de sementes por planta e por m², respectivamente. A participação das sementes na composição do acúmulo total de matéria seca foi reduzida pela realização de capinas e, de modo geral, o efeito foi tão mais intenso quanto maior a extensão do período inicial com controle das plantas daninhas.

A análise conjunta de todos os resultados e da literatura disponível evidencia que possíveis tratamentos referentes ao controle de plantas daninhas devem ser avaliados não somente quanto à produtividade da cultura, mas também quanto ao potencial reprodutivo das espécies que compõem a

comunidade infestante. A espécie *Raphanus sativus* apresenta elevado potencial reprodutivo, sendo possível concluir pela ineficiência de programas de controle de curta duração, em termos de redução do banco de sementes. A presença da cultura da cevada reduziu tanto o crescimento quanto o número de sementes produzidas pela nabiça (*R. sativus*).

LITERATURA CITADA

- BAKER, H. G. Some aspects of natural history of seed banks. In: LECK, M. A., PARKER, V.T. (ed.) **Ecology of Soil Seed Banks**. New York: Academic Press, 1989. p.9-21.
- BOUWMEESTER, H.J., KARSSSEN, C.M. Environmental factors influencing the expression of dormancy patterns in weed seeds. **An. Bot.**, v.63, p.113-120, 1989.
- CAVERS, P.B., BENOIT, D.L. Seed banks in arable land. In: LECK, M.A., PARKER, V.T. (ed.) **Ecology of Soil Seed Banks**. New York: Academic Press, 1989. p.309-328.
- COOK, R. The biology of seeds in the soil. In: SOLBRIG, O.T. (ed.) **Demography and Evolution in Plant Populations**. Berkeley: University of California Press, 1980. p.107-129.
- FORSTER, L. The biology and non-chemical control of dock species *Rumex obtusifolius* and *R. crispus*. **Biol. Agric. Hortic.**, v.6, p.11-25, 1989.
- MITICH, L. W. Intriguing world of weeds. Common Lambsquarters. **Weed Technol.**, v.2, p.550-552, 1988.
- MOHLER, C.L., CALLAWAY, M.B. Effects of

- tillage and mulch on weed seed production and seed banks in sweet corn. **J. Appl. Ecol.**, v. 32, p. 627-639, 1995.
- MORTINER, A. M. The biology of weeds. In: HANCE, R.J., HOLLY, K. (ed.). **Weed Control Handbook: Principles**. 8 ed. Blackwell: Scientific Publications, 1990. p.1-42.
- PETERS, N.C.B., WILSON, B.J. Some studies on the competition between *Avena fatua* L. and spring barley. H. Variation of *A. fatua* emergence and development and its influence on crop yield. **Weed Res.**, v.23, p.305-311, 1983.
- PINTLE, C., CHIRILLA, C. Weeds in agricultural crops (XIV). Couchgrass [*Agropyron repens* (L.) P.B.J. **Cereale Plante Tchnice Produc. Veg.**, v.37, p.41-44, 1985. In: **Weed Abstr.**, v.37, p.455, 1988 (Abstract n. 2977).
- ROBERTS, H. A. Seed banks in soils. **Adv. Appl. Biol.**, v.6, p.1-55, 1981.
- SCHWEIZER, E.E., ZIMDAHL, R.I. Weed seed decline in irrigated soil after rotation of crops and herbicides. **Weed Sci.**, v.32, p.84-89, 1984.
- ZUIN, M.C., ZANIN, G. *Abutilon theophrasti* Medicus: growth, reproduction, phenology and possible hypothesis on its biological strategy. **Rev. Agron.**, v.23, p.241-248, 1989. In: **Weed Abstr.**, v.39, p.262, 1990 (Abstract n. 2287).