

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Arroz e Feijão
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

A Cultura do Arroz no Brasil

*2ª Edição
Revisada e ampliada*

Alberto Baêta dos Santos
Luís Fernando Stone
Noris Regina de Almeida Vieira
Editores Técnicos

*Embrapa Arroz e Feijão
Santo Antônio de Goiás, GO
2006*

Exemplares desta publicação devem ser solicitados à:

Embrapa Arroz e Feijão

Rod. GO 462, Km 12

Caixa Postal 179

CEP 75375-000 Santo Antônio de Goiás , GO

Fone: (62) 3533-2110

Fax: (62) 3533-2100

sac@cnpaf.embrapa.br

www@cnpaf.embrapa.br

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB), Av. W3 Norte (final)

Fone: (61) 3340-9999

Fax: (61) 3340-2753

CEP 70770-901 - Brasília, DF

vendas@sct.embrapa.br

www.sct.embrapa.br

Supervisor Editorial: *Marina A. Souza de Oliveira*

Revisor de Texto: *Noris Regina de Almeida Vieira*

Normalização Bibliográfica: *Ana Lúcia Delalibera de Faria*

Tratamento das Ilustrações: *Sebastião José de Araújo e Fabiano Severino*

Editoração Eletrônica: *Fabiano Severino*

1ª edição

1ª impressão (1999): 1.000 exemplares

2ª edição

1ª impressão (2006): 2.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Arroz e Feijão

A cultura do arroz no Brasil / editores, Alberto Baêta dos Santos, Luís Fernando Stone, Noris Regina de Almeida Vieira. - 2. ed. rev. ampl. - Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 1000 p. : il. ; 23 cm.

ISBN 85-7437-030-4

1. Arroz - Produção. 2. Arroz - Tecnologia. 3. Arroz - Pesquisa. I. Santos, Alberto Baêta dos, *ed.* II. Stone, Luís Fernando, *ed.* III. Vieira, Noris Regina de Almeida, *ed.* IV. Embrapa Arroz e Feijão.

CDD 633.18 (21. ed.)

© Embrapa 2006

Fauna Prejudicial

Evane Ferreira

RESUMO - Animais pertencentes às classes Mammalia (ratos), Aves (pássaros), Secernentea (nematóides), Oligochaeta (minhocas), Gastropoda (caramujos), Arachnida (ácaros), Crustacea (caranguejos), Symphyla (centopéia do jardim) e Insecta (insetos) podem infestar os arrozais e lhes causar algum tipo de dano. Em geral, os da classe Insecta são os mais freqüentes e prejudiciais. A perda anual de produção de arroz devido ao ataque de insetos foi estimada em 18,7%, sendo 10% em nível de lavoura e 8,7% em nível de arroz armazenado em casca e descascado. Os principais insetos que atacam o arroz no campo podem ser agrupados quanto às suas fases daninhas em: 1) Adultos mastigadores, representados por cupins rizófagos (*Procornitermes* spp., *Syntermes*) e formigas cortadeiras (*Acromyrmex* spp. e *Atta* spp.); 2) Larvas mastigadoras, representadas pela broca-do-colo (*Elasmopalpus lignosellus* (Zeller)), broca-do-colmo (*Diatraea saccharalis* (Fabricius)), lagarta-dos-arrozais (*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)), lagarta-dos-capinzais (*Mocis latipes* (Gunée)) e lagarta-das-paniculas (*Pseudaletia adultera* (Schaus)); 3) Adultos e larvas mastigadoras, como o cascudo-preto ou bicho-bolo (*Euetheola humilis* (Burmeister)), gorgulho-aquático ou bicheira-da-raiz (*Oryzophagus oryzae* (Costa Lima)), 4) Adultos e larvas sugadoras- percevejo-do-colmo, *Tibraca limbativentris* (Stal); percevejo-das-paniculas, *Oebalus poecilus* (Dalas); cigarrinha-das-pastagens, *Deois flavopicta* (Stal); pulgão-da-raiz, *Rhopalosiphum rufiabdominale* (Sasaki). No armazenamento destacam-se: traça-dos-cereais, *Sitotroga cerealella* (Olivier); gorgulho, *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) e furador-pequeno-dos-grãos, *Rhizopertha dominica* (Fabricius). Informações sobre a biologia, ecologia e manejo dessas espécies são apresentadas.

INTRODUÇÃO

Nos agroecossistemas de arroz no Brasil, terras altas e várzeas, irrigadas ou não, ocorrem diferentes tipos de animais, dos quais destacam-se como importantes para estudo aqueles que exercem funções benéficas e aqueles prejudiciais aos arrozais. Neste capítulo, é dada uma informação geral sobre a fauna prejudicial ao arroz, tratando de modo resumido da descrição e hábitos, importância e tipo de dano e manejo, incluindo, neste último, observações sobre os organismos benéficos, quando for o caso. Os animais prejudiciais serão representados por espécies das classes Mammalia, Aves, Secernentea, Oligochaeta, Gastropoda, Arachnida, Crustacea, Symphyla e,



principalmente, Insecta. Estes são responsabilizados pela maior parte da perda anual de produção, estimada em 10%, em nível de lavoura (Ferreira & Martins, 1984; Ferreira, 1998a, 1999). Após a colheita do arroz, o problema de pragas ainda pode ter continuidade nos armazéns. Existem várias espécies de lepidópteros e coleópteros (Rossetto et al., 1973; Puzzi, 1986; Pacheco & Paula, 1995) que infestam o arroz armazenado, provocando perdas médias estimadas em 8,7 % (Ferreira, 1998a). Os insetos fitófagos serão abordados com maior ênfase, dentro dos seguintes grupos formados em função das suas fases daninhas no campo e armazém: (1) adultos mastigadores; (2) larvas mastigadoras; (3) adultos e larvas mastigadoras; e (4) adultos e larvas sugadoras.

A informação apresentada tem por finalidade ajudar a identificar e resolver de modo integrado o problema de pragas no campo ou no armazém. O manejo integrado de pragas deve ser considerado como parte do manejo agrônômico da cultura. Cada lavoura deve ter um arquivo de registro de toda tecnologia utilizada em cada ano, principalmente daquelas relacionadas ao manejo fitossanitário, conforme sugerido em Ferreira & Barrigossi (2001). Isso vai contribuir para aprimorar e agilizar a aplicação do manejo integrado nos agroecossistemas arroseiros.

ANIMAIS PREJUDICIAIS AO ARROZ NO CAMPO

Classe Mammalia - Filo Chordata

Ratos. Os ratos abrangem as espécies exóticas e indígenas. Estas são daninhas só em determinadas circunstâncias; normalmente vivem sem causar depredações; podem tornar-se praga devido à escassez ou abundância de alimento (Mariconi et al., 1980). Os ratos pertencem à ordem Rodentia e subordem Myomorpha, sendo os exóticos incluídos na família Muridae e os indígenas, na família Cricetidae (Storer et al., 2002). As espécies exóticas distinguem-se facilmente das indígenas por terem seus dentes molares três saliências, separadas entre si por sulcos transversais, regulares, ao passo que nos ratos indígenas os molares são sulcados obliquamente e em ziguezague (Ihering, 1968). Entre os ratos caseiros (exóticos), mencionam-se o camundongo, *Mus musculos* L., o rato preto, *Rattus rattus* (L) e a ratazana, *Rattus norvegicus* (Berk); entre os ratos do mato (indígenas) encontram-se o rato boiadeiro, *Trichomys apereoides*, o rato da taquara, *Hesperomys flavescens*; e os ratos da cana, *Holochilus sciureus* e *H. brasiliensis*. A ratazana é considerada como de maior importância para os campos de arroz.



Descrição e hábitos

A ratazana, quando adulta, mede 21 a 26 cm de comprimento, sendo a cauda grossa e igual ou mais curta que o comprimento do corpo e cabeça juntos. As orelhas são curtas, um terço do comprimento da cabeça, e um pouco pilosas. Os pés têm membrana interdigital. A pelagem é áspera, sendo o dorso cinzento-fulvo e o ventre acinzentado. Há tipos muito escuros, quase negros, e também brancos, albinos. Pelo exame dos pés vê-se que a ratazana tem hábitos semi-aquáticos; sabe nadar e mergulhar muito bem. Como regra, não procura as habitações humanas. A ratazana escava suas luras e subterrâneos no solo. Suas ninhadas têm em média oito filhotes. O período de gestação é de 28 dias. Alimenta-se de cereais, ovos, pintos, pequenos patos, coelhos, animais mortos, etc. Onde aparece a ratazana, o rato preto é expulso. Os ratos só se aventuram a sair à luz do dia quando a comida é insuficiente para alimentar a colônia. O olfato, a audição e o tato são bem desenvolvidos, mas a visão não é muito sensível. Os ratos são muito desconfiados e evitam cuidadosamente todo e qualquer objeto e alimento estranho, que são tocados somente após alguns dias de permanência no local (Mariconi et al., 1980). Ratos podem viver por um ano ou mais. As fêmeas podem reproduzir até quatro vezes por ano, produzindo em média seis ratos por ninhada. O número potencial de descendentes produzidos e desmamados por um rato fêmea num ano é 24. O número potencial de ratos produzidos por um par de ratos e seus descendentes em um ano é mais do que 500 (Reissig et al., 1986). Doenças, predação, competição e disponibilidade de alimento e água limita o número atual de descendentes que chegam à maturidade. O potencial reprodutivo líquido é, portanto, muito menor.

Importância e tipo de dano

O ciclo reprodutivo dos ratos de campos de arroz e o dano relativo acumulado são estreitamente associados com o crescimento e desenvolvimento da cultura e, embora ocorram em todos os estádios de crescimento do arroz, atingem seu acme quando a espiguetas está madura. Alimento, água e abrigo fornecem ótimas condições de multiplicação. Dano nas sementeiras pode resultar do consumo direto das sementes pelos ratos ou, mais tarde, arrancando as sementes germinadas. Os ratos cortam ou arrancam mudas recém-transplantadas, deixando as covas vazias. Os ratos cortam ou dobram a filhos mais velhos para chegar à panícula em desenvolvimento, ou, quando a cultura está madura, para comer as espiguetas maduras. Colmos danificados são cortados próximo à base em ângulo de 45°. O número de colmos cortados por rato por noite é dependente da fase da cultura. Geralmente ele é alto na fase vegetativa e menor na fase de maturação.



Manejo

Práticas culturais

Manter os diques, áreas internas e adjacentes dos arrozais livres de plantas daninhas e de acúmulo de qualquer material que possa lhe servir de abrigo; evitar escalonamento de plantio.

Controle químico

Usar raticidas anticoagulantes, como difethialone e brodifacoum, diluídos em blocos parafinados de 20 g, resistentes à água. Raticidas anticoagulantes são considerados mais eficientes e seguros para o homem e animais. Podem ser usados em locais secos ou úmidos, sem perda de eficiência. A quantidade deve ser suficiente para que todos os roedores tenham a oportunidade de ingerir a isca ao menos uma vez. Colocar nos locais onde se observam sinais da presença dos roedores, com nas tocas e nos locais de trânsito. A quantidade de blocos e o número de pontos de aplicação variam de acordo com o grau de infestação e o tamanho da área a ser desratizada. Como recomendação indicam-se dois ou mais blocos por ponto de aplicação a cada 5 a 10 m. Manter a oferta do produto até que não se evidenciem mais sinais da presença de roedores. É recomendada a colocação do produto dentro de caixas e tubos que permitam o acesso exclusivo dos roedores. Para prevenir novas infestações, deve-se manter pontos de aplicação de forma permanente.

Classe Aves

Pássaros. Há algumas espécies prejudiciais na ordem Passeriformes, tais como: pássaro preto, *Agelaius ruficapillus* (Emberizidae); papa-arroz, *Sporophila superciliaris* (Fringilidae); vira, *Aptus chopi*; chopim, *Melothrus bonariensis* (Icteridae); pardal, *Passer domesticus* (Ploceidae); anu, *Crotophaga ani* (Cuculidae) (Ihering, 1968; Rossetto et al., 1973; Santos, 1992; Silva, 2004).

O pássaro preto é considerada como sendo a espécie mais prejudicial ao arroz no Rio Grande do Sul (Silva, 2004).

Descrição e hábitos

Os adultos medem aproximadamente 18 cm de comprimento. O macho tem plumagem preto-azulada reluzente, sendo a coroa, a garganta e o peito ferrugínea-acastanhados; tarso e bico pretos; íris marrom. A fêmea é pardo-olivácea, mais clara inferiormente, com a barriga



e o lado superior levemente estriados de preto e pardacento-claro; garganta amarelada. Os ovos são brancos, com tonalidade azulada pálida, levemente manchada de pardo na extremidade romba. Filhotes em fase inicial têm coloração amarelada. A reprodução ocorre entre setembro e maio. Dentro da lavoura, a nidificação tem início no momento em que o arroz e/ou plantas daninhas apresentam condições de sustentar os ninhos. É uma espécie nômade e gregária, deslocando-se de acordo com a disponibilidade de alimento. Fora da estação reprodutiva, segrega-se em bandos, de acordo com o sexo ou a idade (Silva, 2004).

Importância e tipo de dano

É amplamente distribuído na América do Sul. No Rio Grande do Sul, é residente e abundante em banhados e arrozais. Alimenta-se tanto sementes e flores, quanto de pequenos animais, insetos e aranhas. Os pássaros-pretos comem as sementes de arroz e arrancam as plântulas durante o período de implantação da lavoura. Durante a fase reprodutiva do arroz, os pássaros causam severos prejuízos. Na fase leitosa do arroz, eles sugam os grãos. Na fase vítrea, descascam o grão antes de engolir. Danos mais severos ocorrem em áreas de arroz localizadas num raio de 200 m de bosques, arbustos e banhados. Além de comerem os grãos, os pássaros quebram os colmos das plantas e causam degrana. Foram verificadas reduções médias de 1249 kg ha⁻¹, 26,4%, na produtividade de lavoura de arroz localizada próxima à mata de eucalipto (50 m) e de 964 kg ha⁻¹, 22,3%, em lavoura afastada (1000 m) (Silva, 2004).

Manejo

Estratégias para o manejo do pássaro-preto em arroz irrigado no Rio Grande do Sul são sugeridas (Irga, 2001; Silva, 2004) considerando os seguintes grupos de ações básicas: 1) ações contrárias às causas de aumento populacional; 2) ações para reduzir o dano durante o período de semeadura; e 3) ações para reduzir o dano causado durante o período de maturação.

Classe Secernentea - Filo Nematoda

Nematóides. São relatadas as seguintes espécies em arroz: *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus brachyurus*, *Pratylenchus zeae* (Tylenchida: Tylenchidae) e *Aphelenchoides besseyi* Christie, 1932 (Tylenchida: Aphelenchoididae) (Lordello, 1977; Tihohod, 1993). Segundo estes autores, *A. besseyi* é a mais importante das espécies encontradas atacando arroz e é o agente causal da doença "Ponta branca do arroz".



O Nematóide-da-ponta-branca-do-arroz, *Aphelenchoides besseyi* Christie, 1932 ataca tanto as culturas de arroz nas várzeas como em terras altas.

Descrição e hábitos

É um ectoparasito que apresenta reprodução anfimítica ou sexual e capacidade de sobreviver num estado de completa quiescência ou anidrobiose. O corpo é alongado e afilado para as extremidades, ventralmente recurvado ou quase reto quando relaxado, medindo 0,7 a 0,8 mm de comprimento.

A fêmea apresenta um ovário anterior à vulva; cauda cônica, com extremidade de forma variada, com três a quatro expansões pontiagudas. O macho possui cauda cônica com duas a quatro expansões laterais pontiagudas. O ovo tem forma elíptica e sua fertilização real, fusão nuclear, ocorre somente após a oviposição. A larva passa por quatro ecdises para chegar a adulto, ocorrendo a primeira ainda no interior do ovo. O ciclo biológico de ovo a ovo varia muito com a temperatura ambiente. Geralmente, o ciclo vital é completado de 20 a 28 dias a 16°C e leva somente seis a dez dias a 30°C.

A. besseyi pode sobreviver no solo na ausência de planta hospedeira por nutrir-se de fungos. Pode disseminar-se por restos de plantas infestadas e por águas de irrigação, mas o meio mais importante é a semente produzida em cultura infestada. Nesse caso, uma espiguetas pode abrigar até 64 nematóides, contando-se machos, fêmeas jovens e larvas, todos em dormência, que podem manter-se vivos por, no mínimo, três anos.

Após a semeadura e hidratação das sementes infestadas, os nematóides tornam-se ativos, saem das sementes e procuram os pontos de crescimento da parte aérea das plantas jovens, mantendo-se como ectoparasitos. Estando as plantas recobertas de umidade, procedente de chuva ou orvalho, os nematóides movem-se ativamente, passando de uma planta para outra. As oviposições são feitas nas axilas das folhas, assim como nas flores.

O nematóide alimenta-se das folhas jovens ainda enroladas, mas não se limita ao meristema apical. Quando a planta cresce, o nematóide migra para cima, permanecendo no ápice do colmo. Com a formação da inflorescência, penetra nas espiguetas antes da floração, através da microabertura natural formada pelas extremidades da pálea e da lema. Tecidos suculentos, como ovários, estames, lodículas e embriões, aparentemente são os locais preferidos para alimentação. O nematóide



multiplica-se rapidamente na espigueta, antes da floração. Após a polinização, a multiplicação declina progressivamente e cessa assim que o endosperma se torna leitoso. A população do nematóide é usualmente baixa até o afilhamento, aumentando rapidamente no emborrachamento. A baixa umidade atmosférica aparentemente não é um fator limitante para *A. besseyi*, uma vez que foi observada ocorrência de “ponta branca” na Região Centro-Oeste do Brasil, onde a umidade relativa, durante a estação de crescimento do arroz, varia de 40 a 90%. Embora o nematóide não penetre nos tecidos hospedeiros, os locais de alimentação estão bem protegidos das condições atmosféricas e possuem umidade que facilita sua atividade. Na colheita do arroz, os nematóides permanecem em estado quiescente nas sementes, tanto no seu interior como na casca.

Importância e tipo de dano

O *A. besseyi* é encontrado nos quatro continentes atacando arroz e plantas de *Sorgum vulgare*, *Setaria*, *Panicum sanguinale* e *Fragaria vesca*. As reduções no rendimento de lavouras de arroz infestadas têm sido estimadas em 20 a 50%. No Brasil, a presença do nematóide foi constatada primeiro no Rio Grande do Sul, em 1969, e posteriormente relatada em outros estados produtores de arroz, como São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Minas Gerais, Santa Catarina e Espírito Santo.

O nematóide incita clorose nas pontas das folhas do arroz, possivelmente devido ao seu ataque nas folhas jovens ainda enroladas. O sintoma foliar desenvolve-se, inicialmente, a partir de clorose na porção terminal, por uma distância de 2 a 5 cm e, posteriormente, se torna escura ou necrótica. O branqueamento da ponta da folha do arroz é uma consequência da obstrução vascular com goma e desintegração do floema. Outros sintomas podem aparecer, como redução da altura da planta, afilhamento anormal nos nós superiores, escurecimento do verde das folhas, má formação e mau desenvolvimento das panículas que, então, produzem menos grãos. As flores infestadas produzem grãos menores e malformados, não somente com pouca massa, mas também com reduzido potencial de germinação, ou seja, retardamento e baixa porcentagem de germinação.

Manejo

Práticas culturais

Semeadura pré-germinada diminui a severidade do ataque.



Hidroterapia

A imersão das sementes em água a 52 - 53°C por 15 minutos, embora pouco prática, tem proporcionado controle razoável do nematóide.

Resistência varietal

Tem sido observada diferença de dano entre variedades, com indicação de redução na produtividade de 17% nas suscetíveis e de 7% nas resistentes. Certas variedades podem suportar populações de *A. besseyi* sem mostrar sintomas (Lordello, 1977). Variedades de grãos longos são mais resistentes que as de grãos curtos (Cheaney & Jennings, 1975).

Controle químico

O tratamento químico das sementes, com paratiom, malatim, triclorfon, brometo de metila, diazinon, carbofuran e rodaninas tem apresentado resultados variáveis, nem sempre atingindo a erradicação (Tihohod, 1993).

Classe Oligochaeta - Filo Annelida

As minhocas terrestres são distribuídas em cinco famílias, das quais Lumbricidae é a mais conhecida, tendo algumas espécies criadas comercialmente. No Brasil, a falta de interesse e/ou incentivo à pesquisa tem limitado os estudos sobre minhocas, que reúnem o maior número de espécies nativas conhecidas, entre as quais as do gênero *Pheretima* (Haplotaxiada: Megascolecidae), conhecidas como "minhoca de colarinho branco", "louca", "bailarina", devido aos movimentos robustos que produzem ao serem molestadas (Martinez, 1990). Em arroz são mencionados danos provocados por espécies do gênero *Lumbricus* (Silva, 1983).

Descrição e hábitos

As minhocas loucas, *Lumbricus* spp., apresentam o corpo com segmentação conspicua externa e internamente, afinado para as extremidades. Nos adultos, a extremidade da cabeça pode ser identificada pela maior proximidade com o clitelo, dilatação diferenciada do resto do corpo; sem expansões laterais de locomoção; geralmente poucas cerdas por segmento; monóicas; habitam principalmente solo úmido. Dados de Wilcke, citado por Martinez (1990), obtidos de oito espécies de Lumbricidae, permitem verificar que, na média, uma minhoca produz 36,8 casulos por ano, cada um com 11 ovos, sendo o período de incubação de 13,6 semanas e o tempo total de desenvolvimento de 56,3 semanas.



Importância e tipo de dano

As minhocas movimentam-se através de pequenos pêlos existentes em cada anel, alimentam-se de resíduos orgânicos, de origem animal ou vegetal, em fase de decomposição e não atacam raízes vivas das plantas (Martinez, 1990). São particularmente nocivas ao arroz nos solos ricos em matéria orgânica. Durante o período mais quente do dia, deslocam-se à superfície do terreno provocando o desenraizamento das plantas jovens com os seus movimentos rápidos e sinuosos. Cortam as pequenas radículas e os tenros caulículos do arroz, que, nesse período, começam a desenvolver-se (Silva, 1983). No Brasil tem sido observado, em algumas áreas infestadas por minhocas, espécies não identificadas, atraso no crescimento das plantas, redução na produção e problema para colheita mecânica resultante das elevações de solo que constroem.

Manejo

Segundo Silva (1983), o sulfato de cobre exerce bom efeito de controle.

Classe Gastropoda - Filo Mollusca

No arroz, são encontrados caramujos dos gêneros *Physa*, *Biomphalaria* e principalmente a espécie *Pomacea (= Ampullaria canaliculata)* (Lamarck, 1822), sendo as do último destacadamente mais importantes como praga (Mochida, 1991; Ferreira, 1998a; Petrini et al., 2004).

Descrição e hábitos

O caramujo cortador, *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) (Mesogastropoda: Ampullariidae), apresenta concha globosa, forte, com superfície esverdeada e faixas pretas em espiral; ápice sublevado, cinco a seis voltas, aumentando muito rapidamente e separado por sutura muito profunda. Abertura da concha é grande, circular a subalongada; orla muitas vezes avermelhada; umbigo grande e profundo; opérculo córneo, fechando inteiramente a abertura. Medidas: largura / comprimento da concha = 0,78 a 0,98; comprimento da abertura / comprimento da concha = 0,68 a 0,77 (Thiengo et al., 1993). Durante a drenagem dos campos ficam enterrados no solo. Com o retorno da água, entram em atividade e podem comprometer as lavouras implantadas com sementes pré-germinadas, pois as consomem. As lavouras estabelecidas pelo sistema convencional também podem ser danificadas na fase de plantas jovens (Fig. 14.1), se o solo estiver infestado ou se os caramujos tiverem acesso



à cultura pela água de irrigação. Os ovos têm 3 mm de diâmetro, coloração róseo-avermelhada, sendo as posturas feitas sempre fora da água. Cada postura contém 200 a 500 ovos e cada caramujo pode totalizar de dois a oito mil ovos em seus dois a três anos de vida. O período de incubação é de 14 a 20 dias, sendo observado um período de ovo a ovo de 235 a 241 dias (Ferreira, 1998a).

Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig. 14.1. Caramujo *Pomacea* sp., atacando planta de arroz.

Importância e tipo de dano

As plantas são cortadas no nível da água. Um caramujo com 100 dias de idade consome, por dia, cinco plantinhas de arroz com até 14 dias de idade (Ferreira, 1998a). De acordo com dados apresentados por Petrini et al. (2004), cada caramujo pode consumir, em média, por dia, 40 sementes pré-germinadas, ou 7,5 plântulas com mais ou menos 12 cm de altura.

Manejo

Práticas culturais

Limpeza das grotas e riachos em contato com as lavouras antes do período chuvoso. Evitar plantio de arroz em áreas muito infestadas, principalmente pelo sistema pré-germinado; coleta e destruição dos caramujos e suas posturas; utilização dos caramujos e posturas para alimentação de aves e peixes; após a colheita do arroz, queimar a palha



dos quadros onde ocorreu alta infestação de caramujos; colocar tela metálica com malha de 2 mm nas entradas da água de irrigação; preparo do solo com rotativas; manter o nível da água bem baixo até as plantas oferecerem resistência ao corte dos caramujos.

Inimigos naturais

Utilização de carpa preta, *Mylopharyngodon piceus* (Richardson) e carpa comum, *Cyprinus carpio* (Linné), nos reservatórios de água (Mochida, 1991). Estimular o aumento da população de aves predadoras, como o gavião caramujeiro, *Rosthramus sociabilis* (Falconiforme: Acipitridae) (Ferreira, 1998a).

Controle químico

Não há produto químico recomendado, embora os seguintes moluscidas tenham fornecido resultados satisfatório: trifenil acetato de estanho; metaldeido; sulfato de cobre; cartap (Mochida, 1991).

Classe Arachnida - Filo Arthropoda

Em arroz são mencionadas algumas espécies de ácaros vermelhos, *Tetranychus urticae*; *T. cinnabarinus*; ácaro-da-mancha-branca-alongada, *Schizotetranychus oryzae* Rossi de Simons, 1966 (González Franco et al., 1983); *Oligonychus oryzae* (Hirst) (Reissig et al., 1986) (Acarina:Tetranychidae); e ácaro da panícula do arroz, *Steneotarsonemus spinkii* Smiley (Reissig et al., 1986). No Brasil, apenas *Schizotetranychus oryzae* (Rossetto et al., 1973; Flechtmann, 1977; Ferreira, 1998a) tem sido encontrado em telado e campo, às vezes mostrando-se bastante prejudicial. Além do Brasil o *S. oryzae* ocorre na Argentina, Colômbia, Venezuela e Costa Rica.

Descrição e hábitos

Os adultos do Ácaro-da-mancha-branca-alongada, *Schizotetranychus oryzae* Rossi e Simons têm forma globosa ou piriforme, coloração amarelo-esverdeada, com manchas escuras (Fig. 14.2) e cerca de 0,8 mm de comprimento. Localizam-se principalmente na face dorsal das folhas, onde podem ser encontrados ovos e larvas, com três pares de pernas, entre fios de teia. A introdução do estilete nas folhas, para alimentação, provoca lesões branco-alongadas características na face ventral das folhas.



Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig.14.2. Ácaro-da-mancha-branca-alongada da folha do arroz, *Schizotetranychus oryzae*.

Importância e tipo de dano

A população de *Schizotetranychus oryzae* aumenta rapidamente com o desenvolvimento das plantas, podendo provocar total descoloração das folhas na fase de emissão das panículas, devido à introdução das peças bucais no tecido foliar para sugar o conteúdo celular. Se não for controlado a tempo, o ataque desse ácaro pode comprometer o rendimento de grãos em cultivos irrigados, quando a precipitação pluvial é escassa ou ausente.

Manejo

O controle tem sido feito por meio de acaricida específico; nas ocorrências de altas infestações, aplicações de tetradifon e enxofre surtiram bom efeito (González Franco et al., 1983).

Classe Crustacea

Os caranguejinhos ou camarões-girino, *Triops cancriformis* Rox e *Triops (Apus) longicaudatus* (Ordem Notostraca) e os lagostins *Procambarus clarkii* e *Onconectes virilis* (Decapoda) têm causado danos em algumas áreas semeadas com arroz pré-germinado (Flint, 1983; Silva, 1983). No Brasil, tem-se informação de algumas ocorrências em arroz, mas sem o conhecimento da (s) espécie (s) envolvida (s).



Descrição e hábitos

Os caranguejinhos são semelhantes a girinos em tamanho (4 cm de comprimento), forma, coloração e mobilidade. Eles comumente habitam o fundo de águas frescas de pequenos lagos próximos aos campos de arroz. Os lagostins são maiores, 7 a 10 cm, e vivem em canais e córregos em volta dos campos de arroz (Flint, 1983; Silva, 1983).

Importância e tipo de dano

Os caranguejinhos, quando presentes em grande número em campos com mudinhas de arroz submersas, podem, pelas suas atividades de cavar e alimentar, reduzir o estande. Nessas condições, a redução pode ser grande devido aos movimentos rápidos e freqüentes que efetuam na superfície da camada lodosa, arrancando as plântulas, e pela alimentação nas raízes e coleóptilos, além de tornarem a água barrenta, reduzindo a penetração de luz e atrasando o crescimento das mudas submersas (Flint, 1983; Silva, 1983). Os lagostins também podem reduzir o estande pela maceração das sementes e mudas, turvar a água e reduzir a fotossíntese em plantas submersas, sendo mais preocupantes os danos causados por suas escavações nas valas e taipas, podendo romper o sistema de irrigação. O solo acumulado em volta dos furos feitos pelo lagostim após a drenagem pode ser apanhado pelas colhedoras e misturar-se aos grãos colhidos (Flint, 1983).

Manejo

Práticas culturais

A drenagem dos quadros, quando oportuna, é um dos processos mais simples e econômicos para controlar a praga (Silva, 1983); inundação e semeadura o mais cedo possível para prevenir a cultura de ser atacada por caranguejinhos de maior tamanho (Flint, 1983).

Para controlar o lagostim deixar o campo em pousio por pelo menos um ano, drenar o campo para forçá-los a buscarem suas tocas e esperar até que a fase crítica da planta seja ultrapassada (Silva, 1983);

Controle químico

Quando a drenagem dos quadros não é possível, a utilização de sulfato de cobre, carbaril ou malation pode solucionar as infestações por caranguejinhos (Silva, 1983).



Classe Symphyla

Descrição e hábitos

A Centopéia-do-jardim, *Hanseniella* spp. é um animal com até 6 mm de comprimento, branco, sem olhos, com antenas, mandíbulas e dois pares de maxilas. Os adultos tem 12 pares de pernas, abertura genital mediano ventral entre o quarto par de pernas; são terrestres e vivem em lugares úmidos.

Importância e tipo de dano

No Brasil, *Hanseniella* sp. foi relatada pela primeira vez como praga do arroz em Viçosa, MG, por Loureiro & Galvão (1970). O sínfilo ocorreu num experimento de arroz de terras altas, irrigado por aspersão, localizado em terraço aluvial, de textura argilosa, moderadamente drenado. Quinze dias após o plantio, apenas cerca de 10 % de plantas tinham emergido, o que foi atribuído à presença de sínfilos nos sulcos de plantio, associados a plântulas com lesões no coleoptilo, radículas, inclusive dentro de sementes, onde penetraram através da fenda que ocorre na base da lema por onde emergem o coleoptilo e a radícula.

Manejo

Práticas culturais

Há indicações de que alta umidade do solo contribui para reduzir as populações de sínfilos no solo.

Classe Insecta

Grupo 1: Adultos mastigadores

É o grupo dos insetos sociais, considerando apenas as castas operárias das colônias de cupins rizófagos (Ordem Isoptera) e formigas cortadeiras (Ordem Hymenoptera), estabelecidas principalmente sob a superfície do solo. O arroz, em geral, é atacado pelas operárias de colônias já existentes no interior ou na periferia das lavouras, por ocasião da semeadura.

Cupins-rizófagos

Pertencem às famílias Rhinotermitidae e Termitidae da ordem Isoptera. Na primeira família, menciona-se o gênero *Heterotermes* e, na segunda, os gêneros *Aparatermes*, *Cornitermes*, *Procornitermes*,



Syntermes, sendo mais frequentes as espécies: *Procornitermes araujo* (Emerson, 1952); *P. triacifer* (Silvestri, 1901) e *Syntermes molestus* (Burmeister, 1839) (Ferreira, 1999).

Descrição e hábitos

São insetos com pernas ambulatórias que vivem no solo em colônias denominadas cupinzeiros ou termiteiros, onde se podem encontrar cupins adultos estéreis, adultos férteis e ninfas. Os estéreis, em consequência do incompleto desenvolvimento dos órgãos reprodutores, são formas ápteras de ambos os sexos, geralmente desprovidos de olhos compostos e ocelos, conhecidos como operários ou obreiros, e soldados (Fig. 14.3). Os operários constituem a maior parte da população do cupinzeiro e desempenham todas as funções da colônia, exceto a de procriação. Os soldados diferenciam-se dos operários por terem a cabeça muito mais volumosa e mandíbulas muito mais desenvolvidas; colaboram nas atividades dos operários, mas sua principal função é a defesa da colônia. Os cupins férteis, ou reprodutores, são representados pelo rei e pela rainha, cuja função é aumentar a população do cupinzeiro, e por alados machos e aladas fêmeas, aleluias, siri-siri, responsáveis pela disseminação da espécie. Estes últimos possuem quatro asas membranosas semelhantes, que, quando em repouso, sobrepõem-se horizontalmente sobre o abdome. As asas apresentam suturas na região basal, por meio das quais são facilmente destacadas do corpo.

Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig. 14.3. Cupim, *Procornitermes triacifer*, soldado (maior) e operário.



Os gêneros mais freqüentemente encontrados em arroz, *Cornitermes*, *Procornitermes* e *Syntermes*, podem ser identificados pelas características dos soldados: o *Syntermes* apresenta um ou mais segmentos do tórax com laterais pontiagudas, enquanto os outros dois gêneros apresentam as laterais dos segmentos do tórax arredondados; o *Procornitermes* tem tíbias anteriores com cerdas tão longas quanto os esporões apicais; o *Cornitermes* tem tíbias anteriores com cerdas mais numerosas e mais curtas do que os esporões apicais.

Não se dispõe de informação sobre o ninho de *P. triacifer*. Entretanto, *P. araujo* constrói montículos, cuja velocidade de construção é influenciada pelo *habitat*. Egler (1985) constatou que, no decorrer de um ano, os cupinzeiros de *P. araujo*, estabelecidos em campo limpo, campo sujo e cerrado, onde eram mais abundantes, tiveram seus tamanhos aumentados em 72%, 56% e 41%, respectivamente. De acordo com Gallo et al. (1988), *S. molestus* habita pequenas câmaras subterrâneas a partir de 20 cm da superfície, que se apresentam, num corte transversal, em forma de meia lua, tendo a convexidade sempre voltada para cima e medindo cerca de 4 cm de altura por 10 cm de largura. Em sentido longitudinal, vistas da parte superior, as câmaras apresentam formato ovalado, com as extremidades sensivelmente afiladas, de onde saem canais de comunicação entre as câmaras e o exterior.

As castas conhecidas de *P. araujo* e *P. triacifer*, em geral, são menores do que as de *S. molestus*. Alados de *P. triacifer* ainda não foram descritos, mas já foram encontrados e estão sendo descritos. Os de *P. araujo* têm mais ou menos 21 mm de comprimento, com as asas; possuem cabeça marrom, antenas com 15 artículos, raramente 16, às vezes o terceiro com sinais de divisão; pronoto mais claro que a cabeça, com manchas claras, uma em forma de "Y" no centro, duas ovais abaixo do "Y" e uma circular acima deste. Os soldados e operários de *P. araujo* e *P. triacifer* têm de 5 a 7 mm de comprimento, sendo a cabeça e as pernas de coloração amarela, mais clara nos operários do que nos soldados; estes se diferenciam, em nível específico, pela forma tricuspide do labro, cujas três pontas, em *P. triacifer*, são bem mais agudas que em *P. araujo* (Canello, 1986).

Os alados de *S. molestus* atingem 26 a 33 mm de comprimento. Os soldados podem ser grandes ou pequenos (Mathews, 1977), têm de 9 a 13 mm de comprimento, cabeça avermelhada, segmentos torácicos e pernas amarelo-escuros. As operárias têm de 6 a 7 mm de comprimento e são mais claras do que os soldados. As três espécies têm sido coletadas em ninhos epigeus, junto com até sete espécies de outros gêneros (Mathews, 1977; Canello, 1986).



Os cupins desenvolvem-se passando pelas fases de ovo, ninfa e adulto. Após as primeiras chuvas de primavera, enxames de cupins alados deixam os cupinzeiros em revoadas para maturação dos órgãos sexuais. Depois da revoada, aqueles da mesma espécie reúnem-se aos pares no solo, perdem as asas e escolhem locais adequados, onde penetram e iniciam a construção de novos cupinzeiros. Sob o solo, constroem uma cavidade mais ampla, que lhes servirá de câmara nupcial e, nesta, rei e rainha, efetuam a primeira cópula. Após a cópula, a fêmea inicia a postura, de onde saem as primeiras formas jovens depois de 25 a 30 dias, que são tratadas pelo casal real, até que possam mover-se, quando então a rainha passa a desempenhar somente a função reprodutiva. As ninfas do primeiro instar são aparentemente iguais, mas no segundo instar elas já se diferenciam em dois tipos principais: ninfas de cabeça pequena, que chegam ao sexto instar nas formas adultas sexuadas, e ninfas de cabeça grande, que chegam ao quinto instar como operárias e soldados.

Importância e tipo de dano

Os cupins fitófagos constituem um dos grupos orizívoros mais prejudiciais ao arroz no ecossistema de terras altas, principalmente em condições de solo arenoso, de baixa umidade, profundo e anteriormente ocupado com gramíneas. Estão distribuídos em vários estados do Brasil e possuem alguns hospedeiros alternativos. Reduzem a viabilidade das sementes e o sistema radicular das plantas em diferentes graus (Ferreira, 1998a, 1998b, 1999). O ataque de cupins fitófagos ocorre em manchas de tamanho variável nas lavouras. Essas manchas podem apresentar reduções na produção de grãos, superiores a 1.000 kg ha⁻¹ (Ferreira, 1999). O ataque de *P. araujo* é mais acentuado após a germinação do arroz e até as plantas atingirem de 20 a 25 cm de altura (Canello, 1986). Dano semelhante foi observado para o cupim identificado como *P. triacifer* (Ferreira et al., 1996). Canello (1986) menciona que, depois da ceifa do arroz, o *P. araujo* passa a atacar o sistema radicular da resteva e a cortar as panículas do arroz emedado. O mesmo autor menciona que *P. triacifer*, além de atacar as plantas de arroz, também ataca as sementes de replante. As plantas atacadas por cupins são reconhecidas pelo aspecto murcho ou seco e pela facilidade com que se desprendem do solo quando puxadas, como também pelo enrolamento mais rápido das folhas, nas horas de sol, em relação àquelas que têm sistema radicular perfeito.

Manejo

Práticas culturais. Foi observado na cultivar Rio Paranaíba com 30 dias de idade que a porcentagem de plantas mortas por *P. triacifer* foi menor em plantio direto e arroz consorciado, do que em plantio em



solo arado e arroz solteiro (Ferreira et al., 1996). Evitar plantar arroz em áreas anteriormente ocupadas com gramíneas muito infestadas por cupins rizófago; destruir os restos de cultura após a colheita, ou no início da época seca, por aração de pré-incorporação com grade e aração profunda de pré-plantio; evitar plantio em solo preparado só com grade (Ferreira & Martins, 1984; Ferreira, 1995).

Resistência varietal. Algumas cultivares, como a Guarani e a IAC-47, têm demonstrado tolerância relativa.

Controle biológico. A quirera de arroz, inoculada com esporos, 0,5 kg ha⁻¹ de *Metarhizium anisopliae*, utilizada no sulco de plantio junto com as sementes de arroz forneceu resultados favoráveis à continuidade da pesquisa com este fungo.

Controle químico. Quando necessário, utilizar, de acordo com as recomendações, tratamento das sementes com um dos seguintes inseticidas: carbofuran 350; carbosulfan 350; tiodicarb 350; e thiametoxam.

Formigas cortadeiras

As formigas cortadeiras pertencem à subfamília Myrmicinae, família Formicidae e ordem Hymenoptera. A distribuição das espécies mencionadas como de importância para o arroz principalmente cultivado em condições de terras altas é apresentada na Tabela 14.1.

Tabela 14.1. Formigas que cortam plantas de arroz e sua distribuição no Brasil.

Espécies	Plantas atacadas	Distribuição no Brasil
<i>Acromyrmex heyeri</i> Forel, 1899.	gramíneas	RS, SC, PR, SP.
<i>Acromyrmex landolti balzani</i> Emery, 1905	gramíneas	RS, SC, SP, MG, GO, MS.
<i>Acromyrmex landolti fracticornis</i> Forel, 1909	gramíneas	MS, MT.
<i>Acromyrmex landolti landolti</i> Forel, 1884	gramíneas	MT, MG, BA, AL, PE, PB, RN, CE, PI, MA, PA, AP, AC.
<i>Atta bisphaerica</i> Forel, 1908	gramíneas	SP, MG, RJ, MS, MT
<i>Atta capiguara</i> Gonçalves, 1944	gramíneas	SP, MG, MT
<i>Atta laevigata</i> (F. Smith, 1858)	gramíneas dicotiledôneas	PR, SP, RJ, MG, GO, MT, AM, PA, MA, CE, PE, AL, BA, RR
<i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939	gramíneas dicotiledôneas	BA, SE, AL, PE, PB, RN, CE, PI
<i>Atta sexdens rubropilosa</i> Forel, 1908	dicotiledôneas gramíneas	PR, SP, MG, ES, RJ, MS, GO.

Fonte: Rossetto et al. (1973); Mariconi (1970, 1976); Della Lucia (1993).



Descrição e hábitos

As colônias, ou formigueiros, são geralmente constituídos de formigas polimórficas, organizadas em castas permanentes e temporárias. Elas possuem aparelho bucal mastigador, pernas ambulatórias, e quando aladas, quatro asas membranosas. As castas permanentes são fêmeas ápteras, férteis ou rainhas, e estéreis ou operárias; as temporárias são alados machos e aladas fêmeas, responsáveis pela disseminação das espécies através do fenômeno da revoada. São insetos ovíparos e holometabólicos, reproduzindo-se por via sexuada, sendo a ocorrência de partenogênese arrenótoca normal e constante; os machos, haplóides, se originam de óvulos não fecundados, e as fêmeas, diplóides, de óvulos fertilizados, que posteriormente são diferenciadas pela alimentação; as larvas são vermiformes e as pupas livres. Utilizam folhas, caules e flores frescas para cultivar o fungo, atualmente denominado, segundo a revisão de Bueno (2004), como *Leucoagaricus gongylophorus* Singer (Möller), que é utilizado em sua alimentação. O material vegetal é levado aos formigueiros através de caminhos ou carreiros, quimicamente marcados, de largura e comprimento variáveis.

As espécies de *Acromyrmex* são conhecidas como quenquéns e as de *Atta* como saúvas. Esses gêneros podem ser diferenciados por características das castas operárias e dos formigueiros.

As operárias de *Acromyrmex* apresentam quatro a cinco pares de espinhos na parte dorsal do tórax, enquanto em *Atta* essa região apresenta somente três pares de espinhos; as formigas *Acromyrmex* geralmente são de menor tamanho, 8 a 10 mm de comprimento, do que as de *Atta*, 12 a 15 mm de comprimento. Os formigueiros de *Acromyrmex* geralmente são menores e não apresentam sede aparente, enquanto nos de *Atta* há sede aparente, constituída por montes de terra solta retirada do subsolo.

As quenquéns, conhecidas como boca-de-cisco, boca-de-capim, rapa-ropa ou formiga-de-raspa, subespécies de *Acromyrmex landolti*, constroem formigueiros pouco profundos, constituídos de duas a seis câmaras superpostas e ligadas por um canal vertical, que, na superfície, prolonga-se numa torre construída de fragmentos de palha e outros resíduos vegetais, com várias saídas. Próximos dessas torres são encontrados montículos de terra de formato semicircular e, ao lado deles, o lixo trazido do interior dos ninhos.



A formiga-de-monte-vermelha, *Acromyrmex heyeri* Forel, 1899 constrói ninhos formados por uma panela ou câmara principal justaposta a outras menores contendo culturas de fungo, bem como formigas adultas e a prole. Esses conjuntos de câmaras medem 30 cm de diâmetro e são recobertos por uma abóboda de terra encoberta com gravetos e folhas secas (Mariconi, 1970; Gallo et al., 1988; Della Lucia, 1993).

Não foram conseguidas informações sobre as castas dos formigueiros das espécies de *Acromyrmex* mencionadas.

As formigas saúvas constroem formigueiros com dezenas ou centenas de câmaras subterrâneas ligadas entre si, e com a superfície do solo, por meio de galerias. Na superfície apresentam um monte de terra solta formado pelo acúmulo de terra extraída do subsolo para formar as câmaras ou painéis. Esse monte de terra solta é chamado de sede aparente do formigueiro; a sede real do saúveiro compreende toda a região subterrânea de maior agrupamento de painéis. Estas são de cinco tipos: vivas, com cultura do fungo; com lixo; com lixo + terra; vazia; e com terra. As saúvas aladas machos são conhecidas por bitus e as fêmeas por içãs ou tanajuras; as ápteras são: uma fêmea fundadora do saúveiro, a rainha, içã ou tanajura que perdeu as asas; operárias menores ou jardineiras ou ainda cultivadeiras; operárias médias ou cortadeiras ou ainda carregadeiras; e operárias grandes ou soldados ou ainda cabeçudas (Fig. 14.4).

Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig. 14.4. Saúva cabeça-de-vidro, *Atta laevigata* soldado (maior) e carregadeira.



As espécies de saúva mencionadas podem ser identificadas por características dos soldados e do monte de terra solta dos formigueiros ou sauveiros.

O sauveiro da saúva-parda (*A. capiguara*) apresenta um monte de terra principal sob o qual ficam apenas painéis de lixo muito grandes e vários montes secundários; a abertura dos olheiros é elíptica e fica abaixo do nível da terra lembrando um funil; em volta do monte de terra solta quase não há olheiros; os soldados têm cabeça opaca, pardo-escuro e, quando esmagada, tem odor de gordura rançosa.

Em geral, os sauveiros de saúva limão (*A. sexdens rubropilosa*), saúva-mata-pasto (*A. bisphaerica*), saúva-de-vidro (*A. laevigata*) e saúva-do-sertão-do-nordeste (*A. opaciceps*) têm apenas um monte de terra solta.

O murundu de terra solta de *A. laevigata* geralmente é bem convexo e os olheiros abrem-se diretamente ao nível da terra solta; os soldados têm a cabeça bem brilhante e com uma reentrância rasa na parte central.

A terra solta de *A. bisphaerica* é plana e pode não ser propriamente um monte; os olheiros têm a abertura estreita e também se abrem diretamente ao nível da terra solta; os soldados têm cabeça com sulco profundo na parte central, formando dois lóbulos característicos, sem pêlos e com certo brilho.

O olheiro de *A. sexdens rubropilosa* tem a boca em forma de funil ou abaixo da superfície do monte de terra; os soldados são semelhantes aos de *A. bisphaerica*, mas, quando esmagados entre os dedos, liberam cheiro de limão.

O olheiro de *A. opaciceps* tem a boca em forma de funil ou abaixo da superfície do monte de terra; os soldados são semelhantes aos de *A. bisphaerica*, mas essas espécies são bem separadas geograficamente (Mariconi, 1970; Rossetto et al., 1973; Ferreira & Martins, 1984).

A formação de novos formigueiros começa pela revoada originada naqueles onde se tornaram adultos. Nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste, a revoada, ou vôo nupcial, ocorre na primavera, após o início das chuvas; caracteriza-se pela liberação de grande número de alados machos e fêmeas que, voando juntos, se acasalam no ar, promovendo um intercruzamento, em razão do sincronismo entre alados



sexuados da mesma espécie e de colônias diferentes, favorecendo o aumento da combinação gênica e promovendo a dispersão à longa distância (Mariconi, 1970; Della Lucia, 1993).

Não foram encontradas informações na literatura sobre a revoada e biologia das espécies de *Acromyrmex* mencionadas.

As informações sobre *Atta*, a seguir, quando não especificadas, resultaram de estudos realizados com *Atta sexdens rubropilosa*. Acredita-se que podem ser extrapoladas para as demais espécies saúvas que ocorrem no Brasil (Mariconi, 1970). A revoada é proporcionada por sauveiros que tenham 38 meses desde a sua fundação, sendo depois repetidas todos os anos. Antes de abandonar o formigueiro original, cada içá coloca na cavidade infrabucal uma partícula do fungo, com cerca de 1 mm de diâmetro, que servirá de semente ao novo sauveiro.

O número médio de alados liberados por um formigueiro de *A. sexdens rubropilosa* foi 17135, numa proporção de 4,9 bitus para uma içá; em *A. bisphaerica* foi de 7010, numa proporção de 5,1 bitus para uma içá; em *A. laevigata*, o número encontrado foi de 3786 alados por formigueiro, e 5,3 bitus para uma içá.

Cada sauveiro pode originar de uma a três revoadas, em diferentes ocasiões, durando cada uma cerca de três horas; a nuvem de atração sexual forma-se a cerca de 100 m de altura e tem aproximadamente 100 a 150 m de diâmetro; uma içá acasala com cinco a sete bitus, resultando num acúmulo de 250 a 300 milhões de espermatozóides em sua espermateca. Foi calculado que somente 0,05 % das içás vão originar sauveiros adultos, sendo que 97,5 % delas morre no período que vai da penetração no solo até o aparecimento das primeiras formigas do sauveiro inicial (Mariconi, 1970).

Após a revoada, as içás fecundadas perdem as asas e enterram-se no solo, fundando novos sauveiros. Os machos não perdem as asas e morrem no mesmo dia do vôo. Depois de dois dias sob o solo, a içá, ou rainha, regurgita a "semente" de fungo e três a quatro dias mais tarde coloca os primeiros ovos, que são de dois tipos: ovos tróficos, maiores, que servem para sua própria alimentação e da prole inicial e ovos normais, ou de reprodução. Estes são colocados numa média diária de 9 com 8 viáveis em *A. sexdens rubropilosa*, 13 com 12 viáveis em *A. laevigata* e 13 em *A. capiguara* (Della Lucia, 1993).

O período de pré-oviposição é de cinco dias, o de incubação 25 dias, o larval de 22 dias e o pupal de 10 dias. As primeiras formigas



adultas, jardineiras, permanecem no interior da panela inicial cerca de 20 dias. Durante essa primeira fase, a rainha, exerce todos os serviços necessários ao desenvolvimento do saúveiro. Ao iniciar uma segunda fase, a rainha diminui sua atividade e há início do trabalho das primeiras operárias que ajudam a içá nas suas atividades. As primeiras formiguinhas depois de algum tempo reabrem o canal que havia sido fechado pela içá e iniciam o corte e o transporte de material vegetal para cultivar o fungo. Com o aumento da população, a içá ou rainha deixa de trabalhar, para dedicar-se quase que exclusivamente à postura. Os ovos de alimentação deixam de aparecer e toda a colônia, inclusive as novas larvas, passa a viver à custa das frutificações do fungo. A rainha foi observada durar 15 anos, e a longevidade das operárias foi estimada em quatro a seis meses (Mariconi, 1970).

A abertura do primeiro olheiro, desobstrução do canal, é realizada pelas primeiras formiguinhas e ocorre, em média, 87 dias depois de a içá ter penetrado no solo; o segundo olheiro aparece somente 14 meses depois da abertura do primeiro. Os outros se sucedem rapidamente, sendo abertos os oito olheiros seguintes em 82 dias, em média. O décimo olheiro, portanto, é aberto cerca de 20 meses depois de fundada a colônia. Daí por diante, o crescimento do saúveiro, traduzido em número de olheiros abertos, é muito grande. Ao atingir dois anos de idade, as saúvas já abriram 120 olheiros e, aos três anos, já foram abertos cerca de 1000 olheiros. Ao completar 38 meses, o formigueiro torna-se adulto e produz a primeira revoada. O número de operárias por colônia de *A. sexdens rubropilosa* foi estimado em 5 a 8 milhões e em 3,5 milhões para *A. laevigata* (Della Lucia, 1993).

Importância e tipo de dano

Algumas das espécies de formigas saúvas que atacam o arroz estão presentes na maior parte dos estados do Brasil, enquanto outras têm distribuição menor, mas geralmente coincidentes com os estados maiores produtores de arroz (Tabela 14.1). Qualquer das espécies citadas que esteja presente num arrozal precisa ser prontamente combatida. *A. bisphaerica*, *A. laevigata* e *A. capiguara* são as mais comuns e prejudiciais ao arroz no Estado de São Paulo, principalmente quando as plantas estão em crescimento. *A. opaciceps* é a mais comum aos arrozais do Maranhão, onde tem causado danos severos (Rossetto et al., 1973). A quenquém, *A. landolti*, é considerada praga severa nos arrozais provocando verdadeira limpeza em áreas de lavoura. Devido à



sua larga distribuição geográfica no Brasil, à severidade dos estragos que ocasiona, à relativa freqüência com que aparece, ao número muito maior de seus formigueiros por unidade de área, o que torna seu combate mais difícil, ela pode ser considerada, senão a mais prejudicial para o arroz, pelo menos uma das mais prejudiciais. *A. hyeri* corta as plantas novas antes da irrigação e as plantas próximas às taipas, após terem sido os quadros inundados (Rossetto et al., 1973). O arroz é geralmente atacado na fase inicial de crescimento, quando as plantas têm em torno de quinze dias de idade. Nessa fase, a maioria das plantas cortadas ainda consegue brotar e produzir panículas, embora de menor tamanho. Estima-se que a cada 1% de área de plantas novas cortadas pelas formigas corresponda a 1% de redução na produção de grãos (Ferreira & Martins, 1984).

Manejo

Práticas culturais. As arações profundas, anuais, provocam a desestruturação dos formigueiros novos. Terrenos preparados para o cultivo, após as revoadas, apresentam menor número de formigueiros que os não revolvidos; manter o solo livre das plantas preferidas por longo período, quatro meses ou mais, contribui para a extinção das formigas, que ficam sem plantas para preparar o substrato do fungo que lhes serve de alimento. Foi observado que o número de formigueiros de monte, encontrados em lavouras de arroz com taipas permanentes, é grande, enquanto que, em lavouras onde as taipas são desmanchadas e refeitas anualmente, quase desaparecem (Rossetto et al., 1973).

Inimigos naturais. Existem muitos, sendo os mais eficientes os pássaros e os coleópteros do gênero *Canthon* (Mariconi, 1970; Della Lucia, 1993).

Controle químico. Plantas provenientes de sementes tratadas ou sulcos tratados com inseticidas sistêmicos são evitadas ou pouco atacadas pelas formigas.

Formicidas. Existem diversos, formulados em pó, concentrados emulsionáveis, gás liquefeito, brometo de metila, líquido termonebulizáveis e iscas granuladas. Dentre os dois últimos, são mais utilizados: líquidos termonebulizáveis; fosforados fenitroion, Sumifog, e clorpirifós, Atamig; piretróides deltametrina, Decifog e K-othrine; iscas granuladas diflubenzuron, Formilin; sulfuramida, Mirex; clorpirifós, Lakree e fipronil, Blitz (Mariconi, 1970; Della Lucia 1993; Ferreira, 1998b).



Grupo 2: Larvas mastigadoras

Pertencem a esse grupo os insetos das ordens Diptera e Lepidoptera, em que somente as larvas causam danos às plantas de arroz. A colonização do arrozal é dependente do número de adultos das espécies que, migrando para a cultura, tenham sucesso nas oviposições e desenvolvimento da fase daninha ou larval. Portanto, há um intervalo de tempo favorável à atuação de inimigos naturais antes que os danos se concretizem.

Os dípteros *Atherigona* spp. (Muscidae) em arroz de terras altas e *Chironomus* spp (Chironomidae), *Hydrellia* spp. (Ephydriidae) e *Orseolia oryzae* (Cecidomyidae) em arroz irrigado são importantes pragas iniciais desses sistemas em vários países (Cheaney & Jennings, 1975; Reissig et al., 1986), mas no Brasil, até hoje, não demonstraram a importância de praga.

Os lepidópteros considerados mais importantes são descritos a seguir, mas existem outras como *Panoquina* sp. (Hesperidae), *Marasmia* spp. (Pyralidae), *Nymphula* spp. (Nymphulidae) e *Agrotis ipsilon* (Noctuidae) que comumente ocorrem, podendo as infestações das três últimas, em determinadas situações, exigir controle.

Lagarta-dos-arrozais: *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797)
(Noctuidae)

Descrição e hábitos

Ovos semiesféricos, com 0,4 a 0,5 mm de diâmetro, colocados em duas ou três camadas, recobertos de pêlos desprendidos do abdome da mariposa, com coloração branco-esverdeada após a postura e escuros próximo à eclosão (Ferreira, 1999).

Lagartas recém-emergidas possuem corpo amarelado, cabeça relativamente grande e escura, abdome com cinco pares de falsas pernas. Ao completarem o desenvolvimento, têm 35 a 50 mm de comprimento. A coloração pode ser marrom-escura, verde e até quase preta; apresentam três linhas finas branco-amareladas ao longo da parte dorsal, sendo que as duas externas unem-se formando um "Y" invertido na parte frontal da cabeça (Fig. 14.5); nas laterais, uma linha escura mais larga é seguida por uma linha amarela irregular marcada com vermelho. A base das cerdas é preta e saliente. Mandíbulas com quatro dentes pontiagudos (Ferreira, 1999).



Foto: Embrapa Arroz e Feijão

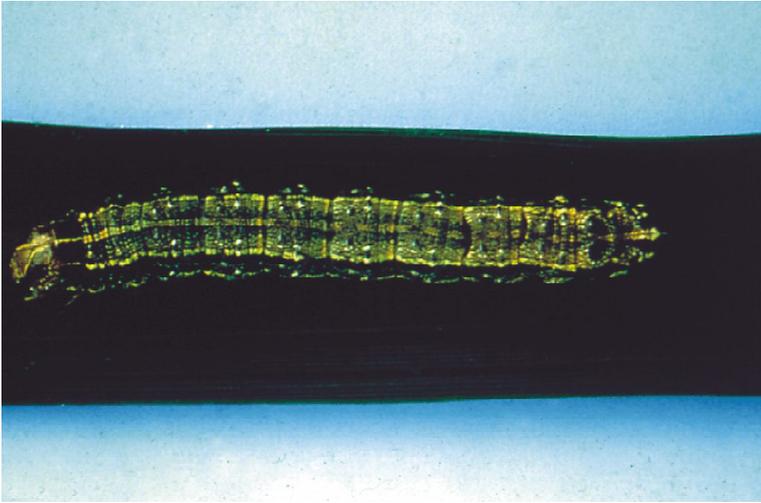


Fig. 14.5. Lagarta *Spodoptera frugiperda*.

Os adultos possuem 15 a 18 mm de comprimento e 35 a 40 mm de envergadura. Apresentam dimorfismo sexual nas asas anteriores. As fêmeas têm coloração marrom-acinzentada uniforme, com as manchas orbicular e reniforme pouco nítidas. Nos machos, a coloração marrom-acinzentada é mais escura, existe uma mancha apical branca, linha submarginal bem nítida, e entre as manchas reniforme e orbicular, aparece uma mancha branca. As asas posteriores são branco-acinzentadas, com margem externa e bordo anterior escuros, em ambos os sexos (Ferreira, 1998a, 1998b, 1999).

Em condições de alimento e espaço suficientes, as lagartas são mais ou menos gregárias. Geralmente ocorrem na lavoura quando o arroz ainda é novo. Nos dois primeiros instares, causam pouco dano, raspando apenas a epiderme das folhas; nos demais instares, podem cortar e destruir totalmente a folhagem, podendo também se comportar como a lagarta-rosca, cortando os colmos próximos ao solo e ainda atacar as panículas (González Franco et al., 1983; Ferreira, 1999).

As infestações por lagartas de *S. frugiperda* numa lavoura de arroz podem resultar de posturas feitas nas próprias plantas de arroz ou de lagartas procedentes de pastagens ou culturas atacadas, existentes nas proximidades. No primeiro caso, os danos são gradativos, iniciando-se por pequenas perfurações nas folhas, que podem mostrar-se carcomidas nas bordas. No segundo caso, os estragos são rápidos, pois as lagartas migratórias são bem desenvolvidas e vorazes, podendo



devorar as plantinhas de arroz sem distinção de folhas e colmos. Esse tipo de infestação, em anos favoráveis à praga, tem sido causa de destruição completa de arrozais plantados sucessivamente no mesmo local (Rossetto et al., 1973). Costa & Link (1989) observaram que as infestações por lagartas migratórias ocorrem na proporção de uma para cada dez iniciadas dentro da lavoura e que as lagartas migratórias deslocam-se rapidamente em arroz novo, podendo avançar, em quatro dias, 42 m além da origem.

As lagartas são ativas a qualquer hora (González Franco et al., 1983), mas alimentam-se preferencialmente em horários com temperaturas amenas, como ao amanhecer, em condições de tempo nublado, ao entardecer ou à noite. Sob sol e calor intensos, comportam-se como a lagarta-rosca, abrigando-se debaixo de torrões, fragmentos orgânicos ou mesmo em rachaduras do solo.

Após completarem o desenvolvimento, as lagartas descem ao solo, onde se transformam em pupas, que podem ser encontradas em até 50 mm de profundidade. As pupas são vermelhas, mais escuras ao final da fase e possuem 15 a 20 mm de comprimento (González Franco et al., 1983; Zucchi et al., 1993). Dados de Ferraz em Ferreira (1999), mostram que todas as etapas do ciclo biológico do inseto tendem a diminuir com o aumento da temperatura, na faixa de 20 a 35°C, na média a 27,5°C, os valores obtidos foram os seguintes: Incubação dos ovos, 3,1 dias, duração das lagartas, 20 dias, número de ínstars das lagartas, 6,3, pré-pupa, 2,3 dias, duração das pupas, 10,7 dias, duração do adulto-macho, 11,0 dias, duração do adulto-fêmea, 9,0 dias, pré-oviposição, 4,5 dias, posturas por fêmea, 4,6 e número de ovos por fêmea, 1014.

A intensidade das infestações por lagartas dos arrozais depende das condições climáticas, estando os grandes surtos associados com primaveras chuvosas seguidas de períodos secos (González Franco et al., 1983; Oliveira, 1987). O inseto atravessa o período desfavorável do ano na fase de pupa, surgindo os adultos na primavera (Martins et al., 2004).

Importância e tipo de dano

A *S. frugiperda* existe em todos os estados do Brasil, é polífaga e tem grande poder de destruição. No arroz irrigado, o período crítico de ataque ocorre entre a emergência das plântulas e a inundação da lavoura, quando as lagartas cortam as plantas rente ao solo, podendo destruir áreas extensas da cultura. A praga pode atacar toda a parte aérea da planta de arroz, sendo mais comum e prejudicial por reduzir a



superfície foliar das plantas jovens ou mais desenvolvidas, quando há comprometimento da folha bandeira (Weber, 1989; Ferreira et al., 2002a).

Alguns trabalhos, utilizando plantas de arroz artificialmente infestadas com lagartas de *S. frugiperda* em campo, telado e laboratório, têm contribuído para esclarecer melhor as relações desse inseto com cultivares de arroz irrigado e de terras altas. Em laboratório, uma lagarta de *S. frugiperda* para completar o desenvolvimento precisou, em média, de 35 dias e consumiu 130,7 cm² de folhas da cultivar IAC 165 de arroz de terras altas (Silva, 1984); na cultivar de arroz irrigado BR Irga 409, precisou de 20,6 dias e consumiu 156,7 cm² de folha (Serena et al., 1991); em ambos os casos, os três últimos instares larvais foram responsáveis por mais de 90% do total de folhas consumidas. Em condições de telado, afilhos da cultivar IAC 165, com 30, 60 e 90 dias de idade, submetidos à alimentação de lagartas do terceiro instar até completarem o desenvolvimento, demonstraram que o efeito de uma desfolha de 32% aos 60 dias sobre a produção de grãos é quase duas vezes maior que 100% de desfolha aos 30 dias e três vezes maior que a desfolha de 30% aos 90 dias.

Em arroz novo, antes da irrigação, os dados de Costa & Link (1989) permitem verificar que em sete dias de alimentação, cada lagarta pode provocar redução na produção de grãos de 0,9% se for originada dentro da lavoura, e 1,5% se for migrante.

Guedes & Costa (1993) constataram reduções na população de plantas, índice de biomassa e produtividade de grãos com o aumento da população de lagartas e estabeleceram a equação: $y = 5725,9 - 50,54x$ para representar o efeito da população de lagartas (x) na produtividade de grãos (y) da cultivar de arroz irrigado BR Irga 414. Por essa equação, uma população de 28 lagartas por m², antes do início do afilhamento dessa cultivar, provocaria uma redução na produtividade de grãos de 1.415 kg ha⁻¹. Segundo Costa & Guedes (1993), a cultivar BR Irga 414 demonstrou grande sensibilidade ao desfolhamento, mesmo na fase de afilhamento pleno, conforme pode ser verificado pela equação $Y = 4493,2 - 15,16x$, obtida a partir de desfolha artificial, na qual um corte de $x = 25\%$ corresponde a uma redução na produtividade de 379 kg ha⁻¹.

Manejo

512

Práticas culturais. Evitar altas densidades de semeadura; inundar, por dois ou três dias, os quadros com plantas novas infestadas; passar rolo faca sobre plantas daninhas muito infestadas por lagartas; destruir os restos de cultura após a colheita.



Resistência varietal. Há indicações de pesquisa que mostraram a possibilidade de desenvolvimento de cultivares resistentes (Pantoja et al., 1986).

Controle biológico. Rossetto et al. (1973) relaciona 30 parasitóides de *S. frugiperda*, sendo: 17 himenópteros pertencentes às famílias Braconidae, Cynipidae, Eulophidae, Ichneumonidae, Sphecidae, Thichogrammatidae; e 13 dípteros das famílias Exoristidae e Tachinidae, além de seis espécies predadoras das ordens Dermaptera, Hemiptera, Coleoptera e Hymenoptera. Deve-se acrescentar: o nematóide *Hexameris* sp. (Mermithidae); os fungos entomopatogênicos *Nomurea rileyi* e *Beauveria bassiana* (Moniliales: Moniliaceae); os vírus de granulose e poliedrose (Baculovirus: Baculoviridae); e a bactéria *Bacillus thuringiensis*.

Apesar do grande número, esses inimigos naturais são, em geral, de baixa atuação na fase inicial da cultura, podendo até mesmo não estar presentes, conforme observam Costa & Link (1989). Em levantamento dos inimigos naturais de *S. frugiperda*, em regiões produtoras de milho em Minas Gerais, Valicente (1989), evidenciou níveis de parasitismo de lagartas de até 53% e os parasitóides eram praticamente os mesmos em todas as regiões, com predominância de *Chelonus* sp. (Hymenoptero: Ichneumonidae) e *Archytas marmoratus* (Diptera: Tachinidae). Também foram encontradas lagartas mortas por *N. rileyi*, nematóide *Hexameris* e vírus de granulose e poliedrose.

Controle químico. Deve ser aplicado quando realmente necessário. Monitorar as lavouras, principalmente na fase de plantas jovens ou, no caso de arroz irrigado, enquanto não forem inundadas. Os levantamentos devem ser semanais, amostrando o arrozal no sentido das diagonais, utilizando uma moldura de arame grosso de 0,5 x 0,5 m e considerando que a cada lagarta de 3º instar, cerca de 1cm de comprimento, por m² ou por quatro amostras, se alimentando por uma semana, corresponde uma redução de 1% na produção de grãos. Nas etapas subseqüentes, os arrozais devem ser tratados quando as folhas nas fases vegetativa e reprodutiva, apresentarem respectivamente, 25% e 15% dos limbos reduzidos em 50% ou mais, estando as lagartas em plena atividade (Ferreira, 2002). Utilizar quando necessário, um dos seguintes inseticidas registrados para controle da praga: *Bacillus thuringiensis*, carbaril, cipermetrina, ciflutrin, esfenvalerate, fenvalerate, lambdacialotrina, permetrina, fenitrothion, malation, triclorfon e naled (Irga, 2001), de acordo com as recomendações.



Lagarta-dos-capinzais: *Mocis latipes* (Guenée, 1852) (Noctuidae)

Descrição e hábitos

Os ovos são arredondados e estriados, inicialmente de coloração creme, passando a verde-claros e verde-acinzentados ao final da incubação. São colocados isoladamente ou em pequenos grupos, aderidos por uma substância facilmente destacável (González Franco et al., 1983).

As lagartas apresentam grande policromia, do verde-escuro ao marrom e ao preto. Essas modificações na coloração, no entanto, não estão associadas com temperatura, tipo de alimento ou densidade populacional. Possuem três pares de pseudopernas abdominais, cabeça globosa com estrias longitudinais amarelas e arqueiam o corpo para deslocarem-se (mede-palmos). Quando completamente desenvolvidas (Fig. 14.6), chegam a mais de 50 mm, apresentando listras longitudinais marrom-escuras, limitadas por listras amarelas (González Franco et al., 1983; Ferreira, 1998a, 1998b, 1999).

Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig. 14.6. Lagarta *Mocis latipes*.

Os adultos são mariposas com 35 a 42 mm de envergadura, com asas de coloração marrom-acinzentada ou cinzento-escura. Nas asas anteriores há uma série de manchas, grandes e pequenas, e linhas transversais delicadas, onduladas, com a faixa pós-mediana bastante nítida, sendo as asas posteriores da mesma coloração, porém levemente amareladas. Os machos diferem das fêmeas por apresentarem longas



cerdas nas tíbias anteriores (Ferreira & Martins, 1984; Zucchi et al., 1993). Todas as etapas do ciclo biológico do inseto (Ferreira & Parra em Ferreira, 1999) tenderam a diminuir com o aumento da temperatura, na faixa de 20 a 30°C, exceto o número de instares; algumas delas também diminuíram com o aumento de duas a quatro horas na duração do dia. Lagartas criadas em folhas do milho híbrido C-111 duraram menos, consumiram maior área foliar e produziram adultos com maior tempo de oviposição em relação àquelas alimentadas com folhas da cultivar de arroz IAC 25. Lagartas *Mocis latipes* alimentadas com folhas do arroz IAC 25 a 25°C e 50-70% de umidade relativa e 14 horas de luz, segundo dados de Ferreira & Parra em Ferreira (1999) forneceram os seguintes parâmetros biológicos médios: período de incubação, 3,9 dias; duração das lagartas, 21,1 dias; consumo foliar, 143 cm²; duração das pupas-machos, 10,6 dias; duração das pupas-fêmeas, 10,2; período de oviposição, 5,8 dias; número de ovos por fêmea, 237; número de ovos por postura, 65,2; duração dos adultos machos 16,4 dias; duração dos adultos fêmeas, 15 dias; e dias gastos desde a postura até a morte dos adultos, ou numa geração, 53,2 dias. As mariposas fazem vôos curtos e erráticos. As fêmeas ovipositam na face dorsal das folhas, geralmente nas gramíneas infestantes da lavoura ou no próprio arroz (González Franco et al., 1983; Silva, 1985).

Lagartas recém-eclodidas limitam-se a raspar as folhas. Nos instares mais avançados, elas consomem toda a folhagem, iniciando nas bordas e indo até a nervura central, sendo que 90% do consumo ocorre a partir do 4º instar, principalmente no último. Após completarem o desenvolvimento, as lagartas transformam-se em pupas no interior de casulos, tecidos nas folhas atacadas ou em torno da base da planta, próximo ao solo; as pupas são marrom-escuras, medem de 20 a 30 mm de comprimento. As infestações ocorrem em manchas, geralmente após o afilhamento das plantas.

Importância e tipo de dano

O risco de enxames de lagartas de *M. latipes* migrarem de plantas infestadas para os arrozais próximos é semelhante ao observado para *S. frugiperda*. Como essa lagarta geralmente aparece durante ou após o afilhamento das plantas, existe maior possibilidade de dano na folha bandeira, quando então seu efeito pode tornar-se duplamente prejudicial (Weber, 1989). Ferreira et al. (2002a) verificaram em 10 ha de arroz de terras altas, cultivar Maravilha em fase de maturação, que uma infestação de 17,4 lagartas *M. latipes* por m² atingiu 78,8% das folhas-bandeira, causando-lhes um consumo médio de 46,1% e uma redução de 364 kg ha⁻¹ na produção de grãos; concluíram que para atingir um limiar



econômico equivalente a 100 kg ha⁻¹ de arroz em casca era necessária uma população média de 5,5 lagartas por m².

Manejo

Práticas culturais. Evitar plantar arroz próximo de culturas hospedeiras da praga; manter os campos livres de plantas hospedeiras; destruir os restos da cultura após a colheita.

Resistência varietal. Nenhuma cultivar foi identificada como resistente à *M. latipes*, mas há indicativos de que desfolha de cerca de 60% das plantas de arroz de terras altas com 50 dias de idade afeta menos a produção de grãos de cultivares de ciclo curto que a de ciclo médio.

Controle mecânico. Roçar a vegetação infestada ou passar rolo compressor ou rolo faca.

Controle biológico. São relacionados 13 parasitóides de lagartas e pupas (Rosseto et al., 1973). Como parasitóides de lagartas, na ordem Hymenoptera, são mencionadas uma espécie de Exoristidae e uma de Braconidae; na ordem Diptera, são mencionadas oito espécies de Tachinidae, como parasitóides de pupas, na ordem Hymenoptera, são citadas uma espécie de Chalcididae e uma de Ichneumonidae; na ordem Diptera, são mencionadas três espécies de Tachinidae. Desta última, *Lespesia* sp. e *Winthermia* sp. são provavelmente as principais responsáveis pela inviabilidade de mais de 90% das pupas encontradas em lavouras de arroz. González Franco et al. (1983) mencionam que essas lagartas são muito sensíveis a chuvas fortes.

Controle químico. Utilizar quando necessário um dos inseticidas registrados contra essa praga como *Bacillus thuringiensis*, carbaril, deltametrina, fenitroton, malation e trichlorfon, segundo as normas de uso desses produtos. Os arrozais devem ser tratados nas fases vegetativa e reprodutiva, quando as folhas apresentarem 25 e 15% dos limbos reduzidos em 50% ou mais, respectivamente, estando as lagartas em plena atividade (Ferreira, 1995, 1998b, 1999).

Lagartas dos cereais: *Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951;
Pseudaletia adultera (Schaus, 1894) (Noctuidae)

Descrição e hábitos

As mariposas de ambas as espécies têm 30 a 35 mm de envergadura; as asas anteriores são cinza-amareladas, com



sombreados, apresentando, além de um risco apical e outro longitudinal, as manchas orbicular e reniforme bem nítidas; as asas posteriores são mais claras. A espécie *P. sequax* tem coloração mais escura que *P. adultera*. As fêmeas colocam os ovos em linhas, juntos uns dos outros, presos às folhas ou aos colmos por uma substância pegajosa. Após completarem o desenvolvimento, as lagartas têm cerca de 40 mm de comprimento, apresentam listras no sentido longitudinal do corpo, sendo a coloração geral marrom-clara em *P. sequax* (Fig. 14.7) e marrom-esverdeada em *P. adultera* (Fig. 14.8). Transformam-se em pupas no solo, sob torrões e restos vegetais ou entre os colmos. As pupas são marrom-avermelhadas com cerca de 18 mm de comprimento.

Foto: Embrapa Arroz e Feijão

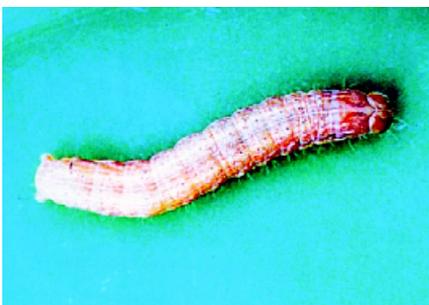


Fig. 14.7. Lagarta *Pseudaletia sequax*.

Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig.14.8. Lagarta *Pseudaletia adultera*.

Segundo Zucchi et al. (1993), cada fêmea dessas espécies pode colocar mil ovos, durando o ciclo biológico de 30 a 60 dias para *P. sequax* (ovo, 8-10; lagarta, 14-28; pupa, 7-21) e de 25 a 70 dias para *P. adultera* (ovo, 8-10; lagarta, 14-28; pupa, 7-29).

Importância e tipo de dano

As lagartas de ambas as espécies têm ocorrido durante a fase reprodutiva das plantas e alimentam-se das folhas e das panículas, sendo este tipo de ataque geralmente mais importante porque, além das partes consumidas, há ainda apreciável derrubada de espiguetas, estimada em 5 a 30%, principalmente por *P. adultera*. Durante o dia, as lagartas ficam escondidas na base das plantas e tornam-se ativas à tardinha e à noite. O dano de *P. adultera* é semelhante aos descritos para *Minthimna separata* na Ásia (Heinrichs, 1994), cortando parcial ou totalmente as panículas das culturas mais densas de arroz de terras altas.



Manejo

Práticas culturais. Idem *M. latipes*.

Resistência varietal. Sem informação.

Controle mecânico. Idem *M. latipes*.

Controle biológico. Rossetto et al. (1973) relacionam muitos inimigos naturais para a *Pseudaletia adultera*. Como parasitóides de lagartas, na ordem Hymenoptera, são mencionadas sete espécies de Braconidae, uma de Eulophidae e 11 de Ichneumonidae; na ordem Diptera, são mencionadas uma espécie de Bombyliidae, uma de Exoristidae e nove de Tachinidae. Como predadores de lagartas, são citadas duas espécies de Coleóptera da família Carabidae.

Controle químico. Utilizar, quando necessário, os mesmos produtos e recomendações da *M. latipes*. Os arrozais devem ser tratados, nas fases vegetativa e reprodutiva, quando as folhas apresentarem 25 e 15%, dos limbos reduzidos em 50% ou mais, respectivamente, estando as lagartas em plena atividade. No caso de ataque às panículas, o controle deve ser providenciado quando 10% delas apresentarem sinais de ataque ou quando for observada uma média de 16 ou mais espiguetas caídas no solo numa área de 0,20 x 0,20 m das entrelinhas, estando as lagartas em plena atividade.

Broca-do-colo: *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Pyralidae)

Descrição e hábitos

Os ovos são muito pequenos, colocados isolados ou em pequenos grupos. Inicialmente apresentam coloração branco-esverdeada e, ao final da incubação, tornam-se rosa-avermelhados.

As lagartas são inicialmente róseas, tornando-se vermelhas até o terceiro ínstar e por último verde-azuladas, com a parte ventral mais clara. Nas partes dorsal e lateral do corpo e na metade posterior de cada segmento, há faixas transversais marrom-escuras ou vermelhas. A cabeça e o primeiro segmento do corpo são de coloração marrom-escura ou preta (Fig. 14.9). Possuem três pares de pernas torácicas e cinco pares de pernas abdominais. As lagartas completamente desenvolvidas medem de 15 a 20 mm de comprimento e 1,7 a 2,0 mm de largura (Ferreira & Martins, 1984; Ferreira, 1999).



Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig. 14.9. Lagarta *Elasmopalpus lignosellus*.

As pupas são marrom-esverdeadas, com 8 a 10 mm de comprimento por 2 mm de largura, formadas no interior de um casulo construído pela lagarta (Ferreira & Martins, 1984; Zucchi et al., 1993; Ferreira, 1998a, 1998b, 1999). As fases imaturas do inseto são muito influenciadas pela temperatura, diminuindo na faixa de 20 a 33°C, conforme dados de Kishino em Ferreira (1999); em temperatura média de 26,5°C duraram: incubação dos ovos, 4,5 dias; lagarta, 22,2 dias; pupa, 11,1 dias; e de ovo a adulto, 37,7 dias.

Os adultos são mariposas pequenas, com 8,5 a 10,0 mm de comprimento, de corpo linear e com as asas dobradas ao longo do dorso, quando em repouso. Possuem 15 a 25 mm de envergadura e apresentam dimorfismo sexual. As fêmeas são maiores do que os machos e têm antenas filiformes e asas anteriores marrom-escuras ou cinza-escuras, uniformes. Os machos possuem escamas grandes na base das antenas, palpos maxilares maiores e mais grossos e asas anteriores marrom-amareladas com margens escuras. As asas posteriores, de ambos os sexos, são brancas, meio transparentes, com as bordas ligeiramente mais escuras (Ferreira & Martins, 1984; Ferreira, 1999).

Uma fêmea coloca em média 140 ovos (Sauer, 1939; Kishino, 1981), podendo, no entanto, colocar até 420 ovos (Tippins, 1982). A oviposição é feita nas folhas e colmos, mas principalmente no solo, próximo à base das plantas (Ferreira & Martins, 1984; Ferreira, 1998a, 1998b, 1999).



As lagartinhas recém-eclodidas alimentam-se das folhas do arroz passando posteriormente para a região do colo da planta, pouco abaixo da superfície do solo, onde fazem um orifício transversal ao colmo, penetram alguns milímetros e saem em seguida para fazer outro orifício na mesma planta ou em outra. Enquanto se alimentam, as lagartas escavam galerias pelo centro do colmo, as quais aumentam com o desenvolvimento das lagartas. Do lado de fora, logo abaixo da linha do solo, constroem abrigos de teia, terra e outros detritos, que são ligados às aberturas das galerias (Sauer, 1939). Esses abrigos podem chegar a 5 cm de comprimento (Kishino, 1981; Ferreira, 1999).

Após completarem o desenvolvimento, as lagartas constroem casulos de aproximadamente 10 mm de comprimento, que podem ficar no interior dos abrigos ou na terra, próximos à base das plantas. Os casulos são resistentes, tecidos com teia fina e cinzenta, envolvidos externamente, com partículas de terra e detritos vegetais, assemelhando-se a pequenos torrões. Cerca de dois dias após a construção do casulo, ocorre a transformação em pupa (Rossetto et al., 1973).

Importância e tipo de dano

Uma lagarta pode atacar de cinco a dez colmos de plantas jovens (Sauer, 1939; Kishino, 1981). Em anos de baixa pluviosidade tem sido muito abundante, a ponto de destruir até 100% das plantas em lavouras de 78 a 105 ha. Quando a destruição não é total, é possível notar que o ataque não ocorre uniformemente, localizando-se em certas áreas. Em uma lavoura da cultivar BR Irga 409, com plantas no estágio de cinco a seis folhas, antes da irrigação, foi verificado (Costa & Link, 1991) que em 15 dias a *E. lignosellus* reduziu a população de plantas em 14%. Em experimento com a cultivar de arroz de terras altas IAC-47 foi verificado (Ferreira et al., 1994) que uma média de 24% de colmos atacados por essa broca, no período de 18 a 115 dias da semeadura, reduziu o rendimento em 22% ou em 507 kg ha⁻¹. O dano é causado pelas lagartas ao atacarem a base dos colmos, cavando galerias em direção ao centro e provocando o seccionamento das folhas centrais, que, em consequência, secam e dão origem ao sintoma "coração-morto". Em arroz só foi observada uma perfuração por colmo, em consequência da atividade de uma lagarta.

Manejo

Práticas culturais. Manter o solo livre de vegetação por um período de 15 a 20 dias antes do plantio, para assegurar que os restos de cultura e plantas daninhas estejam decompostos antes da



germinação do arroz; realizar a semeadura em época que coincida com o início das chuvas e em solo úmido; utilizar plantio direto em áreas com cobertura morta (Tippins, 1982); utilizar irrigação complementar por aspersão, 30 mm a cada cinco dias ou, no caso de arroz irrigado, inundar os quadros (Tippins, 1982); destruir os restos de cultura após a colheita (Ferreira, 1995, 1998b, 1999).

Ferreira et al. (1982) verificaram que a incorporação dos restos de cultura após a colheita contribuiu para reduzir a porcentagem de colmos atacados no plantio subsequente em 34% e que a aplicação a lanço, antes do plantio, de 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 50 kg ha⁻¹ de K₂O, contribuiu para reduzir o número de colmos atacados pela broca-do-colo em 12%, em relação à área que não levou essa adubação. Segundo os mesmos autores, a aplicação de 7,5 kg ha⁻¹ de Zn, em cobertura, aos 60 dias, contribuiu para reduzir em 26,6% os colmos atacados pela praga, em relação aos tratamentos sem esse elemento.

Controle físico. Armadilha luminosa localizada no centro de áreas de 0,5 ha e mantida permanentemente ligada desde a semeadura até a colheita contribuiu para reduzir o dano da broca-do-colo em 9,5%.

Resistência varietal. Resultados de pesquisa indicam que existe possibilidade de se obter cultivares resistentes a *E. lignosellus* (Ferreira et al., 1979; Ferreira Júnior et al., 1998).

Controle biológico. São citados muitos inimigos naturais para *E. lignosellus*, como parasitóides e entomopatógenos. Entre os parasitóides de lagartas da ordem Hymenoptera são mencionadas espécies das seguintes famílias: Scelionidae, uma; Braconidae, 12; Ichneumonidae, duas; Chalcididae, três; Eulophidae, uma; e Perilampidae, uma. Da ordem Diptera, são mencionadas três espécies da família Tachinidae. Como entomopatógenos, são citados dois vírus de poliedrose nuclear e o fungo *Aspergillus flavus* (Tippins, 1982).

Controle químico. Utilizar, de acordo com as recomendações, carbofuran, carbosulfan, tiodicarb, furathiocarb e thiamethoxam nas sementes; esses inseticidas têm propiciado aumentos médios na produção de grãos, variando de 2,6 a 23,5% (Barrigossi & Ferreira, 2002; Ferreira & Barrigossi, 2003). Pulverização orientada para a base das plantas com fenitrothion e triclofon. Costa & Link (1991) obtiveram mais de 80% de eficiência de controle pulverizando fenvalerate, carbaril e diazinon, diluídos em 200 litros de água, nas quantidades de 90, 1200 e 90 g dos ingredientes ativos por ha, respectivamente. O controle deve ser efetuado quando houver risco do número de colmos na lavoura ficar



inferior a 20 colmos m^{-1} ou 100 colmos m^{-2} antes da irrigação da lavoura, para o arroz irrigado; 20 colmos m^{-1} ou 60 colmos m^{-2} para o arroz de terras altas antes do afilhamento, ou 40 colmos m^{-1} e 120 colmos m^{-2} após essa fase ou quando, em ambos os casos, 5% dos colmos se mostrarem atacados (Ferreira, 2002).

Broca-do-colmo: *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794);
Rupela albinella Cramer (Lepidoptera: Pyralidae)

Descrição e hábitos

Os ovos da *D. saccharalis* são planos, elípticos, com cerca de 1,0 mm na maior dimensão, coloração amarelada quando recém-colocados e avermelhada ao final da incubação. São colocados em número de cinco a 60, de forma imbricada, assemelhando-se a segmentos de couro de cobra ou escamas de peixe (Ferreira et al., 2001a).

As lagartas atingem 25 a 35 mm de comprimento, têm três pares de pernas torácicas e cinco pares de pernas abdominais. A cabeça é de coloração amarela ou marrom-escuro e o restante do corpo marrom-claro (Fig. 14.10). Antes de transformar-se em pupa, no interior do colmo, a lagarta recorta um círculo na casca do mesmo, o qual é mantido no lugar por meio de fios de seda até que a mariposa o desloque para sair ao exterior (Ferreira et al., 2001a).

As pupas são de coloração marrom-claro, com 10 a 20 mm de comprimento. Essa fase, como a de lagarta, transcorre no interior do colmo. Todas as fases imaturas são bastante influenciadas pela temperatura, encurtando quando esta aumenta na faixa de 20 a 30°C, conforme dados de Kishino em Ferreira (1999). Em temperatura média de 25,3°C duraram: incubação dos ovos, 6,3 dias; lagarta, 33 dias; pupas macho e fêmea, 8,6 dias.

Os adultos, após saírem das pupas, empurram os discos de casca que fecham os orifícios e libertam-se para iniciar nova geração. As mariposas apresentam 16 a 26 mm de envergadura, palpos labiais bem desenvolvidos, asas anteriores de coloração amarelada com pontos escuros e duas estrias transversais, mais ou menos escurecidas, dispostas em "V" no terço apical. As asas posteriores são esbranquiçadas.

As mariposas duram de quatro a seis dias (Ferreira et al., 2001a). Aparecem nos arrozais, quando as plantas têm aproximadamente 30



dias de idade. São difíceis de observar porque permanecem ocultas durante o dia. As fêmeas ovipositam normalmente à noite nas folhas superiores das plantas, geralmente na face dorsal. Cada fêmea põe, em média, 300 ovos em apenas duas ou três noites. As lagartas recém-eclodidas alimentam-se do parênquima das folhas, principalmente no tecido interno das bainhas, onde podem provocar manchas marrom-amareladas. Depois da primeira ecdise, segundo ínstar, as lagartas penetram nos colmos, geralmente no anel de crescimento logo acima do nó, de onde constroem galerias.

As mariposas *Rupela albinella* Cramer têm cerca de 40 mm de envergadura, de coloração totalmente branca. As fêmeas ovipositam na face ventral da metade superior das folhas. Os ovos são amarelados e colocados em massas, cobertos com escamas brancas semelhantes a pêlos. As lagartas penetram na parte inferior dos colmos, onde permanecem até completarem o desenvolvimento, quando atingem 25 mm de comprimento, apresentando cabeça marrom e corpo marrom-claro afilado na extremidade posterior (Fig. 14.11). Os sintomas das plantas atacadas são menos evidentes que os provocados por *D. saccharalis*. Isto ocorre porque o ataque de *D. saccharalis* dá-se na metade superior dos colmos, enquanto o de *R. albinella* localiza-se na metade inferior dos colmos. *R. albinella* é conhecida como “noiva do arroz”. As mariposas duram cinco a oito dias. Cada fêmea efetua duas a três posturas de 80 a 120 ovos. O ciclo biológico é de 54 a 77 dias: ovo, 7 dias; lagarta, 35-40 dias; pupa, 7-12 dias.

Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig. 14.10. Lagarta *Diatraea saccharalis*.

Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig. 14.11. Lagarta *Rupela albinella*.

Importância e tipo de dano

A *D. saccharalis* é um inseto de alta severidade potencial, que ocorre na maioria dos anos, em baixa população, nos arrozais. Além



do arroz, possui vários outros hospedeiros cultivados e nativos. O dano é causado pelas lagartas que, ao penetrarem nos colmos, alimentam-se do tecido esponjoso e destroem os pontos de crescimento, provocando a morte da sua parte central. Quando isso ocorre durante a fase vegetativa das plantas, origina o sintoma conhecido como “coração-morto”. Quando ocorre durante a época de formação e emissão das panículas, fase reprodutiva, provocando a morte da folha bandeira e esterilidade das espiguetas, origina o sintoma conhecido por “panícula-branca”, que, quando puxada, desprende-se facilmente da planta.

As lagartas de *D. saccharalis* são muito mais prejudiciais do que as de *R. albinella*. As primeiras causam dano severo nos tecidos internos dos colmos ultrapassando, com frequência, vários nós, enquanto as lagartas de *R. albinella* causam dano leve e restrito apenas a um internódio. Dados de Dinther em Ferreira (1999) permitem verificar que para um mesmo nível de infestação, por exemplo, 40% *D. saccharalis* causa uma perda de colheita de 680 kg ha⁻¹ ha e a *R. albinella* de apenas 272 kg ha⁻¹. Para *D. saccharalis* estima-se uma redução de 2 a 3% na produção para cada 10% de colmos atacados ou para cada 1% de panículas brancas (Ferreira & Martins, 1984; Ferreira, 1999; Ferreira et al., 2001a; Ferreira & Barrigossi, 2002). Isso porque o número de colmos com sintomas visíveis de ataque de broca é menor que o número de colmos realmente atacados, mas que, no conjunto, contribui para reduzir o vigor, o número de afilhos e aumentar o percentual de espiguetas vazias (Martins et al., 1981; Ferreira, 1999).

Em Nova Granada, SP, a *D. saccharalis* causou, em lavoura de arroz de terras altas, danos estimados em 35%. Vieira (1980) verificou em arroz irrigado, em Pelotas, RS, que cultivares apresentando, em média, 5,7% dos colmos atacados sofreram reduções na produção de grãos da ordem de 108 kg ha⁻¹. Em arroz de terras altas com suplementação hídrica, em Ponta Porã, MS, Santos et al. (1988) observaram que 38,9% de colmos da cultivar IAC-165 atacados pelo inseto provocaram 6,4% de redução na produção de grãos. A *D. saccharalis* tem demonstrado ser praga expressiva na região do Brasil Central, principalmente no Estado de Mato Grosso (Martins et al., 1981; Kishino, 1993). Nos últimos anos, grandes áreas de arroz nessa região têm sido severamente atacadas pela *D. saccharalis*. No Estado do Tocantins, onde predomina a cultura irrigada, acredita-se que esse inseto possa estar causando prejuízo econômico, pelo menos em algumas localidades, uma vez que Kishino (1993) observou, no município de Cristalândia, alta população de lagartas e pupas da espécie no produto colhido e ensacado.



Manejo

Práticas culturais. Evitar plantar arroz próximo de cana-de-açúcar, milho ou outras gramíneas hospedeiras do inseto; evitar plantios escalonados, em áreas próximas; evitar excesso de fertilizante nitrogenado, já que há indicações do dano ser altamente correlacionado com doses de N; utilizar arroz como cultura armadilha, para atrair os insetos migrantes e efetuar o controle, plantando 5 a 10% da área, dez a 15 dias antes do plantio geral; manter os campos livres de plantas hospedeiras do inseto; destruir os restos de cultura após a colheita.

Resistência varietal. Vários genótipos com características de resistência à *D. saccharalis* já foram identificados; a cultivar de arroz irrigado Cica 8 possui resistência a essa broca-do-colmo (Weber, 1989); em arroz de terras altas observou-se que a cultivar Maravilha, sob variadas condições de adubação, suprimento de água e preparo do solo, sempre apresentou perdas significativamente menores do que a cultivar Rio Paranaíba (Ferreira, 1995); foi observado também que a cultivar IAC-25, de ciclo precoce, foi menos atacada, em comparação com cultivares de ciclo médio, como a IAC-47 e que cultivares perfilhadoras são mais tolerantes ao dano causado por *D. saccharalis*. As cultivares de arroz de terras altas Bonança, Carisma e Primavera, nas condições de Santo Antônio de Goiás, GO, e Rondonópolis, MT, foram menos infestadas por *D. saccharalis* que várias outras, mas não mantiveram o mesmo desempenho em Primavera do Leste, MT (Ferreira et al., 2001a).

Controle biológico. Existem muitos inimigos naturais das brocas-do-colmo. Os principais, são: Himenópteros parasitóides de ovos - *Telenomus* sp. (Scelionidae) e *Trichogramma* sp. (Trichogrammatidae); deste último foi identificada uma espécie causando elevado nível de parasitismo em arrozais do Mato Grosso (Kishino, 1993); parasitóides de lagarta - *Apanteles flavipes* (Braconidae); na ordem Diptera os parasitóides principais são: *Metagonistilum minense*, *Lixophaga diatrae* e *Paratheresia claripalpis* (Tachinidae).

Como predador das posturas, a *Coleomegilla maculata* (Coleoptera, Crisomelidae) parece ser a mais importante (González Franco et al., 1983; Gallo et al., 1988).

No Estado do Tocantins, as posturas de *Rupela albinella* têm sido muito parasitadas por um microhimenóptero, provavelmente *Telenomus rowani* (Gahan) (Hymenoptera, Scelionidae).



Controle químico. Utilizar fenitrothion, quando o monitoramento da lavoura indicar, na fase vegetativa e na fase reprodutiva, respectivamente, duas e uma posturas por cem colmos, estando o parasitismo de ovos inferior a 50%. O monitoramento deve ser feito nos períodos de maior suscetibilidade do arroz a esta praga: alongamento dos colmos; fim do afilhamento; e início da emissão das panículas (Ferreira, 2002; Ferreira & Barrigossi, 2002).

Grupo 3: Adultos e larvas mastigadores

Os insetos desse grupo pertencem às ordens Orthoptera e Coleoptera, podendo alguns existir na vegetação próxima à lavoura ou no solo, na fase larval, desde antes da semeadura do arroz e atacar a cultura desde o primeiro contato com ela. Entretanto, outros migram para as lavouras na fase adulta após a semeadura, podendo ser mais daninhos que suas larvas.

Os Orthoptera: paquinha, *Neocurtilla (Gryllotalpa) hexaxadactyla* (Perty, 1832), (Gryllotalpidae), gafanhotos *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn., 1906) e *Orphulella intricata* (Acrididae) e esperanças *Caulopsis cuspidata* (Scupd), *C. oberthuri* (Copiphoridae) e *Conocephalus fasciatus* (Conocephalidae), com execução de *R. schistocercoides*, são comuns em campos de arroz e, no geral, têm causado pouco dano. Entretanto, tem-se notícia de que no Mato Grosso a paquinha vem sendo problema em algumas áreas, inclusive de arroz de terras altas. Neste mesmo Estado, onde a cultura de arroz está em expansão, o *R. schistocercoides* se multiplica na vegetação nativa e, na fase de saltão ou de pequenas nuvens de adultos, invade os campos de arroz, que é a cultura preferida depois da vegetação nativa; na forma de saltão, larva, invade os campos de arroz de madrugada retornando depois à vegetação nativa. Este inseto é uma séria ameaça à cultura de arroz, se escapar do controle (Cosenza, 1987).

Os Coleoptera: vaquinha, *Diabrotica speciosa*; azulão, *Oediopalpa* spp. e pulga da folha, *Chaetocnema* (Chrysomellidae), embora não sejam descritos neste trabalho, têm-se mostrado prejudiciais ao arroz em vários locais, principalmente o *Chaetocnema*, que tem distribuição nacional e ataca, além do arroz, outras gramíneas jovens, como o *Andropogon*.

Refere-se a algumas espécies da família Scarabaeidae (Melolonthidae), tais como *Dyscinetus rugifrons* Burmeister, 1847;



D. planatus Burmeister, 1847 e *Stenocrates laborator* (Fabricius, 1801), *Dyscinetus gagates* Burmeister, 1847 e *Ligyris ebenus* (De Geer, 1774), *Dyscinetus dubius* (Olivier, 1789) (= *D. geminatus* Fabricius, 1801) e *Eutheola humilis* Burmeister, 1847 (= *Heteronychus humilis* Burmeister = *Ligyris humilis* Burmeister = *Podalgus humilis* Burmeister) (Ferreira, 1999).

A *E. humilis* é a mais conhecida e considerada a mais importante. Por isso, as informações a seguir, quando não especificadas, referem-se a essa espécie.

Descrição e hábitos

Os ovos têm formato ovóide, coloração branco-amarelada e 2 mm de maior diâmetro. As larvas, conhecidas como bicho-bolo, são escarabeiformes, com o corpo branco-amarelado e transversalmente enrugado, exceto na extremidade posterior que, além de ser mais grosso, é acinzentado e liso. Possuem três pares de pernas torácicas de coloração marrom, como a cabeça (Fig. 14.12). O comprimento do corpo, após o completo desenvolvimento, atinge 20 a 25 mm. As larvas das outras espécies são maiores quando maduras, situando-se entre 35 a 60 mm de comprimento (Ferreira & Martins, 1984; Zucchi et al., 1993; Ferreira, 1998a, 1999).

As pupas são do tipo livre, nuas, localizadas em câmaras sob a superfície do solo. Apresentam coloração marrom-amarelada, com aproximadamente 14 mm de comprimento por 7 mm de largura (Ferreira & Martins, 1984; Gallo et al., 1988; Zucchi et al., 1993).

Os adultos, ao emergirem, são marrom-claros, adquirindo, em cerca de cinco dias, a cor preta e brilhante, nos exemplares jovens. Os exemplares mais velhos tornam-se opacos pelo atrito com o solo (Fig. 14.13) e apresentam 10 a 14 mm de comprimento por 5 a 7 mm de largura. O adulto é vulgarmente chamado "cascudo-preto", e suas larvas são conhecidas como "bicho-bolo". Durante o dia, os adultos ficam principalmente enterrados no solo ou abrigados sob restos vegetais e torrões. Ao crepúsculo e à noite, efetuam vôos curtos. Ao amanhecer penetram na terra e aí se alimentam de raízes, tubérculos, etc. As fêmeas depositam seus ovos no solo, preferindo terrenos úmidos e ricos em matéria orgânica, onde há excrementos de animais ou palha em decomposição. Teor alto de umidade do solo é o fator mais importante para o desenvolvimento do inseto, condição esta encontrada nos terrenos das várzeas e ribeira dos rios, facilmente encharcáveis.



Foto: Embrapa Arroz e Feijão

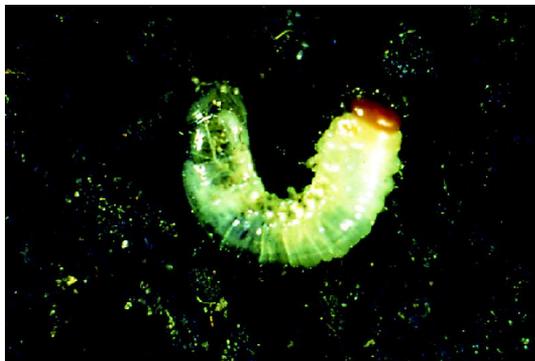


Fig.14.12. Larva (bicho-bolo) *Eutheola humilis*.

Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig. 14.13. Adulto (cascudo preto) *Eutheola humilis*.

Cada fêmea coloca em torno de 20 ovos, cujo período de incubação é de 9 a 15 dias. As larvas duram de 12 a 20 meses e vivem no solo a uma profundidades de 15 a 20 cm onde, depois de completarem o desenvolvimento, constroem câmaras e transformam-se em pupas. A fase pupal dura entre 12 e 15 dias e os adultos vivem aproximadamente 90 dias (Ferreira, 1999).

Importância e tipo de dano

A *E. humilis* tem causado prejuízos ocasionais em diferentes culturas desenvolvidas em solos úmidos e argilosos. Em arroz, provoca danos severos e ocorre em todas as regiões brasileiras onde esta cultura está presente, sendo abundante em alguns anos em grandes áreas. O arroz pode ser danificado tanto pelas larvas (Fig. 14.12) como pelos adultos (Fig. 14.13), que roem e dilaceram a parte subterrânea das plantas, provocando seu amarelecimento ou morte. Os adultos podem atacar os arrozais em qualquer época, desde que não estejam inundados. Devido a sua grande mobilidade, voam de um lugar para outro e causam, em geral, mais dano do que as larvas. Eles podem provocar o tombamento das plantas maduras, ao cortarem os colmos junto ao solo, em áreas drenadas para a colheita. Em 300 ha de arroz de várzea, com plantas de 15 a 25 dias de idade, no Formoso do Araguaia, Estado do Tocantins, foi constatada uma destruição de cerca de 60% das plantas pelo cascudo preto. Em 400 ha de arroz mais novo, o nível de dano do inseto estava em 10%. Nas partes mais afetadas, os cascudos eram encontrados a 2 cm de profundidade, em número de até 20 por metro de fileira de plantas.



As larvas, ao alimentarem-se da raiz do arroz, podem provocar a morte de plantas jovens e o enfraquecimento de plantas mais

desenvolvidas. Isto foi verificado na safra de 1987/88, em 100 ha da cultivar Araguaia sob pivô central, no município de Edéia, Estado de Goiás, onde 80% da área apresentava manchas de plantas com aspecto de murcha e uma média de 7,2 larvas nas raízes por colmo. Em Novo Horizonte, Estado de São Paulo, foi constatado que o ataque de três espécies de bicho-bolo provocou uma queda de produção de arroz estimada em 20 a 30%. Em grandes lavouras, as infestações não ocorrem de modo uniforme, mas sim em focos, onde se concentram as formas adultas e suas larvas, raramente causando prejuízo total (Ferreira, 1999).

Manejo

Práticas culturais. Revolvimento das áreas infestadas, por aração e/ou gradagem, antes do plantio, para expor o inseto ao ataque de pássaros e diminuir sua viabilidade; inundar os tabuleiros infestados, antes ou depois do plantio, no mínimo por três dias, para afogar as larvas e adultos; destruição dos restos de cultura das áreas infestadas após a colheita do arroz.

Controle físico. Armadilhas luminosas têm grande poder de atrair os cascudos, podendo ser utilizadas para capturá-los ou concentrá-los em determinados pontos da lavoura, armadilhas, onde possam ser mais facilmente aniquilados; quando bem manipulado, o uso de armadilha luminosa é, provavelmente, o melhor método para controlar o cascudo-preto em lavouras de arroz (Ferreira, 1999).

Controle biológico. Como parasitóide de larvas de *Dyscinetus* spp. e *Ligyris* spp. a literatura indica *Cryptomeigenia setifacies* (Diptera-Tachinidae) e como entomopatógeno de *Eutheola bidentata*, o fungo *Metarhizium anisopliae* (Moniliales-Moniliaceae).

Predadores: É mencionado um complexo de predadores dos besouros, tais como aves de quintal, sapos, rãs, lagartixas, morcegos, suínos, entre outros, que têm sido pouco estudados e pouco valorizados.

Controle químico. Os inseticidas thiodicarb e carbofuran demonstraram eficiência superior a 95% na proteção das plantas com até 40 dias de idade (Barbosa et al., 1988). González Franco et al. (1983) mencionam a utilização de 0,7 a 0,9 kg ha⁻¹ de carbofuran, distribuído a lanço e incorporado com a última gradagem ou depois da semeadura sem incorporação, quando aparecerem os primeiros sintomas de dano. Mencionam também a pulverização de metil-paration e triclorfon, na proporção de um para um, quando aparecerem as primeiras plantas



atacadas. Entretanto, segundo informações de Martins et al. (2004), os inseticidas empregados desse modo, após o inseto infestar a cultura, são ineficientes.

Gorgulho-aquático

Os seguintes gêneros e espécies têm sido encontrados nas áreas de arroz do Brasil: *Cyrtobagous singulares*, *Helodytes faveolatus* (Duval, 1945), *H. litus* (Kuschel, 1952), *H. vatius* (Kuschel, 1952), *Hydrotimetes* sp., *Lissorhoptrus* sp., *Lissorhoptrus tibialis* (Hustache, 1926), *Listronotus* sp., *Neobagous* sp., *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936) (*Lissorhoptrus oryzae*) (Costa Lima, 1936), *Ochetina* sp. e *Neobaridia amplitarsis* (Curculionidae) (Ferreira, 1998a, 1999) A última espécie só ocorre em arroz de terras altas, as demais em arroz irrigado.

Oryzophagus oryzae é a mais importante das espécies citadas e as informações a seguir, quando não especificadas, referem-se a essa espécie.

Descrição e hábitos

Os ovos são brancos, cilíndricos, levemente curvos e com extremidades arredondadas, têm 0,9 mm de comprimento e 0,2 mm de diâmetro e são pouco visíveis a olho nu (Camargo, 1991; Prando, 1999).

As larvas, conhecidas como bicheira-da-raiz-do-arroz, são branco-amareladas, ápodas, ligeiramente recurvadas, apresentam mandíbulas marrom-escuras e cabeça marrom muito pequena em relação ao corpo. Possuem seis protuberâncias na parte dorsal (Fig. 14.14) munidas, cada uma, de dois ganchos orientados para frente. Essas estruturas são espiráculos abdominais modificados, que facilitam a movimentação das larvas no solo, além de auxiliá-las na aquisição de oxigênio do aerênquima das plantas hospedeiras. Ao completarem o desenvolvimento têm cerca de 8,5 mm de comprimento e 1,8 mm de diâmetro máximo. As pupas são formadas no interior de casulos de barro, construídos com argila e aderidos às raízes pela larva madura, antes da sua transformação. São branco-opacas, com 4 mm de comprimento e 2 mm de largura e assemelham-se muito aos adultos na forma e tamanho (Ferreira & Martins, 1984).

Os adultos são conhecidos como gorgulhos aquáticos, com 3,0 a 3,5 mm de comprimento por 1,0 a 1,5 mm de largura, sendo as fêmeas maiores que os machos. Possuem cabeça provida de um prolongamento cilíndrico e forte e, na sua extremidade, as peças bucais mastigadoras. O corpo é de coloração marrom-escuro (Fig. 14.15), mas, geralmente, apresenta-se revestido de escamas cerosas acinzentadas com manchas



brancas. Os gorgulhos atravessam o período de entressafra, hibernação, refugiando-se na soca do arroz, restos de palha das colheitas e vegetação nativa adjacente às lavouras. Os gorgulhos chegam aos novos arrozais pela água de irrigação e também pelo voo, quando podem ser atraídos por armadilhas luminosas (Camargo, 1991; Ferreira, 1999).

Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig. 14.14. Larva (bicheira-da-raiz-do-arroz) *Oryzophagus oryzae*.

Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig. 14.15. Adulto (gorgulho aquático) *Oryzophagus oryzae*.

Os adultos alimentam-se do parênquima das folhas, deixando, na parte superior, cicatrizes de 1,5 mm de largura e comprimento variável. Essas cicatrizes são escuras quando novas, tornando-se brancas após alguns dias. As fêmeas fecundadas mergulham e alimentam-se abrindo pequenos furos na região do colo das plantas de arroz, ou outros hospedeiros aquáticos, nas quais introduzem o ovipositor colocando um ovo por furo. As larvinhas alimentam-se inicialmente nos locais de eclosão, depois passam a alimentar-se das raízes novas, localizando-se na terra que as envolve e cortando-as em todas as direções. Dados de vários autores sobre o ciclo biológico de *O. oryzae* em Ferreira (1999) permitiram obter as seguintes durações médias das fases: incubação dos ovos, 7 dias; larva, 29 dias; pupa, 12 dias; e adulto 10 dias.

Pelos dados de Costa et al. em Ferreira (1999), estimou-se que uma fêmea pode colocar, durante sua vida de 10 dias, 96 ovos férteis, ou 9,6 ovos por dia, ou ainda, 2,5 por hora. Essa estimativa parece não estar muito longe da realidade, mas difere bastante dos valores observados para outras espécies, cujas fêmeas colocam um ovo a cada 1,5 a 2,5 dias (Camargo, 1991).

Importância e tipo de dano

O. oryzae tem vários hospedeiros alternativos e praticamente ocorre em todas as áreas de arroz irrigado do Brasil, sendo conhecido



há mais tempo no Rio Grande do Sul. Nesse estado a incidência do inseto nos arrozais tem aumentado e o caráter típico de colonização agregada modificou-se para forma mais casual, com as lavouras infestadas mostrando uma redução na produtividade de cerca de 10% (Martins et al., 2004). Adultos e larvas causam danos ao arroz, cujos prejuízos dependem da intensidade de infestação e do sistema de cultivo utilizado. Em lavouras implantadas por meio de sementes pré-germinadas, a forma adulta pode ser extremamente prejudicial, conforme constatado em Santa Catarina, em 1949. Isto ocorreu pela alimentação de grandes populações do gorgulho nos coleóptilos, radículas e plântulas, sob a água de irrigação (Prando, 1999).

Em lavouras implantadas por semeadura, em solo seco, e por meio de mudas em solo enlameado, o dano de adultos nas folhas, em geral, não tem sido de expressão econômica. Nesses sistemas, o principal dano é causado pelas larvas que surgem a partir do décimo dia da inundação dos tabuleiros e alimentam-se do sistema radicular do arroz, com reflexos negativos no desenvolvimento das plantas, que se apresentam de porte reduzido, amarelas e murchas, podendo, os sintomas, serem confundidos com deficiência de N, toxicidade de Fe ou salinidade (Martins et al., 2004).

O efeito das larvas de *O. oryzae* sobre a produção de grãos de uma determinada cultivar em uma dada localidade pode ser influenciado pela época de plantio. Em plantios do final de outubro, são observadas reduções na produção cerca de três vezes maior em relação àqueles realizados no final de novembro. Em geral, ocorrem duas gerações de larvas por safra. A primeira, geralmente aparece dez dias após a irrigação definitiva nos plantios convencional e direto, atingindo o acme 25 dias após e causando, quase sempre, maior dano do que a segunda geração, porque ocorre quando o sistema radicular da planta ainda é pouco desenvolvido. A cada larva, em média por amostra de 0,6 litro de solo e raízes, é esperada uma redução de 1,1 e 1,5% na produtividade de grãos das cultivares de ciclo médio e curto, respectivamente. Após o início da diferenciação das panículas, não há resposta positiva em produtividade de arroz, ao controle das larvas (Martins et al., 2004).

Manejo

Práticas culturais. Destruição dos sítios de hibernação ou de plantas hospedeiras dos gorgulhos na entressafra, normalmente gramíneas que vegetam ou deixam restos nos canais de irrigação e periferia dos campos de arroz; aplanamento do solo, para evitar agregação da praga; adubação nitrogenada suplementar em cobertura,



antes do aparecimento do primórdio da panícula, visando a recuperar o sistema radicular danificado pelas larvas; atraso da época de semeadura; drenagem dos quadros infestados por 15 ou mais dias, até o conteúdo de umidade ficar reduzido a mais ou menos 10%; destruição dos restos da cultura por queima ou aração, imediatamente após a colheita ou depois de um período de pastoreio, para combater a praga e seus hospedeiros; rotação de culturas para evitar o aumento populacional do inseto, pelos sucessivos cultivos de arroz na mesma área; cultura armadilha em parte da lavoura, plantada 10 a 15 dias antes da semeadura e irrigação geral para concentrar e controlar os insetos adultos. Oliveira et al. (1995) observaram na cultivar de arroz BR-Irga 409 que a irrigação antecipada de uma semana pode concentrar duas ou mais vezes o número de insetos.

Armadilha luminosa. Pode ser útil para monitoramento e para atrair os insetos para locais de cultura armadilha.

Resistência varietal. As cultivares BR Irga 410 e BR Irga 413 foram consideradas resistentes e BR Irga 409, BR Irga 412 e Bluebelle moderadamente resistentes, em relação à BR Irga 414, altamente suscetível (Martins et al., 1993). Entretanto, em áreas com risco de infestação, evitar o uso de cultivares de ciclo curto, que tendem a ser menos tolerantes ao ataque do inseto (Martins et al., 2004).

Controle biológico. A relação de inimigos naturais de *O. oryzae* é pequena, não existindo referência de parasitóides. Os predadores encontrados (larvas de coleóptero Dytiscidae) são pouco conhecidos, ainda que promissores (Prando, 1999). Como entomopatógeno, são mencionados os fungos da classe Deuteromicetes *Beauveria bassiana* (Bols.) Wuill e *Metarhizium anisopliae* (Metsh) Sorokin (Moniliales, Moniliaceae). Esses fungos têm sido utilizados em pesquisas para controle de adultos de *Lissorhoptus tibialis* (Hustache) e foram considerados viáveis para aplicação em conjunto com fipronil para controle de *O. oryzae* (Prando, 1999).

Controle químico. Pode ser realizado com inseticidas recomendados, aplicados preventivamente nas sementes, fipronil, thiamethoxam, carbofuran, ou curativa por meio de pulverização da parte aérea das plantas, três a quatro dias antes ou após o início da irrigação (deltametrina) ou tratamento da água de irrigação com granulados sistêmicos (benfuracarb, carbofuran).

Em lavouras que não receberam tratamento preventivo, o controle deve ser realizado com base nos dados de amostragens ao acaso para



cicatrizes de alimentação dos gorgulhos na última folha desenvolvida nas plantas e pelo número de larvas em amostra de aproximadamente um litro de solo e raízes. As amostras devem ser tiradas em linhas paralelas às bordas ou aos canais de irrigação, afastadas de 10 a 20 m, e distantes de aproximadamente 50 m dentro das linhas. A amostragem para alimentação dos gorgulhos na folha mais nova, deve ser feita três a quatro dias após a emergência das plântulas no sistema pré-germinado ou após a inundação do cultivo em solo seco, considerando 20 plantas por amostra; nessa data, se 16% das plantas apresentarem sinais de alimentação na última folha, é esperada uma redução na produção da lavoura de 100 kg ha⁻¹ ou 1,5%, se não tratada. Caso o nível de 16% não seja atingido, repetir a amostragem depois de 11 a 12 dias, considerando agora 8% de folhas atacadas como nível de controle. Se não houver necessidade de tratamento nesse período, proceder à amostragem para larvas nas raízes, a partir de 15 dias da emergência das plantas no sistema pré-germinado, do transplante das mudas no sistema de transplântio e do início da irrigação em sistemas de cultivo em solo seco. Quando for encontrada uma média de duas a três larvas entre as raízes e terra, contidas num cilindro de amostragem de 10 cm de diâmetro e mais ou menos 10 cm de altura, se a área não for tratada, espera-se uma redução na produção de arroz de 100 kg ha⁻¹ ou de 1,5%.

Grupo 4: Adultos e larvas sugadores

Os insetos desse grupo pertencem às ordens Hemiptera e Thysanoptera e tanto os adultos como as larvas sugam a seiva das plantas. São muito importantes porque suas populações nem sempre são percebidas em tempo de evitar prejuízos. A colonização dos arrozais, em geral, é dependente dos adultos que migram para a lavoura, às vezes em número suficiente para causar o principal dano, mesmo antes da oviposição e desenvolvimento larval.

Os tisanópteros *Thripes oryzae*, *Bregmatothripes venustos* e *Frankliniella rodeos* (Thripidae) têm sido encontrados em arrozais, principalmente *F. rodeos* nas culturas de terras altas, mas suas populações e danos ainda não tiveram caráter de praga (Ferreira, 1998a).

Os hemípteros são os principais responsáveis para que se considere esse grupo como o de maior risco, atual e potencial, para a orizicultura nacional.

Na subordem Homoptera é grande o número de espécies associadas ao arroz, tanto em nível internacional como nacional (Ferreira et al., 2003). No Brasil, consideram-se mais importantes as espécies descritas a seguir:



Cigarrinhas-das-pastagens

Este nome comum abrange *Deois flavopicta* (Stal, 1854), *D. schach* (Fabr., 1787), *D. incompleta* (Walker, 1851), *D. flexuosa* (Walker, 1851), *Zulia entreriana* (Berg, 1879) e *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854), (Homoptera-Cercopidae). A *D. flavopicta* tem sido mais prejudicial ao arroz por ocorrer com maior frequência em altas populações nas regiões de maior concentração de arroz de terras altas. Por isso, as informações dadas a seguir referem-se basicamente a esta espécie.

Descrição e hábitos

Os ovos são branco-amarelados, elípticos ou fusiformes, medindo 1,0 mm de comprimento por 0,3 mm de maior diâmetro. As posturas são constituídas de dois tipos de ovos, normais e em diapausa. Nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste, no período desfavorável ao desenvolvimento das cigarrinhas, de maio a setembro, o inseto sobrevive graças ao mecanismo de diapausa, que os torna aptos a suportarem situações extremas de frio e dessecação. Segundo Pacheco (1982), os ovos normais têm um período de incubação de 13 a 20 dias, e os ovos em diapausa de 250-380 dias. Nesse caso, o período de eclosão pode durar de um a 99 dias.

As ninfas, após a eclosão, localizam-se nas raízes das plantas e iniciam a sucção da seiva. Simultaneamente, começam a elaborar espuma branca, típica, injetando bolhas de ar com a codícula na secreção da glândula de Batele, localizada no seu abdome. A espuma recobre e protege todo o seu corpo contra dessecação e inimigos naturais durante toda a fase ninfal (Pacheco, 1982; Gallo et al., 1988). Durante esse período, as ninfas sugam continuamente a seiva, levando as plantas ao depauperamento. As ninfas são amareladas e aparecem em maior número no início e na metade da estação chuvosa. A fase de ninfa dura em média 38 dias e passa por seis instares.

Os adultos de *D. flavopicta* têm 10 mm de comprimento, são dorsalmente pretos com três manchas amarelas em cada tégmina (Fig. 14.16). O abdome e as pernas são vermelhos, com dois espinhos nas tíbias posteriores. Locomovem-se por saltos e vôos de até um quilômetro (Zucchi et al., 1993) e, ao alimentarem-se, introduzem toxinas que causam a morte da planta. O período de pré-oviposição é de dez dias, e cada fêmea coloca 25 ovos, no chão ou em restos vegetais. A longevidade das fêmeas é de 15 a 20 dias, e a postura dura dez dias (Pacheco, 1982). O ciclo ovo-adulto é de 55 dias, e o tempo necessário para iniciar uma nova geração é de 65 dias.



Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig. 14.16. Cigarrinhas-das-pastagens, adultas: da esquerda para a direita *Deois flexuosa*, *D. schach*, *D. flavopicta*, *D. incompleta* e *Zulia entreriana*.

Importância e tipo de dano

Para o arroz somente o dano dos insetos adultos tem sido de importância. Essa praga, em alguns anos tem sido abundante em grandes áreas, encontrando-se 50 ou mais adultos por m². Essa situação, associada ao tempo chuvoso e a lavouras jovens, dificultam o controle. Esse inseto, na primeira metade da década de 1980, destruiu 53.000 ha de arroz no Estado de Goiás e 23.000 ha no Estado do Mato Grosso do Sul. Em condições favoráveis ao desenvolvimento do inseto, podem ocorrer até três surtos de adultos por safra, em novembro, em janeiro e em março (Ferreira & Guazzelli, 1982). O primeiro surto é destacadamente mais importante, por ser geralmente maior e encontrar as plantas de arroz ainda pouco desenvolvidas. Os sintomas de ataque no arroz caracterizam-se pelo amarelecimento e secagem das folhas e morte das plantas. Mesmo em pleno período chuvoso, lavouras com plantas novas podem apresentar-se uniformemente com aspecto seco, cinco a sete dias após terem sido invadidas pelo inseto.

Manejo

Práticas culturais. Evitar plantar arroz próximo à braquiária e outras gramíneas infestadas por cigarrinhas; antecipar ou retardar as épocas de semeadura de acordo com os surtos das cigarrinhas; manter os campos livres de gramíneas hospedeiras do inseto; inundar as áreas de arroz novo até que passe o surto de cigarrinhas; utilizar arroz como



cultura armadilha, plantando 5 a 10% da área, dez a 15 dias antes do plantio geral, combinando alta densidade de semeadura com aplicação de inseticida sistêmico granulado junto com as sementes; destruir os restos de cultura após a colheita ou no início da época seca, por aração ou pré-incorporação com grade e aração profunda de pré-plantio; utilizar adequadamente as pastagens próximas dos arrozais, tendo em vista diminuir a proliferação da cigarrinha.

Resistência varietal. Nenhuma cultivar de arroz é resistente. As cultivares de arroz com crescimento inicial mais vigoroso podem ser um pouco mais tolerantes. Existem gramíneas forrageiras com resistência, do tipo antixenose ou antibiose, à cigarrinha que, se usadas em pastagens, podem contribuir indiretamente para diminuir a intensidade e ataque do inseto na cultura do arroz.

Controle biológico. Parasitóide de ovo: *Anagrus* sp. (Hymenoptera- Mymaridae). Predadores das ninfas: *Salpingogaster nigra* Schin. (Diptera-Syrphidae). Uma larva dessa mosca, para completar o crescimento, mata de 30 a 40 ninfas de *Mahanarva fimbriolata* (Stal).

Entomopatógenos: *Metarhizium anisopliae* (Moniliales-Moniliaceae) tem proporcionado controle variável de 10 a 60% (Gallo et al., 1988).

Controle químico. Utilizar sementes tratadas com inseticidas recomendados, carbofuran, carbosulfan, furathiocarb, tiodicarb e thiametoxam, ou pulverização, triclofon, malation e fenitrothion, dos arrozais ou das pastagens adjacentes, visando ao controle dos adultos; os arrozais devem ser pulverizados quando, na ausência de tratamento preventivo, for encontrada, em média, uma ou mais cigarrinhas por 30 colmos antes do afilhamento e duas ou mais após este estágio.

Pulgão-da-raiz-do-arroz *Rhopalosiphum rufiabdominale* (= *R. rufiabdominalis*) (Sasaki, 1899) (Homoptera, Aphididae)

Descrição e hábitos

Essa espécie é encontrada como fêmea, áptera e alada, produzindo descendentes fêmeas, através de um processo chamado partenogênese telitoca, no qual os óvulos desenvolvem-se e permanecem no interior do corpo até originarem ninfas (Gallo et al., 1988).

As fêmeas ápteras vivíparas são verde-escuras com manchas avermelhadas na base dos cornículos (Fig. 14.17). Fêmeas vivíparas aladas



são verde-escuras com grandes manchas avermelhadas na base dos cornículos. Em condições de laboratório, o afídeo desenvolve, em média, 55 gerações ao ano. A duração de cada geração varia freqüentemente com os fatores ambientais, sendo a temperatura um dos mais críticos para o desenvolvimento do pulgão. A duração da fase ninfal é de 7,5 dias. Os afídeos recém-transformados em adultos requerem 1,2 a 1,8 dia para amadurecerem e começarem a depositar ninfas; sendo o período vivíparo de 14 a 19 dias e a longevidade de 15 a 20 dias. Durante este período produzem 36 a 52 descendentes, numa média de 2,8 a 3,6 por dia.

Foto: Embrapa Arroz e Feijão

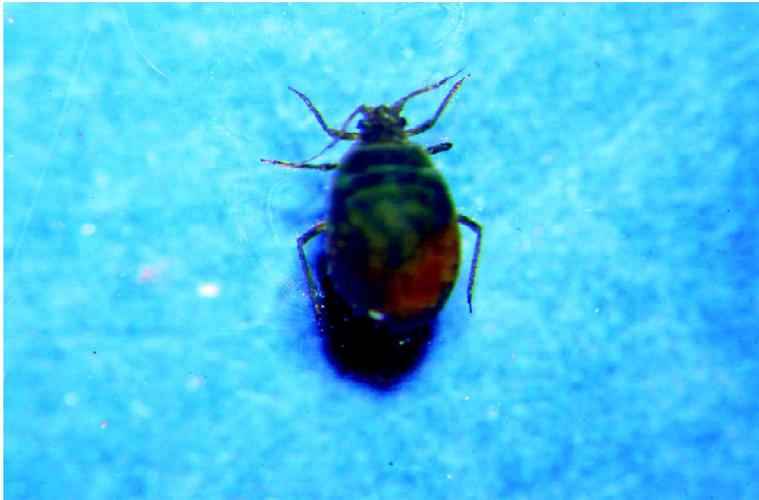


Fig. 14.17. Pulgão adulto, *Rhopalosiphum rufiabdominale*, fêmea áptera.

Adultos e ninfas podem atacar tanto o arroz irrigado como o de terras altas. Em arroz irrigado, após a drenagem, os pulgões reúnem-se nas partes superiores da raiz. O pulgão-da-raiz alimenta-se também de colmos e folhas quando sua população é extremamente alta ou quando as partes superiores das raízes do arroz estão submersas. Sob condições de terras altas, o pulgão forma colônias na base das raízes das plantas de arroz, sob o solo e também nas folhas e panículas.

R. rufiabdominale tem sido observado em associação com formigas nas raízes de vários hospedeiros. Essas formigas provavelmente desempenham função de transportar ninfas de uma raiz para outra, abrir espaço em volta delas para o desenvolvimento das colônias do pulgão e dar-lhes proteção contra inimigos naturais, em troca de uma substância doce que os afídeos excretam, semelhante ao que ocorre com a espécie *Tetraneura nigriabdominalis* (Sasaki) (Reissig et al., 1986).



Importância e tipo de dano

Esse afídeo utiliza plantas de várias famílias botânicas como hospedeiros alternativos e sua distribuição geográfica é tão ampla que inclui a maioria das áreas do mundo onde o arroz é cultivado. Adultos e ninfas extraem fluidos das plantas com seu aparelho bucal sugador. O ataque por um grande número de afídeos causa amarelecimento das folhas e paralisação do crescimento. As populações de afídeos ocorrem desigualmente de planta para planta e sintomas de dano não são uniformes na lavoura como um todo. São, no entanto, mais acentuados durante os períodos de estiagem (Gallo et al., 1988).

A ocorrência do pulgão-da-raiz varia em intensidade de acordo com o ano. Já foram observadas infestações de *R. abdominale* em lavouras de arroz, atingindo 50 a 62% das plantas, e com a maioria das plantas infestadas apresentando colônias com mais de uma centena de indivíduos (Rossetto et al., 1973). Esse pulgão é de difícil controle, fato que tem impedido a determinação do seu prejuízo para a produção de arroz. Ferreira et al. (1995) estimaram, para a cultivar Caiapó, que uma infestação média de 27,5% das plantas causava uma redução de 28,5% na produtividade de grãos.

Manejo

Práticas culturais. Em terras altas, duas gradagens com grade de disco após a aração com arado de aiveca, bem como a utilização de semeadoras equipadas com compactador superficial dos sulcos semeados, contribuem para reduzir a porcentagem de plantas atacadas e de falhas no estande (Ferreira et al., 1995); atrasar a semeadura e aplicar sulfato de amônio ou adubo orgânico.

Controle biológico. Parasitóide: *Aphidius* sp. (Hymenoptera, Braconidae)

Controle químico. Alguns trabalhos recomendam aplicações de fosfamidon ou diazinon; Reissig et al. (1986) e Gallo et al. (1988) recomendam pulverização a alto volume, dirigida para a base das plantas, quando 10% estiverem com as raízes infestadas, ou quando 13% e 5%, no início do afilhamento e fase reprodutiva, respectivamente, apresentarem colônias do pulgão nas raízes (Ferreira et al., 1995).

Percevejo-do-colmo

Na subordem Heteroptera, existe um número considerável de espécies associadas ao arroz em nível mundial (Ferreira et al., 2001b), sendo as mais importantes, o percevejo do colmo e o percevejo-das-panículas.



Sob a denominação comum de percevejo-do-colmo, considerou-se a espécie *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 (Hemiptera-Pentatomidae) como a mais importante para o arroz, embora Kishino (1993) tenha observado que a espécie *Mormidea notulifera* (Stal, 1860) cause dano semelhante à cultura.

Descrição e hábitos

Os ovos são cilíndricos, medindo 1,0 mm de comprimento por 0,8 mm de diâmetro, esverdeados após a colocação e marrom-escuros ao final da incubação. Considerando a média dos dados obtidos de insetos não hibernados, em laboratório a 25°C, sobre a cultivar Cica 8 (Prando et al., 1993) e a 26°C, em telado, sobre a cultivar BR Irga 409 (Botton et al., 1996) encontra-se um período de ovo a adulto de 54,4 dias: incubação, 7,2; 1º instar, 3,3; 2º instar, 7,1 dias; 3º instar, 7,9 dias; 4º instar, 11,5 dias; e 5º instar 17,4 dias; período de pré-oviposição de 19,5 dias. Cada fêmea realiza 26,9 posturas e coloca 600 ovos. Uma nova geração pode ser iniciada após 73,9 dias. Os adultos machos duram 165,5 dias e as fêmeas 120,0 dias, são marrom-claros no dorso (Fig. 14.18) e marrom-escuros na parte ventral. Possuem antenas marrons com anéis brancos nas bases e ocelos vermelhos. Observa-se, em cada lado do conexivo, quatro manchas pretas, como os estigmas. As fêmeas e os machos têm, em média, 13,7 e 12,5 mm de comprimento e 7,1 mm de largura (Ferreira et al., 1997a).

Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig. 14.18. Percevejo-do-colmo, *Tibraca limbativentris*, adulto.

A atividade sexual é iniciada no final de setembro e começo de outubro, quando os percevejos migram para novas áreas de arroz,



estando a sua atividade biológica intimamente relacionadas às variações de temperatura e umidade.

A oviposição é geralmente feita nas folhas e colmos do arroz, mas pode ocorrer também nas folhas de plantas daninhas. As ninfas do primeiro instar permanecem agrupadas no ponto de eclosão e aparentemente não se alimentam. As do segundo instar deslocam-se para a base dos colmos, em lugares próximos ao solo, onde começam a alimentar-se.

Os adultos localizam-se nos colmos, dispostos com a cabeça para baixo e próximos ao colo das plantas. Em arroz irrigado, quando a água atinge a base das plantas, movimentam-se para a parte superior e alimentam-se dos internódios. São mais facilmente observados na lavoura, nos horários de temperatura mais elevada, quando migram para a parte superior das plantas e, por vezes, realizam pequenos vôos. Ao entardecer, quando a temperatura começa a declinar, procuram refúgio nas partes mais baixas das plantas. Após a colheita, os percevejos procuram as touceiras restantes da cultura e de hospedeiros alternativos, onde parte da população sobrevive até o início da próxima safra. Há observações de que as touceiras maiores de hospedeiros alternativos abrigam maiores populações de *T. limbativentris* (Ferreira, 1999).

Importância e tipo de dano

É muito prejudicial para o arroz e tem apresentado alta incidência em alguns anos, onde até 200 percevejos m^{-2} foram encontrados, provocando perdas de produção estimadas de 5 a 80%. Está distribuído na maioria dos estados e possui alguns hospedeiros alternativos (Ferreira et al., 1997a; Ferreira 1999).

O dano é caracterizado pela morte parcial ou total da parte central dos colmos, em consequência da alimentação do inseto a partir do segundo instar ninfal. A picada do inseto na base das plantas, na fase vegetativa, provoca o aparecimento do sintoma conhecido por “coração-morto” e, na fase reprodutiva, o de “panícula-branca”. No local em que o percevejo introduz o estilete na bainha da folha, observa-se pequeno ponto marrom, coincidindo internamente com o estrangulamento do colmo. Costa & Link (1992), num estudo com a cultivar BR-Irga 409, sob diferentes populações de machos de *T. limbativentris*, observaram que infestações na fase reprodutiva aumentam o número de grãos quebrados e gessados e que um percevejo m^{-2} na fase vegetativa provoca redução de 58,7 kg ha^{-1} na produção de grãos. Com o mesmo nível de infestação na fase reprodutiva, a perda na produção de grãos é equivalente a 65,2 kg ha^{-1} .



Em condições favoráveis ao inseto, estima-se que cada ninfa, do quarto e quinto instares, e cada adulto estabelecidos em culturas com 30 e 65 dias de idade, são capazes de provocar, nos 35 dias subseqüentes, respectivamente, seis corações-mortos e cinco panículas-brancas (Ferreira et al., 1997a; Ferreira, 1999).

Manejo

Práticas culturais. Evitar plantio escalonado de arroz na mesma área ou em áreas próximas; manter o campo livre de plantas hospedeiras da praga; em arroz irrigado, manter inundação uniforme dos quadros para dificultar o estabelecimento do inseto; destruir a resteva por meio de queima ou aração profunda, fazendo, quando necessário, a roçada ou utilizando-a durante alguns dias para alimentação de animais.

Resistência varietal. Ainda não foi constatada resistência varietal; estudos preliminares têm indicado a existência de variabilidade genética de arroz a esse inseto (Ferreira et al., 1986); cultivares precoces podem contribuir para diminuir o crescimento das populações e as mais perfilhadoras para diluir o dano do inseto.

Controle biológico. Predadores: *Efferia* sp. (Diptera-Asilidae), aracnídeos, batráquios, aves. Parasitóides de ovo: *Telenomus* sp. (Hymenoptera-Scelionidae), *Oencyrtus fasciatus* Mercet 1921 (Hymenoptera-Encyrtidae) (Rossetto et al., 1973). Entomopatógenos: *Metarhizium anisopliae* (Metch.) Sorokin, *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin, *Paecilomyces* sp. (Moniliales-Moniliaceae). Esse último tem sido mencionado causando dano a ninfas e adultos (González Franco et al., 1983, Ferreira et al., 1997a).

Controle químico. Utilizar inseticidas como ciflutrina, fenitrotion, malation e triclorfon de acordo com as recomendações. Fazer a amostragem do inseto no arrozal, quando as plantas tiverem 40 a 50 dias de idade, e aplicar tratamento nos locais que apresentarem um ou mais percevejos por 100 colmos, ou quando forem coletados em número médio igual ou maior que de 0,3 e 0,5 percevejo por redada de 0,38 x 0,80 m, antes e depois do meio dia, respectivamente (Ferreira et al., 1997a; Ferreira, 1999, 2002).

Percevejo-das-panículas

As espécies de maior importância econômica em nível nacional são *O. poecilus* (Dallas, 1851) e *O. ypsilongriseus* (De Geer, 1773) (Pentatomidae). As informações a seguir, quando não especificadas, referem-se à primeira espécie.



Descrição e hábitos

Os ovos são cilíndricos com 0,7 mm de comprimento e 0,5 mm de diâmetro. Quando recém-colocados são verde-claros ou verde-amarelados, tornando-se avermelhados no final da incubação. Dados de Squire & Amaral em Ferreira (1999) mostram que cada fêmea realiza, em média, nove posturas de 13 ovos, totalizando 117 ovos, cujo período de incubação é de nove dias. O período ninfal, em laboratório, dura, em média, 32 dias. Somando-se os períodos médios, para as fases pré-nupcial, 16 dias, pré-ovoposição, 11 dias, incubação, 9 dias e ninfal, 40 dias, obtêm-se 76 dias, que é o tempo gasto pelo inseto para iniciar uma nova geração sob condições semelhantes às dos arrozais.

Os adultos (Fig. 14.19) apresentam grande variação em tamanho e coloração, sendo mais comuns as dimensões corporais, comprimento x largura, de 8 x 4 mm nos machos e de 9 x 4 mm nas fêmeas. A longevidade média de adultos acasalados é de 101 dias para machos e 88 dias para fêmeas. Machos e fêmeas virgens duram 100 e 114 dias, respectivamente.

Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig. 14.19. Percevejos das panículas, adultos, *Oebalus poecilus*, à esquerda e *O. ypsilon-griseus*.

Os percevejos reiniciam as atividades na primavera, podendo ser encontrados em várias espécies vegetais. Migram para o arroz quando surgem os primeiros grãos leitosos e reúnem-se em enxames. A oviposição é normalmente feita nas folhas, mas, quando a população é grande, pode ocorrer também nos colmos e panículas. Durante o dia, os percevejos



encontram-se espalhados no arrozal e, no fim do dia, podem reunir-se para oviposição em grupos de plantas, que representam verdadeiros focos de desova. As posturas de enxame são constituídas de várias camadas de ovos colocados nas folhas por números de fêmeas estimadas em mais 2.500. As ninfas do primeiro ínstar não se alimentam e permanecem agrupadas no local da eclosão. Após a primeira ecdise, movimentam-se muito à procura de alimento (Ferreira, 1999; Ferreira et al., 2001b).

Importância e tipo de dano

O percevejo afeta a quantidade e a qualidade da produção e tem sido abundante, em alguns anos, em grandes áreas, onde as posturas de enxames são indicativas de que, em tais oportunidades, a sua densidade populacional era elevada em grande parte da área. Encontra-se distribuído em todas as regiões produtoras de arroz do Brasil e possui vários hospedeiros alternativos. Alimenta-se da parte aérea das plantas, sendo mais prejudicial quando se alimenta das panículas. Neste caso, os insetos alimentam-se das ramificações das panículas e principalmente das espiguetas, onde deixam cerca de 70% das bainhas de estilete. A natureza e extensão do dano dependem do estágio de desenvolvimento das espiguetas e do inseto, bem como do tempo de alimentação do inseto. Ninfas de terceiro ínstar e adultos, em 24 horas, podem danificar em média, individualmente, 2,6 espiguetas leitosas, 1,5 espiguetas em massa e 0,8 espiguetas maduras (Rai em Ferreira, 1999). Quando o ataque ocorre durante o final do desenvolvimento dos grãos, formam-se áreas escuras na casca e brancas no endosperma, em volta dos pontos perfurados com o rostro. Os grãos ficam estruturalmente enfraquecidos nas regiões danificadas e geralmente quebram durante o beneficiamento. A permanência de um percevejo adulto nas panículas em fase de maturação da cultivar BR Irga 410 pode destruir 61,7 espiguetas (Martins et al., 1989). Em dois experimentos com dez cultivares de arroz irrigado, Ferreira et al. (2002b) verificaram que a permanência de um adulto de *O. poecilus* por panícula, desde o início da fase leitosa das espiguetas até a sua maturação completa, provocou uma redução de 10,4% na massa e 12,3% no poder germinativo das espiguetas. Em infestações de panículas de cinco cultivares de arroz de terras altas com *O. poecilus* e *O. ypsilongriseus*, Silva et al. (2002) verificaram que a permanência de um exemplar por panícula, desde o início da fase leitosa das espiguetas até a sua completa maturação, resultava na mesma perda de massa, estimada em 5,4%; entretanto a conseqüente perda de germinação foi menor para *O. poecilus*, 7,6%, em relação a de *O. ypsilongriseus*, 14,1%. Os percevejos também são vetores de fungos como *Helminthosporium oryzae*, *Curvularia lunata* e *Fusarium* spp., que contribuem para aumentar a incidência de manchas nos grãos, quando associados às picadas dos percevejos (Antoniolli, 1988).



Manejo

Práticas culturais. Evitar plantio escalonado de arroz em áreas próximas; manter os campos livres de plantas hospedeiras da praga, como *Digitaria* spp. e *Echinochloa* sp.; evitar acúmulo de quaisquer materiais que possam abrigar a praga; utilizar arroz como cultura armadilha em 5 a 10% da área, plantado dez a 15 dias antes do plantio geral, e aplicar inseticida se infestada na época de formação dos grãos; destruir os restos de cultura após a colheita.

Resistência varietal. Martins et al. (1989) verificaram que, em teste de confinamento de *O. poecilus* em panículas das cultivares BR Irga 414, BR Irga 411, Buebelle, BR Irga 410 e EEA-406, a porcentagem de perda de peso dos grãos nas três primeiras foi significativamente menor do que nas demais. Infestações de 13 cultivares de arroz irrigado, com um e dois *O. poecilus* por panícula, não afetaram as sementes produzidas a ponto de influenciar a emergência de plântulas 16 dias após a semeadura (Chaves et al., 2001). Ferreira et al. (2002b) avaliaram dez genótipos de arroz irrigado para perda total, quantitativa e qualitativa, de *O. poecilus* e verificaram que Metica 1 e CNA 7545 foram mais danificadas que CNA 8033.

Controle biológico. Predador de ninfas e adultos: *Apiomerus flavipennis* Herr. Schaff (Hemiptera-Reduvidae). Parasitóides de adultos e ninfas: *Beskia cornuta* (Brauer & Bergenstan, 1890); (Diptera: Tachinidae). Parasitóides de ovos: *Microphanurus mormidae* Lima, 1935 e *Telenomus mormidea* Lima, 1935 (Hymenoptera-Scelionidae) são considerados mais importantes.

Controle químico: Deve ser feito, quando necessário, com os inseticidas recomendados como malation e fenitroton. Recomenda-se o monitoramento da cultura quando aparecerem as primeiras panículas. A aplicação de inseticida é recomendada quando, nas duas primeiras semanas, for coletada uma média de cinco percevejos por dez redadas, e nas duas semanas subseqüentes, dez percevejos por dez redadas ou quando for observado 0,8 a 1,0 *Oebalus* por dez panículas (Ferreira, 1995, 1998b, 1999, 2002).

INSETOS QUE ATACAM O ARROZ ARMAZENADO

De conformidade com a divisão adotada, na introdução deste capítulo, os insetos que atacam o arroz armazenado pertencem aos grupos de larvas mastigadoras (2) e larvas e adultos mastigadores (3). Rossetto et al. (1973) relacionaram quatro espécies de lepidópteros e



11 de coleópteros associadas ao arroz armazenado, que tem contribuído para perdas médias de 12,5% no Rio Grande do Sul e 5% em São Paulo. Esses insetos decompõem parte dos alimentos em gás carbônico e água, aumentando o teor de umidade dos grãos infestados e contribuindo para agravar o problema pelo desenvolvimento de fungos (Puzzi, 1986).

Os insetos do arroz armazenado também podem ser agrupados em pragas primárias e pragas secundárias (Gallo et al., 1988).

As pragas primárias são aquelas capazes de atacar os grãos íntegros e sadios e perfazem dois subgrupos: internas e externas. As pragas primárias internas compreendem os insetos dotados de mandíbulas desenvolvidas, com as quais rompem as películas protetoras dos grãos, penetram no seu interior e alimentam-se somente do seu conteúdo interno. São pragas que completam seu ciclo evolutivo no interior do grão, sendo as mais prejudiciais, pois, além do dano que causam, abrem caminho para o ataque de outros insetos. Estas são: a traça-dos-cereais, *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819); os gorgulhos, *Sitophilus oryzae* (Fabricius, 1753), *S. zeamais* (Motschulsky, 1855); e o cascudinho, *Rhyzopertha dominica* (Fabricius, 1792).

As pragas primárias externas compreendem os insetos que se alimentam da parte externa dos grãos, embora possam atacar também a parte interna. Além do prejuízo que causam, favorecem o ataque de outros insetos incapazes de romper a casca protetora dos grãos. Como exemplo, citam-se as traças *Plodia interpunctella* (Huebner, 1813), *Corcyra cephalonica* (Staiton, 1865) e os cascudinhos *Lasioderma serricorne* (Fabricius, 1792) e *Tenebroides mauritanicus* (L., 1758).

As pragas secundárias são aquelas que não conseguem atacar os grãos íntegros, alimentando-se de grãos previamente danificados pelos insetos primários, acidentalmente quebrados ou trincados, com defeitos na casca ou apresentando infecção fúngica. As pragas secundárias infestam quase todos os tipos de grãos armazenados e seus subprodutos, como farinhas, farelos e rações. Como exemplo, mencionam-se os cascudinhos dos gêneros *Tribolium* spp., *Oryzaephilus* sp. e *Laemophloeus* sp.

Ocorre ainda nos armazéns um terceiro grupo de artrópodes que não atacam os grãos de arroz, mas vivem entre eles, alimentam-se de detritos deixados pelos grupos primários e secundários, de fungos e de outros insetos. Esse grupo reúne os ácaros e vários



insetos, inclusive aqueles que atuam como inimigos naturais dos insetos primários e secundários, cuja presença pode comprometer a qualidade do produto.

Pela sua importância econômica, serão abordados apenas os insetos primários internos. Esses insetos possuem as seguintes características: elevado potencial biótico, isto é, poucos indivíduos em pouco tempo são capazes de formar uma população considerável; infestação cruzada, ou seja, capacidade para infestar grãos no campo e nos armazéns; polifagia, apresentando vários tipos de grãos hospedeiros, que garantem sua multiplicação. Esses insetos estão sujeitos a fatores ambientais limitantes, principalmente temperatura e umidade, e encontram condições ótimas de desenvolvimento entre 23 e 25°C e umidade dos grãos de 12 a 15%. Temperaturas acima de 35°C são prejudiciais a essas espécies, podendo tornar-se letais. Temperaturas inferiores a 23°C contribuem para reduzir o número de gerações anuais e de descendentes. Não causam dano quando a umidade do grão é inferior a 10%. Grãos com teor de umidade superior a 15% proporcionam condições desfavoráveis a esses insetos, devido ao desenvolvimento de fungos que destroem seus ovos, larvas e pupas, mas que, por sua vez, também depreciam a qualidade do produto. São pouco exigentes em luz, desenvolvendo-se preferencialmente em lugares escuros (Gallo et al., 1988). Nas áreas tropicais, o ataque dos insetos alcança maior intensidade, pois as condições de temperatura elevada favorecem a multiplicação das espécies que normalmente infestam os grãos armazenados, e tanto o arroz beneficiado como o arroz com casca são danificados em maior ou menor grau por esses insetos (Link et al., 1971; Puzzi, 1986; Pacheco & Paula, 1995; Ferreira, 1998b).

Grupo 2: Larvas mastigadoras

Traça-dos-cereais: *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819) (Lepidoptera, Gelechiidae)

Descrição e hábitos

Os ovos são diminutos, de coloração branco-avermelhada, colocados geralmente no armazém e, com menor frequência, no campo, em fissuras do grão, abaixo das glumelas ou entre os grãos do arroz, isolados ou em ráculos de uns 20 ovos. A fase de ovo dura de quatro a 28 dias. Após a eclosão, as lagartas deslocam-se bastante na massa de grãos, podendo penetrar em grãos bem distantes do local da postura, onde permanecem até completar o desenvolvimento, quando atingem



5 a 6 mm de comprimento. Apresentam corpo branco, recurvado, com o tórax mais dilatado que o abdome, cabeça amarelada, três pares de pernas verdadeiras, torácicas, e quatro pares de pernas falsas, abdominais (Fig. 14. 20). A fase de lagarta normalmente dura de 15 a 24 dias (Rossetto et al., 1973; Gallo et al., 1988; Ferreira, 1999).

Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig. 14.20. Larva traça dos cereais, *Sitotroga cerealella*.

As pupas são inicialmente brancas, tornando-se escuras próximas à emergência dos adultos. São formadas dentro de casulos finos, de seda, tecidos pelas lagartas maduras no interior dos grãos. Antes de tecerem os casulos, as lagartas cortam opérculos circulares na casca do grão para permitir futuramente a saída do adulto para o exterior. A fase de pupa dura 12 dias, e o ciclo evolutivo completa-se em 30 a 40 dias, ou 33 dias em média (Gallo et al., 1988; Ferreira, 1999).

O período mínimo ovo-adulto de 22 dias foi observado a $29,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$ e $82 \pm 2\%$ U.R.. Sob condições de 27 e 35°C e 70% de U.R., esse período foi de 23 e 20 dias, respectivamente (Link et al., 1971).

Os adultos são mariposas com 10 a 15 mm de envergadura e 6 a 8 mm de comprimento. Seu tamanho varia conforme o tipo de alimento. Apresentam asas anteriores de cor palha com manchas escuras e borda posterior franjada. As asas posteriores são claras, com franjas maiores. As membranas das asas posteriores terminam em estreitamentos em forma de dedo e são mais estreitas que o comprimento dos pêlos das suas franjas. As mariposinhas movimentam-se rapidamente, sendo também capazes de voar muito bem. É a única fase do inseto comumente



observada, posto que os ovos são quase microscópicos e as lagartas e as pupas vivem totalmente no interior dos grãos. Os adultos duram de seis a dez dias, podendo cada fêmea colocar de 40 a 280 ovos, em média 200, depois de um período de pré-oviposição de dois dias (Rossetto et al., 1973; Gallo et al., 1988; Ferreira, 1999).

Importância e tipo de dano

A *S. cerealella* tem distribuição mundial, atacando em campo os grãos de várias outras culturas além do arroz (Puzzi, 1986; Gallo et al., 1988). O dano é causado somente pelas lagartas, que, ao penetrarem nos grãos, destroem seu conteúdo interno. Em um grão de arroz, só uma lagarta consegue desenvolver-se e originar um novo adulto. É uma praga de superfície, infestando apenas os grãos localizados nos primeiros 10 cm de profundidade (Rossetto et al., 1973). Em experimentos de armazenamento de variedades de arroz foi verificado (Link et al., 1971) que a perda de massa provocada pelas lagartas de *S. cerealella* apresentou diferenças significativas, com estimativas de prejuízos variando de 2 a 30%, dependendo da variedade. Esses autores demonstraram que dificilmente a traça dos cereais penetra em grãos de arroz com casca bem fechada. As principais causas de infestação do produto em casca são: casca quebrada ou a ocorrência de aberturas naturais entre a pálea e lema (Link et al., 1971; Link & Rossetto, 1972; Rossetto et al., 1973). As características da lema e da pálea são hereditárias e variam bastante conforme a variedade. Melhoramento varietal visando a obter grãos sem defeito na casca poderá contribuir sobremaneira para minimizar o problema de pragas no armazenamento (Rossetto et al., 1973). Entretanto, o comportamento varietal não é estável, variando com o ano, local de plantio e sistema de cultivo. O arroz de terras altas, por sua vez, apresenta grãos com mais defeitos do que o irrigado, sendo, portanto, mais prejudicado no armazenamento (Link et al., 1971; Rossetto et al., 1973). Em nove genótipos de arroz de terras altas, Ferreira et al. (1997b) verificaram que a porcentagem de plântulas emergidas era negativa e significativamente correlacionada com o grau de infestação da *S. cerealella*.

Grupo 3: Larvas e adultos mastigadores

Gorgulhos *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855
e *Sitophilus oryzae* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera-Curculionidae).

De acordo com levantamentos realizados no Brasil, a espécie *S. zeamais* é a predominante atacando o arroz. São espécies muito



semelhantes quanto à morfologia, podendo ser seguramente separadas pela genitália (Gallo et al., 1988; Pacheco & Paula, 1995). É considerado que, pela proximidade das espécies, os dados de biologia obtidos para *S. zeamais* podem ser estendidos a *S. oryzae*.

Descrição e hábitos

Os ovos são branco-opacos, com 0,7 mm de comprimento e 0,3 mm de largura. São colocados isoladamente em cavidades feitas pelas fêmeas com o aparelho bucal, imediatamente fechadas por uma substância gelatinosa por elas secretadas. As fêmeas dessas espécies podem colocar de dois a dez ovos por dia, atingindo 282 a 400 ovos durante seu ciclo de vida (Gallo et al., 1988). Dados de Rossetto em Ferreira (1999) permitem calcular os seguintes dados médios para *S. zeamais*: período de pré-oviposição, 5,9 dias; oviposição, 104,3 dias; e incubação, 3 a 6 dias. O período de ovo a adulto é de 34 dias. A longevidade da fêmea é de 140,5 dias e a do macho 142 dias, podendo ocorrer de oito a dez gerações ao ano.

As larvas são brancas, com dorso curvo e ventre quase plano, ápodas, com cabeça pequena de coloração amarela-clara. Vivem no interior dos grãos e, ao completarem o desenvolvimento, têm 2 a 3 mm de comprimento. As pupas são livres, formadas no interior dos grãos e apresentam coloração branca. Os adultos são besourinhos com 2 a 4 mm de comprimento, de coloração avermelhada a quase preta. A cabeça é prolongada para frente com uma espécie de tromba (Fig. 14. 21), mais comprida nas fêmeas, em cuja extremidade estão as peças bucais.

Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig. 14.21. Gorgulho, *Sitophilus* sp., adulto.



O pronoto é pontuado e os élitros estriados; cada um, em geral, apresenta duas manchas marrons, sendo uma na base e a outra na extremidade. Foi verificado que de cada 100 ovos de *S. zeamais*, resultam apenas 26,9 adultos, dos quais 51,9% são fêmeas.

Importância e tipo de dano

Os *Sitophilus* são cosmopolitas e possuem vários tipos de hospedeiros que lhes garantem sobrevivência fácil. Os danos são causados tanto pelas larvas como pelos adultos. Estes resistem várias horas a 0°C e duas a três semanas sem alimento (Ferreira, 1999). São bons voadores, principalmente *S. zeamais*, o que lhes permite infestação cruzada (Gallo et al., 1988). Afetam a quantidade e qualidade do arroz descascado ou em casca, quando os grãos apresentarem aberturas nas cascas (Link et al., 1971; Nunes et al., 1992), além de facilitar a infestação dos artrópodes secundários e terciários. Podem infestar a massa de grãos a mais de um metro de profundidade. As larvas eclodem dentro do grão de arroz, onde completam o crescimento, transformam-se em pupas e originam os adultos. No arroz em casca, os adultos podem sair por fissuras entre a pálea e a lema ou então perfurar um orifício na casca e forçar a saída, deixando um furo de contorno irregular. Durante o processo de saída, até 50% dos gorgulhos podem morrer presos na casca (Rossetto et al., 1973).

Em estudos de resistência à *Sitophilus* spp., em arroz com casca, Link et al. (1971) verificaram, depois de 16 a 22 dias da infestação, que uma linhagem era mais suscetível tanto à *S. oryzae* como à *S. zeamais*, apresentando 6,3 a 10,0% de grãos atacados, respectivamente. Nunes et al. (1992) observaram que o número de *Sitophilus* sp. emergidos de cultivares de arroz irrigado apresentava diferenças significativas, sendo maior em Metica 1 (66,3), seguido de Cica 9 (24,0); Cica 4 (1,5) e Cica, 8 (0,3).

Furador-pequeno-dos-grãos

Rhyzopertha dominica (Fabricius, 1792) (Coleoptera, Bostrichidae).

Descrição e hábitos

Os ovos são em forma de péra, inicialmente brancos, tornando-se posteriormente róseos, colocados isoladamente ou agrupados no meio da massa de grãos, podendo cada fêmea ovipositar 300 a 500 ovos (Puzzi, 1986; Gallo et al., 1988).

As larvas são brancas, com cabeça marrom, atingem 2,5 mm de comprimento após quatro a cinco ecdises, são escarabeiformes, com



a extremidade anterior muito inchada e seis pernas curtas (Puzzi, 1986; Gallo et al., 1988). As pupas são encontradas tanto dentro como fora dos grãos, no meio das impurezas (Puzzi, 1986).

Os adultos são de coloração marrom a preto, de forma quase cilíndrica, com 3 a 4 mm de comprimento e 0,8 mm de largura. A cabeça é grande e escondida pelo pronoto e a extremidade posterior do corpo é achatada (Fig. 14. 22). O ciclo completo varia de 30 a 100 dias, conforme o hospedeiro e condições ambientais (Puzzi, 1986; Gallo et al., 1988; Ferreira, 1999).

Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Fig. 14.22. Furador-pequeno-dos-grãos, *Rhyzopertha dominica*.

Importância e tipo de dano

Esse inseto pode infestar os grãos desde a lavoura, atacando praticamente todos os cereais. As larvas podem penetrar nos grãos partidos ou perfurados pelo inseto adulto. Larvas e adultos são severas pragas do arroz descascado ou com casca defeituosa. As perfurações deixadas na casca dos grãos são diferentes daquelas deixadas pelas espécies mencionadas anteriormente. Smiderle & Belarmino (1993) verificaram que uma população de 30 *R. dominica* por 50 g de grãos da cultivar Embrapa-6 Chuí provocou, depois de 120 dias de armazenamento, 9% de sementes atacadas e 27% de redução no poder germinativo.

Manejo das pragas do arroz armazenado

Limpeza dos depósitos. É o primeiro passo a ser dado antes de armazenar o arroz. Os depósitos devem ser bem limpos e todas as



superfícies internas tratadas com inseticida para eliminar possíveis focos de contaminação.

Resistência varietal. As variedades de arroz apresentam diferenças significativas quanto à suscetibilidade às pragas de armazém. Variedades com pouco ou nenhum defeito na casca dos grãos praticamente não são atacadas e, de qualquer modo, o arroz armazenado com casca é menos danificado por pragas do armazém do que o arroz descascado, por isso deve ser conservado em casca, tanto quanto possível.

Controle biológico. Ainda que existam inimigos naturais das pragas do arroz armazenado, sua utilização não parece viável nesse ambiente, uma vez que contribuiriam igualmente para contaminação e depreciação do produto.

Controle químico. Utilizar inseticidas como fosfina, malation, deltametrina e pirimifos-metil sempre que necessário, ou seja, quando forem notados focos de infestação.

O gás fosfina é utilizado em expurgos antes, durante ou depois do armazenamento, em ambientes hermeticamente fechados, para eliminar todas as formas de artrópodes que estejam no depósito, dentro ou fora dos grãos. É empregado na forma de pastilhas de fosfeto de alumínio de 3 ou 0,6 g, em silos e sob tendas de plástico, com exposição mínima de 72 horas, já que a penetração do gás nos grãos de arroz é mais demorada do que em grãos de outras espécies. A dosagem é de uma pastilha de 3 g ou cinco comprimidos de 0,6 g para cada 15 sacos de 60 kg sob tenda de plástico ou para cada tonelada de grãos nos silos. Os grãos tratados devem ser arejados por quatro dias antes de serem manuseados.

Os demais inseticidas recomendados são utilizados na desinfestação dos depósitos antes do armazenamento e contra a reinfestação do arroz, expurgado ou não, por meio da mistura com as sementes e tratamento periódico das superfícies dos grãos a granel ou das pilhas de arroz ensacado. Os produtos são aplicados em pulverização e nebulização. O pirimifos-metil e o malation podem ser misturados aos grãos. O primeiro na dosagem de 4 a 8 g e o segundo, na dosagem de 2 g de ingrediente ativo, diluídos em 0,5 litro de água por tonelada de arroz, com carência de 30 e 60 dias, respectivamente. Em tratamento de superfície, a deltametrina e pirimifos-metil são utilizados nas dosagens de 0,25 g e 1,3 a 2 g de ingredientes ativos, diluídos em 50 ml de água, por m². O malation é misturado na quantidade



de 1 kg de ingrediente ativo para 5 litros de óleo diesel, para nebulização com o “Swingfog”, gastando dois litros da mistura por 1.000 m³ de ambiente. Nos depósitos vazios são utilizados malation e pirimifos-metil, o primeiro na dosagem de 170 g e o segundo, de 50 a 100 g de ingrediente ativo, diluídos em 25 litros de água por 100 m² de superfície.

REFERÊNCIAS

- ANTONIOLLI, Z. I. **Natureza do “pecky rice” do arroz parboilizado no Rio Grande do Sul**. 1988. 136 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- BARBOSA, F. R.; MOREIRA, W. A.; FERREIRA, R. G. **Controle químico do cascudo preto em arroz de várzea**. Goiânia: EMGOPA, 1988. 12 p. (EMGOPA. Boletim de Pesquisa, 12).
- BARRIGOSI, J. A. F.; FERREIRA, E. **Tratamento de sementes visando o controle de pragas que atacam o arroz na fase inicial da cultura**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 6 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 54).
- BOTTON, M.; MARTINS, J. F. da S.; LOECK, A. E.; ROSENTHAL, M. d’A. Biologia de *Tibraca limbativentris* Stal sobre plantas de arroz. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v. 25, n. 1, p. 21-26, abr. 1996.
- BUENO, F. C. **Formigas cortadeiras em ambientes urbanos**. Rio Claro: Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita”, 2003. 17 p. Revisão de literatura apresentada para a conclusão da disciplina de Pós-graduação intitulada Entomologia Urbana. Disponível em: <www.rc.unesp.br/ceis/Fabiana%20CBueno.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2004.
- CAMARGO, L. M. P. C. de A. Gorgulhos aquáticos do arroz: caracterização e controle. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v. 44, n. 395, p. 7-14, mar./abr. 1991.
- CANCELLO, E. M. Revisão de *Procornitermes* Emerson (Isoptera, Termitidae, Nasutermitinae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 36, n. 19, p. 189-235, 1986.
- CHAVES, G. S.; FERREIRA, E.; GARCIA, A. H. Influência da alimentação de *Oebalus poecilus* (Heteroptera: Pentatomidae) na emergência de plântulas em genótipos de arroz (*Oryza sativa*) irrigado. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 31, n. 1, p. 79-85, jan./jun. 2001.
- CHEANEY, R. L.; JENNINGS, P. R. **Problemas em cultivos de arroz em América Latina**. Cali: CIAT, 1975. 90 p.
- COSENZA, G. W. **Biologia e controle do gafanhoto *Rhammatocerus* sp.** Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1987. 23 p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 25).
- COSTA, E. C.; LINK, D. Aspectos etológicos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em lavoura de arroz irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 18., 1989, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 1989. p. 370-378.
- COSTA, E. C.; LINK, D. Eficácia de alguns inseticidas no controle da broca do colo, *Elasmopalpus lignosellus*, na cultura do arroz irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 19., 1991, Balneário Camboriú. **Anais...** Florianópolis: EMPASC, 1991. p. 210-211.



- COSTA, E. C.; LINK, D. Avaliação de danos de *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 (Hemiptera, Pentatomidae) em arroz irrigado. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Viçosa, MG, v. 21, n. 1, p. 187-195, 1992.
- COSTA, E. C.; GUEDES, J. V. C. Simulação de dano causado por lagartas desfolhadas em arroz irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 20., 1993, Pelotas. **Anais...** Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1993. p. 229-231.
- DELLA LUCIA, T. M. C. **As formigas cortadeiras**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1993. 262 p.
- EGLER, I. Atividade de construção de termiteiros por *Procornitermes araujo* Emerson, 1952 (Isoptera, Termitidae) em um cerrado de Brasília. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 12., 1985, Campinas. **Resumos...** São Paulo: Unicamp, 1985. p. 77-78.
- FERREIRA, E. Pragas do arroz: diagnóstico e controle. **Informações Agrônomicas**, Piracicaba, n. 9, p. 8-16, 1995. (POTAFÓ. Arquivos do Agrônomo, 9).
- FERREIRA, E. **Manual de identificação de pragas do arroz**. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA-CNPAF, 1998a. 110 p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 90).
- FERREIRA, E. Insetos prejudiciais ao arroz e seu controle. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L. F. (Ed.). **Tecnologia para o arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998b. p. 111-138.
- FERREIRA, E. Pragas e seu controle. In: ARROZ irrigado: recomendações técnicas para o Estado do Tocantins. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. p. 6-7. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 57).
- FERREIRA, E. Pragas e seu controle. In: VIEIRA, N. R. de A.; SANTOS, A. B. dos; SANT'ANA, E. P. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. p. 197-261.
- FERREIRA, E.; BARRIGOSI, J. A. F. **Controle integrado de pragas em arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica Online, 44). Disponível em: <http://www.cnfaf.embrapa.br/publicacao/circular tecnica/ct_44/index.htm>.
- FERREIRA, E.; BARRIGOSI, J. A. F. **Orientações para o controle da broca-do-colmo em arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 51).
- FERREIRA, E.; BARRIGOSI, J. A. F. A field technique for infesting rice with *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) and evaluating insecticide treatments. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 367-371, abr./june 2003.
- FERREIRA, E.; GUAZZELLI, R. J. **Danos causados aos arrozais por cigarrinhas das pastagens**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1982. 4 p. (EMBRAPA-CNPAF. Comunicado Técnico, 10).
- FERREIRA, E.; MARTINS, J. F. da S. **Insetos prejudiciais ao arroz no Brasil e seu controle**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1984. 67 p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 11).
- FERREIRA, E.; MARTINS, J. F. da S.; ZIMMERMANN, F. J. P. Resistência de cultivares e linhagens de arroz à broca-do-colo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 14, n. 4, p. 317-321, abr. 1979.



- FERREIRA, E.; MARTINS, J. F. da S.; SILVEIRA NETO, S.; ZIMMERMANN, F. J. P. Influência de tecnologias sobre insetos e produção de arroz de sequeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 17, n. 4, p. 525-532, abr. 1982.
- FERREIRA, E.; MARTINS, J. F. da S.; RANGEL, P. H. N.; CUTRIM, V. dos A. Resistência de arroz ao percevejo-do-colmo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, n. 5, p. 565-569, maio 1986.
- FERREIRA, E.; ZIMMERMANN, F. J. P.; MARTINS, J. F. da S. Infestação, dano e controle de insetos prejudiciais ao arroz de sequeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 12, p. 1861-1876, dez. 1994.
- FERREIRA, E.; SILVA, J. G. da; ZIMMERMANN, F. J. P.; SILVA, D. R. e. Influência da mecanização do arroz de sequeiro na infestação e dano de *Rhopalosiphum rufiabdominale* (Sasaki, 1899) (Homoptera: Aphididae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 10, p. 1211-1215, out. 1995.
- FERREIRA, E.; KLUTHCOUSKI, J.; SILVEIRA, P. M. da; SANTOS, A. B. dos. Efeitos de práticas culturais e de inseticidas sobre pragas do arroz de sequeiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v. 25, n. 1, p. 131-135, abr. 1996.
- FERREIRA, E.; ZIMMERMANN, F. J. P.; SANTOS, A. B. dos; NEVES, B. P. das. **O percevejo-do-colmo na cultura do arroz**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1997a. 43 p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 75).
- FERREIRA, E.; VIEIRA, N. R.; CASTRO, E. da M. de. Intensity of the attack of *Sitotroga cerealella* (Olivier) in rice genotypes and its effect on seedling emergence. **International Rice Research Notes**, Manila, v. 22, n. 2, p. 25. 1997b.
- FERREIRA, E.; BRESEGHELLO, F.; CASTRO, E. da M. de; BARRIGOSI, J. A. F. **Broca-do-colmo nos agroecossistemas de arroz do Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001a. 42 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 114).
- FERREIRA, E.; BARRIGOSI, J. A. F.; VIEIRA, N. R. de A. **Percevejo das panículas do arroz**: fauna heteroptera associada ao arroz. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001b. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica Online, 43). Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/publicacao/circulartecnica/ct_43/index.htm>.
- FERREIRA, E.; DI STEFANO, J. G.; MOURA NETO, F. P.; SILVA, D. R. e; ALENCAR, F. C. N.; CARVALHO, J. D. de; MOREIRA, L. G.; VILELA FILHO, M. J. Influência de insetos e plantas daninhas na produção de grãos de arroz - cultivar Maravilha. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, p. 1451-1458, 2002a. Edição especial.
- FERREIRA, E.; VIEIRA, N. R. de A.; RANGEL, P. H. N. Avaliação dos danos de *Oebalus* spp. em genótipos de arroz irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 6, p. 763-768, jun. 2002b.
- FERREIRA, E.; BARRIGOSI, J. A. F.; CASTRO, E. da M. de. **Homópteros associados ao arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 60 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 152).
- FERREIRA JÚNIOR, E.; CASTRO, E. da M. de; FERREIRA, E.; MORAIS, O. P. de. Potencial genético da população de arroz de sequeiro "CNA 8" para um programa de seleção visando à resistência à broca-do-colo, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Pyralidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 22, n. 3, p. 318-322, jul./set. 1998.



- FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância agrícola**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1977. 189 p.
- FLINT, M. L. **Integrated pest management for rice**. Berkeley: University of California, 1983. 94 p.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D. **Manual de entomologia agrícola**. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649 p.
- GONZÁLEZ FRANCO, J.; ARREGOCES, O.; HERNANDEZ L., R.; PARADA T., O. **Insectos y ácaros plagas y su control en el cultivo del arroz en América Latina**. Bogotá: Fedearroz, 1983. 60 p.
- GUEDES, J. V. C.; COSTA, E. C. Avaliação de dano causado por *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797), em arroz irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 20., 1993, Pelotas. **Anais...** Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1993. p. 227-229.
- HEINRICH, E. A. (Ed.). **Biology and management of rice insects**. New Delhi: Wiley Eastern: IRRI, 1994. 779 p.
- IHERING, R. Von. **Dicionário dos animais do Brasil**. São Paulo: [s.n.], 1968. 790 p.
- IRGA. **Arroz irrigado**: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Porto Alegre, 2001. 128 p.
- KISHINO, K. Estudo da biologia e controle de *Elasmopalpus lignosellus* Zeller (Lepidoptera, Phycitidae) em Região de Cerrado. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. **Relatório parcial do Projeto de Cooperação em Pesquisa Agrícola nos Cerrados do Brasil, 1978-1980**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC: JICA, 1981. p. 45-81.
- KISHINO, K. **Biologia de pragas do arroz nos cerrados visando controle**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1993. 71 p. (EMBRAPA. PNP de Arroz. Subprojeto 001.88.032/7). Relatório.
- LINK, D.; ROSSETTO, C. J. Relação entre fissura na casca do arroz e infestação de *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819) (Lepidoptera, Gelechiidae). **Revista Peruana de Entomologia**, Lima, v. 15, n. 2, p. 225-227, 1972.
- LINK, D.; ROSSETTO, C. J.; IGUE, T. **Resistência relativa de variedades de arroz em casca, ao ataque de *Sitophilus oryzae* (Linné, 1763), *S. zeamays* Motschulsky, 1855 e *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819), em condições de laboratório**. Santa Maria: UFSM, 1971. 70 p. (Boletim Técnico, 2).
- LORDELLO, L. G. **Nematóides das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1977. 200 p.
- LOUREIRO, M. C.; GALVÃO, J. D. Nota sobre *Hanseniella* sp. (Symphyla), praga de arroz (*Oryza sativa* L.) em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 17, n. 91, p. 86-90, jan./mar. 1970.
- MARICONI, F. A. M. **As saúvas**. São Paulo: Ceres, 1970. 167 p.
- MARICONI, F. A. M. **Inseticidas e seu emprego no combate às pragas**. 3. ed. São Paulo: Nobel, 1976. 466 p.



- MARICONI, F. A. M.; ZAMITH, A. P. L.; ARAÚJO, R. L.; OLIVEIRA FILHO, A. M.; PINCHIN, R. **Inseticidas e seu emprego no combate às pragas: animais invasores dos domicílios e de outras construções**. São Paulo, Nobel, 1980. v. 3, 246 p.
- MARTINS, J. F. da S.; VAN TAN, N.; PINHEIRO, B. da S. Resistência de arroz de sequeiro à broca-do-colmo e sua associação com características morfológicas das plantas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 16, n. 2, p. 187-192, fev. 1981.
- MARTINS, J. F. da S.; RIBEIRO, A. S.; TERRES, A. L. S. Danos causados pelo percevejo-do-grão ao arroz irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 18., 1989, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 1989. p. 396-404.
- MARTINS, J. F. da S.; TERRES, A. L. S.; BOTTON, M. Alternativas de controle de bicheira-da-raiz visando a um menor impacto ambiental. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v. 46, n. 406, p. 12-14, jan./fev. 1993.
- MARTINS, J. F. da S.; GRÜTZMACHER, A. D.; CUNHA, U. S. da. Descrição e manejo integrado de insetos-praga em arroz irrigado. In: GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A.M. de. (Ed.). **Arroz irrigado no sul do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 635-675.
- MARTINEZ, A. A. **Manual prático do minhocultor**. Jaboticabal: FUNEP, 1990. 101 p.
- MATHEWS, A. G. A. **Studies on termites from the Mato Grosso State, Brazil**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1977. 267p.
- MOCHIDA, O. Spread of freshwater *Pomacea snail* (Pilidae, Mollusca) from Argentina to Asia. **Micronesica**, Mangilao, v. 3, p. 51-62, 1991. Suplemento.
- NUNES, R. C. F.; SILVA, P. H. S. da; SILVA, L. M. S. R. da. Resistência de cultivares de arroz ao gorgulho *Sitophilus* spp. (Coleoptera; Curculionidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Viçosa, MG, v. 21, n. 1, p.107-114, 1992.
- OLIVEIRA, J. V. de. Caracterização e controle dos principais insetos do arroz irrigado. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v. 40, n. 374, p.17-24, 1987. Edição especial.
- OLIVEIRA, J. V. de; SOUZA, P. R. de; FAGUNDES, C. A.; BARROS, Y. J. de A. I. de. Influência do manejo de irrigação na população da bicheira da raiz, *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936) em arroz irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 21., 1995, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 1995. p. 224-225.
- PACHECO, J. M. **Biologia e ecologia das cigarrinhas graminícolas (Homoptera: Cercopidae)**. Goiânia: [s.n.]. 6 p. Resumo da palestra apresentada na Reunião sobre Cigarrinha-das-pastagens, realizada em Goiânia, GO, em 30 de julho de 1982.
- PACHECO, I. A.; PAULA, D. C. de. **Insetos de grãos armazenados-Identificação e biologia**. Campinas: Fundação Cargill, 1995. 228 p.
- PANTOJA, A.; SMITH, C. M.; ROBINSON, J. F. Evaluation of rice germplasm for resistance to the Fall Armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 79, n. 5, p. 1319-1323, set./out. 1986.
- PETRINI, J. A.; FRANCO, D. F.; SOUZA, P. R. de; BACHA, R. E.; TRONCHONI, J. G.. Sistema de cultivo de arroz pré-germinado e transplante de mudas. In: GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. de. (Ed.). **Arroz irrigado no sul do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 387-416.



PRANDO, H. **Aspectos bioetológicos e de controle de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936) (Coleoptera: Curculionidae) em arroz irrigado, sistema de cultivo pré-germinado.** 1999. 102 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PRANDO, H. F.; KALVELAGE, H.; FERREIRA, R. A. Ciclo de vida de *Tibraca limbativentris* Stal, 860 (Hemiptera, Pentatomidae) em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 335-339, 1993.

PUZZI, D. **Abastecimento e armazenagem de grãos.** Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1986. 603 p.

REISSIG, W. H.; REINRICH, 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. 411 p.

ROSSETTO, C. J.; SILVEIRA NETO, S.; LINK, D.; VIEIRA, J. G.; AMANTE, E.; SOUZA, D. M. de; BANZATTO, N. V.; OLIVEIRA, A. M. Pragas do arroz no Brasil. In: REUNIÃO DO COMITÊ DE ARROZ PARA AS AMÉRICAS, 2., 1972, Pelotas. **Contribuições técnicas da delegação brasileira...** Pelotas: FAO, 1973. p. 149-238.

SANTOS, A. B. dos; FERREIRA, E.; AQUINO, A. R. L. de ; SANTANA, E. P.; BALDT, A. F. População de plantas e controle de pragas em arroz com complementação hídrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 4, p. 397-404, abr. 1988.

SANTOS, E. **Pássaros do Brasil.** Belo Horizonte: Vila Rica, 1992. 312 p. (Zoologia Brasileira, 5).

SAUER, H. F. G. Notas sobre "*Elasmopalpus lignosellus* Zeller" (Lep., Pyr.), séria praga dos cereais no Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 10, n. 12, p. 199-206, 1939.

SERENA, S. A.; COSTA, E. C.; LINK, D.; FRANÇA, J. A. S.; GUEDES, J. V. C.; GRUTZMACHER, A.D. Consumo foliar de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae) em arroz irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 19., 1991, Balneário Camboriú. **Anais...** Florianópolis: EMPASC, 1991. p. 216-218.

SILVA, M. V. **A cultura do arroz.** Lisboa: Clássica Editora, 1983. 247 p.

SILVA, P. H. S. da. **Avaliação de danos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae) em cultura de arroz (*Oryza sativa* L.) em condições hídricas variáveis.** 1984. 76 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SILVA, R. A. **Criação de adultos e biologia comparada de *Mocis latipes* (Guenée, 1852) (Lepidoptera, Noctuidae) em folhas de milho e arroz em condições de laboratório.** 1985. 73 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

SILVA, J. J. C. de. O pássaro-preto e a cultura do arroz irrigado. In: GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. de (Ed.). **Arroz irrigado no sul do Brasil.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 677-725.



- SILVA, D. R. e; FERREIRA, E.; VIEIRA, N. R. de A. Avaliação de perdas causadas por *Oebalus* spp. (Hemiptera: Pentatomidae) em arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 32, n. 1, p. 39-45, jan./jun. 2002.
- SMIDERLE, O. J.; BELARMINO, L. C. Danos provocados por *Rhizopertha dominica* Fabricius, 1792 (Col., Bostrychidae) em sementes de arroz irrigado armazenadas. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 20., 1993, Pelotas. **Anais...** Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1993. p. 205-207.
- STORER, T. I.; USINGER, R. L.; STEBBINS, R.C.; NYBAKKEN, J. W. **Zoologia geral**. São Paulo: Editora Nacional, 2002. 816 p.
- THIENGO, S. C.; BORDA, C. E.; ARAUJO, J. L. B. On Pomacea canaliculata (Lamark, 1822) (Mollusca: Pilidae: Ampullaridae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 88, n. 1, p. 67-71, 1993.
- TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 372 p.
- TIPPINS, H. H. **A review of information on the lesser cornstalk borer *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller)**. Athens: University of Georgia, 1982. 65 p.
- VALICENTE, F. H. Levantamento dos inimigos naturais de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes regiões do Estado de Minas Gerais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 119-130, 1989.
- VIEIRA, V. V. **Suscetibilidade de variedades, intensidade de infestação e avaliação de danos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera-Pyralidae) em arroz irrigado no Rio Grande do Sul**. 1980. 79 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- WEBER, G. **Desarrollo del manejo integrado de plagas del cultivo de arroz**. Cali: CIAT, 1989. 69 p. (CIAT. Serie 04 SR-04.04)
- ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba: FEALQ, 1993. 139 p.

