

CONTROLE QUIMICO DAS PRAGAS DO ARROZ NO BRASILEvane Ferreira¹**1. INTRODUÇÃO**

O controle químico baseia-se, fundamentalmente, na utilização de inseticidas. É o método artificial comumente usado na luta contra os insetos orizívoros, sendo, também, um dos principais componentes do manejo integrado de pragas.

Inseticidas são compostos químicos que, aplicados direta ou indiretamente sobre os insetos, em concentrações adequadas, provocam a sua morte (Gallo et al. 1978). Muitos desses produtos, apresentando composição, formulação, propriedades físicas, químicas e toxicológicas diferentes, têm sido empregados de vários modos, nas diversas fases de desenvolvimento da cultura do arroz, com o intuito de controlar as pragas e aumentar a produção de grãos.

2. DENOMINAÇÕES

Um inseticida pode ter três nomes diferentes: a) **nome químico**, que denota a estrutura química do ingrediente ativo ou

¹ Pesquisador, EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 74000 Goiânia, GO.

inseticida, como, por exemplo, "1-naftil metilcarbamato", que é o carbaril. O nome químico é apresentado de acordo com os princípios de nomenclatura usados no Chemical Abstracts Journal, que é aceito como padrão mundial (Heinrichs s.d.); b) nome comum, selecionado e aprovado por uma organização científica nacional ou internacional. As vezes, também, são usados códigos. Só existe um nome comum para cada ingrediente ativo, como por exemplo, a designação carbaril é única e foi recomendada pela International Organization for Standardization (ISO); c) nome comercial, dado pelo fabricante ou formulador, podendo haver várias denominações para um mesmo ingrediente ativo, como, por exemplo, carbaril, que é conhecido como Carvin, Sevin, Shellvin, Dicarbam; alguns nomes comuns podem aparecer como comerciais (por exemplo, endrin, Endrin; carbofuran, Carbofuran).

3. INSETICIDAS MAIS USADOS

Os produtos sintéticos constituem realmente o grupo mais importante e há muito tempo são usados na cultura de arroz (Rossetto et al. 1972, Ferreira 1980).

3.1. Inseticidas clorados

Estão entre os inseticidas mais persistentes, isto é, têm efeito mais prolongado e deixam resíduos. Os indícios de

acumularem-se no corpo de muitos vertebrados, inclusive do homem, têm causado preocupação sobre seus efeitos a longo prazo (Kumar 1984).

Pelo fato de persistirem no solo e causarem poluição ambiental (exceto o perthane e o endosulfan), são raramente usados na cultura do arroz (Heinrichs s.d.).

No Brasil, várias formulações de inseticidas clorados já foram usadas, em diferentes dosagens e modo de aplicação (Rossetto et al. 1972, Ferreira 1980), para controlar pragas do arroz. Nos últimos doze anos, o aldrin foi o inseticida mais usado na cultura do arroz, principalmente em arroz de sequeiro, para controlar cupins e formigas. Atualmente, os clorados são pouco utilizados, devido à Portaria 329, do Ministério da Agricultura, publicada em 2/9/85, a qual restringiu o uso e a comercialização desses produtos.

3.2. Inseticidas clorofosforados e fosforados

São mais tóxicos que os clorados, tanto para o homem como para outros vertebrados. Têm espectro inseticida mais amplo que os clorados, não são persistentes e por isso estão substituindo muitos clorados.

Algumas formulações de inseticidas fosforados e clorofosforados têm sido recomendadas para controlar pragas do arroz sob diferentes dosagens e modos de aplicação (Rossetto et al. 1972, Gallo et al. 1978).

3.3. Inseticidas carbamatos

Os produtos carbaril, carbofuran e metomil têm efeito sobre várias espécies de pragas e há mais de quinze anos vêm sendo utilizados no controle de pragas do arroz (Rossetto et al. 1972). Várias formulações desses e de outros inseticidas carbamatos têm sido incluídas, nos últimos anos, em pesquisas de controle de insetos orizívoros (Ferreira 1983).

3.4. Inseticidas piretróides

Formam um grupo novo de produtos sintéticos. São efetivos contra grande número de insetos e têm baixa toxicidade para mamíferos, mas são altamente tóxicos para peixes e artrópodes aquáticos (Flint & Van Den Bosch 1981). Alguns piretróides estão sendo incluídos em trabalhos de pesquisa, contra pragas, enquanto outros, como decametrina e fenvalerate, por não apresentarem incompatibilidade com os herbicidas recomendados para arroz, vêm sendo usados há algum tempo por alguns produtores, no controle de lagartas-das-folhas.

4. FORMULAÇÕES

Formulação é a transformação do produto técnico numa forma conveniente de aplicação, consistindo em adicionar ao produto

técnico outras substâncias. Assim, o inseticida pode ser diluído em água, óleo ou em sólido inerte, ficando menos tóxico para o homem e facilitando a distribuição uniforme numa grande área (Reissig et al. 1986). Um mesmo inseticida pode ter diferentes formulações, como, por exemplo, carbaril, que existe nas preparações de: 40 CE; 50 PM; 80 PM; 85 PM; 36 SC; 5 P; 7,5 P e 5 G. A maioria das formulações inseticidas é para uso em pulverização. As formulações líquidas e sólidas, que podem ser aplicadas em polvilhamento, pulverização ou na forma de grânulos apresentam-se como:

a) Concentrado emulsionável (CE)

É a formulação mais comum entre os inseticidas; contém de 20 a 80% de ingrediente ativo, solvente, emulsificante e, às vezes, um estabilizador e um anti-espumante. Essa preparação, quando diluída em água, dá emulsão estável, apropriada para pulverização de plantas. Devido ao bom contato das gotas com as folhas, facilita a absorção de ingredientes ativos com propriedades sistêmicas ou de profundidade. Podem ser mencionados, como exemplo, o fosfamidon 50 CE e o diazinon 60 CE.

b) Solução concentrada (SC)

A percentagem de ingrediente ativo está entre 40 e 100%. Há dois tipos: um para diluir em água ou em óleo, como dimetoato 50 SC, resultando, no caso da mistura com água, num

líquido transparente; o outro tipo é utilizado nas aplicações a UBV.

As soluções para aplicação a ultrabaixo volume (UBV) são oleosas, empregadas à razão de dois a quatro litros por hectare e requerem equipamento especial para aplicação. Em UBV, os inseticidas são usualmente concentrados, em sua forma líquida original ou em sua forma sólida dissolvida em um mínimo de solvente, e são aplicados sem adição de água. São exemplos de formulações UBV: carbaril 25, dimetoato 50, fenitrotion 95, fosfamidon 25 e malation 96.

c) Pó solúvel (PS)

Existem poucos inseticidas neste tipo de formulação. Ela consiste do inseticida em grau técnico, solúvel em água, acrescido de pequena quantidade de agente molhante para ajudar a dissolução. É a formulação ideal, uma vez que a mistura é perfeita, formando solução verdadeira, não requerendo agitação constante durante a aplicação, porque não decanta. Exemplos: cartape 50 PS, acefato 75 PS e metomil 90 PS.

d) Pó molhável (PM)

Os pós molháveis têm concentração do ingrediente ativo entre 20 e 85%, uma argila de grande capacidade de absorção e um agente molhante. O agente molhante é um tipo de detergente que facilita a embebição e a mistura do pó com a água. Ainda que a maioria das partículas dos pós molháveis seja de tamanho

inferior a cinco micra, a suspensão aquosa, por ocasião da pulverização, precisa ser frequentemente agitada, para evitar decantação no fundo do tanque do pulverizador. Alguns produtos que não se adaptam às formulações líquidas, por falta de solvente adequado, são preparados como pós molháveis. Exemplos: carbaril 85 PM, isoprocarb 70 PM.

e) Suspensão aquosa (SA) ou "flowable" (F)

Foi desenvolvida para inseticida insolúvel em óleo ou água. Consiste do inseticida e um pó diluente, misturados numa pequena quantidade de água, formando uma pasta densa (mistura úmida), e tem as mesmas características do pó molhável. Como exemplos, citam-se: carbofuran 37,5 SA e carbofuran 35 F, que são utilizadas em tratamentos de sementes de arroz.

f) Pó seco (P)

Os pós secos saem das fábricas prontos para serem aplicados nas folhas ou na base das plantas, sulcos de plantio ou em cobertura total do solo. Consistem de um pó inerte (diluente), com partículas variando entre 10 e 40 micra e do inseticida. Os pós têm baixa concentração, em geral 1 a 10% de ingrediente ativo. Apresentam o inconveniente de serem leves, podendo ser arrastados pelo vento e contaminar pessoas, animais domésticos e culturas, em outras áreas; também são facilmente laváveis das plantas, diminuindo a eficiência, principalmente

em regiões tropicais, durante o período chuvoso. Atualmente esta formulação é pouco usada em produção de arroz.

g) Granulada (G)

É formada de pequenos grânulos de areia ou argila, impregnados de inseticida. Os granulados contêm baixa concentração de ingrediente ativo, em geral, de 3 a 10%. São aplicados com equipamento simples, sem nenhuma mistura adicional. Não são arrastados pelo vento, por isso são menos prejudiciais aos inimigos naturais do que os póis e suspensões, etc., utilizados nos polvilhamentos ou pulverizações foliares. Podem ser aplicados nos sulcos de plantio junto com as sementes; a lanco e incorporados por aração ou gradagem; e lanco na água de irrigação.

Cada formulação e método de aplicação tem suas vantagens e desvantagens, como as discutidas por Reissig et al. (1986).

5. CONSEQUENCIAS DO USO DE INSETICIDAS

O uso de inseticidas pode trazer consequências, conforme aponta Kumar (1984), tais como:

a) Necessidade de reaplicação

Aplicação de inseticida não resulta, necessariamente, na redução permanente da população de uma praga a um dado

nível, que não mais constitua problema econômico. Mesmo após cuidadoso uso de inseticidas, alguns indivíduos de uma população de praga podem permanecer vivos no campo, multiplicando-se na estação seguinte e adquirindo proporção de praga, se forem suspensas as aplicações de inseticidas.

b) Efeito sobre outros organismos não-pragas

Os inseticidas afetam o processo biológico de muitos organismos vivos e podem atuar também como veneno para grande número de animais, além das espécies visadas. Em alguns lugares, onde os inseticidas foram aplicados contra insetos-pragas, populações inteiras de pássaros e de peixes foram dizimadas ou significativamente reduzidas, e foram detectados resíduos químicos na gordura humana, leite e carne de gado. Sobre as populações de predadores e parasitoides os efeitos são bem conhecidos e documentados.

c) Problemas de resíduos

Muitos inseticidas, especialmente organoclorados, tais como DDT, deixam resíduos na biota terrestre e aquática, acumulam-se na cadeia de alimento e causam distúrbios biológicos. Concentrações mais ou menos pequenas podem ter substancial consequência biológica. Podem causar câncer (carcinogênico), ser responsáveis por nascimentos defeituosos (teratogênico), ou causar alterações genéticas (mutagênicos).

Os resíduos podem afetar a fertilidade do solo, pela erradicação da fauna de artrópodes, e afetar as culturas vizinhas e sucessivas.

d) Desenvolvimento de resistência

Quando um inseticida é usado para controlar uma praga, nem todos os indivíduos da população são mortos pelo material tóxico. Alguns, menos suscetíveis àquela dosagem particular do inseticida, sobrevivem. Para controlar os membros sobreviventes, requer-se maior concentração de inseticida e pode-se chegar a um estágio, em que o inseticida é totalmente inofensivo à praga. Isto é conhecido como resistência. Biótipos resistentes são derivados da população inicial, pela mortalidade seletiva dos genótipos mais suscetíveis, seguida da aplicação de inseticidas. Alguns tipos de insetos e ácaros têm desenvolvido resistência a arsênico, DDT e outros hidrocarbonetos clorados, seguidos por organofosforados, carbamatos e, mais recentemente, por piretróides e todos os compostos comercialmente utilizados para controle de pragas (Kumar 1984).

6. APLICAÇÃO

No Brasil, o arroz irrigado recebe aplicações preventivas e curativas de inseticidas. O número de aplicações varia de

0,3, sendo 44% destas em caráter preventivo, no Rio Grande do Sul, e 2,0 em Santa Catarina. O custo dessas aplicações, em termos de kg de arroz por hectare, é de 9,7 kg ou 0,2% da média de 4.700 kg/ha no Rio Grande do Sul e 144,4 kg ou 3,8% da média de 3.800 kg/ha em Santa Catarina (Weber 1986). No Amazonas (Projeto Jari), o número de aplicações aproxima-se de 6,2, semelhante ao que acontece em Tolima, na Colômbia, segundo menciona Weber (1986), com custos de aproximadamente 500 kg de arroz por hectare.

No arroz de sequeiro, mais de 80% dos produtores fazem uma aplicação de inseticida em caráter preventivo, sendo seu custo estimado em menos de 50 kg de grãos por hectare. O número de pulverizações curativas é estimado em 0,1, correspondendo a aproximadamente 7 kg de arroz. Essas aplicações equivalem a mais ou menos 4% de uma produção média de 1.200 kg/ha.

Os inseticidas devem ser usados somente diante de necessidade real, isto é, quando a população de pragas atingir níveis de controle econômico. Em outras palavras, quando as populações de pragas provocarem percentagens de danos (% D) iguais aos custos de controle (Ct), ou seja:

$$NC = \% \text{ de perda } (\% D) = \text{custo tratamento/ha (Ct)}$$

$$\text{ou } NC = \frac{Ct \times 100}{V},$$

sendo (V) o valor da produção por hectare em cruzados

(Nakano et al. 1977).

Devem ser usados produtos efetivos e de modo seletivo.

A seletividade baseia-se no emprego mínimo de inseticidas, em momentos determinados pela abundância dos insetos-pragas e de seus inimigos naturais (Gallo et al. 1978; FAO 1979, Chelliah & Heinrichs s.d.). Pode ser obtida pelos seguintes meios:

a) Seletividade intrínseca

Reside no fato de o inseticida provocar mortalidade significativa da praga e afetar pouco os seus inimigos naturais e as outras pragas.

Os estudos da seletividade intrínseca dos inseticidas são de grande importância para o conhecimento da toxicidade relativa às pragas e aos seus inimigos naturais, e para escolha dos que devem ser aplicados. Com isto, pode-se evitar que os inimigos naturais sejam mais afetados do que as pragas.

b) Seletividade ecológica

É obtida através do conhecimento ecológico e do comportamento das pragas e dos seus inimigos naturais. Isto permite que um inseticida, adequadamente escolhido, seja usado de modo seletivo. São importantes para a seletividade ecológica os seguintes elementos:

b.1) Tempo de aplicação

Deve ser determinado com base na exposição da praga ao tratamento, distribuição local e mobilidade da praga e de seus inimigos naturais. No caso da broca-do-colmo (Diatraea saccharalis), as condições máximas de exposição e a concentração de indivíduos de baixa mobilidade ocorrem logo após a eclosão das lagartas e antes de haver dispersão e perfuração dos colmos do arroz por elas.

b.2) Tratamentos parciais ou locais

O emprego de inseticida em viveiros é em quantidade mínima, tem pouco efeito sobre inimigos naturais e reduz os custos.

Em arroz transplantado, as maiores densidades de gorgulho aquático são frequentemente encontradas nas margens dos arrozais e pode-se conseguir controle eficaz tratando somente essa zona periférica.

É frequente ocorrer, em campos de arroz, manchas de plantas mais viçosas, que são preferidas por cigarrinhas-das-folhas. Essas manchas de plantas podem, isoladamente, receber inseticida para controlar esse inseto.

b.3) Tratamento de plantios de arroz para armadilha

O tratamento de plantios de arroz na periferia dos campos, ou de faixas dentro deles, pode reduzir a quantidade global de inseticida utilizado, ajudar a manter os inimigos naturais e controlar satisfatoriamente algumas pragas.

b.4) Aplicação em cultivos alternativos ou em invasoras hospedeiras

Algumas pragas podem sobreviver, deslocando-se de um plantio para outro. Como exemplo temos as brocas-do-colmo. O amadurecimento e a colheita de culturas alternativas (trigo, milho, sorgo, cana-de-açúcar) podem induzir as pragas a passarem para o arroz. O mesmo pode acontecer quando se eliminam invasoras hospedeiras pela capina. A presença de inimigos naturais nos cultivos alternativos ou invasoras deve ser considerada.

b.5) Aplicação no solo e na água

As aplicações de inseticidas no solo ou na água de irrigação podem ser consideradas como mais seletivas do que quando feitas diretamente nas plantas. As pragas são afetadas por esses modos de aplicação, mas pode haver algum efeito sobre espécies benéficas, que se alimentam em certo grau dessas plantas ou ovopositam nelas. Também pode ocorrer efeito na cadeia alimentar, através da alimentação de predadores por presas que tenham consumido plantas contendo inseticidas. Isto tem sido observado em aranhas predadoras de cicadelídeos.

b.6) Tratamento das sementes e raízes das plântulas

A aplicação de inseticidas nas sementes oferece vantagens especiais, quando se empregam inseticidas sistêmicos ou endoterápicos. O inseticida fica na semente, e a plântula nasce protegida. É usado contra broca-do-colo e outros insetos, pela maioria dos produtores de arroz de sequeiro do

Brasil.

Para tratamento das raízes, as plantas são embebidas em uma solução inseticida, antes do transplante, para proporcionar proteção rápida contra pragas. A adição de substância adesiva, como metilcelulose ou gelatina, melhora a atividade residual do inseticida porque não é tão facilmente lavável durante o transplante na lama.

c) Seletividade da fórmula de aplicação

As fórmulas de inseticida e técnicas de aplicação podem ser adaptadas visando a aumentar o nível de controle das pragas do arroz e, ao mesmo tempo, reduzir os efeitos desfavoráveis sobre os inimigos naturais e outros organismos, para os quais não foram destinados.

c.1) Grânulos

São aplicados diretamente no solo ou na água de irrigação e são menos tóxicos para o operador que as pulverizações ou polvilhamentos. Os inseticidas aplicados em forma granulada são menos expostos à degradação pela luz solar, temperaturas altas e arraste pela chuva. São eficazes contra broca-do-colmo, cicadelídeos e vários outros insetos. No Rio Grande do Sul e Santa Catarina, o carbofuran granulado, a 5%, tem sido usado com sucesso no controle da bicheira da raiz. Ainda que menos tóxicos aos inimigos naturais do que as aplicações foliares, os grânulos, contudo, podem ter efeito na cadeia alimentar e/ou contaminar as águas que saem das áreas

tratadas. Portanto, seu emprego exige cuidados, como nas demais preparações.

c.2) Pulverização a ultrabaixo volume (UBV) e aplicação de gotículas controladas (AGC)

As aplicações a ultrabaixo volume estão aumentando e consistem na utilização de volumes que vão de 1 a 10 litros/ha. Esses volumes podem ser comparados àqueles utilizados a baixo (10 a 100 litros/ha) e alto volume (100 a 1.000 litros/ha), para verificar que resultam em grande economia de tempo e mão-de-obra. Os resíduos de UBV são mais duradouros, em relação à pulverização de grande volume, na qual ocorre notável escorrimento de material.

O método de aplicação de gotículas, de tamanho controlado (AGC), pode ser definido como aquele "que utiliza o menor volume de líquido com o controle econômico". Utiliza-se de 5 a 25 litros/ha e permite regular, com precisão, o tamanho das gotas. De qualquer modo, as técnicas UBV e AGC não proporcionam seletividade necessária num programa de manejo integrado de pragas.

c.3) Pulverizações foliares convencionais

Tem sido demonstrado que aplicações de 100 a 400 litros/ha reduzem os gastos e são tão eficazes quanto volume maiores. Pouco tem sido feito para conhecer os efeitos das pulverizações de produtos químicos sobre os inimigos naturais. Há necessidade dessas informações, uma vez que o emprego

seletivo dos inseticidas constitui um dos principais elementos do manejo integrado de pragas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CAVERO, E.S.; GUERRA, M.S. & VIEIRA, V.V. Inseticidas e acaricidas: toxicologia, receituário agrônomo. Piracicaba, Livroceres, 1982. 424p.
- CHELLIAH, S. & HEINRICHS, E.A. Insect pest management in rice. Los Baños. International Rice Research Institute, s.d. (Slide-tape instructional unit PC-9).
- FAO, Roma, Italia. Manual de control integrado de plagas del arroz. Roma, 1979. 123p.
- FERREIRA, E. Efeitos da integração de meios de controle sobre os insetos do arroz de sequeiro. Piracicaba, ESALQ-USP, 1980. 129p. Tese Doutorado.
- FLINT, M.L. & VAN DEN BOSCH, R. Introduction to integrated pest management. New York, Plenum Press, 1981. 240p.
- FERREIRA, E. Controle integrado de pragas. In: FERREIRA, M.E.L. YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. Cultura do arroz de sequeiro; fatores afetando a produtividade. Jaboticabal, UNESP, 1983. p.323-41.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. & ALVES, S.B. Manual de entomologia agrícola. São Paulo, Ceres, 1978. 531p.
- HEINRICHS, E.A. Chemical control of rice insect pest. Los Baños. International Rice Research Institute s.d. (Slide-tape instructional unit PC-1).
- KUMAR, R. Insect pest control; with special reference to African agriculture. London, Edward Arnold, 1984. 298p.
- NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. & ZUCCHI, R.A. Entomologia econômica. Piracicaba, Livroceres, 1984. 314p.

ROSSETTO, C.J.; SILVEIRA NETO, S.; LINK, D.; GRAZIA VIEIRA, J.; AMANTE, E.; SOUZA, D.M. de; BANZATTO, N.V. & OLIVEIRA, A.M. de. Pragas do arroz no Brasil. In: REUNIÃO DO COMITE DE ARROZ PARA AS AMERICAS, DA COMISSÃO INTERNACIONAL DE ARROZ, F.A.O., 2., Pelotas, 1971. Contribuições da delegação brasileira à 2a. Reunião do Comitê de Arroz para as Américas da Comissão Internacional de Arroz, F.A.O. Brasília, DF., Ministério da Agricultura - Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária - Divisão de Pesquisa Fitotécnica, 1973. p.149-238.

REISSIG, W.H.; HEINRICHS, E.A.; LITSINGER, J.A.; MOODY, K.; FIEDLER, L.; NEW, T.W. & BARRION, A.T. Illustrated guide to integrated pest management in rice in tropical Asia. Los Baños. International Rice Research Institute, 1986. 411p.

WEBER, G. Manejo integrado de plagas; un ahorro y una inversion. Arroz en las Americas, 7(2):1-5, 1986.