

HISTOLOGIA E PERMEABILIDADE DO TEGUMENTO DE *Astylus variegatus* (Germar, 1824) (Coleoptera, Dasytidae)

Ivete Gomes Fernandes Olivetti (¹)
Juída de Deus Palma Contar (¹)

INTRODUÇÃO

O presente trabalho propõe-se desenvolver um estudo sobre o tegumento do coleóptero *Astylus variegatus*, uma vez que o tegumento dos artrópodos é, em grande parte, responsável por seu êxito de sobrevivência no ambiente predominantemente seco.

Este tegumento compõe-se de uma cutícula, que é um revestimento externo acelular e complexo formado por várias camadas e atravessado por canículos, além de uma camada celular logo abaixo da cutícula, denominada epiderme. A epiderme, por secreção, forma a cutícula, que diversos autores chamam de exoesqueleto.

Publicações científicas a respeito do assunto são bastante conhecidas. Tem-se escrito sobre a cutícula há mais de 140 anos (HACKMAN, 1964). No entanto, dado o conhecimento insuficiente constatado pelas poucas informações bibliográficas a respeito do presente espécime, pertencente aos "coleópteros polinípagos e predadores tanto em fase larval como em fase adulta" (COSTA LIMA, 1953), propõe-se, o trabalho, a contribuir, despretenciosamente, com a biologia aplicada.

(¹) Fundação Universidade Estadual de Maringá, PR

O trabalho limitou-se à análise dos cortes histológicos. Processou-se, também, a abrasão da camada de cera da epicutícula, sendo esta camada "a principal barreira à passagem de água para dentro ou para fora da cutícula (EBELING, 1964), visando contribuir com informações para o combate às pragas da agricultura onde se utiliza pós inertes, "os quais têm ação facilitadora à penetração de inseticidas no interior dos corpos dos insetos" (PAPAVERO, 1961).

MATERIAL E MÉTODOS

Os espécimes adultos, objetos de observação, foram coletados no campus da FUEM no mês de abril de 1978. Encontravam-se no aparelho reprodutor masculino de *Luffa* sp. (Cucurbitaceae) e em flores de *Cassia macranthera* (Leguminosae) e de Umbelliferae (figura 1).

Estes coleópteros foram anestesiados com éter etílico, vagarosamente, em fases gradativas crescentes. Em meio de solução de cloreto de sódio 0,8% dissecou-se o material, retirando patas, asas e cabeça. A peça restante destinou-se à observação microscópica, recebendo o tratamento de fixação por 21 horas em mistura de Bouin. A desidratação foi obediente à série crescente de etanol, i.é., 70%, 90%, 95% e 100% e a diafanização, a três banhos de xilol de 1 hora cada. Infiltração e emblocamento foram regidos pelos métodos usuais (BÜCHERL, 1965), sendo utilizada parafina QEEL com ponto de fusão 56-58°C.

A microtomia foi feita em secção transversal da peça com espessura de 15 micros e 20 micros em micrótomo rotatório manual "American Optical".

Para a coloração dos cortes em ordem seriada, foi usada hematoxilina de Harris e eosina.

Montaram-se as lâminas com Caedax.

Regiões histológicas significativas foram documentadas em microscópio Wild M20, equipado com câmara MP 50.

O método para remoção da camada de cera da epicutícula por abrasão utilizou carvão animal Tyler Mesh 100 x 150 que corresponde a grânulos de 0,147 x 0,104mm. Cuidou-se em colocar cada exemplar de uma amostra de 13 indivíduos em um

tubo de ensaio, contendo 0,7 g de carvão. Logo após, processou-se uma agitação manual deste tubo de ensaio contendo o carvão e o exemplar, por aproximadamente, 2 minutos em intervalos de 30. Repetiu-se este procedimento enquanto o coleóptero tinha vida. Para controle, as amostras dos diversos exemplares permaneciam em tubos limpos.

Após 4 horas de contato com os grânulos de carvão, alguns espécimes foram separados deste experimento para serem observados. Alguns em ambiente seco, enquanto que outros em ambiente úmido, colocados individualmente em placa de Petri, de diâmetro igual a 5 cm. Estas placas continham papel de filtro seco ou papel de filtro umedecido com 0,5 ml de água destilada.

A indicação da temperatura ambiente foi obtida com termômetro de mercúrio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O coleóptero *Astylus variegatus*, vulgarmente conhecido como "joaninha", motivo deste trabalho, "tem sido encontrado no estado adulto alimentando-se do pólen das flores de feijão e milho" (LIMA, 1945).

A bibliografia consultada, também, menciona sua ocorrência em "flores de aboboreira, algodoeiro, ameixeira do Japão, arroz, chuchuzeiro, capim Guiné e capim colômbio, *Eucalyptus* sp, feijão comum, goiabeira (frutos), margaridas, maricão, milho e rabo de foguete" (SILVA *et alii*, 1967).

No Brasil, segundo afirmações de SILVA *et alii* (1967), sua distribuição abrange os Estados de: Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Em nenhuma bibliografia consultada foi encontrada citação desta espécie com habitat em flores de *Luffa* sp., *Cassia macranthera* e Umbelliferae, que é o caso observado neste trabalho.

Secções torácicas dorsais de exemplares de coleópteros, coletados no ambiente supracitado, prestaram-se à análise microscópica aqui relatada.

A cutícula não se apresenta uniformemente linear em

toda a sua extensão. Em muitos pontos, projeta cristas para o exterior, tornando-se mais espessa nestes locais. Estas cristas dão ao tegumento uma ornamentação superficial corrugada. Apresenta-se estratificada em três camadas. De fora para dentro, observa-se uma camada clara de menor espessura, a epicutícula; logo abaixo, uma camada escura, a exocutícula e, finalmente, uma camada bem clara e laminada, a endocutícula (figura 2).

Em algumas ordens de Classe Insecta, é normal o tegumento apresentar canais percorrendo a cutícula em ângulo reto com a superfície. Estendem-se estes canais desde a epiderme até às camadas espessas da epicutícula (EBELING, 1964).

De acordo com LOCKE (1964), tais canais "são considerados extracelulares porque não são envolvidos por membrana plasmática". O mesmo autor afirma que "o filamento citoplasmático interno destes canais inibe a formação de fibras cuticulares ao seu redor e, assim, mantém a abertura do canal na cutícula recém-secretada. O filamento citoplasmático também funciona como âncora que firma o epitélio à endocutícula".

Tais canais, denominados canais dos poros, "são estreitos e apenas distinguidos em espécies onde são excepcionalmente grandes, como em larva de mosca, ou em materiais estudados com o auxílio de microscopia eletrônica" (EBELING, 1964).

"Os canais dos poros variam de diâmetro, cerca de 0,1 micro em larva de *Sarcophaga* a 1,5 micros em baratas. Distalmente contêm filamentos, provavelmente de cera, os quais continuam-se em canalículos de cera que penetram nas camadas de cuticulina da epicutícula" (CHAPMAN, 1972).

Durante e após a muda dos insetos, as células epidérmicas podem ter longos processos citoplasmáticos para o exterior que se estendem através dos canais dos poros. São os filamentos citoplasmáticos citados acima. Porém, CHAPMAN (1972) acrescenta que "estes filamentos citoplasmáticos ainda podem recolher-se, assim que a cutícula se formar completamente e, neste caso, os canais dos poros ocorrem apenas nas partes externas devido à deposição de endocutícula depois que o citoplasma tenha sido afastado".

Nos cortes transversais dos segmentos torácicos de *Astylus variegatus*, encontraram-se processos citoplasmáticos presentes na endocutícula, portanto, na camada mais interna da

cutícula, contrário do que afirma Chapman. Os processos citoplasmáticos visíveis, na sua maioria, percorrem a endocutícula em toda a sua espessura enquanto que poucos atingem meio percurso (figura 3).

Os processos citoplasmáticos encontrados nesta estrutura apresentam contornos irregulares e são mais largos junto às células epidérmicas.

A epiderme, que é subjacente à cutícula, apresenta uma configuração contínua. Constitui-se de várias camadas de células que parecem ser poligonais. Esta conformação está evidenciada pela morfologia nuclear.

“A cutícula dos insetos é complexa, formada de quitina, proteínas, ceras, polifenóis e cimento. Em termos gerais a escassa evaporação de água (1 a 3 mg de $H_2O/cm^2/hora$ em ar seco) depende da cera cuticular. A perda de água aumenta por abrasão da camada de cera e por eliminação desta com solventes apropriados ou mesmo por alteração de suas propriedades físicas mediante o aumento de temperatura”. (PROSSER, 1968).

A abrasão da epicutícula tem desempenhado importante papel em experimentos de permeabilidade. EBELING (1964) relata que encontrou poderosa afinidade da sílica aerolizada por cera de abelha. O mecanismo proposto por este cientista para esta adsorção se baseia no fato da cera estar, predominantemente, no estado cristalino e haver uma quantidade significativa no estado amorfo. As moléculas, mesmo no estado sólido, estão em constante agitação nos seus próprios locais porém, se uma delas é removida, seu lugar será ocupado pela molécula vizinha. Sendo assim, quando as moléculas da superfície de um filme de cera são removidas por adsorção, aquelas que estão abaixo tomarão os seus lugares e um deslocamento progressivo de molécula de cera no estado amorfo ocorre desta maneira. Eventualmente, diminutos canais são formados na matriz cristalina por onde moléculas de água escaparão devido ao seu pequeno tamanho.

PAPAVERO (1961) afirma que ocorre desgaste da camada de cera da epicutícula quando agitamos os espécimes em meio de pós quimicamente inertes e que os insetos morrem por perda de água. Porém, eles resistirão por muito tempo se forem colocados em ambiente úmido.

Os exemplares de coleópteros, examinados na técnica

em que foi usado meio de carvão animal à temperatura ambiente de 25°C, após 5 horas morreram enquanto os testemunhos mantinham-se vivos.

Aqueles exemplares colocados em ambiente seco não resistiram por mais de 3 horas enquanto que os exemplares colocados em ambiente úmido permaneceram com vida mesmo após 48 horas.

Chamou atenção o fato de que os espécimes colocados em ambiente úmido movimentavam-se ativamente pela placa enquanto que os do ambiente seco praticamente arrastavam-se tendo as patas bastante distendidas e asas muito abertas. Nestes, também encontrou-se alteração na coloração da região anterior dos élitros, assumindo uma cor avermelhada onde inicialmente era amarela.

Os resultados aqui encontrados confirmam as afirmações de PAPAVERO (1961).

EBELING (1964) também relata que foi encontrado em carrapatos, penetração de água na cutícula através dos canais dos poros que são preenchidos por citoplasma e que estes exemplares perdem água quando são colocados na mesma condição de umidade porém, sem a camada de cera. Absorção semelhante ocorre em *Tenebrio* que é conhecido como portador de poros preenchidos por citoplasma.

CONCLUSÃO

O estudo morfológico do tegumento de *Astylus variiegatus* a nível de microscopia ótica, revelou ser este tegumento composto de:

a) uma cutícula espessa e composta das três camadas fundamentais: epicutícula, exocutícula e endocutícula laminada. A cutícula, no seu aspecto geral, não é linear em toda a extensão do segmento. A exocutícula projeta-se para o exterior formando cristas que aumentam a espessura da cutícula nestes locais. Estas cristas conferem à superfície do tegumento uma ornamentação corrugada.

b) uma epiderme pluriestratificada sugerindo constituir-se de um sincício, pelo menos, no estado atual de maturidade

do tecido em questão uma vez que as membranas plasmáticas não são bem evidenciadas.

Acredita-se que foram encontrados canais dos poros suficientemente grandes uma vez que é evidente a presença de processos citoplasmáticos partindo da epiderme em direção à cutícula.

Com a remoção da camada de cera da epicutícula, perda de água pode ter ocorrido em consequência dos canais dos poros.

A perda de água é mais lenta quando os coleópteros encontram-se em ambiente de alto grau de umidade o que foi confirmado com a dessecação dos exemplares dos ambientes secos ocorrendo em, aproximadamente, uma décima sexta parte do tempo requerido pelo ambiente úmido para levar à morte estes insetos.

A temperatura ambiente permaneceu, aproximadamente ao redor de 25°C, o que não afetou a evaporação. Sugere-se observações futuras com diferenças significativas de temperatura.

RESUMO

Coletou-se espécimes de *Astylus variegatus* no estado adulto em flores de *Luffa* sp. (Cucurbitaceae), *Cassia macranthera* (Leguminosae) e Umbelliferae no município de Maringá, Estado do Paraná, Brasil.

O tegumento destes exemplares, estudados em seções transversais dos segmentos torácicos, é superficialmente corrugado. Este tegumento compõe-se de uma cutícula estratificada em três camadas: externamente há uma fina e clara epicutícula; medianamente, uma espessa e escura exocutícula, que em muitos pontos projeta-se como cristas para o exterior e, finalmente uma clara e laminada endocutícula. Subjacente a esta cutícula, o tegumento compõe-se ainda de uma camada celular contínua com espessura variada, denominada epiderme.

A epiderme é composta de células poligonais, havendo a possibilidade de constituir-se em sincício.

Partindo da epiderme em direção à cutícula, ocorrem

projeções citoplasmáticas de contornos irregulares e que percorrem a endocutícula em toda a sua espessura, através de canais denominados canais dos poros.

O motivo da morte dos coleópteros estudados é a perda de água que ocorre em consequência da presença dos canais dos poros da cutícula, ao ser retirada a camada de cera da epicutícula com a utilização de carvão animal que promove o desgaste desta camada.

SUMMARY

Samples of *Astylus variegatus* (Coleóptera) in adult instar were collected from *Luffa* sp., *Cassia macranthera* and Umbelliferae flowers in the area of Maringá, State of Paraná, Brazil.

The integument of these samples, studied in transversal sections of thoracic segments, is superficially corrugated. This integument is composed of a three layer stratified cuticle: externally, there is a thin and clear epicuticle; in the middle, a thick and dark exocuticle, which in many points projects itself, in the form of crests, to the outside, and, finally, a clear and laminated endocuticle. Underlying this cuticle, the integument is still composed by a continuous cellular layer of variable thickness, called epiderm.

The epiderm is composed of polygonal cells, but it could also occur in the form of a sincicial tissue.

Running from epiderm to the cuticle, cytoplasmatic projections of irregular shapes can be traced crossing the whole endocuticle, through canals named pore canals.

The cause of the death of the studied coleopterous is the loss of water that occurs as a consequence of existence of the cuticular pore canals when the epicuticle wax layer is withdraw by the use of animal coal, affecting the abrasion of this wax layer.

LITERATURA CITADA

- BÜCHERL, W., 1965. *Técnica microscópica*, 3.^a ed., Ed. Polígono Limitada, São Paulo.

- CHAPMAN, R.F., 1972. The Integument. In: **The Insects: Structure and Function**, The English Universities Press Ltd., p. 425-448.
- COSTA LIMA, A.M., 1953. Coleópteros. In: **Insetos do Brasil**, 8.º Tomo, 2.ª parte, Esc. Nac. Agron., Série Didat., n.º 10.
- EBELING, W., 1964. The permeability of insect cuticle. In: **The Physiology of Insecta**, Ed. Morris Rockstein — Academic Press, N.Y., p. 507-556.
- HACKMAN, R.H., 1964. Chemistry of the insect cuticle. In: **The Physiology of Insecta**, Ed. Morris Rockstein — Academic Press, N.Y., p. 471-506.
- LIMA, A.D.F., 1945. Insetos fitófagos de Santa Catarina. **Bol. Fitossanit.**, Rio de Janeiro, 2(3-4):233-251.
- LOCKE, M., 1964. The structure and formation of the integument in insects. In: **The Physiology of Insecta**, Ed. Morris Rockstein — Academic Press, N.Y., p. 379-470.
- PAPAVERO, N., 1961. Algumas experiências simples sobre a fisiologia dos insetos. **Cultus**, São Paulo, 13:1-11
- PROSSER, C.L., 1968. **Fisiologia comparada**, 2.ª ed., Editorial Interamericana S.A., México 4, D.F., p. 41.
- SILVA, A.G.A., C.R. GONÇALVES, D.M. GALVÃO, A.J.L. GONÇALVES, J. GOMES, M.N. SILVA & L. de SIMONI, 1967. Bibliografia Entomológica Brasileira. In: **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil — seus parasitos e predadores**, 1.º Tomo, parte 1, Ministério da Agricultura, Laboratório Central de Patologia Vegetal, Rio de Janeiro, p. 454.

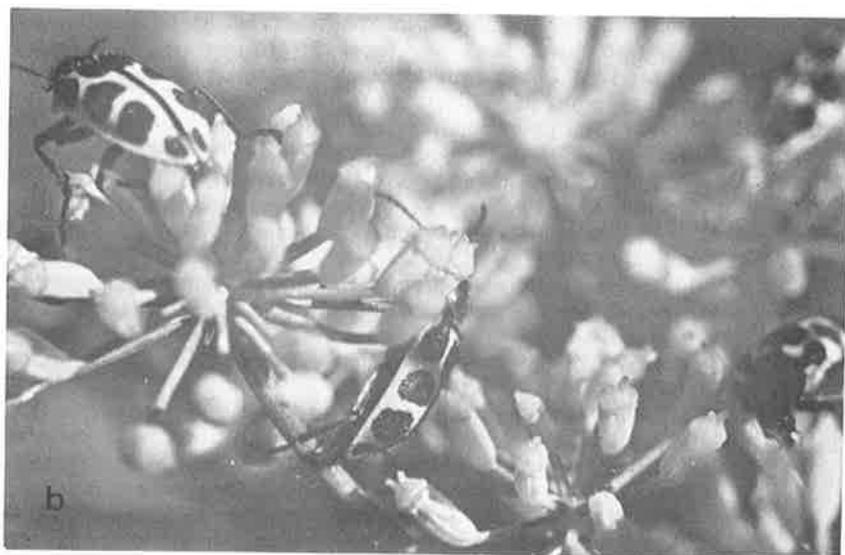


FIGURA 1 — *Astylus variegatus* em flores de Umbelliferae

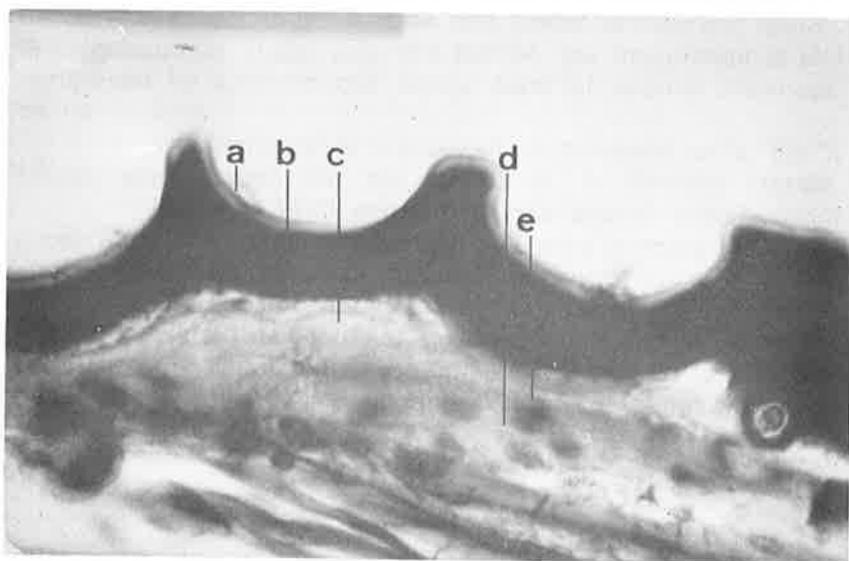


FIGURA 2 — a) epicutícula, b) exocutícula, c) endocutícula, d) epiderme, e) núcleo

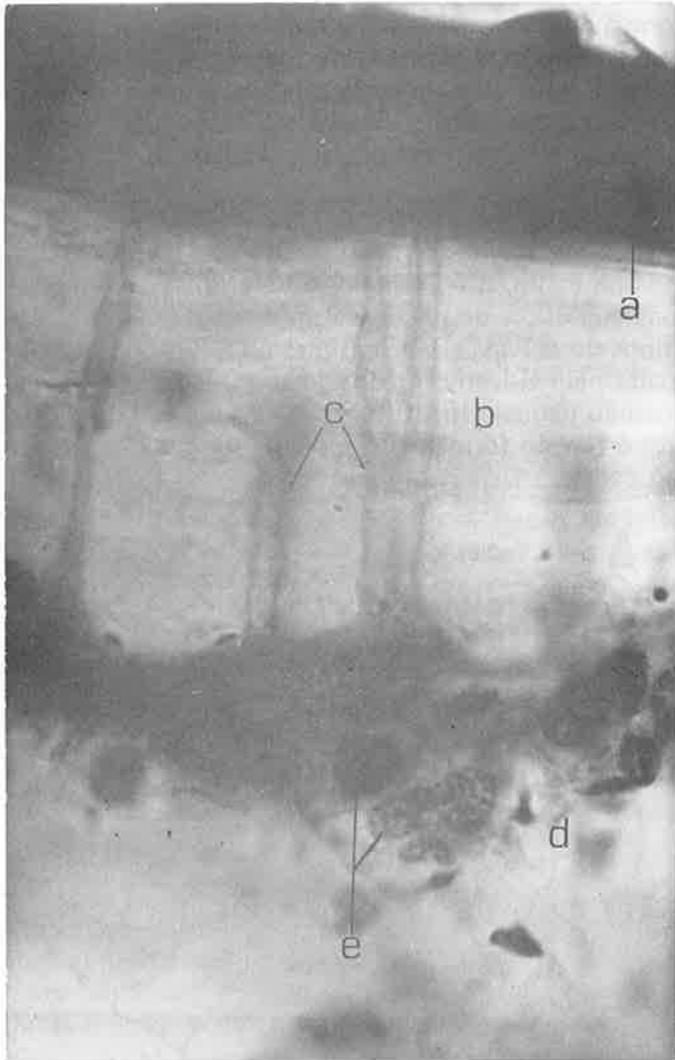


FIGURA 3 — a) exocutícula, b) endocutícula, c) procesos citoplasmáticos, d) epiderme, e) núcleos

Você planta para você ou para as formigas cortadeiras?

Um formigueiro normal tem 10 milhões de formigas, que cortam uma tonelada de folhas verdes por ano. E você sabe, por experiência, o que isto significa para o seu plantio. E sabe também que o negócio não é matar formigas, mas acabar com o formigueiro.

Para isso, a única solução é o AC Mirex 450.

Segundo testes, realizados no Instituto Biológico de São Paulo, o AC Mirex 450 é a única isca que consegue 100% de eficiência no combate aos vários tipos de saúvas; e por isso mesmo, é recomendado pelo Governo e considerado o formicida padrão daquele Instituto.

Decrete o fim do formigueiro e plante para você mesmo colher.



Distribuição exclusiva
para o Brasil:

CIBA-GEIGY QUÍMICA S.A.
Divisão Agroquímica

Fabricado por:

