

BIOLOGIA E MANEJO QUÍMICO DE CORDA-DE-VIOLA EM CANA-DE-AÇÚCAR



Carlos Alberto Mathias AZANIA
Andréia Cristina Silva HIRATA
Andréa A. de Padua Mathias AZANIA

Instituto Agronômico (IAC)
Campinas, agosto de 2011



**Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Agricultura e Abastecimento
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
Instituto Agrônomo**

**Governador do Estado de São Paulo
Geraldo Alckmin**

**Secretária de Agricultura e Abastecimento
Mônika Bergamaschi**

**Secretário-Adjunto
Alberto José Macedo Filho**

**Chefe de Gabinete
Maria Christina Martha Godoy**

**Coordenador da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
Orlando Melo de Castro**

**Diretor Técnico de Departamento do Instituto Agrônomo
Hamilton Humberto Ramos**

BIOLOGIA E MANEJO QUÍMICO DE CORDA-DE-VIOLA EM CANA-DE-AÇÚCAR

Carlos Alberto Mathias **AZANIA**
Andréia Cristina Silva **HIRATA**
Andréa Aparecida de Padua Mathias **AZANIA**

A991b Azania, Carlos Alberto Mathias
Biologia e manejo químico de corda-de-violão em cana-de-açúcar / Carlos Alberto Mathias Azania, Andréia Cristina Silva Hirata, Andréa Aparecida de Padua Mathias Azania / Campinas: Instituto Agronômico, 2011.
12p. (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 209)

ISSN: 1809-7936

Versão on-line

1. Cana-de-açúcar. 2. Corda-de-violão. 3. Manejo e biologia. I. Hirata, Andréia Cristina da Silva. II. Azania, Andréa Aparecida de Padua Mathias. III. Série. IV. Título.

CDD. 633.61

A eventual citação de produtos e marcas comerciais, não expressa, necessariamente, recomendações do seu uso pela Instituição.

É permitida a reprodução, desde que citada a fonte. A reprodução total depende de anuência expressa do Instituto Agronômico.

Comitê Editorial do IAC

Rafael Vasconcelos Ribeiro - Editor-chefe

Dirceu de Mattos Júnior - Editor-assistente

Equipe Participante desta Publicação

Revisão de vernáculo: Maria Angela Manzi da Silva

Coordenação da Editoração: Marilza Ribeiro Alves de Souza

Editoração eletrônica e Capa: Cíntia Rafaela Amaro

Instituto Agronômico

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento

Av. Barão de Itapura, 1.481

13020-902 - Campinas (SP) BRASIL

Fone: (19) 2137-0600 Fax: (19) 2137-0706

www.iac.sp.gov.br

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUÇÃO	2
2. BIOLOGIA DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES	4
3. PROPOSTA DE IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES	6
4. PREJUÍZOS	8
5. CONTROLE	9
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	10
REFERÊNCIAS	12

BIOLOGIA E MANEJO QUÍMICO DE CORDA-DE-VIOLA EM CANA-DE-AÇÚCAR

Carlos Alberto Mathias **AZANIA** ^(1*)

Andréia Cristina Silva **HIRATA** ⁽²⁾

Andréa Aparecida de Padua Mathias **AZANIA** ⁽¹⁾

RESUMO

Nesse documento objetiva-se descrever aspectos da biologia das espécies de corda-de-viola (*Ipomoea* spp. e *Merremia* spp.) e sua aplicabilidade ao controle químico na cultura da cana-de-açúcar. A eliminação da prévia queima à colheita da cana-de-açúcar, a introdução da colhedora como agente disseminador e a manutenção de uma camada permanente de palha sobre o solo, favoreceram o desenvolvimento de espécies dos gêneros *Ipomoea* e *Merremia*, popularmente conhecidas como corda-de-viola ou corriola. Além dos prejuízos relacionados à competição pelos fatores de crescimento, estas espécies envolvem-se nas plantas, afetando negativamente a eficiência da colhedora, além de reduzir a longevidade do canavial. As cordas-de-viola são plantas anuais e a época de ocorrência varia de acordo com a espécie e a região. A dormência das sementes é responsável por diferentes fluxos de emergência, especialmente ao longo do período de primavera e verão. Em elevadas infestações, recomenda-se até duas aplicações com herbicidas, sendo a primeira logo após a colheita ou plantio e a segunda aproximadamente 90 dias após, antes do fechamento do canavial. No período de estiagem, quando a emergência da espécie é baixa, o manejo químico poderá ser realizado no início das chuvas. No período seco do ano, deve-se optar por herbicidas de baixa volatilização e elevada solubilidade. A identificação correta da espécie, o conhecimento da sua biologia e a escolha adequada do herbicida assim como da época de aplicação, são fatores essenciais para o sucesso de controle dessa espécie.

Palavras-chave: biologia, controle, corda-de-viola, herbicidas, *Ipomoea*, *Merremia*.

(¹) Pesquisador Científico, Centro de Cana, Instituto Agrônômico, Rodovia Prefeito Antonio Duarte Nogueira, km 321, Caixa Postal 206, 14001-970 Ribeirão Preto (SP).

(²) Pesquisadora Científica, Polo Regional da Alta Sorocabana, APTA, Rodovia Raposo Tavares, km 561, Caixa Postal 298, 19015-970, Presidente Prudente (SP). andreiacs@apta.sp.gov.br

(*) Autor correspondente: azania@iac.sp.gov.br

ABSTRACT

BIOLOGY AND CHEMICAL MANAGEMENT OF MORNINGLORY IN SUGARCANE

This document aims to describe biology aspects of the morninglory species (*Ipomoea* spp. and *Merremia* spp.) and their applicability to the chemical control in the sugarcane crop. The burning elimination to crop harvest, the introduction of the mechanical harvester, now dissemination agent, and the permanent straw layer on the soil favored the development of morninglory species. The species cause damages due to competition for growth factors, they entwine in the sugarcane stalks affecting the efficiency of the harvester and also reduce the ratoons longevity. The morninglory are annuals plants, whose occurrence varies with species and region. The seed dormancy is responsible for different emergence periods, especially during the spring and summer. In high infestations, it is recommended two herbicides applications, the first after harvesting or planting and the second about 90 days before. In the dry season, when the species emergence is low, the chemical management can be done at the beginning of the rains; in the dry season should be choice the herbicides with low volatility and high solubility. The correct species identification, knowledge of its biology, the choose herbicide appropriate and the application time are key factors for the successful control.

Key words: biology, control, morninglory, herbicides, *Ipomoea*, *Merremia*.

1. INTRODUÇÃO

O comportamento das espécies de corda-de-viola na lavoura de cana colhida mecanicamente sem a prévia queima necessita ser mais bem compreendido. O sistema de colheita de cana crua trouxe algumas modificações importantes no que se refere às plantas daninhas, porque reduziu a movimentação do solo, introduziu a colhedora como agente disseminador, eliminou o distúrbio pela queimada e proporcionou a manutenção de uma camada de palha sobre o solo (Kuva et al., 2008).

A palha que fica depositada na superfície do solo, oriunda da colheita dos canaviais, altera as condições de luz, temperatura e umidade. Esse microclima tem favorecido o desenvolvimento de plantas espontâneas com hábito de crescimento trepador nos canaviais, especialmente espécies do gênero *Ipomoea* e *Merremia*, popularmente conhecidas como corda-de-viola ou corriola.

As espécies de maior ocorrência nos canaviais são *I. quamoclit*, *I. hederifolia*, *I. cairica*, *I. purpurea*, *I. grandifolia*, *I. nil*, *M. cissoides* e *M. aegyptia*. KUVÁ et al. (2007), ao monitorarem 28 talhões comerciais colhidos mecanicamente sem a prévia queima, observaram que *I. nil*, *I. quamoclit*, *I. hederifolia*, *I. grandifolia*, *I. purpurea* e *M. cissoides* foram encontradas em 17 talhões; em cinco deles, uma destas espécies foi a principal planta daninha; em um talhão foram detectadas duas espécies e em dois talhões foram detectadas três espécies.

MONQUERO et al. (2008) verificaram que houve maior infestação de *I. grandifolia* e produção de disseminulos no sistema de cana crua (130 a 520 sementes viáveis m⁻²) em relação àquele com queima prévia (130 sementes viáveis m⁻²). Resultados de experimentos demonstraram que *I. grandifolia* e *I. hederifolia* tendem a manter-se como plantas problema no sistema de cana-crua, enquanto *I. quamoclit* deverá também aumentar sua densidade populacional (CORREIA e DURIGAN, 2004).

Os produtores de cana-de-açúcar têm dificuldade em manter a população dessas plantas em níveis de infestação que não prejudiquem a cultura. O controle químico é mais utilizado porque técnicas alternativas, como cobertura morta sobre o solo, não tem exercido efeito supressor sobre a germinação e emergência dessas plantas, que facilmente superam camadas de palha de até 20 t ha⁻¹. Esta densidade de 20 t ha⁻¹ de palha de cana-de-açúcar reduziu em mais de 60% o número de plantas de *M. cissoides*, *I. quamoclit*, *I. purpurea*, *I. grandifolia*, *I. hederifolia* e *I. nil*, mas não foi suficiente para inibir completamente a emergência das plântulas (AZANIA et al., 2002). A retirada da cobertura vegetal não promoveu incremento na emergência das plântulas (MARTINS et al., 1999). Essas espécies produzem grande quantidade de sementes e, por serem relativamente grandes, possuem reserva suficiente para nutrir as plântulas durante a passagem através da camada de palha (KUVÁ et al., 2008).

Entretanto, a biologia agressiva dessas espécies precisa ser entendida pelos produtores para que, posteriormente, possam optar pelo melhor manejo químico a ser utilizado. Nesse cenário, objetiva-se proporcionar ao produtor de cana-de-açúcar informações sobre a biologia das espécies de corda-de-violão, prejuízos e estratégias de controle químico.

2. BIOLOGIA DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES



Ipomoea cairica
Fonte: LORENZI (2000)

As espécies de corda-de-viola pertencem à família Convolvulaceae, a qual encerra 55 gêneros, com 650 espécies; entretanto, apenas seis gêneros são espécies realmente infestantes. As plantas são anuais, trepadeiras, herbáceas e reproduzidas por sementes. Em geral, preferem solos trabalhados, férteis e com boa umidade. Aproximadamente 74% das espécies da Região Sudeste possuem caules e ramos volúveis, com cerca de 3 m de comprimento, em média. As folhas possuem grande variabilidade no formato e as flores são geralmente muito vistosas e intensamente coloridas, sendo muitas espécies utilizadas como plantas ornamentais (KISSMANN e GROTH, 1999).

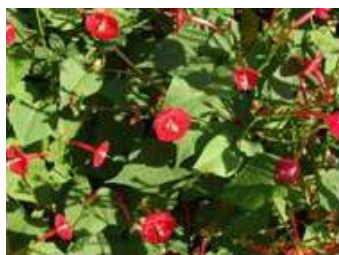
Nos canais da região de Ribeirão Preto (SP), nos talhões colhidos na época seca (junho a agosto), observa-se germinação e emergência baixa; na época semiseca (setembro e outubro) o aumento da densidade populacional ocorre em resposta à incidência das chuvas e, naqueles colhidos na época úmida (outubro a dezembro), tem se observado aumento populacional mais intenso de corda-de-viola (KUYA, 2006). A época de ocorrência varia de acordo com a espécie e a região. Por exemplo, a ocorrência de *I. quamoclit* é maior durante a primavera



Ipomoea trifoliata
Fonte: plantasdaninhasonline.com.br



Ipomoea quamoclit
Fonte: plantasdaninhasonline.com.br



Ipomoea hederifolia
Fonte: plantasdaninhasonline.com.br

e o verão, encerrando o ciclo no outono, nas regiões Sul e Sudeste. A espécie *I. hederifolia* se desenvolve durante o verão, outono e início do inverno (KISSMANN e GROTH, 1999). De acordo com KUYA (2006), independentemente da época de corte, a maior população de corda-de-viola ocorre ao redor de 120 dias após o corte.

As espécies de corda-de-viola são sensíveis ao estresse hídrico, sendo comum observar fluxos de emergência intensos após plantio ou colheita na época da primavera e verão; porém, quando na posterior ausência de umidade, as plantas entram em senescência. Nesse contexto, SILVA et al. (2009) observaram alta densidade inicial de *I. hederifolia* após colheita



Ipomoea hederifolia var *Lutea*
 Fonte: plantasdaninhasonline.com.br

da soqueira, seguida de redução do número de plantas até 44 dias após a brotação da cana-de-açúcar, que foi atribuída aos 100 mm de chuva distribuídos irregularmente no período. Entretanto, com a regularidade das precipitações pluviais (390 mm entre dezembro a fevereiro), em 25 dias (69 dias após a brotação da cana-de-açúcar), ocorreu novo fluxo de emergência que possibilitou população de 30 plantas m⁻². Posteriormente, com a ocorrência de competição

intra e interespecífica, a densidade populacional foi de 2,33 plantas m⁻², aos 229 dias após a brotação da cultura.

Os diferentes fluxos de emergência observados para corda-de-violão ao longo do ciclo da cultura, também estão relacionados à dormência das sementes, além da umidade no solo. Segundo AZANIA et al. (2003), é necessário ácido sulfúrico concentrado para minimizar as causas da dormência das sementes e obter melhores percentuais de germinação. Após períodos de imersão de 5, 10, 15 e 20 minutos,



Ipomoea nil
 Fonte: plantasdaninhasonline.com.br

a melhor germinação, foram respectivamente, das espécies de *I. grandifolia* (58, 37, 22 e 34%), *I. hederifolia* (76, 49, 82 e 55%), *I. quamoclit* (43, 33, 66 e 35%), *I. nil* (69, 79, 72 e 62%), *M. cissoides* (8, 19, 35 e 57%) e *M. aegyptia* (24, 64, 56 e 63%).

No campo, a umidade e a temperatura mais elevadas no solo ou até mesmo o fogo, em casos mais esporádicos, contribuem para a quebra de dormência. Essas condições são mais comuns no período de primavera e verão, épocas de maior incidência das espécies de corda-de-violão.



Merremia cissoides
 Fonte: plantasdaninhasonline.com.br

AZANIA et al. (2003) também observaram que a imersão das sementes em água (20 e 40 minutos), exposição ao calor seco (20 e 40 minutos) ou ao fogo melhoraram a germinação de *I. grandifolia* (68, 59, 62, 67 e 59%), *M. cissoides* (50, 52, 18, 25 e 46%) e *M. aegyptia* (54, 47, 21, 21 e 45%) respectivamente. A resposta ao uso da temperatura na germinação das sementes pode estar relacionada com a

constituição do tegumento. É possível que o tegumento das espécies de *I. grandifolia*, *M. cissoides* e *M. aegyptia* possua características similares em suas constituições, pelo fato de o uso da água, calor e fogo proporcionar respostas eficazes à quebra de dormência.



Merremia aegyptia

Fonte: plantasdaninhasonline.com.br

Possivelmente, a temperatura associada à umidade sejam as condições mais determinantes à germinação e ao desenvolvimento das espécies de corda-de-viola. LABONIA et al. (2008) evidenciaram que as espécies de *I. hederifolia*, *I. quamoclit*, *I. nil* e *Merremia cissoides*, em temperaturas abaixo de 17,2 °C, têm a germinação reduzida e *I. grandifolia*, inibida. As espécies germinaram em temperaturas entre 20 °C e 35 °C, mas o maior percentual foi observado entre 25,9 °C e 30,2 °C.

3. PROPOSTA DE IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

Na literatura existem manuais específicos para identificação das espécies de plantas daninhas, a exemplo das informações de KISSMANN e GROTH (1999) e LORENZI (2000), além de outras informações técnicas na internet. Entretanto, o reconhecimento das espécies é dificultado pelas diferentes fases do crescimento e das variações no formato e na cor das folhas com o desenvolvimento das plantas; algumas espécies somente poderão ser reconhecidas na ocasião do florescimento ou até mesmo na emissão das sementes e, muitas vezes, somente por especialista em sistemática vegetal.

A forma mais prática para o produtor reconhecer as espécies daninhas, especialmente corda-de-viola, seria a confecção própria do material que auxiliará a identificação em campo. Para as espécies não apresentadas na figura 1, que sejam de interesse do produtor, sugere-se a aquisição das sementes de cada espécie, devidamente identificadas, com posterior semeadura em vasos com capacidade de 1-3 Litros preenchidos com terra de barranco corrigida e adubada para atender as necessidades da cana-de-açúcar.

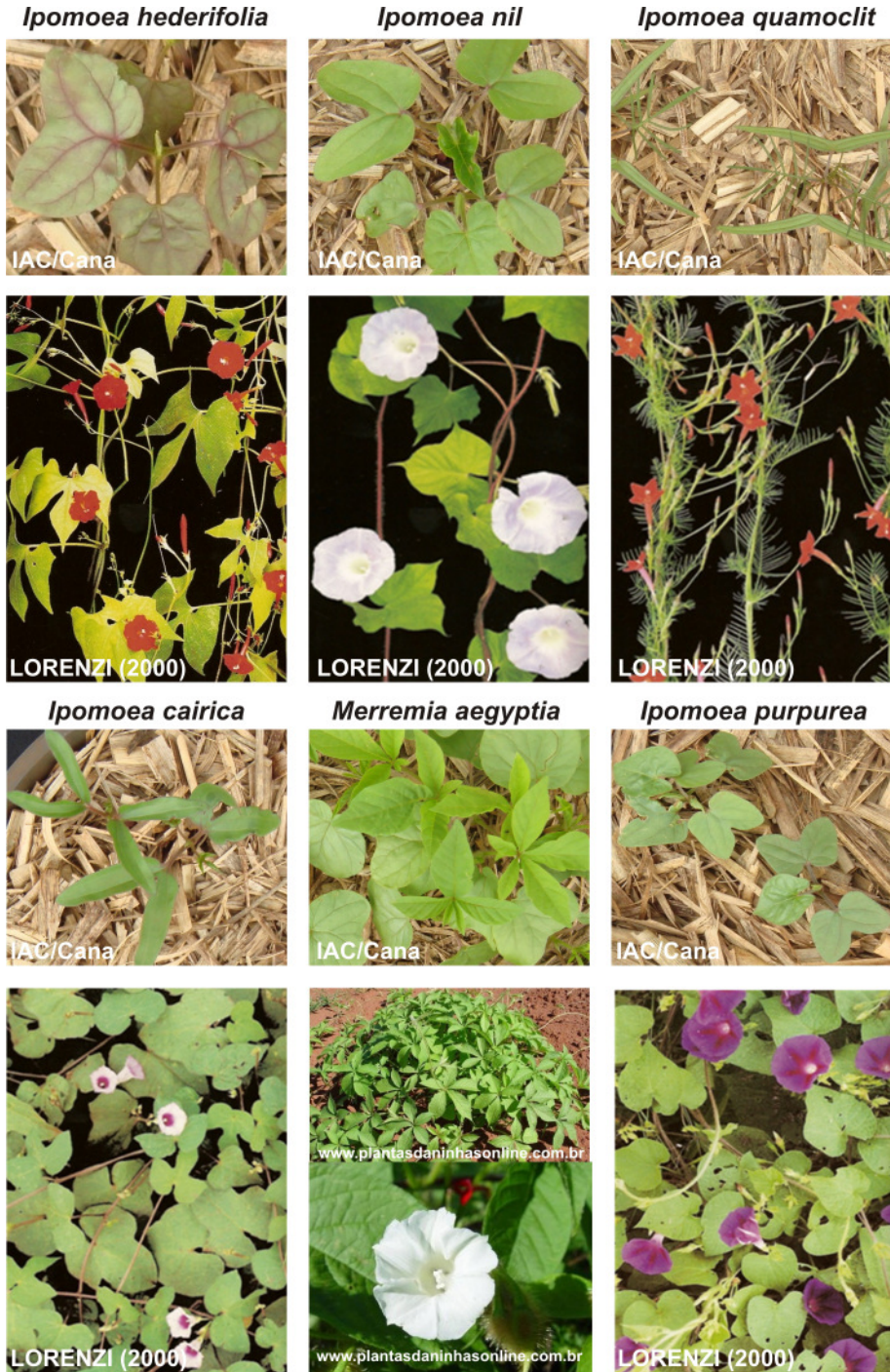


Figura 1. Proposta para confecção de material para identificação de espécies de corda-de-violão em campo. Instituto Agrônomo/Centro de Cana.

O substrato preparado simulará as condições de fertilidade próximas daquelas que as espécies encontrariam no campo. A sementeira deve ser feita em profundidade não superior a 3 cm e os recipientes submetidos em casa de vegetação, local em que serão mantidos em umidade suficiente para ocorrência da germinação e emergência das plântulas, que poderão ser desbastadas, mantendo-se entre três e cinco plantas para cada recipiente. À medida que as plantas crescem, pode-se utilizar estacas para sustentação das plantas, uma vez que são de hábito trepador.

A partir da sementeira deve-se fazer anotações e registro fotográfico de todas as etapas, similar aos estudos de fenologia. No final, o produtor poderá construir uma planilha com fotos ilustrativas e informações que julgar pertinentes para cada espécie de corda-de-violão.

4. PREJUÍZOS

As espécies de corda-de-violão prejudicam a cultura em todas as fases do ciclo, mas na fase inicial de desenvolvimento competem principalmente pelos recursos indispensáveis ao desenvolvimento das plantas (água, luz e nutrientes), especialmente a extração de nutrientes. DUARTE et al. (2008) verificaram que *I. nil* acumulou mais macronutrientes (N e K) entre 119 e 125 dias após a emergência das plantas, sendo as folhas e os caules as partes de maior acúmulo. SOUZA et al. (1999) observaram que *I. acuminata* também é altamente extratora de macronutrientes. A extração desses macronutrientes implica redução de produtividade da cultura, uma vez que K é o nutriente exportado em maior quantidade pela cana-de-açúcar, na ordem de 210 kg de K₂O para 100 toneladas de colmos de cana soca (SILVA et al., 2007). Em relação ao nitrogênio, além da redução da produtividade, seu nível abaixo do adequado também reduz a longevidade do canavial, resultando na antecipação da reforma (VITTI et al., 2007).

Entretanto, quando emergem após a fase de perfilhamento, a interferência é iniciada também pela competição, mas rapidamente os ramos envolvem-se nos colmos da cultura e, ao atingirem o ápice das plantas de cana-de-açúcar, a absorção de luz é prejudicada e, conseqüentemente, a fotossíntese e formação de sacarose são reduzidas. O envolvimento das plantas de cana-de-açúcar pelos ramos das cordas-de-violão dificulta também a colheita, o que compromete o rendimento operacional da colhedora e a qualidade do produto colhido. Muitas vezes, ocorre o “embuchamento” da máquina, obrigando o operador a parar constantemente para retirar as ramas da corda-de-violão, o que reduz a eficiência e a velocidade do trabalho da colhedora. Desse modo, a presença da corda-de-violão na colheita resulta em menor quantidade de cana colhida por intervalo de tempo e, conseqüentemente, maior prejuízo financeiro.

Por ocasião da colheita, os frutos e as sementes da corda-de-viola podem estar ainda ligados à planta-mãe, favorecendo a disseminação pela colhedora (SILVA et al., 2009). Considerando que as cordas-de-viola são espécies anuais, ou seja, germinam, desenvolvem, florescem e produzem sementes dentro de um ano, é importante que o controle seja feito antes da produção de sementes, evitando assim a disseminação da espécie.

Os resultados dos prejuízos ocasionados por uma comunidade infestante predominantemente de *I. hederifolia* em cana-soca (RB855536) evidenciaram que a cultura pode conviver com a espécie até 33 dias após o início da brotação, sem que ocorram prejuízos qualitativos e quantitativos à cultura. Concluiu-se, ainda, que o potencial de redução do número final de colmos e da produtividade foi de 34% e 46% respectivamente (SILVA et al., 2009).

5. CONTROLE

O controle manual e mecânico das cordas-de-viola são ineficazes, devido aos constantes fluxos de emergência dessas espécies, atribuído à dormência das sementes. O controle físico, quando constituído pela deposição de palha sobre o solo também é ineficaz, porque o microclima formado estimula a germinação e emergência das espécies.

O manejo químico tem sido o mais eficaz no controle das convulvaceas em cana-de-açúcar. Estudos realizados pelo Instituto Agrônomo, junto a diferentes produtores de cana-de-açúcar da região de Ribeirão Preto sugerem que, em canaviais com elevada infestação, podem ser necessárias até duas aplicações com herbicidas, sendo a primeira logo após a colheita ou o plantio e a segunda aproximadamente 90 dias após, antes do fechamento do canavial. Os herbicidas diuron+hexazinone, metribuzin, imazapic, sulfentrazone, isoxaflutole e amicarbazone proporcionaram controles satisfatórios sobre a infestação de corda-de-viola nas áreas experimentais.

A dormência das sementes resulta em diferentes fluxos de emergência dessas espécies, especialmente ao longo do período primavera e verão. Assim, ao aplicar um herbicida residual após a colheita ou o plantio, os primeiros fluxos de emergência são minimizados, mas a presença de plantas se torna mais frequente à medida que se afasta da data da aplicação. Na maioria das vezes, os fluxos de emergência possuem densidades de plantas maiores após os 90 dias da aplicação, necessitando nova aplicação de herbicida. Essas espécies, mesmo com o solo sombreado, possuem fluxos de emergência, e o emprego de herbicidas residuais tem demonstrado ser a alternativa de manejo mais adequada.

No período de estiagem, as baixas temperaturas e a baixa umidade do solo desfavorecem a germinação e emergência dessas espécies. Nesse caso,

se o produtor tiver infraestrutura suficiente, poderá aplicar o manejo químico somente no início das chuvas; caso o produtor não tenha infraestrutura suficiente para ministrar o manejo químico em todos os talhões apenas durante a primavera e o verão, a alternativa é usar herbicidas de baixa volatilização e elevada solubilidade no período seco do ano. Nessa situação, assim que as chuvas retornarem, os herbicidas têm a dinâmica no solo e na planta favorecida. Entretanto, salienta-se que essa modalidade propicia qualidade de eficácia porque intempéries climáticas como ventos, oscilações de temperatura e baixa umidade, poderão prejudicar parte das moléculas herbicidas, antes que sejam ativadas com a umidade das chuvas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Qualquer mudança no sistema de produção de uma cultura pode implicar uma série de alterações no manejo. A introdução da colheita mecanizada na cultura da cana-de-açúcar é um exemplo disso. Espécies daninhas consideradas problemáticas à cultura como *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum* e *Digitaria horizontalis* tornaram-se menos importantes neste novo sistema de produção, ao passo que as espécies do gênero *Ipomoea* e *Merremia* foram selecionadas com o tempo, tornando-se problemáticas na cultura. É importante ressaltar que embora essas plantas tenham elevado impacto sobre a cultura da cana-de-açúcar, seu controle representa parte significativa dos custos de produção, razão pela qual deve ser feito com critério, priorizando o controle preventivo, evitando a produção de sementes e a disseminação pela colhedora. É de fundamental importância que o produtor ou técnico esteja sempre atualizado e obtenha informações a respeito da biologia e do controle químico dessas plantas. Experimentos têm demonstrado que espécies de *Ipomoea* possuem suscetibilidade diferente em relação aos herbicidas utilizados na cultura, tornando essencial que o produtor identifique corretamente a espécie antes do controle químico. É importante salientar ainda que a palha pode promover maior atividade microbiana, o que pode reduzir a persistência de herbicidas que são degradados biologicamente. De acordo com as características físico-químicas dos herbicidas, a palha pode dificultar o transporte desses produtos até a superfície do solo. Finalizando, é imprescindível a supervisão constante de um profissional capacitado, desenvolvendo um programa específico para cada situação. A disponibilidade de mão de obra treinada e de bons equipamentos de aplicação são condições essenciais para o uso do método químico.

Assim recomenda-se, para infestações com elevadas densidades populacionais, até duas aplicações com herbicidas, sendo a primeira logo após a colheita ou plantio e a segunda aproximadamente 90 dias após, antes do

fechamento do canavial. No período de estiagem, quando a emergência da espécie é baixa, o manejo químico poderá ser realizado no início das chuvas. No período seco do ano deve-se optar por herbicidas de baixa volatilização e elevada solubilidade.

REFERÊNCIAS

AZANIA, A.A.P.M.; AZANIA, C.A.M.; GRAVENA, R.; PAVANI, M.C.M.D.; PITELLI, R.A. Interferência da palha de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) na emergência de espécies de plantas daninhas da família convolvulaceae. *Planta Daninha*, v.20, p. 207-212, 2002.

AZANIA, A.A.P.M.; AZANIA, C.A.M.; PAVANI, M.C.M.D.; CUNHA, M.C.S. Métodos de superação de dormência em sementes de *Ipomoea* e *Merremia*. *Planta Daninha*, v.21, p. 203-209, 2003.

CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. *Planta Daninha*, v.22, p.11-17, 2004.

DUARTE, D. J.; BIANCO, S.; MELO, M. N.; CARVALHO, L.B.. Crescimento e nutrição mineral de *Ipomoea nil*. *Planta Daninha*, v.26, p. 577-583, 2008.

KISSMANN, K. G; GROTH, D. *Plantas infestantes e nocivas*. 2.ed. São Paulo: BASF, 1999. Tomo II. 978 p.

KUVA, M. A. Banco de sementes, fluxo de emergência e fitossociologia de comunidade de plantas daninhas em agroecossistema de cana crua. 2006. 105 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

KUVA, M.A.; PITELLI, R.A.; SALGADO, T.P.; ALVES, P.L.C.A.. Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. *Planta Daninha*, v.25, p.501-511, 2007.

KUVA, M.A.; PITELLI, R.A.; ALVES, P.L.C.A.; SALGADO, T.P.; PAVANI, M.C.M.D. Banco de sementes de plantas daninhas e sua correlação com a flora estabelecida no agroecossistema cana-crua. *Planta Daninha*, v.26, p.735-744, 2008.

LABONIA, V.D.S. Alguns aspectos de germinação e emergência de cinco espécies de plantas daninhas convolvuláceas e suas suscetibilidades a herbicidas quando aplicados sobre palha de cana-de-açúcar. 2008. 80p. Dissertação (Mestrado na área de Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

LORENZI, H. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 339p.

MARTINS, D.; VELINI, E.D. MARTINS, C.C.; SOUZA, L.S. Emergência em campo de dicotiledôneas infestantes em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. Planta Daninha, v.17, p.151-161, 1999.

MONQUERO, P.A.; AMARAL, L.R.; BINHA, D.P. et al. Mapas de infestação de plantas daninhas em diferentes Sistemas de colheita da cana-de-açúcar. Planta Daninha, v.26, p. 47-55, 2008.

SILVA, I.A.B.; KUVA, M.A.; ALVES, P.L.C.A.; SALGADO, T.P. Interferência de uma comunidade de plantas daninhas com predominância de Ipomoea hederifolia na cana-soca. Planta Daninha, v.27, p. 265-272, 2009.

SILVA, F.C.; MURAOKA, T.; CASTRO, P.R.C. et al. Avaliação da adubação com nitrogênio e potássio em soqueiras de cana-de-açúcar sem queima. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2007. 32p. (Embrapa. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 16)

SOUZA, L.S.; VELINI, E.D.; MAIMONI-RODELLA, R.C.S.; MARTINS, D. Teores de macro e micronutrientes e a relação C/N de várias espécies de plantas daninhas. Planta Daninha, v.17, p.163-167, 1999.

VITTI, A.C.; TRIVELIN, P.C.O.; GAVA, G.J.C. et al. Produtividade da cana-de-açúcar relacionada ao nitrogênio residual da adubação e do sistema radicular. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.42, p. 249-256, 2007.

Instituto Agrônômico

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento
Av. Barão de Itapura, 1.481
13020-902 - Campinas (SP) BRASIL
Fone: (19) 2137-0600 Fax: (19) 2137-0706

www.iac.sp.gov.br



**SECRETARIA DE
AGRICULTURA E ABASTECIMENTO**

