

PREDAÇÃO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS CULTIVADAS

WEED SEEDS PREDATION IN CULTIVATED FIELDS

Alvadi Antonio Balbinot Jr.¹ Nilson Gilberto Fleck²
Dirceu Agostinetto³ Mauro Antonio Rizzardi³

- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA -

RESUMO

Na investigação das relações ecológicas entre as espécies, observou-se que certos animais, principalmente insetos, alimentavam-se de sementes de plantas daninhas antes e depois da sua deiscência, reduzindo a entrada de sementes no banco de sementes do solo e, portanto, a quantidade total de propágulos disponíveis à germinação. Em situações favoráveis à atividade dos predadores, o consumo de sementes pode ser significativo, chegando a 90% do total de sementes produzidas. Esse processo depende, basicamente, das condições de ambiente e das práticas de manejo adotadas, como: método de preparo do solo, espécie cultivada, densidade e espaçamento da cultura e também do tamanho da lavoura. Deste modo, a predação de sementes pode ser uma ferramenta natural importante para o manejo integrado de plantas daninhas. Todavia são necessários estudos com maior consistência dos fatores envolvidos na regulação do processo de consumo de sementes para elucidar e orientar práticas culturais que maximizem a intensidade de ocorrência desta forma biológica de manejo de infestantes.

Palavras-chave: *manejo biológico, predadores, banco de sementes, fatores do ambiente, manejo da cultura.*

SUMMARY

In investigating ecological relations among species, it has been observed that various animals, mainly insects, feed on weed seeds before and after their dehiscence, reducing seed replenishment in the soil and total amount of propagules available for future germination. Under favorable conditions for predation activity, consumption of seeds can be quite high,

reaching as much as 90% of total seeds produced. This process depends, basically, on environmental conditions and on management practices adopted, as soil preparation method, crop species, crop density and spacing, and on the size of cultivated area. Therefore, seed predation is an important natural tool to be used in integrated weed management. Nevertheless, seed predation requires additional studies in order to elucidate more consistently the factors involved in the regulation of seed consumption process, and through this elucidation, to guide adoption of cultural practices which could increase occurrence intensity of this biological method of weed management.

Key words: *biological management, predators, seed bank, environmental factors, crop management.*

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, vêm aumentando a necessidade de pesquisas sobre métodos alternativos de controle de plantas daninhas. O método químico, apresenta limitações econômicas, toxicológicas e ambientais, e devido a este fato, a busca de métodos alternativos para o controle de infestantes, baseados em princípios biológicos, fisiológicos e ecológicos das plantas daninhas assume papel de destaque na Ciência das Plantas Daninhas. Nesse contexto, o controle biológico de infestantes surge como alternativa interessante para o manejo dessas plantas em áreas cultivadas.

¹Engenheiro Agrônomo, Aluno do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

²Engenheiro Agrônomo, PhD., Professor do Departamento de Plantas de Lavoura, Faculdade de Agronomia, UFRGS. Bolsista do CNPq, CP 776, 91501-970, Porto Alegre, RS. Autor para correspondência. E-mail: fleck@vortex.ufrgs.br

³Engenheiro Agrônomo., Mestre, Aluno do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, UFRGS.

O controle natural da abundância de infestantes pode ser representado pela herbivoria, que é o consumo de partes vegetativas das plantas daninhas, efetuado por organismos vivos presentes no meio, infecção das plantas por agentes patogênicos, como fungos e bactérias ou, ainda, pela predação de sementes (RADOSEVICH *et al.*, 1997). O consumo de sementes de plantas daninhas por animais representa um tipo de predação verdadeira, cujo efeito imediato é a redução do número de sementes viáveis disponíveis para as próximas gerações (YANAGIZAWA *et al.*, 2000). Até meados da década de 80, pensava-se que a intensidade de predação era inexpressiva em lavouras. Contudo, nos últimos, anos vêm se averiguando que o consumo de sementes de invasoras é significativo (MARINO *et al.*, 1997; LIETTI *et al.*, 2000) podendo chegar a 90% do total produzido (KJELLSSON, 1985), dependendo das condições do ambiente e das práticas culturais adotadas.

A maioria das plantas daninhas que infestam as áreas agrícolas do mundo reproduzem-se sexuadamente, ou seja, através da produção de sementes (RADOSEVICH *et al.*, 1997). Portanto, qualquer evento que interfira no número de sementes produzidas e adicionadas no seu banco, como é o caso do consumo de propágulos por animais, ocasionará efeito direto sobre a densidade, arranjo e proporção de infestantes na área em cultivos futuros. Devido a este fato, deve-se perseguir o aumento natural da população de organismos responsáveis pelo consumo das sementes de infestantes presentes em áreas cultivadas. Destaca-se que nem todo o consumo influencia diretamente na regulação demográfica das plantas, já que níveis baixos ou moderados de ataque podem ser suportados pelos vegetais, sem que isto venha a interferir significativamente no tamanho da população (HARPER, 1977).

O objetivo desta revisão é caracterizar a importância da predação das sementes de plantas daninhas na redução do seu banco no solo e em seu reabastecimento, bem como analisar a influência de fatores do ambiente e de práticas de manejo das culturas no grau de consumo de sementes de plantas daninhas por predadores.

EFEITO DA PREDACÃO PRÉ E PÓS-DISPERSÃO NO BANCO DE SEMENTES DO SOLO

Atualmente as estratégias de controle de infestantes visam reduzir ao máximo os prejuízos agrícolas diretos decorrentes da infestação por

plantas daninhas, desconsiderando, na maioria das vezes, a produção de sementes pelas infestantes e as prováveis conseqüências nas densidades populacionais em cultivos subsequentes (COUSENS & MORTIMER, 1995). Numa visão holística da produção agrícola, deve-se considerar futuras infestações, as quais provêm das sementes formadas no passado e, principalmente no presente. Neste sentido, a predação constitui-se numa ferramenta importante para a redução da reinfestação da área e também para a diminuição do banco de sementes ao longo dos anos (KJELLSSON, 1985).

Todos os diásporos viáveis presentes no solo constituem o banco de sementes das plantas daninhas, que possui comportamento dinâmico no decorrer do tempo, pois, freqüentemente, há adições e perdas de sementes (RADOSEVICH *et al.*, 1997). As principais adições são representadas pela produção e posterior dispersão de sementes na área, ou pela imigração de propágulos provenientes de outras áreas. Já as perdas são representadas principalmente pela germinação, emigração, perda fisiológica da viabilidade, caracterizada pela morte das sementes, ou pela predação decorrente da atividade de organismos presentes naturalmente no meio. As sementes também podem permanecer dormentes no solo, porém viáveis à germinação nos cultivos subsequentes (COUSENS & MORTIMER, 1995). Para a maioria das situações, as perdas médias anuais decorrentes da germinação, emigração e morte são pequenas quando comparadas à quantidade de sementes dormentes existentes no solo, elevando a importância da predação na redução do banco de sementes no solo.

O consumo de propágulos por animais reduz diretamente o reabastecimento de sementes no solo através da predação na pré-dispersão que ocorre antes da deiscência das sementes, ou reduz a abundância de propágulos que já estão no solo através da predação na pós-dispersão que ocorre após a deiscência das sementes. A predação pós-dispersão é uma importante causa de perda de sementes, reduzindo a população de sementes de plantas daninhas em áreas cultivadas, pastagens naturais, florestas e ambientes de deserto (CARDINA *et al.*, 1996). Os principais organismos que atuam em pré-dispersão são espécies de pássaros, insetos e ratos (KJELLSSON, 1985) e os principais agentes que atuam em pós-dispersão são espécies de besouros, formigas, grilos e lesmas (CROMAR *et al.*, 1999).

Em pesquisa realizada por KJELLSSON (1985), observou-se consumo de sementes de *Carex pilulifera* (junquinho) decorrente da ação de uma espécie de rato (*Sylvaemus flavicollis*), da ordem de

21% em pré-dispersão e consumo aproximado de 64% decorrente da predação em pós-dispersão, ocasionada por uma espécie de besouro (*Harpalus fuliginosus*). Resultados semelhantes foram alcançados por SWANTON *et al.* (1999) em estudos que demonstram que a predação média ocorrida após a deiscência das sementes é mais expressiva do que o consumo em pré-dispersão. Evidencia-se, então, que o consumo de sementes em pós-dispersão pode ser mais expressivo em relação à predação pré-dispersão. É evidente que este comportamento depende das espécies daninhas presentes na área, composição da fauna, ambiente e manejo, principalmente em termos de intervalo de tempo entre a deiscência das sementes e o preparo do solo para plantio. Quanto menor for o número de dias entre a queda dos diásporos ao solo e o preparo deste, menor será o consumo em pós-dispersão. Neste aspecto, a semeadura direta proporciona maior tempo de exposição das sementes de infestantes sobre a superfície do solo, ficando disponíveis à predação.

PRINCIPAIS GRUPOS DE PREDADORES E PREFERÊNCIA ALIMENTAR

Existe uma grande diversidade de animais, principalmente insetos, que consomem sementes de plantas daninhas em áreas cultivadas, e podem ser divididos em dois grandes grupos: os invertebrados, representados genericamente por besouros, formigas, grilos, larvas e lesmas, e o grupo dos vertebrados, representado essencialmente por pássaros e ratos. Nos últimos anos, realizou-se uma série de experimentos com o objetivo básico de verificar qual grupo de animais apresentava maior relevância no consumo de sementes de plantas daninhas em situações específicas (KJELLSSON, 1985; BRUST, 1994; MARINO *et al.*, 1997; MENALLED *et al.*, 2000). Em pesquisa realizada por MARINO *et al.* (1997), constatou-se que os animais vertebrados foram os agentes mais importantes na predação de sementes de *Amaranthus retroflexus* (caruru-gigante) e *Chenopodium album* (ançarinha-branca). Por outro lado, CROMAR *et al.* (1999) constataram que animais invertebrados foram os maiores consumidores de sementes de *Echinochloa crusgalli* (capim-arroz), sendo responsáveis por cerca de 80% do consumo global. Desta forma, evidencia-se que a importância relativa dos dois grupos de animais no consumo de sementes é variável, dependendo de fatores como: espécie de planta daninha presente na área, região, condições do ambiente e práticas de manejo adotadas. Normalmente, os agentes

vertebrados são mais importantes no consumo de propágulos de maior tamanho (BLANEY & KOTANEM, 2001).

Um dos fatores que influenciam diretamente a taxa de consumo diário de sementes é a própria espécie de planta daninha (LIETTI *et al.*, 2000). Esses pesquisadores verificaram consumo de 39,7% das sementes de *Amaranthus quitensis* (caruru-branco), enquanto 2% de *Setaria geniculata* (capim-rabo-de-raposa) foi consumido. A preferência alimentar pode associar-se ao tamanho, forma, consistência e dureza do tegumento das sementes, disponibilidade de alimento no ambiente, arranjo das sementes na área, estruturas de proteção contra o ataque de predadores, como pêlos ou espinhos, presença de substâncias tóxicas e qualidade nutricional (BRUST, 1994; LIETTI *et al.*, 2000; ALEXANDER *et al.*, 2001; KOLLMANN & BASSIN, 2001).

A interferência do tamanho das sementes no grau de consumo dependerá das espécies predadoras presentes na área analisada. LIETTI *et al.* (2000) observaram em seu experimento que apenas as sementes menores foram consumidas. Isto ocorreu porque na área havia presença somente de insetos predadores da ordem coleoptera, os quais não se alimentam de sementes de grande tamanho. Os mesmos pesquisadores também determinaram que os teores de proteína e de triglicerídios dos propágulos são importantes fatores que determinam o grau de consumo. Sementes de *Amaranthus retroflexus* e *Chenopodium album* possuem teores de triglicerídios superiores aos de *Digitaria sanguinalis* (milhã) e *Panicum dichotomiflorum*. Esta pode ser uma explicação para o maior consumo observado nas sementes das latifoliadas em relação às gramíneas (BRUST, 1994).

Por outro lado, BOREN *et al.* (1995) determinaram que o teor de proteínas e balanço de aminoácidos das sementes são fatores primordiais na determinação da preferência alimentar por agentes de predação. Além disso, a presença de substâncias tóxicas também pode interferir no consumo. Sementes de *Agrostemma githago* apresentam elevado tamanho e alta concentração de saponinas tóxicas e, por isso, suas sementes são menos consumidas (KOLLMANN & BASSIN, 2001).

Com relação à disponibilidade de alimento, CARDINA *et al.* (1996) averiguaram que a taxa diária de consumo das sementes de plantas daninhas foi de aproximadamente 20%, quando havia 200 sementes por metro quadrado e uma taxa de consumo de 5% ao dia, quando havia 6000 sementes por metro quadrado disponíveis ao consumo. Entretanto, cabe enfatizar que a baixa

disponibilidade de alimento não propicia somente maior taxa de consumo diário, mas também o menor número total de sementes consumidas por unidade de área por dia. Provavelmente, os agentes de predação sejam atraídos com maior intensidade às áreas onde haja elevada disponibilidade de alimento.

A ocorrência e a intensidade de predação em pré-dispersão podem estar associadas a uma série de características das populações vegetais hospedeiras, dentre as quais destacam o tamanho e o grau de agrupamento das plantas (YANAGIZAWA *et al.*, 2000). Quanto à influência do tamanho das plantas no consumo, duas hipóteses foram formuladas: a hipótese do estresse e do vigor. A hipótese do estresse propõe que, numa comunidade vegetal, aquelas plantas que apresentam maior grau de estresse fisiológico são as atacadas preferencialmente pelos predadores (WHITE, 1969). Em contrapartida, a hipótese do vigor propõe que aquelas plantas mais vigorosas, que conseguiram utilizar com maior intensidade os recursos do meio, são as predadas com maior frequência (PRICE, 1991).

Concordando com a hipótese do vigor YANAGIZAWA *et al.* (2000) verificaram que a predação de sementes de *Bidens pilosa* (picão-preto) em área sob constante distúrbio foi influenciada diretamente pelo tamanho das plantas, sendo as mais vigorosas predadas com maior intensidade, comparativamente às plantas de tamanho reduzido. É provável que plantas mais vigorosas apresentem maior produção de sementes, com maior tamanho e qualidade nutricional, o que contribui na atração de agentes de predação. No mesmo experimento, determinaram que o grau de agrupamento das plantas não interferiu significativamente nas taxas de predação. Portanto, neste caso, o tamanho das plantas influenciou significativamente o consumo, enquanto a disponibilidade de alimento por área não afetou a predação.

COMPETIÇÃO ENTRE AGENTES DE PREDACÃO E DE DISPERSÃO DAS SEMENTES

Animais representam um dos principais agentes de dispersão das sementes de plantas daninhas. No ambiente, há competição direta por sementes entre os agentes biológicos de dispersão das sementes e os agentes de predação. No entanto, algumas espécies de predadores também podem constituir-se em dispersores de propágulos (BREWER, 2001). Mecanismos que permitem rápida dispersão são importantes na redução da predação (KJELLSSON, 1985). Com a evolução genética das espécies, algumas plantas daninhas

adquiriram mecanismos especializados para reduzir a predação e aumentar a dispersão, como por exemplo: formação de espinhos, pêlos, tegumento duro, aumento na largura das sementes e síntese de compostos tóxicos que inibem a ingestão, mas não a dispersão. A predação das sementes foi a principal força seletiva para a evolução da mirmecocoria, que é a dispersão de sementes por espécies de formigas (PEMBERTON & IRVING, 1990). Contudo, em experimento conduzido por KJELLSSON (1985), não houve interação entre agentes de predação e dispersão de sementes; mas isso pode ter ocorrido pela elevada disponibilidade de alimento na área e pela baixa população de agentes predadores e de dispersão.

INTERFERÊNCIA DO AMBIENTE NA PREDACÃO

O processo de predação sofre forte interferência do ambiente. Assim, vários fatores do meio afetam as relações entre agentes de predação e seu alvo biológico, no caso as sementes.

Radiação solar

A maioria dos animais que consomem sementes de plantas daninhas possui ação noturna (CARDINA *et al.*, 1996). Este fato dificulta o levantamento de dados que visam determinar as espécies que predam as sementes, horário de consumo e participação relativa de cada espécie na predação total (MENALLED *et al.*, 2000). Dessa forma, o consumo diário em pós-dispersão é determinado pela diferença entre o número de sementes disponíveis no dia anterior e o número de sementes presentes no dia seguinte. Deste modo, sem que se tenha realizado observações durante o consumo, a disponibilidade de informações sobre possíveis particularidades deste processo biológico torna-se limitante. Cabe enfatizar que a utilização de luz artificial nesses experimentos não é recomendada, porque interfere no comportamento natural dos animais.

Regime pluvial

Além da composição bromatológica da massa seca das sementes, o teor de água contido nos propágulos também exerce efeito significativo sobre a sua aceitação pelos predadores. Numa análise do consumo de sementes de *Abutilon theophrasti* por seis espécies de predadores, observou-se maior consumo quando as sementes foram embebidas, em relação ao tratamento de sementes não embebidas (CARDINA *et al.*, 1996). Por exemplo, o consumo ocasionado por larvas foi de aproximadamente 94%

quando as sementes foram embebidas, enquanto no tratamento com sementes secas, não houve predação por esses organismos.

Com base nessas informações, pode-se inferir que o regime de chuvas de uma determinada região poderá ter influência direta sobre o teor de água das sementes presentes no seu banco e, conseqüentemente, nas taxas de predação em pós-dispersão. Em regiões de precipitações pluviais intensas e constantes, o consumo tende a ser maior, já que o teor de água das sementes se manterá maior durante mais tempo, facilitando o consumo. Entretanto, a umidade das sementes também depende de outros fatores do ambiente, principalmente temperatura. Por outro lado, no caso da predação em pré-dispersão, o teor de água das sementes depende essencialmente do seu estágio de maturação e não das condições do ambiente (READER, 1991).

Temperatura do ar

Foi constatado que o consumo de sementes de *Amaranthus quitensis* à temperatura de 24°C foi duas vezes superior ao consumo verificado a 22°C nos dois primeiros dias de análise, em experimento conduzido em laboratório (LIETTI *et al.*, 2000). Paralelamente, CARDINA *et al.* (1996) determinaram que a temperatura é o principal fator climático que propicia maiores taxas de predação no verão e na primavera em relação às outras estações do ano. Isso ocorre porque altas temperaturas possibilitam elevadas taxas de reprodução da maioria dos agentes de predação, aumentando dessa maneira a população de organismos aptos a consumir as sementes presentes no meio.

INTERFERÊNCIA DAS PRÁTICAS DE MANEJO NA PREDACÃO DAS SEMENTES

As taxas de consumo de sementes são influenciadas pelas práticas de cultivo utilizadas em um agroecossistema.

Método de preparo do solo

O método de preparo do solo para a agricultura é a prática cultural que apresenta maior interferência sobre o processo biológico de predação de sementes em lavouras, principalmente em termos de predação pós-dispersão. Em semeadura direta (SD) foi observada perda média de sementes de *Echinochloa crusgalli* e *Chenopodium album* da ordem de 32%, enquanto no preparo convencional (PC) o consumo foi de 24% (CROMAR *et al.*, 1999). Também SWANTON *et al.* (1999) confirmaram que, em SD, as perdas de sementes

foram superiores ao PC. Isso ocorre porque na SD a população de insetos é maior, devido à maior estabilidade do meio e à proteção fornecida pela palha. A presença de resíduos vegetais sobre a superfície do solo influencia o comportamento, desenvolvimento e sobrevivência dos organismos predadores (NISENSOHN *et al.*, 1999). Além disso, na SD as sementes das plantas daninhas ficam expostas mais na superfície, já que não há revolvimento do solo, tornando-as disponíveis ao consumo por período de tempo mais prolongado.

Por outro lado, CARDINA *et al.* (1996) observaram que não houve influência do método de preparo do solo no grau de consumo de sementes, pois a maior estabilidade da SD foi compensada no PC pela maior facilidade de locomoção e localização das sementes pelos predadores. Além disso, na SD, a população de organismos que se alimentam de insetos predadores de sementes geralmente é maior, o que pode contribuir para a redução populacional desses agentes, tendo como conseqüência final o menor consumo de propágulos. Em alguns casos, a predação é maior no PC em relação à SD. A predação total de sementes de *Amaranthus quitensis* em uma estação de cultivo sob PC foi de 32 e 56%, respectivamente em dois anos de investigação, enquanto sob SD foi de 22 e 43% (NISENSOHN *et al.*, 1999). Outro fator a ser considerado é o tipo de manejo empregado na condução do sistema de preparo do solo. A quantidade e qualidade de palha mantida sobre a superfície da área conduzida em SD possuem influência importante na predação de sementes por animais (READER, 1991; KOLLMANN & BASSIN, 2001). Nesses termos, o método de preparo do solo apresenta interferência direta no grau de consumo de sementes de plantas daninhas por animais; contudo, essa interferência está ligada a outros fatores do ambiente que se inter-relacionam, tornando complexa a análise da predação em diferentes sistemas de preparo.

Espécie cultivada

A espécie cultivada também interfere no consumo de sementes. Em lavoura de milho, a predação foi 40% superior à observada em lavouras de soja e trigo (SWANTON *et al.*, 1999). É provável que isso tenha ocorrido porque o milho é semeado em densidade inferior às das outras culturas analisadas, o que facilita a locomoção e localização das sementes pelos agentes de predação. A lavoura de milho também se caracteriza por formar um micro-ambiente diferenciado abaixo do seu dossel, com menor oscilação de temperatura e maior umidade do ar, condições que podem facilitar a

sobrevivência e a reprodução das espécies consumidoras de sementes de plantas daninhas. Outro fator que pode estar associado ao maior consumo de sementes em lavouras de milho é o manejo diferenciado empregado na cultura. Em geral, a dose de adubo nitrogenado aplicada em lavouras de milho é superior àquela aplicada em outras culturas de grãos. Esse maior aporte de nitrogênio também afeta as infestantes no início do seu ciclo, contribuindo para formação de plantas com elevado tamanho, o que pode aumentar a predação, de acordo com a hipótese do vigor.

Neste sentido, o esquema de rotação das culturas adotado para uma determinada gleba têm efeito direto sobre o grau de consumo de sementes de plantas daninhas. Os sistemas de rotação que possibilitam maior frequência de utilização do milho podem contribuir efetivamente no aumento da predação de diásporos por animais, diminuindo a densidade de plantas daninhas nas próximas safras.

Densidade e espaçamento da cultura

Assim como ocorre com as demais práticas de manejo, é difícil isolar os efeitos de densidade e espaçamento das plantas cultivadas sobre a predação de sementes. O consumo de sementes de *Amaranthus* spp. em pré-dispersão na cultura do milho foi superior na densidade de 75mil plantas ha⁻¹ em relação à de 100mil plantas ha⁻¹, para os espaçamentos de 37,5 e 75cm entre linhas, respectivamente. Também, houve maior consumo de sementes de plantas daninhas no espaçamento de 37,5cm entre linhas, em relação ao espaçamento de 75cm, na densidade de 75mil plantas ha⁻¹ (SWANTON *et al.*, 1999). Densidades elevadas proporcionam menor predação porque dificultam a locomoção e localização das sementes de infestantes pelos predadores, além de reduzir a disponibilidade de recursos para as plantas daninhas, formando plantas pequenas, com baixa produção de propágulos e, portanto, pouco atrativas aos agentes de consumo.

Tamanho da lavoura

A sobrevivência e a reprodução dos animais consumidores de sementes estão condicionadas à estabilidade do ambiente. Geralmente, áreas cultivadas apresentam elevado distúrbio mecânico e/ou químico ocasionado principalmente por freqüentes ações de preparos do solo e aplicações de agroquímicos. Isso dificulta a sobrevivência dos animais nativos, os quais, de modo geral, instalam-se nas bordas das lavouras nas quais existe um meio natural que se constitui num habitat apropriado à sobrevivência e à reprodução

dos agentes de predação. Verificou-se que, em lavouras de 12há, a predação de sementes foi 25% inferior àquela ocorrida em lavouras de 3ha (MENALLED *et al.*, 2000). Quanto menor o tamanho da lavoura menor também é a distância do centro da área cultivada até as bordas. Devido a esse fato, lavouras organizadas em seqüência, com intervalos de vegetação silvestre, apresentam maior consumo de sementes de plantas daninhas. Faixas com vegetação silvestre no interior de áreas cultivadas mantêm a diversidade natural de moluscos, insetos, pássaros e roedores, possibilitando elevada predação. Entretanto, quando há exagerado aumento na população desses organismos as culturas também podem sofrer danos (KOLLMANN & BASSIN, 2001).

Aplicação de agroquímicos

A utilização freqüente de produtos químicos na agricultura possui efeito direto sobre a sobrevivência e reprodução dos organismos predadores presentes no meio. Atualmente, grande parte da área cultivada é manejada quimicamente com o objetivo de eliminar doenças e pragas que atacam as culturas, bem como controlar plantas daninhas presentes na área, com conseqüente redução da biodiversidade nas lavouras (RADOSEVICH *et al.*, 1997). Neste cenário, há queda do consumo de sementes das plantas daninhas, o qual depende diretamente da abundância natural de predadores controlados pelos produtos químicos utilizados na agricultura.

Por outro lado, cultivos fundamentados em princípios ecológicos e de manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas apresentam maior biodiversidade e, geralmente, elevada população de organismos que necessitam das sementes de infestantes como fonte para sua alimentação.

CONSEQÜÊNCIAS ECOLÓGICAS DA PREDAÇÃO DE SEMENTES

O efeito imediato do consumo de sementes de plantas daninhas é a redução da densidade de plantas nas próximas gerações. Em área onde ocorreu predação pré e pós-dispersão, a percentagem de emergência de sementes de *Centaurea nigra* (centáurea) foi de aproximadamente 20% do total produzido, enquanto onde houve ausência de consumo, a emergência foi de 47%, conferindo maior densidade de plantas daninhas aptas a competir com a cultura pelos recursos do meio (READER, 1991). A redução da disponibilidade de propágulos aptos a germinarem,

decorrente da ação de organismos vivos, também é representada pelo consumo de partes vegetativas das plantas. A introdução em área de cultivo do agente biológico *Galerucella spp.*, um inseto da ordem coleoptera, reduziu o crescimento dos ramos e o número de inflorescências produzidas pela planta *Lythrum salicaria*, reduzindo, em consequência, o reabastecimento de sementes (KATOVICH *et al.*, 2001).

A predação normalmente não ocorre de maneira uniforme na lavoura. De acordo com a hipótese do vigor, as plantas maiores terão suas sementes consumidas com maior intensidade. Além disso, nas bordas da área cultivada, a predação é mais elevada. Neste sentido, plantas daninhas mais vigorosas presentes em manchas no terreno e mais próximo do limite da lavoura terão maiores perdas de sementes, alterando o arranjo das plantas daninhas no terreno em safras futuras. Outro fator a ser considerado é que o consumo de sementes é diferenciado entre as espécies que constituem a comunidade e, por isso, aquelas espécies que apresentam maior perda de sementes por predação em um determinado ano tenderão a representar menor proporção relativa na comunidade de plantas infestantes em anos subsequentes.

Numa análise mais detalhada dos efeitos da predação de sementes de ervas por animais, BRUST (1994) determinou o consumo de sementes das espécies latifoliadas *Amaranthus retroflexus* e *Chenopodium album* e das gramíneas *Digitaria sanguinalis* e *Panicum dichotomiflorum* ocasionado pela ação de diversas espécies de predadores. Houve maior consumo de sementes das latifoliadas, comparativamente às das gramíneas. Todavia, na geração seguinte esse autor observou maior produtividade de biomassa relativa por planta nas gramíneas, em comparação às latifoliadas, alterando, dessa forma, a habilidade competitiva relativa das espécies, o que demonstrou o efeito complexo do consumo de propágulos sobre as relações de interferência entre as espécies vegetais.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Com a evolução dos princípios agrícolas fundamentados no uso racional de agroquímicos, há tendência de redução do uso de herbicidas. Para que este fato ocorra sem causar prejuízos relevantes à produtividade das culturas, é necessário adotarem-se práticas de manejo que auxiliem no controle das plantas daninhas. Como decorrência, o manejo para maximizar o consumo das sementes de plantas daninhas por predadores que já estão naturalmente presentes no meio, constitui-se em alternativa válida

que deve ser incentivada com maior intensidade no futuro, a fim de contribuir para o sucesso prático dos sistemas de produção sustentáveis. No entanto, cabe salientar que ainda há necessidade de novas investigações que esclareçam melhor os fatores envolvidos na regulação desta forma biológica de controle de plantas daninhas.

CONCLUSÃO

A predação de sementes de plantas daninhas representa forma natural importante de redução do banco de sementes no solo e em seu reabastecimento. O consumo é realizado por um número elevado de espécies que estão presentes naturalmente no meio. Fatores do ambiente e de manejo influenciam as taxas de consumo de sementes pelos organismos predadores. Taxas elevadas de predação originam menores densidades de infestantes e alteram o arranjo e a proporção dessas na área, além de modificar as relações de interferência entre as espécies infestantes e as culturas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, H.M., CUMMINGS, C.L., KAHN, L., *et al.* Seed size variation and predation of seeds produced by wild and crop sunflowers. *American Journal of Botany*, Columbus, v.88, n.4, p.623-627, 2001.
- BLANEY, C.S., KOTANEN, P.M. Post-dispersal losses to seed predators: an experimental comparison of native and exotic old field plants. *Canadian Journal of Botany*, Ottawa, v.79, n.3, p.284-292, 2001.
- BOREN, J.C., LOCHMILLER, R.L., LESLIE, D.M., *et al.* Amino acid concentrations in seed of preferred forages of bobwhites. *Journal of Range Management*, Denver, v.48, n.2, p.141-144, 1995.
- BREWER, S.W. Predation and dispersal of large and small seeds of a tropical palm. *Oikos*, Copenhagen, v.92, n.2, p.245-255, 2001.
- BRUST, G.E. Seed-predators reduce broadleaf weed growth and competitive ability. *Agriculture Ecosystems & Environment*, Amsterdam, v.48, n.1, p.27-34, 1994.
- CARDINA, J., NORQUAY, H.M., STINNER, B.R., *et al.* Postdispersal predation of velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seeds. *Weed Science*, Champaign, v.44, n.3, p.534-539, 1996.
- COUSENS, R., MORTIMER, M. *Dynamics of weed populations*. Cambridge : University, 1995. Cap.4: Processes involved in the regulation of population density: p.85-134.
- CROMAR, H.E., MURPHY, S.D., SWANTON, C.J. Influence of tillage and crop residue on postdispersal predation of weed seeds. *Weed Science*, Lawrence, v.47, n.2, p.184-194, 1999.

- HARPER, J.L. **Population biology of plants**. Oxford : London Academic, 1977. 812p.
- KATOVICH, E.J.S., RAGSDALE, D.W., SKINNER L.C., *et al.* Effect of *Galerucella spp* feeding on seed production in purple looestrife. **Weed Science**, Lawrence, v.49, n.2, p.190-194, 2001.
- KJELLSSON, G. Seed fate in a population of *Carex pilulifera* L. II. Seed predation and its consequences for dispersal and seed bank. **Oecologia**, Berlin, v.67, p.424-429, 1985.
- KOLLMANN, J., BASSIN, S. Effects of management on seed predation in wildflower strips in northern Switzerland. **Agriculture Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v.83, n.3, p.285-296, 2001.
- LIETTI, M., MONTERO, G., FACCINI, D., *et al.* Evaluación del consumo de semillas de malezas por *Notiobia (Anisotarus) cupripennis* (Germ.) (Coleoptera: Carabidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.2, p.331-340, 2000.
- MARINO, P.C., GROSS, K.L., LANDIS, D.A. Weed seed loss due to predation in Michigan maize fields. **Agriculture Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v.66, n.2, p.189-196, 1997.
- MENALLED, F.D., MARINO P.C., RENNER, K.A., *et al.* Post-dispersal weed seed predation in Michigan crop fields as a function of agricultural landscape structure. **Agriculture Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v.77, n.2, p.193-202, 2000.
- NISENSOHN, L., FACCINI, D., MONTERO, G., *et al.* Predación de semillas de *Amaranthus quitensis* H.B.K. en un cultivo de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.3, p.377-384, 1999.
- PEMBERTON, R.W., IRVING, D.W. Elaiosomes on weed seeds and the potential for myrmecochory in naturalized plants. **Weed Science**, Champaign, v.38, n.6, p.615-619, 1990.
- PRICE, P.W. The plant vigor hypothesis and herbivore attack. **Oikos**, Copenhagen, v.62, n.2, p.244-251, 1991.
- RADOSEVICH, S., HOLT, J., GHERSA, C. **Weed ecology: implications for weed management**. 2.ed. New York : John Wiley & Sons, 1997. 588p.
- READER, R.J. Control of seedling emergence by ground cover: a potential mechanism involving seed predation. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, v.69, n.9, p.2084-2087, 1991.
- SWANTON, C.J., GRIFFITHS, J.T., CROMAR, H.E., *et al.* Pre- and post-dispersal weed seed predation and its implications to agriculture. I n: THE 1999 BRIGHTON CONFERENCE: 1999, Brighton. **Weeds...** Brighton : British Crop Protection Council, 1999. p.829-834.
- YANAGIZAWA, Y.A.N.P., FIDALGO, A.O., *et al.* Predação em capítulos de picão-preto e sua relação com o tamanho e o grau de agrupamento das plantas. **Planta Daninha**, Botucatu, v.18, n.1, p.135-142, 2000.
- WHITE, T.C.R. An index to measure weather induced stress of trees associated with outbreak of psyllids in Australia. **Ecology**, Washington, v.50, n.5, p.905-909, 1969.