

131

Circular
Técnica

Pelotas, RS
Dezembro, 2011

Autores

Márcio Bartz das Neves

Eng. Agrôn., M.Sc. em Entomologia,
Bolsista do CNPq,
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel,
UFPel,
Pelotas - RS,
mbdasneves@hotmail.com

José Francisco da Silva Martins

Eng. Agrôn., D.Sc. em Entomologia,
pesquisador da Embrapa Clima Temperado,
Pelotas, RS,
jose.martins@cpact.embrapa.br

Anderson Dionei Grützmacher

Eng. Agrôn., D.Sc. em Entomologia,
professor da Faculdade de
Agronomia Eliseu Maciel,
UFPel, Pelotas, RS,
adgrutzm@ufpel.tche.br

Crislaine Alves Barcellos de Lima

Bióloga, D.Sc. em Entomologia
pela UFPel-FAEM/Pós-graduação,
Pelotas, RS,
clima@ufpel.tche.br

Germano Tessmer Büttow

Eng. Agrôn., B.Sc. pela UFPel-FAEM,
Pelotas, RS, germanobuttow@hotmail.com.

Associação entre Diâmetro de Amostras de Solo e Raízes de Arroz e Índice de Infestação Larval de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936) (Coleoptera: Curculionidae)

Introdução

Oryzophagus oryzae (Costa Lima, 1936) (Coleóptera: Curculionidae) é um dos insetos mais frequentes na cultura do arroz irrigado por inundação no Sul do Brasil, podendo causar perdas de produtividade de até 18% (MARTINS; PRANDO, 2004). O inseto adulto, conhecido por gorgulho-aquático, pode destruir plântulas, principalmente em cultivos de arroz pré-germinado (LIMA, 1951). São as larvas, porém, conhecidas por bicheira-da-raiz, que podem causar os danos mais severos. Ao cortarem as raízes de arroz reduzem a absorção de nutrientes e, conseqüentemente, prejudicam o desenvolvimento das plantas (CARBONARI et al., 2000).

Vários métodos de controle de *O. oryzae* têm sido estudados e recomendados. Incluem-se diversas práticas culturais (CUNHA et al., 2006; MARTINS; CUNHA, 2007), o uso de cultivares resistentes (MARTINS et al., 2004) e a aplicação de inseticidas químicos (GRÜTZMACHER et al., 2008).

A aplicação de inseticidas é o método mais utilizado para o controle de *O. oryzae* podendo ser via tratamento de sementes, pulverização foliar ou distribuição direta na água de irrigação (BOTTON, et al., 1999). Os inseticidas, porém, predominantemente são aplicados sem base no monitoramento prévio do inseto nos arrozais (MARTINS; CUNHA, 2007).

O monitoramento de larvas de *O. oryzae* deve ser praticado a partir do décimo dia pós-inundação da lavoura e se necessário repetido a



Fotos: José Francisco da Silva Martins

intervalos de cinco a sete dias, até ao estágio R_0 (COUNCE et al., 2000), que consiste no início da diferenciação da panícula (IDP). Tal monitoramento pode evitar aplicações de inseticidas sem que o nível populacional de controle econômico tenha sido atingido (REUNIÃO, 2010).

Há necessidade de se aumentar a precisão do método utilizado para a contagem de larvas de *O. oryzae* tanto em monitoramentos em lavouras de arroz como em levantamentos em áreas experimentais. O método mais utilizado para ambos os fins é uma adaptação da técnica aplicada à espécie *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel (TUGWEEL; STEPHEN, 1981). Consiste na coleta de amostras-padrão de solo e raízes por meio de uma seção de cano de PVC com 10 cm de diâmetro e 20 cm de altura, aprofundada \pm 8,5 cm no solo. De imediato à coleta as amostras são desintegradas, por meio de agitação sob água em uma peneira com fundo de tela de náilon (malha de 1 mm²), para liberação e contagem das larvas (MARTINS; CUNHA, 2007). Dois fatores críticos podem interferir na mensuração do nível de infestação larval por meio dessa técnica de amostragem, o diâmetro e a centralização do amostrador em relação ao eixo vertical das plantas de arroz. Ambos os fatores poderão ocasionar uma maior ou menor captura de larvas, dependendo do grau de sobreposição do amostrador ao universo de distribuição espacial dessas ao entorno do eixo vertical das plantas.

Devido à alta variabilidade frequentemente detectada entre os dados de população larval de *O. oryzae*, nos monitoramentos em lavouras de arroz e nos levantamentos em áreas experimentais, torna-se necessário aperfeiçoar o método de amostragem utilizado para ambos os fins. Assim sendo, esse trabalho objetivou definir um diâmetro para amostras de solo e raízes que possibilite a coleta de um maior número

de larvas estabelecidas no sistema radicular das plantas de arroz, conferindo uma maior precisão aos resultados obtidos.

Atividades desenvolvidas

Um experimento foi instalado na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS, num Planossolo Háplico, adotando-se o sistema de cultivo convencional (REUNIÃO, 2010) e o delineamento de parcelas subdivididas com doze repetições. Duas cultivares (BRS Querência e IRGA 424), dois arranjos de plantas (contíguas, sem espaçamento, e espaçadas 20 cm dentro da fileira de plantas) e dois diâmetros de amostra (10 cm e 15 cm) compuseram os tratamentos em nível de parcelas, subparcelas e subdivididas, respectivamente.

A semeadura foi realizada em 15/10/09 na densidade de 120 sementes viáveis por metro linear em parcelas de 5,25 m² (1,05 m x 5 m) com seis fileiras de plantas espaçadas em 17,5cm. A irrigação por inundação foi efetuada 30 dias pós-emergência das plantas (29/11/09), sendo mantida uma lâmina uniforme de água de 15cm. Imediatamente pós-inundação foi feito um desbaste na primeira, segunda e terceira ou na quarta, quinta e sexta fileira de planta de cada parcela, para estabelecer o espaçamento de 20 cm entre plantas, sendo as três fileiras restantes mantidas intactas.

Aos 37 dias pós-irrigação (DAI), em 06/01/10, por meio do método indicado por Martins e Cunha (2007), foram retiradas oito amostras de solo e raízes nas fileiras de plantas centrais (segunda ou quinta) de cada subparcela (quatro com 10 cm de diâmetro e quatro com 15 cm), registrando o número de larvas de *O. oryzae* e a distância entre o ponto de fixação das raízes à base das plantas de arroz e o ponto de corte pelas larvas. O ponto

de corte foi determinado visualmente pela coloração amarronzada típica do tecido lesionado pelas larvas, nas raízes de quatro perfilhos/amostra.

Aos 42 DAI (11/01/10), para averiguar a influência do tamanho da peneira utilizada na desintegração das amostras de solo e raízes de 10 cm e 15 cm de diâmetro e na visualização das larvas de *O. oryzae* foram retiradas mais 40 amostras/cultivar, na primeira ou sexta fileira das subparcelas onde houve o desbaste de plantas, sendo 20 amostras com diâmetro de 10 cm e 20 amostras com diâmetro 15 cm. Dez amostras de cada diâmetro foram desintegradas em peneiras submersas com 15cm de altura, retangulares (20 cm x 40cm) ou quadradas (40 cm x 40cm), registrando-se o número de larvas/amostra.

Os dados numéricos foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ e submetidos à análise de variância (ANOVA), por meio do programa estatístico Assistat versão 7.5 (SILVA, 2008), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Resultados Alcançados

As cultivares BRS Querência e IRGA 424 apenas diferiram significativamente quanto ao número de larvas de *O. oryzae* em amostras com 10 cm de diâmetro retiradas em fileiras com plantas espaçadas; nesse arranjo de plantas não foram detectadas diferenças significativas entre o número de larvas em amostras de 10 cm e 15 cm de diâmetro, em ambas as cultivares; porém, na condição de plantas contíguas nas fileiras, um maior número de larvas foi encontrado em amostras de 15 cm de diâmetro na cultivar IRGA 424 (Tabela 1).

A ausência de interação entre cultivares e diâmetro de amostras quanto ao número de larvas de *O. oryzae* na condição de plantas espaçadas na fileira pode ser resultado da maior facilidade de centralizar o amostrador,

mesmo de 10 cm de diâmetro, na superfície do solo em torno do eixo vertical ("central") das plantas de arroz, assim aumentando a probabilidade de abranger a zona de raízes com maior concentração de larvas. Ao contrário, na condição de plantas contíguas na fileira, torna-se mais difícil coincidir um amostrador de 10 cm de diâmetro com o eixo vertical das plantas. Assim sendo, essa dificuldade seria minimizada se utilizado um amostrador com maior circunferência, conforme evidenciado pelo maior número médio de larvas em amostras de 15 cm de diâmetro retiradas de fileiras com plantas contíguas (Tabela 1).

Tabela 1. Número de larvas de *Oryzophagus oryzae* em amostras de solo e raízes com 10 cm e 15 cm de diâmetro, registrado 37 dias pós-irrigação das plantas das cultivares BRS Querência e IRGA 424, dispostas em fileiras, espaçadas ou contíguas¹. Capão do Leão, RS. 2009/10.

Cultivares	Plantas espaçadas		Plantas contíguas		Média geral		Média
	10 cm	15 cm	10 cm	15 cm	10 cm	15 cm	
BRS Querência	27,7 bA	34,8 aA	33,3 aA	40,6 aA	30,5 aA	37,7 aA	34,1 a
IRGA 424	46,1 aA	46,7 aA	30,0 aB	52,7 aA	38,1 aB	49,7 aA	43,9 a
Média	36,9 A	40,7 A	31,5 B	46,6 A	34,3 B	43,7 A	-

¹Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal, não diferem significativamente pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade; CV(cultivares) = 27,6%; CV(diâmetro)= 16,7%; CV(espaçamento)= 20,9%.

Os resultados obtidos nesse trabalho quanto à influência do arranjo de plantas de arroz (espaçadas ou contíguas nas fileiras) e do tamanho do amostrador de solo e raízes na captura de larvas de *O. oryzae* corroboram a informação de que a densidade e o espaçamento de plantas na lavoura exercem um efeito significativo no nível populacional e distribuição espacial de insetos, devendo ser considerados fatores como o tamanho de unidades amostrais, resistência varietal, entre outros (MUEGGE, 1996). Nesse contexto, estudos sobre influência da densidade e do arranjo de plantas na distribuição espacial de gorgulhos-aquáticos em arrozais, especificamente de *L. oryzaephilus*, indicaram uma maior e uma menor concentração do inseto em locais com plantas esparsas e contíguas em fileiras, respectivamente (THOMPSON; QUISENBERRY, 1995; BOND et al., 2008; STOUT et al., 2009).

Não ocorreu qualquer interação significativa entre o tamanho da peneira utilizada na contagem de larvas de *O. oryzae*, cultivares de arroz e diâmetro de amostras, quanto ao número de larvas por amostra de solo e raízes registrado aos 42 DAI (Tabela 3). Segundo a fórmula para o cálculo do volume (V) do cilindro, $V = \pi \cdot R^2 \cdot H$, sendo R e H, o raio e a altura respectivamente (Cavalieri, citado por Carvalho, 1993), a mistura de uma maior quantidade de solo desprendido das amostras de 15 cm de diâmetro (1.591 cm³), mais que o dobro da quantidade nas amostras de 10 cm de diâmetro (707 cm³), à água nas peneiras menores (15 cm x 20 cm x 40cm), não interferiu na visualização de larvas.

Tabela 3. Influência do tamanho de peneiras na contagem de larvas de *Oryzophagus oryzae* em amostras de solo e raízes, com 10 cm e 15 cm de diâmetro, das cultivares BRS Querência e IRGA 424. Capão do Leão, RS. 2009/10.

Distância de corte (cm)	BRS Querência			IRGA 424		
	N ¹	D (%) ¹	C (%) ¹	N ¹	D (%) ¹	C (%) ¹
1	40	16,4	16,4	74	15,6	15,6
2	48	19,7	36,1	76	16,0	31,6
3	55	22,5	58,6	100	21,0	52,7
4	48	19,7	78,3	81	17,1	69,8
5	33	13,5	91,8	62	13,1	82,9
6	15	06,2	98,0	42	08,9	91,8
7	04	01,6	99,6	27	05,7	97,5
8	01	00,4	100	12	2,53	100
Total	244	100	100	474	100	100

¹Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal, não diferem significativamente pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade; CV(cultivares) = 29,7%; CV(diâmetro) = 20,67%; CV(peneira) = 16,1%.

²Peneiras de igual altura (15 cm), porém diferindo quanto ao perímetro (menor = 20 cm x 40 cm; maior = 40 cm x 40 cm).

O grau de facilidade para a desintegração das amostras de solo e raízes em água, nas peneiras, para a contagem de larvas de *O. oryzae*, porém, dependeria da classe do solo da área de cultivo de arroz. Assim, amostras de 15 cm de diâmetro retiradas à profundidade de 8,5 cm num solo típico da área do experimento (Planossolo), com 19% de argila e 45% de areia na camada superficial (PINTO et al., 2004), seriam mais facilmente desintegradas nas peneiras menores. Ao contrário, haveria dificuldade para desintegrar amostras da mesma dimensão retiradas de um Gleissolo Háplico com 41% de argila e apenas 7% de areia na camada superficial (PINTO et al., 2004). Essa dificuldade decorreria de a camada superficial dos solos argilosos ser menos friável do que a dos solos arenosos, tendendo a tornar o processo de desintegração de amostras (principalmente de 15 cm de diâmetro) e de contagem de larvas nas peneiras menores mais demorado e impreciso.

A perspectiva de uma variação na eficiência do processo de contagem de larvas de *O. oryzae* em decorrência da classe ou tipo de solo da área de cultivo de arroz evidencia a necessidade de se reavaliar o efeito da interação entre esse fator e o tamanho das amostras e das peneiras. Contudo, para as condições específicas de um Planossolo Háplico, o experimento evidenciou que, independentemente do tamanho da peneira usada para a separação do solo e raízes, em água, amostradores com 15 cm de diâmetro são mais apropriados à avaliação da infestação de *O. oryzae* em fileiras com plantas contíguas, uma vez que possibilitam a captura de maior quantidade de larvas. A princípio, devem ser utilizados em estudos que demandem um menor número de amostras, pois apesar de possibilitarem resultados mais precisos, podem acarretar demora na contagem de larvas devido ao aporte de maior volume de solo e de raízes às peneiras. Os amostradores de 10 cm de diâmetro são apropriados à avaliação da

esparsas, preferencialmente em levantamentos em parcelas experimentais formadas pelo transplante de mudas e/ou em monitoramentos em lavouras comerciais, amostrando preferencialmente plantas isoladas.

Considerações finais

Conclui-se que nas condições de um Planossolo Háplico, amostras de solo e raízes de arroz com 15 cm de diâmetro são mais propícias à captura de larvas de *O. oryzae* do que amostras com 10 cm de diâmetro, principalmente em plantas dispostas de forma contígua nas fileiras.

Referências

- ABICHEQUER, A. D.; BOHNEN, H. Comprimento e arquitetura de raízes de genótipos de arroz irrigado por inundação em solução nutritiva e sua relação com absorção de nutrientes e produção de matéria seca. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto alegre, v. 14, p. 7-12, 2008.
- BOND, J. A. et al. Rice seeding and nitrogen rate effects on yield and yield components of two rice cultivars. **Agronomy Journal**, Madison, v. 100, p.393-397. 2008.
- BOTTON, M.; CARBONARI, J.J.; MARTINS, J.F. da S. Eficiência de métodos de aplicação de inseticidas no controle de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936) (Coleoptera: Curculionidae) na cultura do arroz irrigado. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 5, p. 71-75, 1999.
- CARBONARI, J. J. et al. Relação entre flutuação populacional de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) (Coleoptera: Curculionidae) e período de perfilhamento de cultivares de arroz irrigado. **Anais da Sociedade Entomológica Brasil**, Londrina, v. 2, p. 361-366, 2000.
- CARVALHO, P. C. P. Introdução á geometria espacial. 93 p. Rio de Janeiro: SBM, 1993. (Coleção do Professor de Matemática).
- COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHEL, A.J. A uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v. 40, p. 436-443, 2000.
- CUNHA, U.S. et al. Associação entre teor de nitrogênio em cultivares de arroz e ataque de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) (Coleoptera: Curculionidae). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, p.1678-1683, 2006.
- LIMA, A.D. O bicho do arroz. **Boletim Fitossanitário**, Rio de Janeiro, v. 5, p. 49-53, 1951.
- GRÜTZMACHER, A.D. et al. Viabilidade da antecipação do tratamento de sementes de arroz com inseticidas em relação à data de semeadura no controle de *Oryzophagus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, p. 1830-1835, 2008.
- HOLZSCHUH, M.J. et al. Resposta do arroz irrigado ao suprimento de amônio e nitrato. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 33, p. 659-667, 2009.
- MARTINS, J. F. da S.; CUNHA, U. S. da. **Situação do sistema de controle químico do gorgulho-aquático *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) (Coleoptera: Curculionidae) na cultura do arroz no Rio Grande do Sul**. Pelotas:

Embrapa ClimaTemperado, 2007. 25 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 215).

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 JUNIOR, A. M. **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. Cap.19, p. 635-675.

MARTINS, J. F. da S.; PRANDO, H.F. Bicheira-da-raiz-do-arroz. In: SALVADORI, J. R. (Ed.). **Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz Alta: Fundacep-Fecotrigo, 2004. p.259-296.

MUEGGE, M.A. **Spatial Distribution and Sequential Sampling of The Rice Weevil, *Lissorhoptus oryzae*, Kuschel in Louisiana**. 1996. 101 p. Dissertation (Doctor) - Faculty of the Louisiana State University, Louisiana, USA.

NEVES, M.B. das. et al. Profundidade da amostragem de solo e de raízes e índice de infestação de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936) (Coleoptera: Curculionidae) em cultivares de arroz. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 12, p. 2039-2044, 2011.

PINTO, L.F.S.; LAUS NETO, J.A.; PAULETTO, E.A. Solos de várzea do Sul do Brasil cultivados com arroz irrigado. In: GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JUNIOR, A.M. **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. Cap. 3, p. 75-95.

REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 28., 2010, Bento Gonçalves, RS. **Arroz irrigado**: recomendações técnicas para o

sul do Brasil. Porto Alegre: SOSBAI, 2010. 188 p.

SILVA, F. de A. S. **Assistat 7.5 Beta**. Campina Grande: Departamento de Engenharia Agrícola do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, 2008. Disponível em: < <http://www.assistat.com/indexp.html> > . Acesso em: 20 mar. 2010.

STOUT, M.J. et al. Impacts of seeding rate on interactions between rice and rice water weevils. **Journal Economy Entomology**, Lanham, v. 5, p. 1837-1845, 2009.

THOMPSON, R. A.; QUISENBERRY, S. S. Rice plant density effect on rice water weevil (Coleoptera: Curculionidae) infestation. **Environmental Entomology**, Maryland, v. 24, p.19-23, 1995.

TUGWELL, W. P.; STEPHEN, F. M. **Rice water weevil seasonal abundance, economic levels and sequential sampling plant**. Fayetteville: Agricultural Experiment Station, 1981. 16 p. (Bulletin, 849).

Circular

Técnica, 131

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

**GOVERNO
FEDERAL**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78, Caixa Postal 403
Pelotas, RS - CEP 96010-971

Fone: (0xx53)3275-8100

Fax: (0xx53) 3275-8221

E-mail: www.cpact.embrapa.br
sac@cpact.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2011) 30 cópias

**Comitê de
publicações**

Presidente: Ariano Martins de Magalhães
Júnior

Secretária- Executiva: Joseane Mary Lopes
Garcia

Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid
Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de
Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane
Rodrigues Congro Bertoldi, Regina das Graças
Vasconcelos dos Santos, Isabel Helena Vernetti
Azambuja, Beatriz Marti Emygdio.

Expediente

Supervisor editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlé

Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza

Editoração eletrônica: Juliane Nachtigall (estagiária)