

## Atratividade de luzes de cores diferentes aos adultos da bicheira-da-raiz, *Oryzophagus oryzae*, e a outros gorgulhos aquáticos

Eduardo R Hickel, José Maria Milanez

*Epagri - Estação Experimental de Itajaí, Brasil. E-mail: hickel@epagri.sc.gov.br.*

### Resumo

HICKEL EDUARDO R, MILANEZ JM. 2013. Atratividade de luzes de cores diferentes aos adultos da bicheira-da-raiz, *Oryzophagus oryzae*, e a outros gorgulhos aquáticos. ENTOMOTROPICA 28(3): 177-182.

Pesquisa conduzida para determinar a cor de luz mais atrativa para *Oryzophagus oryzae* e outros gorgulhos aquáticos do arroz, e assim definir a melhor lâmpada para uso nas armadilhas luminosas. Luzes de cores diferentes foram testadas em sala escura, numa arena hexagonal. Grupos de 10 a 100 indivíduos foram liberados em cada sessão de teste, no centro da arena, e capturados em sacos plásticos nas saídas desta ao fim do tempo de exposição. As cores da faixa do espectro luminoso de ondas curtas (UV) foram as mais atrativas a *O. oryzae* e a outros gorgulhos aquáticos. Entre as lâmpadas com espectro UV, a mais atrativa foi o modelo BL, de bulbo branco, devendo ser esta prioritariamente usada nas armadilhas luminosas.

**Palavras chave adicionais:** Coleoptera, Curculionidae, ecologia, monitoramento, *Oryza sativa*.

### Abstract

HICKEL EDUARDO R, MILANEZ JM. 2013. Attractiveness of lights of different colors to the South American rice water weevil, *Oryzophagus oryzae*, and other water weevils. ENTOMOTROPICA 28(3): 177-182.

Research carried out to search the light color more attractive to *Oryzophagus oryzae* and other rice water weevils, to define the best bulb to be used in the traps. Lights of different colors were tested in a dark room with a hexagonal arena. Groups of 10 to 100 insects were released in each test session in the center of the arena and captured at the end of exposure time in plastic bags put in the exits. The colors in the short wave band of the light spectrum (UV) were the most attractive to *O. oryzae* and other water weevils. Beyond the bulbs with UV spectrum, the model BL (white bulb) was the most attractive and thus might be used in light traps.

**Additional key words:** Coleoptera, Curculionidae, ecology, monitoring, *Oryza sativa*.

### Introdução

Uma das pragas-chave do arroz, porém restrita ao cultivo irrigado, é a bicheira-da-raiz, denominação comum atribuída às larvas do gorgulho aquático *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936) (Coleoptera: Curculionidae), que danificam o sistema radicular das plantas.

Outros gorgulhos aquáticos nocivos também podem ocorrer nas arrozeiras, porém em menor densidade. Espécies dos gêneros *Lissorhoptrus*, *Helodytes*, *Hydrotimetes* e *Onychylis*, já foram relatadas (Camargo et al. 1990, Prando and Rosado-Neto 1997, Prando 2002). Os *Onychylis*

spp. podem ocorrer com maior frequência, porém não estão associados às plantas de arroz, mas aos aguapés *Heteranthera reniformis* Ruiz et Pav. e *Potamogeton natans* L., que proliferam em ambientes aquáticos (Camargo 1991).

A bicheira-da-raiz está amplamente distribuída nas regiões de cultivo de arroz irrigado e é um dos principais entraves fitossanitários da cultura (Martins and Prando 2004). Em Santa Catarina, o controle do inseto é direcionado à fase larval e primordialmente feito com a aplicação de inseticidas na água de irrigação, com destaque para o ingrediente ativo carbofurano, sistêmico e altamente tóxico, não só para os humanos, mas também para a nectofauna endêmica das áreas inundadas (Prando 2002, Martins and Prando 2004). Os insetos adultos nem sempre são alvo de controle (Martins and Cunha 2007), pois não há métodos práticos para se conhecer a época de ocorrência e a quantidade de indivíduos que estão infestando as lavouras.

Diversos grupos taxonômicos de insetos são atraídos pela luz, especialmente para pontos luminosos (lâmpadas) em horário noturno. Coleópteros, lepidópteros e hemípteros estão entre os que apresentam maior fototropismo positivo (Silveira Neto et al. 1976). A cor da luz também tem efeito na atratividade, de tal forma que a captura de determinado grupo, numa armadilha luminosa, pode ser privilegiada com a escolha do tipo de lâmpada (Muirhead-Thomson 1991, Ramamurthy et al. 2010, Jeon et al. 2012).

A utilização de armadilhas luminosas para monitoramento ou mesmo controle da bicheira-da-raiz, pode ser uma alternativa viável de manejo, pois os gorgulhos aquáticos apresentam elevado fototropismo positivo. A lâmpada de “luz negra” tem sido adotada como fonte luminosa padrão para atrair estes gorgulhos (Camargo et al. 1990, Shang et al. 2004), pois supõe-se que é a melhor opção de lâmpada para uso nas armadilhas, em função de estudos com outros grupos de insetos (Muirhead-Thomson 1991, Ramamurthy et al.

2010). Assim, é possível que a “luz negra” não seja esta melhor opção e que outra cor de luz seja mais atrativa aos gorgulhos aquáticos. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi determinar a cor do espectro luminoso mais atrativa para *O. oryzae* e outros gorgulhos aquáticos, para definir a lâmpada mais adequada para uso nas armadilhas luminosas.

## Material e Métodos

O ensaio foi conduzido na Estação Experimental da Epagri em Itajaí, SC, Brasil, em sala escura, sob temperatura ambiente ( $28 \pm 1$  °C), no período de 12 a 21/01/2010 e de 17 a 31/01/2011, sempre das 16:00 às 8:00 h (tempo de exposição). Foram utilizados insetos adultos de *O. oryzae* e outros gorgulhos aquáticos, provenientes de duas armadilhas luminosas, modelo “Luiz de Queiroz” com luz negra (T10 20W BLB), instaladas em tripés de madeira na taipa de uma lavoura de arroz. Estas armadilhas foram ligadas uma vez por semana, das 16:00 às 9:00h e os insetos coletados, após a triagem, foram mantidos em laboratório, em caixas gerbox forradas com papel toalha umedecido.

As lâmpadas, emissoras de luzes de diferentes cores (Tabela 1), foram testadas em arena hexagonal metálica, especialmente projetada para este fim. Em cada lado da arena havia um cano (100 mm de diâmetro x 600 mm de comprimento), com saída para uma fonte de luz. Ao final de cada cano foi preso um saco plástico transparente para a coleta dos indivíduos. Dentro de cada saco plástico foi colocado um chumaço de algodão embebido em água, para evitar eventuais gradientes de umidade no interior da arena.

Após a primeira semana de testes (de 12 a 15/01/10), para evitar interferência entre luzes, optou-se por ligar apenas três fontes de luz por vez, ficando “escuro” nas outras três saídas opostas.

Os insetos, de acordo com o número de exemplares disponível de cada espécie, foram liberados conjuntamente em lotes de 10, 20, 50 ou 100 indivíduos no centro da arena, sem que se repetisse o mesmo lote em datas consecutivas. Após a liberação, os indivíduos se dirigiram livremente para a luz que, supostamente, exerceu maior poder atrativo. Ao final de cada período de exposição, os insetos eram retirados dos sacos coletores e do interior da arena (indivíduos remanescentes) e as lâmpadas eram trocadas de posição em rodízio. Após cada semana de testes, toda a arena era desmontada e os insetos refugiados (aqueles que se escondiam em cantos inacessíveis) eram retirados. No ensaio de 2011, o número de insetos atraídos foi submetido à análise de variância, em delineamento inteiramente casualizado, após transformação para  $(x + 0,5)^{0,5}$ . As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

## Resultados e Discussão

O ensaio de 2010 foi conduzido de forma eliminatória, devido à quantidade de combinações possíveis de luzes em teste e à limitação de datas e de insetos vivos em número suficiente para as sucessivas sessões de teste. Assim a falta de resposta inicial a qualquer cor de luz já ensejava o descarte da respectiva lâmpada. Procedendo desta maneira, não foi possível acumular registros suficientes para cada cor de luz, para viabilizar a análise de variância e teste de médias.

Ainda assim, em oito sessões de teste, as luzes da faixa do espectro luminoso de ondas curtas (azul e ultra-violeta) se destacaram na atratividade aos gorgulhos aquáticos (Tabela 1).

Dentre as respostas às luzes testadas, a luz verde também teve certo número de insetos atraídos e assim, juntamente com as anteriores, foi selecionada para o ensaio de 2011. Neste ensaio (Tabelas 2 e 3), ficou evidente o efeito atrativo

das luzes ultra-violeta (UV), sobre os adultos de *O. oryzae* ( $F=16,13$ ;  $p=1,07^{-8}$ ) e outros gorgulhos aquáticos ( $F=8,01$ ;  $p=3,70^{-5}$ ), corroborando informações genéricas de literatura. Para os *Onychylis*, apesar do efeito da luz UV ( $F=8,37$ ;  $p=1,74^{-5}$ ), muitos indivíduos permaneceram na arena durante os testes. Ao contrário de *O. oryzae* e dos outros gorgulhos aquáticos, os *Onychylis* têm maior mobilidade e assim que liberados, podem ter se deslocado rapidamente para locais escuros da arena e lá permanecido.

O espectro de luz UV é reconhecidamente mais atrativo aos insetos das ordens Coleoptera, Lepidoptera e Hemiptera, sendo as lâmpadas de “luz negra” (UV) particularmente recomendadas para estudos com insetos da ordem Coleoptera (Muirhead-Thomson 1991, Ramamurthy et al. 2010). Não obstante, os curculionídeos podem apresentar certas especificidades. Jeon et al. (2012) verificaram que o gorgulho-do-arroz, *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae), é mais atraído por luz azul (450 nm) e verde (520 nm), sendo estas cerca de 1,5 vezes mais atrativas que luz UV (365 nm).

Entre as lâmpadas de espectro UV testadas, a mais atrativa para *O. oryzae* foi o modelo BL, de bulbo branco que emite “luz negra” (Tabela 2). A resposta dos outros gorgulhos aquáticos e dos *Onychylis* foi similar para os dois tipos de “luz negra” testados (Tabela 3). A posição que a lâmpada ficava na arena não teve influência na atratividade aos indivíduos ( $F=0,6$ ;  $p=0,56$ ).

Desta forma, lâmpadas UV, tipo “luz negra” BL, devem ser prioritariamente utilizadas em armadilhas luminosas para monitoramento ou captura de *O. oryzae*, restando ainda como opção a lâmpada de “luz negra” BLB, porém com desempenho inferior nas coletas de indivíduos.

A cada liberação de insetos, cerca de 50 % dos indivíduos se refugiavam em algum canto da arena e não respondiam ao estímulo luminoso. Contudo, estes indivíduos permaneciam cumulativamente na arena e só eram retirados ao

**Tabela 1.** Porcentagem de *Oryzophagus oryzae*, *Onychylis* spp. e gorgulhos aquáticos de outras espécies atraídos por luzes de cores diferentes ou que permaneceram visíveis na arena de livre escolha (insetos remanescentes). Itajaí, SC, janeiro de 2010.

Cor da luz	Insetos atraídos (%) <sup>1</sup>		
	<i>O. oryzae</i>	<i>Onychylis</i> spp.	Gorgulhos de outras espécies
Branca (FLR20T9 d/a)	1,2	0,0	1,2
Branca (luz do dia)	0,6	0,0	0,0
“Plant Light” (F15T8 PL)	0,6	6,8	0,6
Vermelha (F15T8 R)	0,9	0,0	0,0
Amarela (F20T12 ouro)	1,2	0,0	0,6
Verde (F15T8 G)	4,0	1,7	13,9
Azul (F15T8 B)	18,0	6,8	7,8
Negra (F15T8 BL)	17,3	11,9	4,8
Negra (F15T12 LN)	10,2	18,6	21,7
Negra (F15T8 BLB)	35,0	33,9	34,3
Negra (F20T12 BLB)	4,6	3,4	3,0
Escuro	6,2	16,9	12,0
Insetos remanescentes <sup>2</sup>	27,1	49,0	31,0

<sup>1</sup>Porcentagem calculada sobre o total de insetos recolhidos nos sacos coletores. <sup>2</sup> Porcentagem calculada sobre o total de insetos liberados.

**Tabela 2.** Número de *Oryzophagus oryzae* atraídos por luzes de cores diferentes ou que permaneceram visíveis na arena de livre escolha (insetos remanescentes). Itajaí, SC, janeiro de 2011.

Data <sup>1</sup>	Cor da luz <sup>2</sup>					Insetos remanescentes
	Negra (F15T8 BL)	Negra (F15T8 BLB)	Azul (F15T8 B)	Verde (F15T8 G)	Escuro	
17/01/11	32	17	3	-	0	13
18/01/11	11	17	8	-	1	7
19/01/11	39	31	13	-	2	16
20/01/11	30	19	-	29	5	8
24/01/11	37	16	-	5	0	5
25/01/11	20	8	-	3	0	5
26/01/11	53	15	-	-	5	3
27/01/11	23	30	-	-	7	5
28/01/11	45	3	-	-	3	4
31/01/11	37	24	-	-	10	2
Média	32,7a	18,0b	8,0bc	12,3bc	3,3c	6,8c
CV <sup>3</sup> (%)	31,6					

<sup>1</sup> Em cada data, 100 indivíduos foram liberados na arena. <sup>2</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ). <sup>3</sup> CV – coeficiente de variação.

**Tabela 3.** Número de *Onychylis* spp. (On) e de gorgulhos aquáticos de outras espécies (Ot) atraídos por luzes de cores diferentes ou que permaneceram visíveis na arena de livre escolha (insetos remanescentes). Itajaí, SC, janeiro de 2011.

Data	Insetos liberados		Cor da luz <sup>1</sup>										Insetos remanescentes	
			Negra (F15T8 BL)		Negra (F15T8 BLB)		Azul (F15T8 B)		Verde (F15T8 G)		Escuro			
	On	Ot	On	Ot	On	Ot	On	Ot	On	Ot	On	Ot	On	Ot
17/01/11	50	20	18	3	5	2	1	1	-	-	0	1	17	1
18/01/11	40	-	4	-	3	-	4	-	-	-	0	-	20	-
19/01/11	50	15	11	4	6	2	5	1	-	-	0	0	21	2
20/01/11	50	10	5	3	2	4	-	-	1	0	3	1	23	2
24/01/11	40	10	7	3	4	1	-	-	5	1	0	2	6	1
25/01/11	20	10	3	2	0	1	-	-	3	1	0	0	6	0
26/01/11	60	100	12	33	5	9	-	-	-	-	2	6	18	7
27/01/11	50	100	11	38	15	36	-	-	-	-	6	16	18	4
28/01/11	50	100	19	39	12	11	-	-	-	-	0	8	0	3
31/01/11	50	100	12	28	14	29	-	-	-	-	5	20	9	4
Média	-	-	10,2a	15,3a	6,6a	9,5ab	3,3ab	1,0b	3,0ab	0,6b	1,6b	5,4b	13,8a	2,4b
On CV <sup>2</sup> (%)	40,9													
Ot CV(%)	37,5													

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, nas colunas das respectivas espécies, não diferem pelo teste Tukey (p ≤ 0,05). <sup>2</sup> CV – coeficiente de variação.

final da semana de testes. O número de insetos remanescentes, aqueles que ficavam visíveis na arena e sem tomar direcionamento para uma fonte de luz, em geral foi baixo, com exceção de três ocasiões no ensaio de 2010 e dos no ensaio de 2011.

A falta de resposta ao estímulo luminoso pode estar associada a diversos fatores, em especial àqueles de origem climática (Muirhead-Thomson 1991). Desconsiderando-se a interferência do aparato e procedimentos experimentais, para as condições dos ensaios, a pressão atmosférica talvez tenha influenciado a resposta dos gorgulhos aquáticos ao estímulo luminoso. Isto porque a temperatura tinha pouca variação na sala escura de testes e o ar do interior da arena estava supostamente saturado de umidade. Pellegrino et al. (2013) demonstraram o efeito da pressão atmosférica alterando o comportamento de acasalamento de insetos de três ordens distintas, concluindo que a percepção de flutuações barométricas é

uma importante adaptação para sobrevivência a tempestades.

Em tese, a percepção de flutuações na pressão atmosférica beneficiaria os gorgulhos aquáticos, pois lhes permitiria alçar voo pouco antes ou durante períodos de chuva e desta forma assegurar o encontro de terrenos inundados. Revoadas de cupins e de formigas-cortadeiras aparentemente seguem este padrão (Robinson and Fowler 1982; Neoh and Lee 2009), que pode ser tema para futuras prospecções com os gorgulhos aquáticos do arroz.

### Conclusão

A faixa do espectro luminoso ultra-violeta (UV) é a mais atrativa a *O. oryzae* e a outros gorgulhos aquáticos.

Lâmpadas UV, tipo “luz negra” BL, devem ser prioritariamente utilizadas em armadilhas luminosas para monitoramento ou captura de *O. oryzae*.

## Referências

- CAMARGO LM. 1991. Gorgulhos aquáticos do arroz – caracterização e controle. *Lavoura Arrozeira* 44(395): 7-14.
- CAMARGO LM, LEITE N, VELLELA OV, LEITE LG, ASAYAMA T. 1990. Gorgulhos aquáticos (Coleoptera: Curculionidae) que ocorrem em cultivos de arroz irrigado do Vale do Paraíba, SP. *Arquivos do Instituto Biológico* 57(1/2): 51-55.
- JEON JH, OH MS, CHO KS, LEE HS. 2012. Phototactic response of the rice weevil, *Sitophilus oryzae* Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae), to light-emitting diodes. *Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry* 55(1): 35-39.
- MARTINS JFS, CUNHA US. 2007. 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 Clima Temperado. 25 p.
- MARTINS JFS, PRANDO HF. 2004. Bicheira-da-raiz do arroz. In: Salvadori JR, Ávila CJ, Silva MTB. *Pragas de solo no Brasil*. Passo Fundo: Embrapa Trigo. pp. 259-296.
- MUIRHEAD-THOMSON RC. 1991. Trap responses of flying insects. London: Academic Press. 287 p.
- NEOH KB, LEE CY. 2009. Flight activity and flight phenology of the asian subterranean termite, *Coptotermes gestroi* (Blattodea: Rhinotermitidae). *Sociobiology* 54(2): 521-530.
- PELLEGRINO AC, PEÑAFLOR MFGV, NARDI C, BEZNER-KERR W, GUGLIELMO CG, BENTO JMS, MCNEIL JN. 2013. Weather forecasting by insects: modified sexual behaviour in response to atmospheric pressure changes. *PLoS ONE*, 8(10). <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0075004>.
- PRANDO HF. 2002. Manejo de pragas em arroz irrigado. In: EPAGRI. *Arroz irrigado: sistema pré-germinado*. Florianópolis: Epagri. pp. 175-201.
- PRANDO HF, ROSADO-NETO GH. 1997. Gorgulhos aquáticos (Coleoptera, Curculionidae) em arroz pré-germinado, em Santa Catarina. In: Reunião Da Cultura Do Arroz Irrigado, 22.,1997, Balneário Camboriú. *Anais...* Itajaí: Epagri. 318 p.
- RAMAMURTHY VV, AKHTAR MS, PATANKAR NV, MENON P, KUMAR R, SINGH SK, AYRI S, PARVEEN S, MITTAL V. 2010. Efficiency of different light sources in light traps in monitoring insect diversity. *Munis Entomology & Zoology* 5(1): 109-114.
- ROBINSON SW, FOWLER HG. 1982. Foraging and pest potential of paraguay grass-cutting ants (*Atta* and *Acromyrmex*) to the cattle industry. *Journal of Applied Entomology* 93(1-5): 42-54.
- SHANG H, STOUT MJ, ZHANG Z, CHENG J. 2004. Rice water weevil (Coleoptera: Curculionidae) population dynamics in Louisiana. *Journal of Entomological Science* 39(4): 623-642.
- SILVEIRA NETO S, NAKANO O, BARBIN D, VILLA NOVA NA. 1976. Manual de ecologia dos insetos. Piracicaba: Agronômica Ceres. 419 p.