

# Sôbre o órgão glandular do aparelho copulador do macho de *Prodenia ornithogalli* Gn. (Lepidoptera, Noctuidae).\*

Rudolf Barth

Instituto Oswaldo Cruz

No material, colhido na Ilha de Trindade (20° 30' sul; 29° 19' oeste), em agosto de 1957, foi encontrado com freqüência um noctuídeo do gênero *Prodenia*, cujos machos e fêmeas possuem órgãos glandulares diferentes em relação aos dois sexos e, que representam importante interêsse para os nossos conhecimentos de anatomia e, especialmente, histologia das glândulas cutâneas dos insetos. A glândula atrativa da fêmea está situada entre os oitavo e nono segmentos abdominais, em forma de uma grosseira camada de células glandulares, na hipoderme da membrana intersegmental. Além desta, a fêmea possui uma outra glândula, localizada na entrada da vagina. Suas secreções, provavelmente, servem para colar sôbre a postura os pêlos pretos que estão acumulados em um grande e denso pincel terminal do abdômen, afim de proteger os ovos. Estas duas glândulas da fêmea já foram descritas (Rev. Brasil. Entom., São Paulo; em prelo). No trabalho, apresentado em seguida, analisa-se a glândula odorífera masculina, situada nos harpagones do aparelho copulador. Este órgão é, sem dúvidas, interessante pela sua anatomia e localização, mas ainda mais, histològicamente, pelo tamanho das células glandulares e inserção das cerdas condutoras e evaporadoras. O seu estudo amplia nossos conhecimentos sôbre a estrutura, histologia e funcionamento dêste tipo de órgãos ainda pouco conhecidos. É, especialmente, a citologia da célula secretora, pelo seu tamanho e sua estrutura, que oferece aspectos que permitem conclusões sôbre a função de células glandulares em geral.

A classificação da espécie não foi fácil de ser conseguida em virtude de algumas variações da amostra e ainda da coloração das asas, mas todavia, trata-se, provavelmente, da espécie *ornithogalli* Gn. (fig. 1). Esta é conhecida do sul dos Estados Unidos e de Costa Rica, bem como de vários lugares do Brasil. As lagartas, alimentando-se de várias plantas cultivadas, foram com estas espalhadas em uma área maior, chegando

---

\* Trabalho realizado sob os auspícios do Conselho Nacional de Pesquisas. Recebido para publicação em 14-8-1958.

assim à ilha, transportada pelos mantimentos dos destacamentos militares, durante os dois últimos conflitos bélicos mundiais.

Não quero deixar de agradecer à Marinha do Brasil, especialmente, ao Diretor do Departamento de Hidrografia e Navegação, Almirante JORGE DA SILVA LEITE, e ao Vice-diretor, Comandante CMG LEVI PENA AARÃO REI, pela gentileza com que me possibilitaram a viagem para a Ilha de Trindade, extensivo também ao comandante do NE "Almirante Saldanha", CMG JOSÉ SANTOS DE SALDANHA DA GAMA, e sua oficialidade pela recepção amigável a bordo deste navio, transformado em um laboratório oceanográfico, e, servindo dentro do programa das contribuições do Brasil para o Ano Geofísico Internacional.

### CARACTERIZAÇÃO DO ÓRGÃO GLANDULAR

O órgão glandular em estudo encontra-se exclusivamente no macho. Pela localização e estrutura é considerado como sendo um órgão odorífero que produz secreções, cujo ponto de ebulição é tão baixo que, em



Fig. 1 — Macho de *Prodenia ornithogalli* Gn.

Fig. 1 — Maennchen von *Prodenia ornithogalli* Gn.

temperaturas ambiente, a substância, somente, existe em estado gasoso. A provável função da secreção é de estimular, atuando, na ocasião antes da cópula, sobre a fêmea em forma de afrodisíaco. Para o nosso olfato, pouco sensível, a substância não é perceptível.

Trata-se de uma grande área glandular, larga e comprida, situada no lado externo de cada harpago. O órgão possui um tufo, bem fechado, composto de alguns milhares de cerdas compridas. Estas inserem-se entre as células glandulares, formando um conjunto volumoso e, incluindo as cerdas excretoras das células produtoras. Esta formação

preenche todo o espaço da câmara genital entre sua parede e os lados externos dos harpagones. Em estado de repouso este feltro constituído de pêlos e cerdas, está situado na cavidade do nono segmento. Ao entrar em função, no momento de abrir o aparelho copulador, o órgão evaporador entra em contacto com o ar livre e a secreção aromática evapora, espalhando-se no ar. O aparelho, em estado de repouso, é bem protegido, pois a câmara genital é fechada e a sua abertura terminal, além

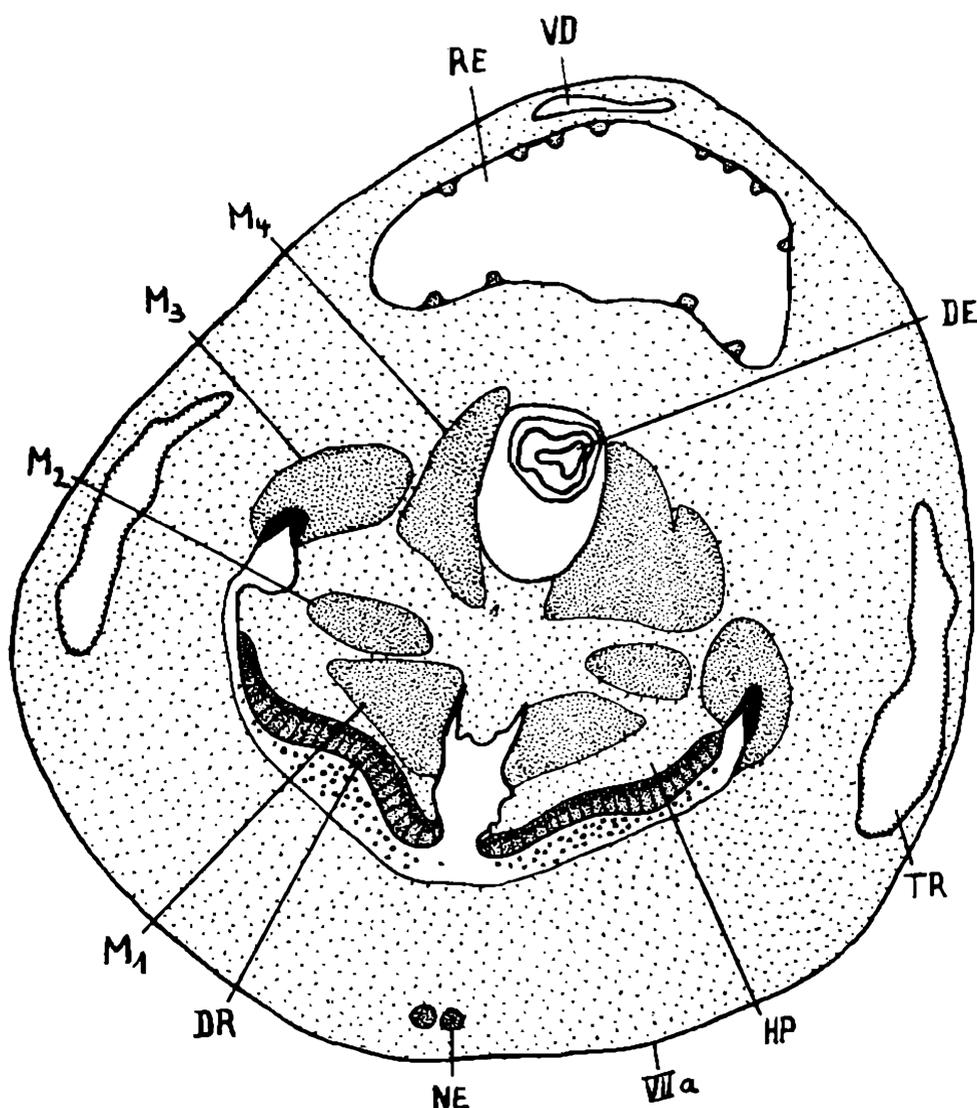


Fig. 2 — Esquema de corte transversal do sétimo segmento abdominal com as partes dos harpagones  
Fig. 2 — Schema eines Querschnittes durch das 7. Abdominalsegment mit Teilen der Harpagonen.

de ser muito reduzida, possui várias fileiras de pêlos e escamas compridas, densamente colocadas, e, que se inclinam, umas sobre as outras, no orifício.

### OBSERVAÇÕES ANATÔMICAS

A câmara genital penetra, profundamente, na parte terminal do abdômen, atingindo a altura do limite entre os sexto e sétimo segmentos abdominais. Aí nascem os harpagones, formados por um dobramento das partes laterais do teto da câmara genital. As paredes, na base destes componentes do aparelho copulador, são membranosas, com excessão dos dois ângulos da sua inserção, que possuem uma cutícula grossa como ponto de apoio do *musculus protractor harpagonis* (no lado externo) e do *musculus abductor harpagonis* (no lado interno) (fig. 2).

Em direção a sua extremidade, o harpago diminui de largura até chegar às suas dimensões definitivas (fig. 3). No seu interior encontra-se o *musculus abductor harpagonis*. Na direção apical, na altura onde termina a inserção deste músculo, o harpago torna-se estreita em forma de uma fôlha (figs. 4 a 6).

No lado externo da parte basal do harpago, estende-se uma área glandular, circundada por uma dobra da parede do harpago, sendo, assim, esta superfície da região glandular mais elevada do que as outras partes do órgão (fig. 3). A glândula representa um epitélio simples composta de células hipodérmicas modificadas. Entre as regiões cuticulares das

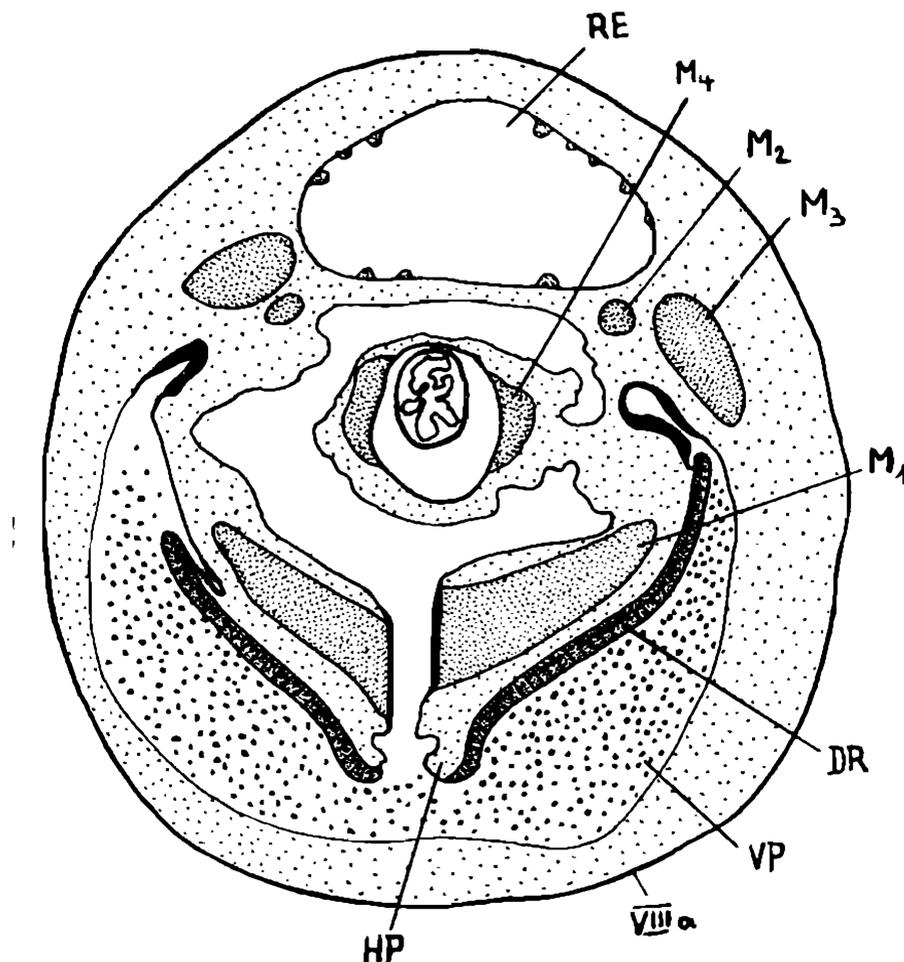


Fig. 3 — Esquema de corte transversal do oitavo segmento abdominal com a área glandular e o pincel distribuidor

Fig. 3 — Schema eines Querschnittes durch das 8. Abdominalsegment mit Druesenfelder und Verteilerpinsel.

células glandulares, das quais cada uma possui uma cerda odorífera comprida, encontram-se numerosas inserções de cerdas muito compridas e de aspecto característico, sendo, doravante, estas chamadas como cerdas distribuidoras. Cada uma destas últimas, insere-se numa saliência isolada, estando agrupadas em número de 6 a 10, em redor da inserção de uma cerda odorífera. A área glandular começa imediatamente, atrás do plano de inserção do harpago, estendendo-se no sentido distal, sobre o quarto basal do comprimento do mesmo, atingindo, quase a terminação da inserção larga do *musculus abductor harpagonis*. Até esta altura, o harpago possui ainda uma luz consideravelmente ampla (fig. 3), possibilitando a hemolinfa penetrar e alimentar as grandes células glandulares; imediatamente após a área glandular, o harpago tor-

na-se cada vez mais estreito (fig. 4) ocasionando o desaparecimento de sua cavidade quase por completo (fig. 5).

As cerdas odoríferas e distribuidoras preenchem todo o espaço que se forma entre os harpagones e a parede da câmara genital, de maneira que se observa de cada lado um feltro compacto de pêlos e cerdas de dois tipos diferentes. Tôdas as duas formas de cerdas, correspondendo à localização das suas inserções, misturam-se numa forma mais ou menos regular, de maneira que em corte transversal, o número das cerdas odoríferas está relacionado ao das cerdas distribuidoras, na proporção de 1:8 (fig. 3). Esta composição regular (fig. 3) muda o seu aspecto,

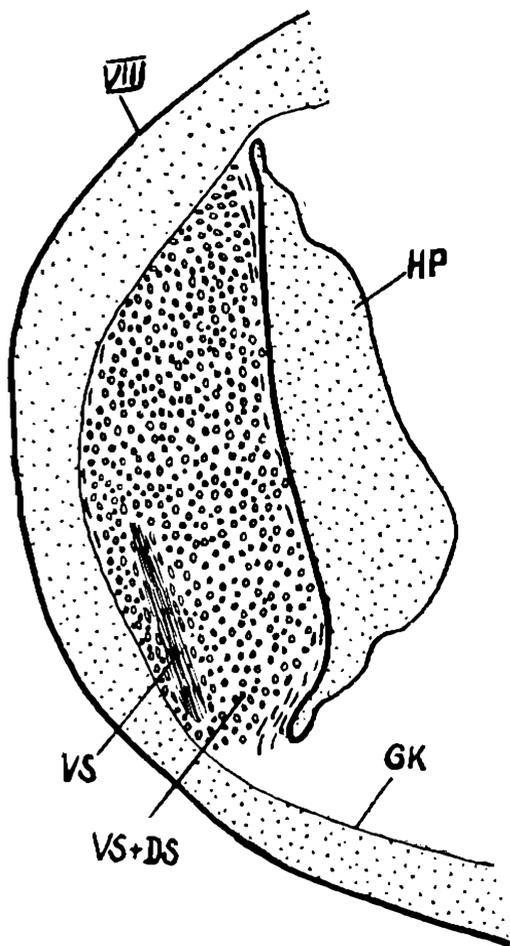


Fig. 4 — Corte transversal do pincel distribuidor no interior da câmara genital, situado na altura da dilatação escamiforme da cerda distribuidora.

Fig. 4 — Querschnitt durch den Verteilerpincel im Inneren der Genitalkammer in der Höhe der schuppenartigen Erweiterung der Verteilerborste.

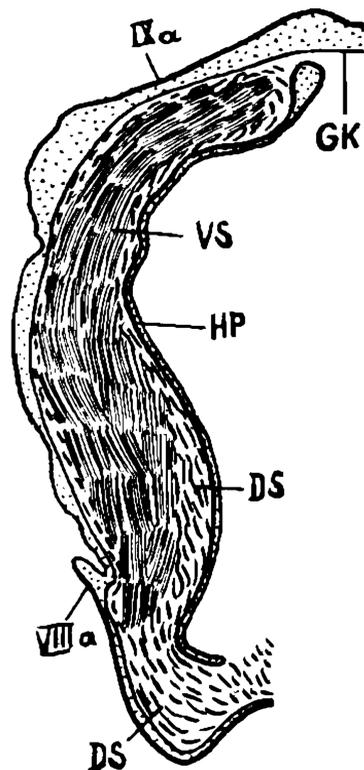


Fig. 5 — Corte transversal do pincel distribuidor no interior da câmara genital na altura do oitavo segmento abdominal

Fig. 5 — Querschnitt durch den Verteilerpincel im Inneren der Genitalkammer in der Höhe des 8. Abdominalsegments.

aproximadamente na altura da terminação distal da área glandular. Nesta região (fig. 4, VS + DS), as duas formas de cerdas começam a separar-se, pois, as cerdas odoríferas vão se concentrando na parte externa do feltro, e as cerdas distribuidoras no centro e na parte interna do mesmo.

A forma das cerdas muda o seu aspecto, e a sua parte apical apresenta-se em forma de escama (figs. 7 e 8). Apesar d'êste alongamento extenso não podemos chamá-las de escamas verdadeiras e, considerando à sua estrutura mais fina, propomos para estas, e outras formações semelhantes, observadas em outros insetos, o nome "cerda-escamas", como

uma designação provisória, para evitarmos dúvidas, ao dividirmos os anexos cuticulares dos insetos em diferentes categorias. Nas figuras 7 e 8 representamos em cortes transversais, várias alturas de cerdas odoríferas (fig. 7) e de cerdas distribuidoras. Na parte basal, o corte transversal é completamente redondo; a parede é forte e as estrias longitudinais da superfície da cerda possuem apenas pouca distância entre si. Na zona de transição entre o pedúnculo redondo e a parte alongada, o corte transversal torna-se mais e mais oval, pois o eixo maior aumenta e o menor diminui rapidamente. Nota-se uma diferença no prosseguimento da formação dos dois tipos das “cerdas-escamas” pois, o achatamento da cerda odorífera efetua-se de uma maneira regular (fig. 7), enquanto que, na cerda distribuidora, êste processo é irregular formando-se na zona de transição, em cortes transversais, figuras poliangulares (fig. 8). As trabéculas no interior do pedúnculo não atravessam a sua luz em sentido radial, mas sim encontram-se, apenas, na periferia; na região oval, entretanto, elas ligam as duas lamelas. Apesar da introdução de novas estrias longitudinais sobre a superfície alargada, as dis-

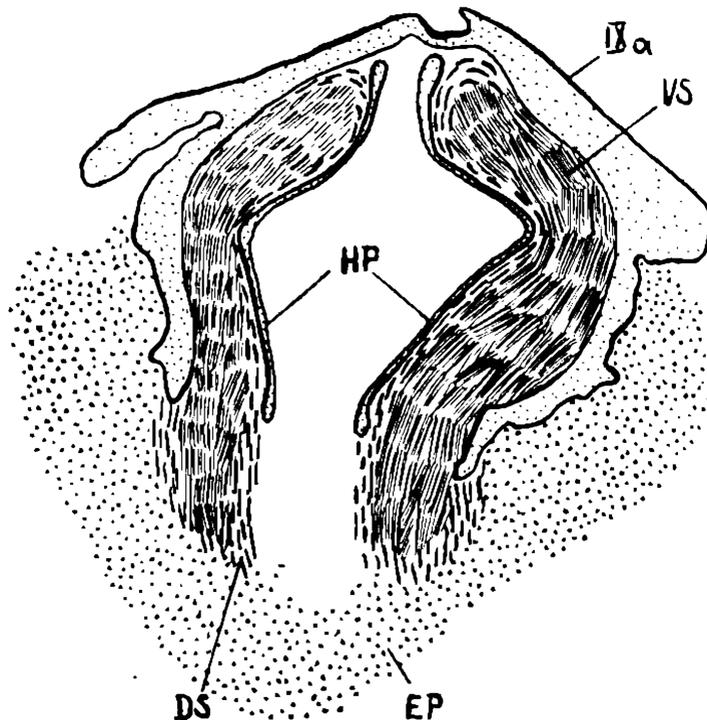


Fig. 6 — Corte transversal do pincel distribuidor no interior da câmara genital na extremidade do nono segmento abdominal (câmara genital semi-aberta)

Fig. 6 — Querschnitt durch den Verteilerpinsel im Inneren der Genitalkammer am Ende des 9. Abdominalsegments (Genitalkammer halbgeoeffnet).

tâncias entre estas estruturas aumentam cada vez mais em direção à ponta. A área escamiforme possui assim estrias longitudinais verdadeiras, tanto no lado superior quanto no inferior. Com isto a “cerda-escama” se diferencia bem da escama normal, cujo lado superior tem estrias longitudinais verdadeiras, enquanto que sua lamela inferior é formada por uma membrana lisa que, ocasionalmente, correspondendo às necessidades mecânicas, possui dobras longitudinais ou diagonais, mas nunca estrias verdadeiras.

As “cerdas-escamas” encontram-se frequentemente em Lepidópteros e foram observadas por nós, nos pinceis distribuidores, em órgãos odoríferos e outras formações de várias espécies.

As partes escamiformes das cerdas odoríferas, na metade apical do feltro, formam uma camada, mais ou menos fechada, apresentando-se como um revestimento externo (figs. 5 e 6), e incluindo as cerdas distribuidoras, cujas partes alargadas se orientam em posição paralelas entre si. Esta localização evita que as cerdas distribuidoras aderem à

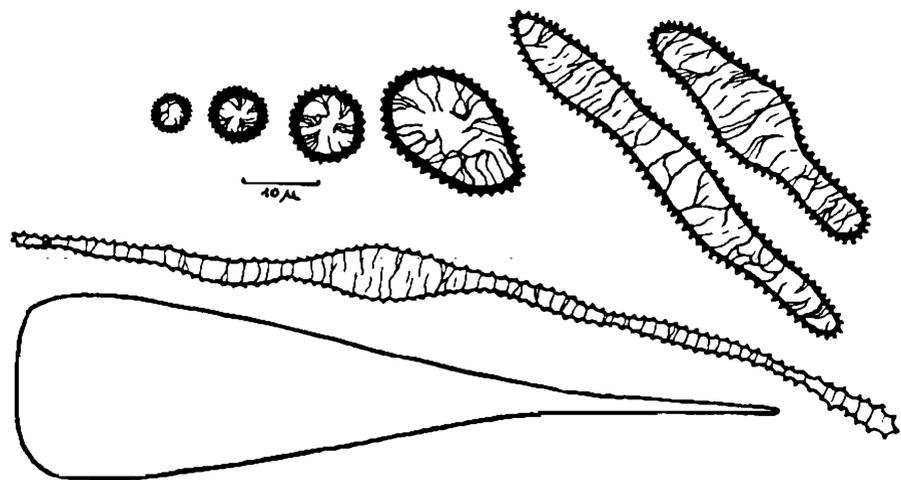


Fig. 7 — Série de cortes transversais de uma cerda odorífera em várias alturas.  
Fig. 7 — Serie von Querschnitten durch eine Duftborste in verschiedenen Höhen.

parede da câmara genital e ao lado externo do harpago. O perigo da adesão surge pelas secreções que, das células produtoras, passa através das cerdas odoríferas, para as distribuidoras preenchendo a luz destas e os espaços entre as partes escamiformes. O efeito capilar do conjunto das cerdas distribuidoras, especialmente, na sua parte apical, é muito forte, pelo menos, muito maior do que nas cerdas odoríferas, que não

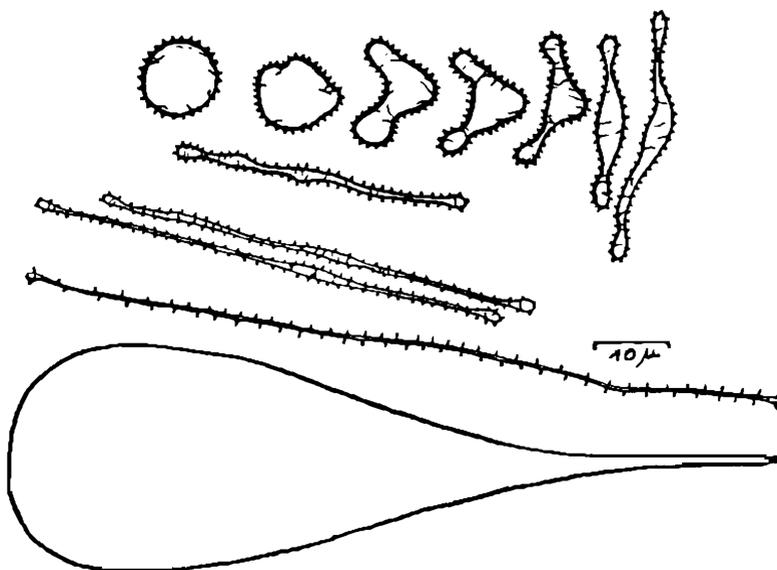


Fig. 8 — Série de cortes transversais de uma cerda distribuidora em várias alturas  
Fig. 8 — Serie von Querschnitten durch eine Verteilerborste in verschiedenen Höhen.

formam u'a massa fechada como nas cerdas distribuidoras (figs. 5 e 6). O efeito isolante das escamas, localizadas em forma de um revestimento, já foi descrito no órgão odorífero de *Margaronia hyalinata* (vide BARTH, 1954, Rev. Brasil. Biol., 14: 323-332) e, também observado em várias espécies de Lepidópteros, especialmente da família de *Pyraustidae*.

## OBSERVAÇÕES HISTOLÓGICAS

As células glandulares são muito volumosas (fig. 9) atingindo um comprimento total de 350  $\mu$  e uma largura de 200  $\mu$ . O corpo celular é subdividido em três zonas:

a) Na parte basal encontra-se uma camada estreita de protoplasma lamelar (Ergastoplasma) (EG), cujos elementos se orientam perpendicular à membrana basal (BM), sendo esta, aliás, muito grossa.

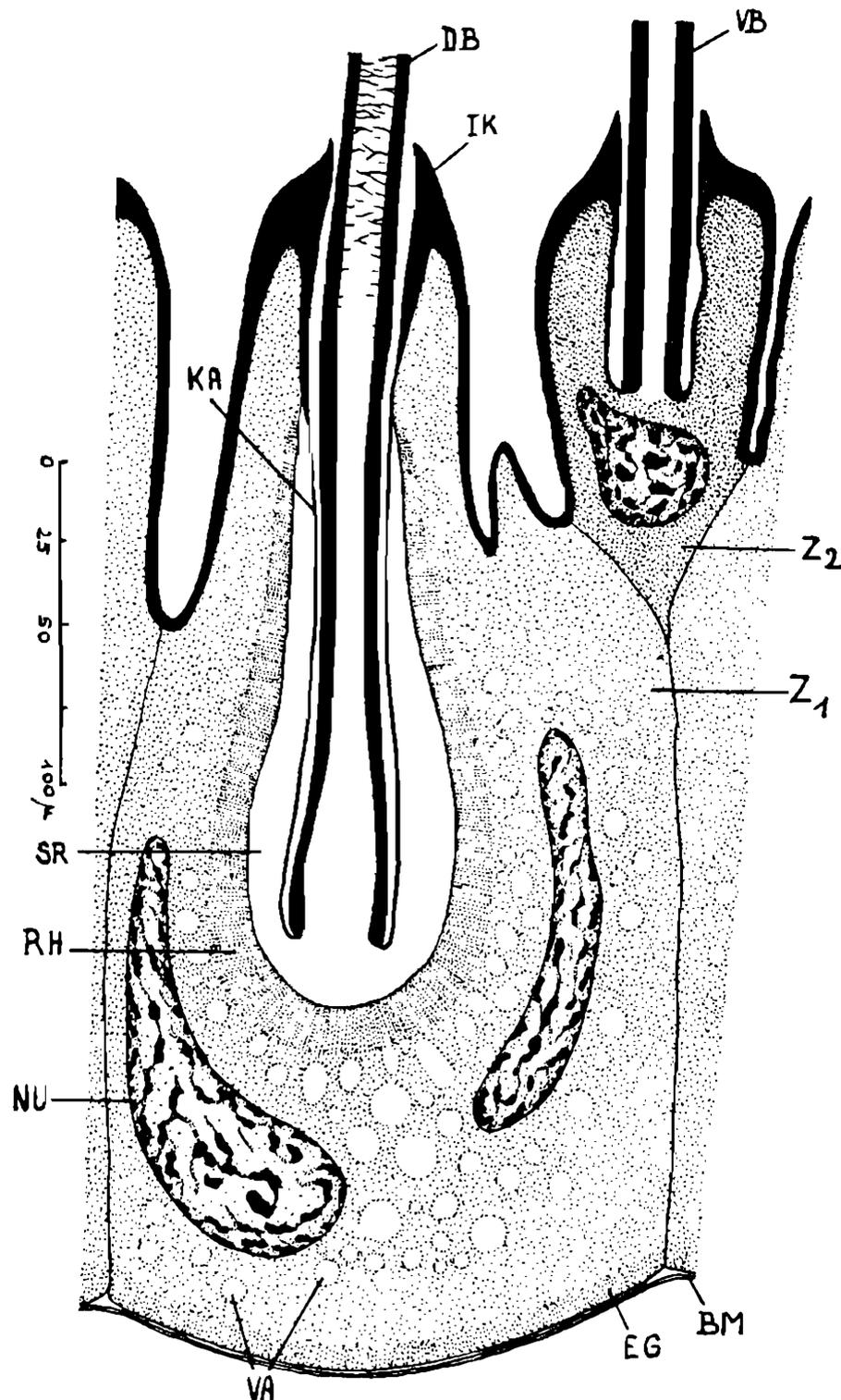


Fig. 9 — Corte longitudinal de uma célula glandular com a inserção da cerda odorífera  
 Fig. 9 — Laengschnitt durch eine Druesenzelle mit Insertion der Duftborste. Rechts  
 Insertion der Verteilerborste.

b) A maior porção da célula compõe-se de citoplasma típico (homogêneo) incluindo pequenas granulações espalhadas, uniformemente, sobre todas as partes. Encontram-se dentro do citoplasma numerosos va-

cúolos, maiores e menores, cujo conteúdo, depois de ser fixado pelo soluto alcoólico segundo BOUIN, não é conservado.

c) Circundando o reservatório das secreções, encontra-se um rabdório, que se compõe de fibrilas paralelas entre si, em posição perpendicular à película da citada cavidade.

O núcleo é curvado, em forma de "U", muito volumoso e extremamente polienérgide.

A inserção das cerdas odoríferas forma um cone alto com paredes muito inclinadas. Na extremidade dêste, a cutícula é muito grossa (fig. 9). Nesta região o integumento invagina em forma de um comprido canal de inserção, cuja parede logo depois da penetração na célula glandular, torna-se membranosa, penetrando profundamente, no sentido do eixo longitudinal da célula glandular, no corpo protoplasmático e, atingindo o centro dêste. Nesta altura, o canal passa para a borda basal do pedúnculo da cerda, que, por sua vez, percorre todo o canal membranoso, em sentido contrário, para, finalmente, sair da abertura apical do cone de inserção. A posição da cerda é imóvel e fixa em virtude do comprido canal e, ainda mais, pelo reforçamento da cutícula apical do citado cone (fig. 9).

Em redor do canal encontra-se o reservatório das secreções. A sua forma é comprida com uma dilatação na base, na qual está situada a abertura do pedúnculo da cerda odorífera (fig. 9, SR). A película, que reveste esta cavidade, é de natureza protoplasmática, não deixando o menor sinal da presença de quitina.

Agrupadas em redor de cada inserção de uma cerda odorífera, colocam-se os cones de inserções das cerdas distribuidoras, em número variável (entre 6 e 10). Os cones são, apenas, pouco menores do que os das cerdas excretoras. O canal de inserção mostra a mesma construção como o nas células glandulares sendo, aliás, consideravelmente, mais curto. A inserção da cerda, devido ao reforçamento da abertura do cone, também é imóvel. A cerda penetra na célula materna até seu centro. O protoplasma desta é homogênea e condensado. Seu núcleo, além de ser relativamente volumoso, dá o aspecto de um núcleo hipodérmico inativado. As células tormogêneas, dos dois tipos das cerdas, não foram observadas.

## FUNÇÃO

Em estado de repouso, todo o órgão odorífero fica escondido no interior da grande câmara genital, cuja abertura terminal é fechada por um conjunto de fileiras de escamas e pêlos, de maneira que, o órgão não perde as secreções voláteis por uma ventilação eventual. Durante a atividade do macho, pouco antes da cópula, a câmara genital abre-se e o aparelho copulador é protraído, e seus componentes divergem entre si, em virtude do forte afluxo de hemolinfa aos anexos terminais do corpo. Com êste movimento, também, os dois grupos de feltro das cerdas odoríferas e distribuidoras, que se inserem nos lados externos dos har-

pagones, entram em contacto com o ar livre. Agora a secreção que, durante o estado de repouso, estava contida no feltro, pode evaporar. A saída dos feltros, adesivos em virtude das secreções existente nêles, é facilitada pelo "tapetum" formado pelas partes apicais escamiformes das cerdas odoríferas, que incluem as cerdas distribuidoras, e evitam que estas se colem às paredes da câmara genital.

### RESUMO

Descreve-se o órgão odorífero do macho do noctuídeo *Prodenia ornithogalli* Gn. Quando em repouso, o órgão está situado no interior da câmara genital, abrindo-se porém durante a atividade do aparelho copulador. Compõe-se de uma área glandular, colocada no lado externo da parte basal do harpago, e de um pincel distribuidor cujas cerdas se inserem entre as cerdas odoríferas. As partes apicais das duas formas de cerdas são alargadas por meio de um crescimento unilateral das mesmas. Chamam-se estas formas de "Cerdas-escamas" a fim de não confundi-las com escamas verdadeiras.

### ZUSAMMENFASSUNG

Es wird das maennliche Duftorgan der Noctuide *Prodenia ornithogalli* Gn. beschrieben. Das Organ liegt in der Ruhestellung in der Genitalkammer verborgen und wird beim Oeffnen des Copulationsapparates ausgebreitet. Es besteht aus einem Duftfeld auf der Aussenseite des basalen Teils des Harpagos und aus einem Verteilerpinsel, dessen Borsten zwischen den Duftborsten inserieren. Die beiden Borstenarten tragen schuppenartige Apikalteile, die durch Abflachung der Borste entstanden sind. Zum Unterschied zu echten Schuppen werden diese Formen "Schuppenborsten" genannt.

### ABREVIACÕES NAS FIGURAS

BM — Membrana basal	M <sub>4</sub> — <i>Musculus protractor aedeagi</i>
DB — "Cerde-escama" odorífera	NE — Nervo
DE — <i>ductus ejaculatorius</i>	NU — Núcleo da célula glandular
DR — Área glandular	RE — Reto
DS — "Cerde-escama" odorífera	RH — Rabdório
EG — Ergastoplasma	SR — Reservatório
EP — Escamas protetoras externas	TR — Traquéia
GK — Câmara genital	VA — Vacúolo
HP — Harpago	VB — "Cerde-escama" distribuidora
IK — Cone de inserção	VD — Vaso dorsal
KA — Canal de inserção	VP — Pincel distribuidor
M <sub>1</sub> — <i>Musculus abductor harpagonis</i>	VS — "Cerde-escama"
M <sub>2</sub> — <i>Musculus adductor harpagonis</i>	Z <sub>1</sub> — Célula glandular
M <sub>3</sub> — <i>Musculus protractor harpagonis</i>	Z <sub>2</sub> — Célula tricogênea
	VII a — IX a sétimo a nono segmentos abdominais.