

ISOESTERASES EM PRAGAS DE GRÃOS ARMAZENADOS:
Sitotroga cerealella (OLIVIER, 1819), *Sitophilus zeamais* (MOTSCHULSKY, 1855) E *Tribolium castaneum* (HERBST, 1797)

J.R. DE ALMEIDA¹ Y. MIZUGUCHI¹ S.B. DE ALMEIDA²

ABSTRACT

Stored grains pests's isoesterases: *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819), *Sitophilus zeamais* (Motschulsky, 1855) and *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797)

The isoesterases from entire adults of *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819), *Sitophilus zeamais* (Motschulsky, 1855) and *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797) are characterized through eletrophoretic techniques in starch gel associated with alfa and beta naftil acetate coloration.

INTRODUÇÃO

As citações referentes a ataques de insetos nos grãos armazenados são várias. No caso dos cereais, a bibliografia indica *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819) (Lepidoptera, Gelechiidae), *Sitophilus zeamais* (Motschulsky, 1855) (Coleoptera, Curculionidae) e *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797) (Coleoptera, Tenebrionidae) como pragas de grande importância econômica (LEPAGE, 1939; DOUGLAS, 1941; TERRA, 1963; GALLO *et alii*, 1978).

O grau de infestação nos grãos armazenados depende de inúmeros fatores, dentre eles: resistência da variedade de grãos (SODERSTROM, 1962; SIKDER, 1965), período de armazenagem (FERNANDO, 1959), local e época de plantio (ROSSETTO, 1967) e preferência do inseto (WARREN, 1956; EICKMEIER, 1965; ARONA, 1967). Estes fatores encontram-se intrinsecamente relacionados quanto à suscetibilidade bem como ao sucesso de ataque. No entanto, segundo ARONA (1967), um dos elementos mais atuantes, é o conteúdo nutricional dos grãos. O teor nutritivo do alimento constitui-se num componente de grande influência na longevidade e reprodução

Recebido em 17/09/79.

¹Área de Biologia - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

²Acadêmica de Ciências Biológicas da UFRJ.

de pragas (REDDY & MICHAELBACHER, 1953; SODERSTROM, 1965). A capacidade de utilização eficaz dos recursos alimentares tem relação direta com os sistemas enzimáticos do inseto, que assumem papel importante na metabolização dos alimentos (ALMEIDA *et alii*, 1979). De um modo geral, aumento da variabilidade na bateria enzimática corresponde a melhor nível de aproveitamento da alimentação usada. Outro aspecto de igual importância na variação qualitativa das enzimas é o seu envolvimento com a amplitude no poder degradativo sobre produtos tóxicos, que comumente servem de proteção aos grãos armazenados (ALMEIDA, *et alii*, 1978). Por conseguinte, verifica-se a importância da diversidade isoenzimica, possibilitando maior eficiência no ataque das pragas, tanto inicial como residual, que poderia ser evidenciada através da relação entre variabilidade enzimática e capacidade de infestação das pragas.

Tomando-se em conta estes fatos, iniciou-se um estudo comparado, preliminar, do sistema isoesterásico geral de três pragas da mais alta relevância agrícola, que utilizam basicamente as mesmas fontes alimentares.

MATERIAL E MÉTODOS

As colônias de *S. cerealella*, *S. zeamais* e *T. castaneum*, foram mantidas sob condições de laboratório, em recipientes contendo milho de bulhado.

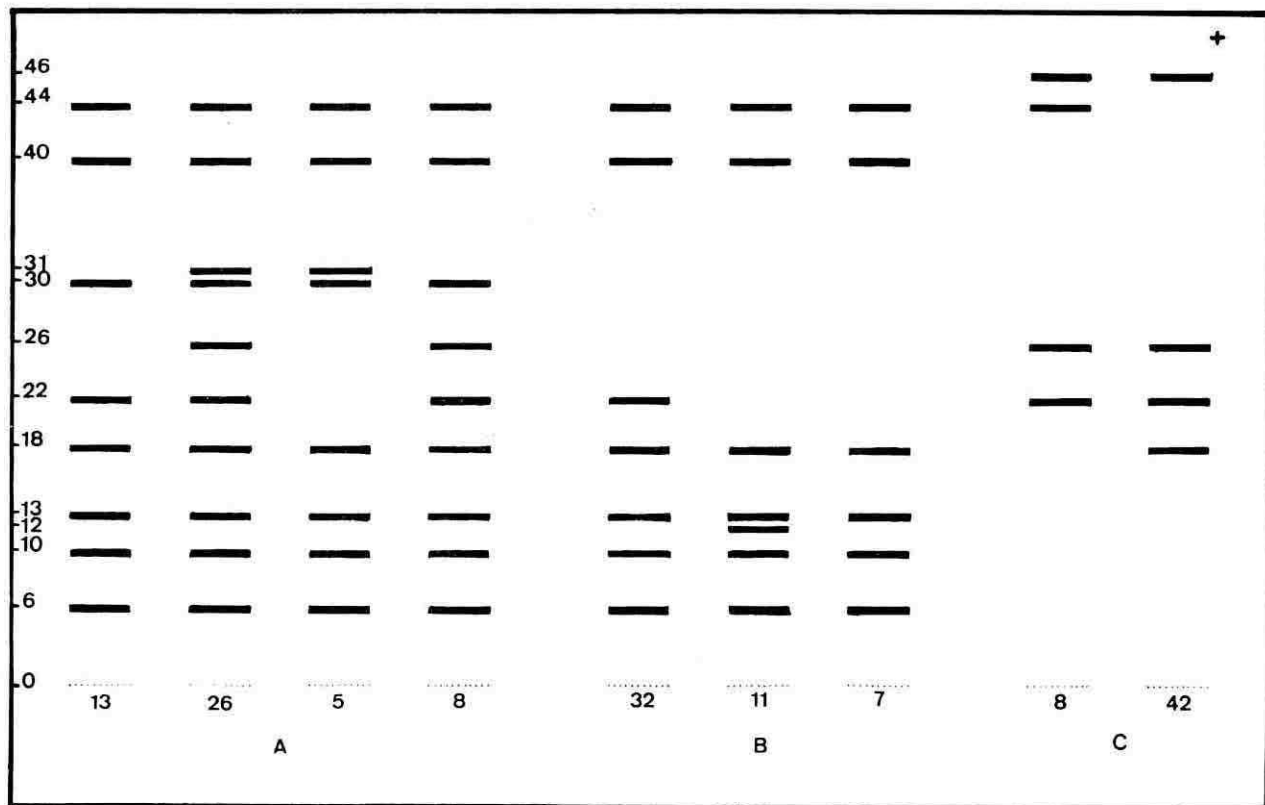
Quanto à Técnica de Eletroforese, usamos o sistema Tris-Citrato Descontínuo I, com Tampão Borato 0,3 M, pH 8,2 nos eletrodos e Tampão Tris 0,0076 M com Ácido Cítrico 0,005 M, pH 8,7 no gel de amido (TOLEDO & MAGALHÃES, 1973). O líquido resultante do macerado total de cada adulto, juntamente com 0,25 ml de água destilada, era transferido para pequenos papéis (3 x 3 mm) colocados no suporte de migração.

Para evidenciação das faixas enzimáticas, utilizamos substrato de alfa-naftilacetato e beta naftilacetato, diluídos em acetona com tampão fosfato pH 5,8, Fast Garnet GBC (4%) e Propanol.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o sistema analisado (Esterases Gerais) o maior número de bandas aparece em *S. cerealella*, num total de 11, seguida de *S. zeamais* com 8 e finalmente *T. castaneum* com 7. Ocorre fenômeno idêntico quanto ao número de perfis eletroforéticos, *S. cerealella* com 4, *S. zeamais* com 3 e *T. castaneum* com 2 (Quadro 1). Isto pode ter relação com o fato do lepidóptero *S. cerealella* utilizar alimentariamente muitos ce-reais diferentes, sendo inclusive mencionado como praga primária em boa parte deles. Naturalmente que para solidificação da inferência, deve-se realizar uma análise apurada de vários outros sistemas enzimáticos.

Na caracterização do sistema isoesterásico das três espécies, as bandas 18, 22, 26, 30, 31 e 46 mostraram-se comuns a *S. cerealella* e *T. castaneum*. Enquanto as bandas 6, 10, 13 e 40 foram observadas somente em *S. cerealella* e *S. zeamais* (Quadro 1). Notou-se que o número



QUADRO 1 - Zimograma comparado das isoesterases de *Sitotroga cerealella* (A), *Sitophilus zeamais* (B) e *Tribolium castaneum* (C). Os números na coluna vertical representam a distância percorrida pela banda enzimática, em mm. Os números da coluna horizontal representam o número de casos de cada perfil eletroforético.

de bandas comuns ao gelechiídeo e o tenebrionídeo é maior (7 bandas) que aquele encontrado entre este último e o curculionídeo. Apesar dos dois últimos serem da mesma ordem.

Na amostra analisada, todos os indivíduos, das 3 espécies possuem as bandas 18, 22 e 44 que devem ter um significado fundamental para as mesmas.

Existe uma diferença bem perceptível por afinidade a diferentes substratos: alfa e beta naftil acetato. As bandas 6, 10 e 13 "preferem" a utilização do alfa naftil, porquanto as bandas 40, 44 e 46 têm deno tada afinidade por beta naftil. As bandas 18, 22, 26, 30 e 31 são indistintas no uso de ambos os substratos. Verifica-se fato idêntico nas três espécies. Se tais enzimas têm a mesma taxa de migração (distância percorrida em relação ao ponto de aplicação) e a mesma especificidade por substrato alfa ou beta naftil acetato, é possível que sejam quimicamente muito similares, o que seria esperado porque se trata de insetos que utilizam praticamente as mesmas fontes nutritivas. A Banda 12 de *S. zeamais* é o único caso de exclusividade, mas apresenta-se apenas em 11 insetos, de um total de 50 analisados.

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, J.R., MIZUGUCHI, Y. & SANTOS, C.E. Sistemas isoenzimáticos de *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera, Gelechiidae) e algumas considerações sobre resistência a inseticidas. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 7(2):193-198, 1978.
- ALMEIDA, J.R., MIZUGUCHI, Y. & SANTOS, C.E. Biologia populacional e caracterização enzimática do metabolismo alimentar de *Oncopeltus fasciatus* (Hemiptera, Lygaeidae). *Revta bras. Biol.*, 39(3):565-569, 1979.
- ARONA, E.B. Influência de la variedad de trigo en la bioecología de *S. granarius* y *S. oryzae*. *Rev. Fac. Agron.*, La Plata 43(2):137-163, 1967.
- BREWER, G.J. *An introduction to isozyme techniques*. New York, Academic Press, 1970. 186 pp.
- DOUGLAS, W.A. *Field infestation by insects that injure rice in storage*. Washington, U.S. Dept. Agric., 1941, 8 pp.
- EICKMEIER, M. Use of angoumois grain moth in corn breeding. *Crops Soils*, 18(3):8-9, 1965.
- FERNANDO, H.E. Storage loss of paddy due to *Sitotroga cerealella* and its control. *Internat. Rice comm. News Ltr.*, 8(1):22-25, 1959.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHÔ, R.P.L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. & ALVES, S.B. Manual de entomologia agrícola. São Paulo. Agronômica Ceres Ltda., 1978. 531 pp.
- LEPAGE, H.S. Inimigos do milho armazenado. *Biológico*, São Paulo, 5(11):243-249, 1939.
- REDDY, D.B. & MICHAELBACHER, A.E. Nature of food and its influence of rice weevil. *J. Econ. Entomol.* 46(6):1098, 1953.
- ROSSETTO, C.J.; ACIOLI, A.; OLIVEIRA, L.B. & SOUZA, D.M. Influência da região de plantio do arroz sobre a infestação de *S. cerealella* Oliv.

- In: Reunion Latino Americana de Fitotecnia, 7 a, Maracay, Venezuela, 1967, p.264 (Resumo 279).
- SIDKER, H.P. Varied growth of stored-grain moth (*Sitotroga cerealella* Oliv.) as a preliminary index for using it as test organism in estimating the quality of rice. *Indian J. Agric. Sci.* 35:206-209, 1965.
- SODERSTROM, E.L. Resistant grain varieties in relation to stored grain. *Proc. N.C. Branch Ent. Soc. Am.* 17:68-71, 1962.
- SODERSTROM, E.L. & WILBUR, D.A. Variations in size and weight of three geographical populations of rice weevil complex. *J. Kansas Ent. Soc.* 39(1):32-41, 1965.
- TERRA, J.G. *Insetos que atacam os grãos armazenados.* Porto Alegre, Inst. Rio Grandense do Arroz, 1963, 19 pp.
- TOLEDO FILHO, S.A. & MAGALHÃES, L.E. Eletroforese em gel de amido - Métodos para detecção de isoenzimas em dípros. *Cienc. e Cult.* 25(12): 1148-1153, 1973.
- WARREN, L.O. Behavior of angoumois grain moth on several strains of corn at two moisture levels. *J. Econ. Entomol.* 49(3):316-319, 1956.

RESUMO

São caracterizadas por meio de eletroforese em gel de amido, as isoesterases alfa e beta em adulto total de *Sitotroga cerealella* (OLIVIER, 1819) (Lepidoptera, Gelechiidae), *Sitophilus zeamais* (MOTSCHULSKY, 1855) (Coleoptera, Curculionidae) e *Tribolium castaneum* (HERBST, 1797) (Coleoptera, Tenebrionidae).