

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO EM TERRAS BAIXAS

André Andres¹
Aldo Merotto Júnior²

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem objetivo de fortalecer e difundir as recomendações técnicas da pesquisa para a cultura do milho no RS e SC. A base destas informações é o capítulo de plantas daninhas do último boletim sobre o tema publicado pela FEPAGRO (1999) e demais informações existentes para a cultura do milho, ambos adaptados para o sistema terras baixas.

O sucesso no manejo das plantas daninhas em milho cultivado em várzeas é fundamental para alavancar a adoção desta cultura na metade Sul do RS. Sem dúvida, o arroz vermelho é o principal alvo para produtores e técnicos que direcionam-se para a rotação de culturas em terras baixas. Supõe-se que a redução média causada por plantas daninhas na produção de culturas de sequeiro seja na ordem de 30%, podendo atingir valores mais elevados em casos extremos de competição. Estes efeitos negativos constatados no desenvolvimento da cultura, devido a presença das plantas daninhas, não devem ser atribuídos exclusivamente à competição imposta por estas, mas sim como resultante de um total de pressões diretas (competição, alelopatia, interferência na colheita e outras) ou indiretas (hospedando pragas, doenças, nematóides e outros) ligadas às suas presenças no ambiente agrícola (Bianchi, 1998). Estes prejuízos têm como consequência um incremento no custo de produção e uma menor lucratividade na atividade, o que pode inviabilizar a aceitação pelos produtores da rotação de culturas no sistema várzeas.

Principais plantas daninhas

A relação das plantas daninhas presentes em terras baixas é extensa. As espécies gramíneas apresentam maior proporção, devido principalmente ao longo período de cultivo de arroz irrigado nestas áreas. As plantas daninhas de folhas largas, também são

¹ Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Cx. Postal, 403 CEP: 96001-970, Pelotas, RS. E-mail: andre@cpact.embrapa.br

² Professor da Faculdade de Agronomia da UFRGS, Cx. Postal 776, CEP: 91501-970, Porto Alegre, RS. E-mail: merotto@vortex.ufrgs.br

importantes no contexto da rotação de culturas, e sua presença incrementa com o avanço da rotação de culturas com cultivos de sequeiro em terras baixas. O problema relacionado ao surgimento de plantas daninhas de folhas largas não é restritivo a adoção da rotação de culturas em várzeas devido a maior facilidade de controle destas espécies na cultura do milho. As principais plantas daninhas são: arroz vermelho; capim arroz; papuã; milhã; capim pé-de-galinha; capim carrapicho; grama-seda; sorgo-de-alepo; gramas estoloníferas; angiquinho; alternantera; beldroega; caruru; guanxuma; picão preto; corioli; nabiça; entre outras.

Métodos de controle de plantas daninhas

As informações sobre métodos de controle de plantas daninhas em terras baixas ainda são poucas e não definitivas. Portanto, acredita-se que com o passar dos anos a pesquisa irá proporcionar novas e seguras orientações sobre este assunto. De um modo geral, a redução da presença de plantas daninhas é possível, através do uso combinado de diversas formas de manejo do ambiente e da lavoura, a fim de controlar eficientemente as plantas daninhas.

Sabe-se que a semeadura de milho em solos com nível de fertilidade adequado, drenagem eficiente, satisfatório controle de pragas, uso de plantas de adubação verde (azevém, trevo branco, cornichão e trevo persa), e no caso do plantio direto, com o correto manejo da cultura de cobertura, proporcionam um ambiente mais favorável ao desenvolvimento da cultura em detrimento das plantas daninhas, ocasionando menor prejuízo na competição destas.

Dentre estes fatores, destaca-se a necessidade de um eficiente sistema de drenagem da lavoura, como um importante fator para o sucesso do controle de plantas daninhas e para a cultura do milho como um todo no sistema várzea. A drenagem deficiente do solo limitará o desenvolvimento da cultura, determinando um menor competitividade desta com as plantas daninhas. Ainda, a alteração da atividade microbiana decorrente da drenagem deficiente afetará a decomposição de resíduos vegetais podendo afetar o desenvolvimento inicial da cultura do milho. Também, a permanência do solo saturado poderá afetar a dinâmica dos herbicidas utilizados na cultura do milho, podendo resultar em diminuição da eficiência destes no controle de plantas daninhas ou surgimento de fitotoxicidade a cultura.

O período crítico de competição com plantas daninhas na cultura do milho é relativamente longo, e se estende, dos 15 aos 50 dias após a emergência, aproximadamente. O cultivo do milho em terras baixas também pode ser um fator determinante do extenso período crítico de competição devido principalmente aos efeitos da presença de gramíneas neste sistema. Determinações apontadas por Pitelli (1985), trabalhando em terras altas, relacionam que a cultura do milho deve estar limpa até 45 dias após a emergência, e que plantas daninhas que se desenvolvem até 20 dias após a emergência do milho não interferem no rendimento de grãos. Acredita-se que em terras baixas, pela "relativa" maior disponibilidade de umidade no sistema, as plantas daninhas possam competir significativamente em período anterior ao citado acima.

Diversos fatores estão envolvidos na amplitude do período crítico de competição na cultura do milho, como: época de semeadura, cultivar, arranjo de plantas, adubação, irrigação, drenagem, tratamento de sementes, espécie e densidade das infestantes.

A eliminação completa das plantas daninhas na lavoura, nem sempre é econômica e ecologicamente correta. Portanto, deve-se analisar a relação custo/benefício (custo do controle versus o benefício a ser obtido), não somente em relação a uma cultura, mas

também ao sistema de rotação e sucessão de culturas na várzea. Os métodos de controle de plantas daninhas para a cultura do milho abaixo descritos são adaptados daqueles existentes para a cultura do milho e demais culturas de terras altas para a situação de várzeas.

Método preventivo: consiste em evitar a introdução, o estabelecimento e a disseminação de determinadas espécies daninhas em áreas que ainda não foram infestadas ou que possuam baixa infestação. Dentre as práticas recomendadas, cita-se: o uso de sementes de qualidade, sem a contaminação de sementes de plantas daninhas; limpeza total dos equipamentos agrícolas antes da entrada na lavoura; evitar que plantas daninhas produzam sementes (uma planta de caruru pode produzir mais de 20 mil sementes, enquanto que um planta de arroz vermelho, com 5 perfilhos, pode produzir mais de 200 sementes); limpeza de estradas e cercas, e principalmente evitar a disseminação de sementes de invasoras através de animais.

Método cultural: consiste em utilizar as características da própria cultura e do ambiente a fim de incrementar a competitividade do milho com as plantas daninhas. As práticas culturais e suas principais relações com o controle de plantas daninhas em várzea são apresentadas abaixo:

O arranjo mais eqüidistante das plantas de milho na linha, com redução no espaçamento entre linhas, diminui o potencial de crescimento das plantas daninhas uma vez que aumenta a quantidade de luz interceptada pela cultura (Teasdale, 1998). A redução no espaçamento entre linhas pode ser considerada como uma prática benéfica para reduzir a infestação de plantas daninhas na cultura do milho, independentemente da utilização de outros sistemas de controle (Argenta et al., 2000). Além disto, estes autores citam que a eficiência do herbicida pós-emergente no controle de plantas daninhas, em espaçamento menor, foi maior que a do herbicida pré-emergente. O uso de espaçamentos menores entre linhas e o aumento da população incrementou o rendimento de grãos da cultura do milho (Silva et al., 2000). Com a implantação da cultura de milho em áreas de arroz, onde algumas operações (adubação nitrogenada e aplicação de defensivos agrícolas) são realizadas via aérea, e com a recente introdução de colheitadeiras munidas de plataformas com diferentes larguras, que permitem a colheita com espaçamentos menores, existe a possibilidade de redução no espaçamento entre linhas da cultura do milho em várzeas com maior facilidade em relação ao cultivo de sequeiro. Isto poderá contribuir para que o sombreamento do solo ocorra mais rapidamente (Silva et al., 2000) e que se obtenha maior competitividade da cultura com as plantas daninhas.

O incremento na população da cultura do milho, respeitando as características do ambiente e da cultivar, aumentam a capacidade de competição da cultura e diminuem os prejuízos causados pelas plantas daninhas (Merotto Jr, et al., 1997).

Outro método cultural, a ser empregado em terras baixas, é a rotação com culturas de sequeiro, pois ocorrerá alteração na composição botânica, com o incremento na infestação de gramíneas, principalmente de papuã, nas culturas do milho e sorgo e no incremento na população de folhas largas, principalmente de angiquinho e corriola na cultura da soja. Evidentemente que, com o retorno do arroz irrigado estas plantas daninhas serão facilmente controladas.

A cobertura do solo no período mais frio do ano, com culturas azevém, aveia, trevos e cornichão é prática cultural importante para diminuir a infestação de plantas daninhas na cultura seguinte. A utilização do sistema de semeadura direta, com a

manutenção da cobertura vegetal (palha) contribui para a redução da germinação das plantas daninhas. Todas as práticas que possibilitem a maximização da quantidade de palha sobre o solo devem ser priorizadas.

O preparo do solo convencional auxilia na eliminação de espécies daninhas perenes e provoca "estímulo" à germinação de espécies anuais. Portanto, a cultura deve ser semeada logo após esta prática.

O uso de cultivar ou variedade adaptada na região e ao sistema de cultivo em várzeas é de fundamental importância para o sucesso do controle de plantas daninhas e a rotação de culturas em terras baixas.

Método físico: basicamente restringe-se ao emprego da capina manual ou de cultivadores, utilizados, principalmente, em lavouras de pequena extensão ou onde a topografia é acidentada. Normalmente, o primeiro cultivo é realizado entre 15 e 20 dias após a emergência. O momento do segundo cultivo é variável em função da qualidade da primeira intervenção no solo e da reinfestação da área. Esta prática tem sua limitação no que refere à infestação de plantas daninhas na linha da cultura, que certamente continuarão a abastecer o banco de sementes de plantas daninhas no solo.

A eficiência do tipo de cultivo mecânico depende do estágio de crescimento e da espécie de planta daninha presente na área, da umidade do solo no momento da execução desta prática e do período de tempo transcorrido entre a sua execução e a ocorrência de chuvas.

Método químico: O controle eficiente de plantas daninhas em áreas de rotação de culturas ao arroz irrigado (terras baixas) é fundamental para sua viabilidade técnica e econômica. É importante associar os efeitos da cobertura do solo no inverno, as possibilidades de controle através de métodos físicos e culturais, com a utilização de herbicidas sobre as plantas daninhas remanescentes quando necessário (Bianchi, 1998).

A correta identificação das espécies e o conhecimento prévio do banco de sementes de plantas daninhas na área é a informação básica que deve ser obtida antes da escolha de um herbicida. Suas doses variam com o tipo de solo, grau de infestação, com a fase de desenvolvimento das plantas e com as condições climáticas presentes (Bianchi, 1998).

Um dos benefícios do cultivo do milho em áreas de várzeas é proporcionar a maior alternância de mecanismos de ação de herbicidas, objetivando-se a restrição ao desenvolvimento de plantas daninhas resistentes a herbicidas. Assim, isoladamente para a cultura do arroz ou para as demais culturas da rotação, a utilização de herbicidas poderá acontecer de forma mais racional resultando em melhor controle de plantas daninhas.

Época de aplicação: As épocas e as formas de aplicação de herbicidas, bem como as principais particularidades em relação ao sistema de cultivo em várzeas são descritas abaixo:

Manejo em pré-semeadura (dessecação): A implantação da cultura no sistema de semeadura direta necessita eliminação das plantas daninhas antes da semeadura da cultura. Esta operação pode ser realizada com herbicidas de contato ou sistêmicos, que possuem ação total sobre as plantas (Tabela 1).

Tabela 1. Herbicidas utilizados no manejo (dessecação) de plantas daninhas no sistema de semeadura direta em milho

Plantas Daninhas	Nome Comum	Concentração (g/l)	Dose (l/ha p.c)	Época de Aplicação
Monocotiledôneas anuais	Paraquat	200	1,0 a 2,0	1 a 5 DAS ¹
	Glyphosate	480	1,0 a 2,0	1 a 10 DAS
	Sulfosate	480	1,5 a 3,0	1 a 10 DAS
Dicotiledôneas anuais	2,4-D amina	400-700	1,0 a 2,0	10 DAS
	2,4 D éster	400	1,0 a 2,0	10 DAS
	Glyphosate	480	1,5 a 3,0	5 a 10 DAS
	Sulfosate	480	1,5 a 3,0	1 a 10 DAS
Monocotiledôneas e Dicotiledôneas anuais e perenes	2,4-D e	400-720	1,0 a 2,0 e	10 DAS
	Paraquat	200	1,5	1 a 5 DAS
	2,4-D e	400-720	1,0 a 2,0	10 DAS
	Glyphosate	480	1,5 - 3,0	1 a 10 DAS

¹ DAS = Dias antes de semeadura do milho.

Fonte: Recomendações..., 1999 (Adaptado)

Pré-emergência (PRÉ): refere-se a aplicação dos herbicidas antes da germinação das plantas daninhas, normalmente esta aplicação acontece logo após a semeadura do milho. A boa umidade do solo é importante para a eficiência da aplicação, e a precipitação pluviométrica leve (10 mm) até 48 horas após a aplicação dos herbicidas auxilia na distribuição e ativação destes compostos. O excesso de disponibilidade de água, tanto causado por chuvas ou devido a água de irrigação pode resultar em menor adsorção do herbicida e maior disponibilidade dos produtos na solução do solo que poderá reduzir o seu período residual e a eficiência no controle de plantas daninhas. Este fato pode ser considerado como uma das principais diferenças entre a utilização de herbicidas na cultura do milho em várzeas em relação a terras altas. Evidentemente, a magnitude deste problema esta relacionada a deficiência de drenagem da área.

A variação da dose do herbicida em pré-emergência dentro da faixa recomendada esta relacionada principalmente com a o tipo de solo, e também com a densidade de infestação da área. Os herbicidas utilizados para o controle de plantas daninhas na cultura do milho em pré-emergência são listados na Tabela 2.

Pós-emergência (PÓS): refere-se a aspersão de herbicidas após a emergência das plantas daninhas e da cultura. É importante, no planejamento desta prática em relação e escolha do herbicida e a dose de aplicação deve considerar as condições climáticas e o estágio de desenvolvimento das plantas daninhas. Os estádios iniciais de desenvolvimento das plantas daninhas são os mais suscetíveis à ação dos herbicidas pós-emergentes sendo, portanto os preferenciais para o tratamento. As condições ambientais de temperatura menor que 30 °C, umidade relativa do ar maior que 60 % e ausência de ventos severos possibilitam maior absorção do herbicida e menor suscetibilidade deste a deriva. A variação da dose do herbicida em pós-emergência dentro da faixa recomendada esta relacionada ao estágio de desenvolvimento das plantas daninha, as condições ambientais e qualidade da aplicação. Os herbicidas utilizados para o controle de plantas daninhas na cultura do milho em pós-emergência são listados na Tabela 2.

Tabela 2. Herbicidas utilizados para o controle de plantas daninhas na cultura do milho

Nome comum	Nome comercial	Formu- lação ¹	Concentração (g/kg ou l.i.a)	Dose (l ou kg/ha) p.c.	Época de aplicação	Classe toxi- cológica	Intervalo de segurança ¹
ACETOCHLOR	KADETT CE	CE	840	3,0 - 4,0	PRÉ	I	ND
	SURPASS	CE	768	3,0 - 4,0	PRÉ	I	ND
ALACHLOR	ALACLOR NORTOX	CE	480	6,0 - 8,0	PRÉ	I	ND
	LAÇO CE	CE	480	6,0 - 8,0	PRÉ	I	ND
ALACHLOR + ATRAZINE ²	AGIMIX	SC	260 + 260	6,0 - 8,0	PRÉ/PÓS	II	45
	BOXER	SC	300 + 180	7,0 - 9,0	PRÉ/PÓS	I	45
AMETRYNE	GESAPAX GRDA	GA	785	2,0 - 2,5	PÓS dirigida	IV	ND
	GESAPAX 500 CIBA-GEIGY	SC	500	3,0 - 4,0	PÓS dirigida	III	ND
ATRAZINE ^{2,3}	ATRANEX 500 SC	SC	500	4,0 - 6,0	PRÉ/PÓS	III	45
	ATRAZINA NORTOX	SC	500	4,0 - 6,0	PRÉ/PÓS	III	ND
	ATRAZINAX 500	SC	500	4,0 - 6,0	PRÉ/PÓS	III	45
	GESAPRIM 500 CIBA-GEIGY	SC	500	4,0 - 6,0	PRÉ/PÓS	III	ND
	GESAPRIM GRDA	GA	880	2,5 - 3,5	PRÉ/PÓS	III	ND
	HERBITRIN 500 BR	SC	500	4,0 - 6,0	PRÉ/PÓS	III	45
	POSMIL	SC	400	5,0 - 7,0	PRÉ/PÓS	IV	ND
	PRIMÓLEO	SC	400	5,0 - 7,0	PRÉ/PÓS	II	ND
	SIPTRAN 500 SC	SC	500	4,0 - 6,0	PRÉ/PÓS	III	45
ATRAZINE + METOLACHLOR	STAUZINA 500 SC	SC	500	4,0 - 6,0	PRÉ/PÓS	III	45
	PRIMAIZ 500 SC	SC	250 + 250	5,0 - 8,0	PRÉ	III	ND
ATRAZINE + SIMAZINE ^{2,3}	PRIMESTRA SC	SC	200 + 300	5,0 - 8,0	PRÉ	II	45
	ATRASIMEX 500 SC	SC	250 + 250	4,0 - 6,0	PRÉ/PÓS	III	45
	CONTROLER 500 SC	SC	250 + 250	4,0 - 6,0	PRÉ/PÓS	IV	45
	EXTRAZIN SC	SC	250 + 250	4,0 - 6,0	PRÉ/PÓS	III	45
	HERBIMIX SC	SC	250 + 250	4,0 - 6,0	PRÉ/PÓS	III	45
	PRIMATOP	PM	400 + 400	2,5 - 3,75	PRÉ/PÓS	III	45
	PRIMATOP SC	SC	250 + 250	4,0 - 6,0	PRÉ/PÓS	III	45
BENTAZON ^{3,7}	TRIAMEX 500 SC	SC	250 + 250	4,0 - 6,0	PRÉ/PÓS	III	45
	BANIR	SaqC	480	1,5 - 2,5	PÓS	II	110
CYANAZINE ^{2,3,5}	BASAGRAN 600	CS	600	1,2 - 1,6	PÓS	III	110
	BLADEX 500	SC	500	3,5	PRÉ/PÓS	II	ND
2,4-D amina ⁴	AMINAMAR	SaqC	806	1,0 - 1,5	PÓS/ Manejo	I	ND
	AMINOL 806	CS	670	1,0 - 1,5	PÓS/ Manejo	I	ND
	CAPRI	CS	868	1,0 - 1,5	PÓS/ Manejo	I	ND
	DMA 806 BR	SaqC	806	1,0 - 1,5	PÓS/ Manejo	I	ND
	HERBI D-480	SaqC	480	1,0 - 1,5	PÓS/ Manejo	I	ND
	TENTO 867 CS	CS	867	1,0 - 1,5	PÓS/ Manejo	I	ND
	U 46 D-FLUID 2,5-D	SaqC	868	1,0 - 1,5	PÓS/ Manejo	I	ND
	DEFERON	CE	502	0,6 - 1,2	PÓS/ Manejo	II	ND
2,4-D éster ⁴	ESTERON 400 BR	CE	502	0,6 - 1,2	PÓS/ Manejo	II	ND
	U 46 D-ÉSTER	CE	502	0,6 - 1,2	PÓS/ Manejo	II	ND
GLYPHOSATE	AGRISATO 480 CS	CS	480	1,0 - 2,0	Manejo	IV	ND
	GLIFOSATO 480 AGRIPEC	CS	480	1,0 - 2,0	Manejo	IV	ND
	GLIFOSATO NORTOX	CS	480	1,0 - 2,0	Manejo	IV	ND
	GLIZ 480	CS	480	1,0 - 2,0	Manejo	IV	ND
	ROUNDUP	CS	480	1,0 - 2,0	Manejo	IV	ND
GLUFOSINATO DE AMÔNIO	TROP	CS	480	1,0 - 2,0	Manejo	IV	ND
	FINALE	CS	200	1,5 - 2,0	PÓS dirigida	III	ND

Tabela 2. (Continuação,

Nome comum	Nome comercial	Formu- lação ¹	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose (l/ha-kg/ha) p.c.	Época de aplicação	Classe toxi- cológica	Intervalo de segurança ¹
ISOXAFLUTOLE	PROVENCE 750 WG	GA	750	0,08	PRÉ	I	ND
ISOXAFLUTOLE + ATRAZINE	ALLIANCE WG	GA	34 + 830	1,5 - 2,0	PRÉ	IV	ND
METOLACHLOR ⁵	DUAL 960 CE	CE	960	2,5 - 3,5	PRÉ	II	ND
NICOSULFURON ⁶	SANSON 40 SC	SC	40	1,25 - 1,50	PÓS	IV	15
PARAQUAT	GRAMOXONE 200	SaqC	200	1,5 - 3,0	PÓS dirigida / Manejo	I	7
PENDIMETHALIN	HERBADOX 500 CE	CE	500	2,0 - 3,0	PRÉ	II	ND
SETHOXYDIM ⁶	POAST	CE	184	1,0 - 1,25	PÓS	II	60
SIMAZINE	HERBAZIN 500 BR	SC	500	4,0 - 6,0	PRÉ	III	ND
SULFOSATE	ZAPP	CS	480	1,5 - 3,0	Manejo	IV	ND
TRIFLURALIN	PREMERLIN 600 CE	CE	600	2,0 - 4,0	PRÉ	II	ND

¹ CE - Concentrado emulsional; SC - Suspensão concentrada; SA - Solução aquosa; GA - Grânulos autodispersíveis em água; CS - Concentrado solúvel; PM - Pó molhável; SAQC - Solução aquosa concentrada; ND - não determinado

² Na aplicação em pós-emergência precoce, as gramíneas não podem estar perfilhadas e as latifoliadas não ter mais que 6 folhas. No caso de Cyanazine, o milho não ultrapassar a 4 folhas. As doses para as formulações de 500 g/l são 8,0, 5,0, 6,0 e 3,0 l/ha para Alachlor + Atrazine, Atrazine, Atrazine + Simazine e Cyanazine, respectivamente.

³ A adição de óleo ou de surfactante melhora a eficiência nas aplicações em pós-emergência.

⁴ As doses variam em função do estágio das plantas daninhas, procurando-se realizar a aplicação quando o milho estiver com até 5 a 6 folhas. Sugere-se não aplicar em períodos com deficiência hídrica e em híbridos simples. Na aplicação de 2,4-D éster deve-se tomar cuidado através da tecnologia de aplicação, evitando-se deriva e volatilização à culturas sensíveis.

⁵ Não aplicar em solos arenosos com menos de 2% de matéria orgânica.

Existe variação no grau de tolerância ao produto entre cultivares de milho, portanto devem ser consultados os fornecedores do herbicida ou das sementes sobre a possibilidade de seu uso para a cultivar escolhida.

Fonte: Recomendações..., 1999 (Adaptado)

A aplicação dos herbicidas em pós-emergência pode ser realizada em pós-emergência precoce, normal e em aplicação dirigida. Considera-se como aplicação precoce a ocasião em que o herbicida é utilizado antes do perfilhamento das gramíneas e quando as latifoliadas apresentarem até quatro folhas. A utilização de herbicida é considerada em época normal, quando as gramíneas já estiverem perfilhadas e as latifoliadas apresentarem cinco a oito folhas.

Independente do sistema de semeadura, é possível realizar a aplicação dirigida de herbicidas (ausência de contato do herbicida com a cultura) sobre as plantas daninhas em qualquer estágio de desenvolvimento. Esta aplicação pode acontecer em função de falhas de aplicação de produtos seletivos anteriormente aplicados, quando se deseja manter a cultura livre de plantas daninhas até o final do ciclo, ou como aplicação única para o controle de invasoras da área. Nesta aplicação, são utilizados normalmente produtos de ação de contato e não seletivos na entrelinha (de forma dirigida), quando o milho está com 50 a 80 cm de altura. São necessárias adaptações, como colocação de pingentes e uso de bicos de pulverização, com distribuição uniforme, que trabalhem com pressão baixa (15 a 20 libras/pol²), evitando a deriva.

Tecnologia de aplicação de herbicidas

É o emprego do conhecimento visando a correta colocação do produto biologicamente ativo no alvo, em quantidade suficiente, de forma econômica, e sem contaminação do ambiente e do homem. Para isto, necessita de herbicidas eficientes, conhecimento/treinamento, equipamentos e condições de ambiente adequadas.

O pulverizador é principal responsável pela distribuição do herbicida. O alvo biológico é o objetivo onde o produto deve atuar, caracterizando-se neste caso como sendo as plantas daninhas. Os elementos climáticos são indicativos dos cuidados na aplicação, e devem ser considerados para que o herbicida atinja o alvo e cumpra sua função. Por fim, a escolha do herbicida deve ser correta e determinada para cada situação.

Pode-se afirmar que com os herbicidas disponíveis no mercado, praticamente se tem a solução para o controle químico da maioria das plantas daninhas. Na prática, os resultados têm sido técnica e economicamente menos satisfatórios. Isto está relacionado ao desconhecimento sobre tipo de bicos de pulverização, qualidade de água, adjuvantes e desconsideração das condições de ambiente, entre outros.

A aplicação de herbicidas pós-emergentes (seletivos ou não) deve ser realizada na época de crescimento intenso das plantas daninhas, evitando-se períodos com deficiência hídrica e umidade relativa do ar baixa, pois nestas condições, a eficiência é afetada (Bianchi, 1998). Para evitar perdas e otimizar as ações de herbicidas, recomenda-se, em aplicação terrestre, o uso de volume de calda de 80 a 200 l/ha. A utilização de baixo volume de calda pode proporcionar maior eficiência de controle e maior rendimento operacional da aplicação. Entretanto, requer para que a maior eficiência realmente aconteça um maior rigor em relação as condições ambientais no momento da aplicação, e ainda, pode resultar em maiores perdas por deriva como resultado de equipamentos de aplicação inadequados. A aplicação com baixo volume de calda pode ser obtida com os bicos de jato em forma de leque (110.01; 110.015 e 110.02), pressão de serviço (15 a 30 libras/pol²), de tal forma que se obtenha uma aspersão com predomínio de gotas grandes.

Algumas recomendações devem ser observadas nas aplicações terrestres de herbicidas dessecantes e pós-emergentes (Bianchi, 1998)

- a. Evitar períodos de estresse hídrico (deficiência ou excesso de água no solo);
- b. Aspergi-los apenas quando a umidade relativa do ar for superior a 60%;
- c. A temperatura do ar ótima para a operação está na faixa de 20° a 30°, não operar com temperatura do ar inferior a 10° C;
- d. Suspender a aplicação, quando ocorrerem ventos com velocidade superior a 8 km/hora;
- e. Na ocorrência de orvalho abundante, não aplicar herbicidas – Aguardar a secagem da superfície foliar das plantas daninhas;
- f. Não aplicar quando o céu estiver nublado e sujeito à ocorrência iminente de chuvas. Pode ocorrer lavagem do produto da superfície foliar, reduzindo a eficiência da maioria dos herbicidas. A suscetibilidade a efeito das chuvas após a aplicação é variável entre herbicidas.
- g. Utilizar água limpa, sem impurezas, presença de argila em suspensão ou de sais;
- h. Para reduzir as perdas devido a fatores climáticos e melhorar a cobertura e aderência dos herbicidas, pode-se utilizar adjuvantes à base de óleo mineral ou vegetal. Existe especificidade entre herbicidas e determinados adjuvantes.
- i. A barra de pulverização deverá ser conduzida de 40 a 50 cm sobre o alvo biológico, para proporcionar adequada penetração e cobertura nas plantas daninhas.

Arroz-vermelho

É a principal planta daninha nas áreas de arroz cultivado, sendo limitante ao incremento da produtividade nas regiões cultivadas com este cereal. Aproximadamente

30% da área orizícola do Rio Grande do Sul está comprometida com esta planta daninha, chegando a inviabilizar a sua utilização para produção desta cultura.

Entre os métodos de controle de arroz vermelho destaca-se a rotação de culturas com sorgo, milho e soja, que, além de reduzir a presença desta planta daninha, agrega-se a possibilidade de produção de outros grãos nas áreas de arroz.

Como o objetivo principal da rotação de culturas, em terras baixas, é o controle do arroz vermelho e outras infestantes, sem a qual o sucesso do uso de culturas alternativas fica comprometido, deve-se considerar que ainda, o método químico é o mais adequado para esta fim.

Herbicidas a base de atrazina e suas misturas com metolachlor e simazine são a principal ferramenta química para o manejo em pré emergência de arroz vermelho em terras baixas de clima temperado. Ainda, a utilização de herbicidas graminicidas em pós emergência (sethoxydim e nicosulfuron), respeitando-se a variação da suscetibilidade entre cultivares, também pode ser uma ferramenta para controle do arroz vermelho em milho cultivado no sistema de várzea.

Considerações finais

O controle de plantas daninhas em milho cultivado na várzea possui algumas facilidades e dificuldades em relação ao arroz e as demais culturas de sequeiro. A principal facilidade é a disponibilidade de melhores estratégias para controle do arroz vermelho em comparação com a cultura do arroz. Enquanto que as principais dificuldades são relacionadas ao manejo da palha nas situações de plantio direto, a menor competitividade da cultura e a potencialização das perdas de herbicidas que podem acontecer em locais de deficiente drenagem.

A análise destes e de outros fatores não deve se fundamentar apenas nos aspectos relacionados a cultura do milho. Assim, através da rotação de culturas no sistema de produção em várzeas, considerando neste caso a utilização do milho, é indispensável a ponderação dos benefícios que podem ser obtidos para o controle do arroz vermelho. Este aspecto deve fomentar os agricultores em relação utilização da cultura do milho em terras baixas, bem como as atividades de pesquisa e extensão para o aprimoramento de tecnologias para a melhor da exploração racional do ambiente várzeas na metade Sul do RS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARGENTA, G.; FERREIRA, P.R.S. da; BORTOLINI, C.G.; MEROTTO, A. Jr.; FORSTHOFER, E.L.; STRIEDER, M.L. Redução da dose de herbicida utilizada na cultura do milho através da adoção de menor espaçamento entre linhas. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 28.; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 45., 2000. Pelotas, RS. Anais. Pelotas: Embrapa Centro de Pesquisa de Clima Temperado, 2000. p.702-710.
- BIANCHI, M. A. Manejo integrado de plantas daninhas. In: Campos, B. C. de, coord. A cultura do milho no plantio direto. Cruz Alta: Fundadcep-Fecotrig, 1998. p.125-144.
- MEROTTO J.R, A., GUIDOLIN, A.F., ALMEIDA, M.L. et al., Aumento da população de plantas e uso de herbicidas no controle de plantas daninhas em milho. *Planta Daninha*, v.15, p.141-151. 1997.

PITELLI, R.A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. Inf. Agropec., Belo Horizonte, n.129, p.16-27. 1985.

FEPAGRO Recomendações técnicas para a cultura do milho no estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: FEPAGRO; EMATER, RS, 1999. 145p.

SILVA, C.A.; PARFITT, J.M.B.; PORTO, M.P.; SCIVITTARO, W.B.; FRANCO, J.C.B.; OLIVEIRA, A.P.B.B. de. Estudo do espaçamento e da população para milho em solo hidromórfico, safra 1999/2000. In. REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 28.; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 45., 2000. Pelotas, RS. Anais. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p.651-662.

TEASDALE, J.R. Influence of corn (*Zea mays*) population and row spacing on corn and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) yield. **Weed Science**, Champaign, v.46, n.4, p.447-453. 1998.