

Estudos sôbre os órgãos odoríferos de alguns Hesperidae Brasileiros

por

Rudolf Barth

(com 47 desenhos e 1 quadro)

SUMÁRIO

- I. Introdução
- II. As escamas ligatórias e as escamas odoríferas das *Hesperidae*
 - 1. Localização e descrição das escamas ligatórias e odoríferas
 - 2. Estruturas das escamas
 - 3. Referências sôbre a estrutura especial das escamas
- III. Órgãos odoríferos especiais do macho
 - A. Sulcos odoríferos na asa anterior
 - 1. Sulco odorífero de *H 10*
 - 2. Sulco odorífero de *H 121*
 - B. Dobras costais da asa anterior
 - 1. Dobra costal de *H 16*
 - 2. Dobra costal de *H 130*
 - 3. Dobra costal de *H 74*
 - 4. Dobra costal de *H 75*
 - C. Órgãos odoríferos do metatórax
 - 1. Órgão odorífero de *H 13*
 - 2. Órgão odorífero de *H 26*
 - 3. Órgão odorífero de *H 30*
 - 4. Órgão odorífero de *H 25*
 - 5. Órgão odorífero de *H 19*
 - 6. Órgão odorífero de *H 16* e *H 120*
 - D. Machos das borboletas sem órgãos odoríferos especiais
- IV. Órgão odorífero da fêmea de *H 31*
- V. Comentários gerais sôbre a estrutura mais fina das escamas odoríferas
- VI. Comentários aos resultados
- VII. Observação em borboletas vivas
- VIII. Resumo
- IX. Literatura

OBSERVAÇÕES:

1. A classificação das espécies foi feita de acôrdo com o sistema de SEITZ, considerando que certas dúvidas na determinação dos Hesperídeos ainda não foram esclarecidas e que as recentes contribuições sistemáticas ainda não foram suficiente e definitivamente assentadas. É sabido que certas denominações já foram, em parte, alteradas, como é o caso de *H 16*, hoje *Pyrgus orcus* Stoll em vez de *Hesperia syrictus* F. (Hayward).

2. As medidas apresentadas são, salvo indicação contrária, valores médios de, pelo menos, 6 medidas, ou então valores das formas normais.

3. Nesta publicação indicamos as espécies de *Hesperidae* com a letra H. seguida de um número. Os nomes destas espécies constam do seguinte quadro.

Tabela 1. Abreviações das espécies e sua classificação em grupos de acordo com seus órgãos odoríferos.

ABREVIÇÃO	Comprimento de asa em mm	1. grupo: Machos sem órgãos odoríferos específicos	2. grupo: Machos com sulco odorífero	3. grupo: Machos com dobra costal	4. grupo: Machos com órgãos odoríferos no tórax	5. grupo: Fêmeas com escamas odoríferas na membrana intersegmental
H 8.....	11,3	Vehilius venosus Ploetz				
H 10.....	15,5		Hylephila phylaeus Dru.			
H 11.....	12,3	Atrytone monica Ploetz				
H 12.....	13,4	Megistias (=Mnasilus) pennicillatus G. & S.				
H 13.....	16,6				Chiomara gesta H. — Schaeff.	
H 16.....	16,8			Hesperia syrichtus F.	Hesperia syrichtus F.	
H 19.....	20,3				Myscelus epigona H. — Schaeff.	
H 20.....	16,0	Megistias corticea Ploetz				
H 25.....	13,6				Paches geometrinus Fldr.	
H 26.....	16,7				Diphoridas phalaenoides Hbn.	
H 30.....	13,4				Pellicia bromias G. & S.	
H 31.....	19,0					Ebrietas ecliptica Btlr.

Tabela 1. Abreviações das espécies e sua classificação em grupos de acordo com seus órgãos odoríferos.

ABREVIÇÃO	Extensão de asa em mm	1. grupo: Machos sem órgãos odoríferas específicos	2. grupo: Machos com sulco odorífero	3. grupo: Machos com dobra costal	4. grupo: Machos com órgãos odoríferos no tórax	5. grupo: Fêmeas com escamas odoríferas na membrana intersegmental
H 74.....	20,4			Eudamus simplicius eurycles Latr.		
H 75.....	22,0			Eudamus simplicius Stoll.		
H 121.....	14,1		Thymeliscus vibex Hbn.			
H 123.....	12,0	Padraona epictetus F.				
H 130.....	18,1			Heliopetes arsalte L.	Heliopetes arsalte L.	
H 142.....	11,8	Phlebodes matuta Ploetz				
H 158.....	ESPÉCIES COMPARATIVAS			Heliopetes domicella Erichs	Heliopetes domicella Erichs	
H 159.....				Heliopetes petrus Hbn.	Heliopetes petrus Hbn.	
H 160.....				Heliopetes alana Reak.	Heliopetes alana Reak.	
H 161.....				Heliopetes laviana Hew.	Heliopetes laviana Hew.	
H 162.....				Heliopetes pastor Fldr.	Heliopetes pastor Fldr.	
H 163.....				Heliopetes leucola Hew.	Heliopetes leucola Hew.	

Tabela 1. Abreviações das espécies e sua classificação em grupos de acordo com seus órgãos odoríferos.

ABREVIÇÃO	Extensão de asa em mm	1. grupo: Machos sem órgãos odoríferos específicos	2. grupo: Machos com sulco odorífero	3. grupo: Machos com dobra costal	4. grupo: Machos com órgãos odoríferos no tórax	5. grupo: Fêmeas com escamas odoríferas na membrana intersegmental
H 164.....	ESPÉCIES COMPARATIVAS				Phocides palemon Cr.	
H 165.....					Myscelus epimachia H. — Schaeff.	
H 166.....					Myscelus santhilarias Latr.	
H 167.....					Mimoniades versicolor Latr.	

I. INTRODUÇÃO

Na observação de glândulas aromáticas de algumas *Hesperidae brasilienses* surgiram numerosos novos pontos de vista. Assim, tornou-se necessário submetê-los a um estudo mais minucioso e resumir os resultados numa comunicação especial, mais ainda como os diversos tipos de glândulas indicam uma evolução polifilética desses órgãos num grupo sistematicamente bem definido.

Particular interesse merece o campo das escamas odoríferas na asa posterior, pois é possível atribuir sua origem a escamas especiais anteriormente servindo a outra finalidade. Assim, houve necessidade de estudar os campos de escamas que servem à ligação de ambas as asas. Nesta comparação recorreu-se a borboletas de diversos grupos sistêmicos.

Os órgãos odoríferos das borboletas descritas já foram observados numa forma semelhante em outras *Hesperidae*, conforme consta na literatura de numerosos autores. O aspecto glandular do campo das escamas na asa posterior parece uma observação nova, pois faltam comunicações a esse respeito.

Significativo é o comportamento das borboletas vivas para cuja observação não são indicadas somente horas da tarde como, principalmente, a hora de sol mais intensa, i.é, ao meio dia (ao contrário das espécies encontradas na Europa central). Aqui no Rio de Janeiro observa-se com mais facilidade o vôo das borboletas, e principalmente

o vôo nupcial, em dias claros, de 10 às 13 horas. Segundo numerosas observações, parece que as horas mais quentes do dia estão reservadas ao vôo nupcial, enquanto nas horas da manhã, e principalmente da tarde, são procuradas as flores.

O material para esta publicação foi colhido nas vizinhanças do Rio de Janeiro.

Aproveito o ensejo para agradecer ao Laboratório Farmacêutico "Farmoquímica S.A." no Rio de Janeiro, como aos Srs. Prof. M. G. BELETTI e H. C. BARTH, que facilitaram com os seus conhecimentos e ajuda a realização dêste trabalho. Agradeço também especialmente ao Dr. R. FERREIRA DE ALMEIDA, do Museu Nacional, que gentilmente proporcionou-me a oportunidade de classificar as espécies e conhecer o material comparativo das ricas coleções dêsse Museu.

II. AS ESCAMAS LIGATÓRIAS E AS ESCAMAS ODORÍFERAS DAS HESPERIDAE

1. *Localização e descrição das escamas ligatórias e odoríferas.*

As escamas interessantes encontradas em tôdas as *Hesperidae* e em ambos os sexos estão localizadas na base por baixo da asa anterior e por cima da asa posterior. O papel delas é facilitar mecanicamente a ligação das duas asas e coordená-la eventualmente por conduções de nervos. Uma exceção representam as escamas acima da asa posterior, pois as suas extremidades não sobressaem e tão pouco possuem escamas de ação antagônica, as quais devem ser consideradas escamas aromáticas, devido à sua estrutura mais delicada, que deixam evaporar a secreção de glândulas interlaminares (v. abaixo). Como não foi feito um exame histológico, demonstrou-se a existência das células glandulares pelo seguinte método de coloração:

Removem-se, cuidadosamente, as escamas de ambos os lados da asa, logo após o sacrifício da borboleta. A fim de evitar alterações mecânicas, cobre-se o preparado com uma solução bem fluida de celofane em acetona. Assim que esta camada estiver quase sêca, pode a mesma ser levantada, com o que as escamas saem também juntas. Em seguida, corta-se a asa no setor a ser examinado. Procede-se à fixação em líquido de Carnoy durante 60 minutos e posterior passagem para "Haemalumen-Eosina" durante 12 até 16 horas. Transefere-se, após desidratação, para o óleo de imersão para exame. A quitina, não ou apenas ligeiramente colorida — torna-se, duas semanas depois, bem transparente, principalmente na parte inferior da asa. Agora os campos glandulares deixam-se distinguir pela presença de núcleos celulares grandes, nitidamente limitados e de coloração azul, e ainda pelo aparecimento de vacúolos no citoplasma de coloração vermelha.

Abaixo descrevem-se as condições particulares de H 8. Nas borboletas utilizadas para fins comparativos de H 74, H 10, H 11 e H 12 encontraram-se a localização e arrumação das escamas apenas ligeiramente alteradas.

Área de ligação I.

A primeira área de ligação está situada na base da região anal no lado inferior da asa anterior, atrás da *anal 1*, no ponto em que a parte rudimentar da *anal 2* encontra a primeira. Deve-se dividir a área em duas zonas, uma central e outra periférica. A zona central abrange uma região oval de 0.7 por 0.3 mm de extensão (medindo as asas anteriores 11.3 mm). Aqui encontram-se, exclusivamente, escamas do tipo I bastante unidas. A direção destas escamas é uniforme, acompanhando quase paralelamente a *anal 1* com uma ligeira inclinação de poucos graus para a frente. A fim de poder abranger este oval, a asa forma na margem uma pequena expansão de forma arredondada. Circundando a zona central, vê-se a periférica que atinge a *anal 1* e, estendendo-se distal e proximalmente por mais ou menos 1.3 mm, ultrapassa ainda a parte final da *anal 2*. Encontram-se aqui, misturadas, escamas de ligação e escamas de coloração, sendo que a proporção das primeiras diminui para a periferia da zona e assim os limites da mesma não podem ser determinados nitidamente. Encontram-se também, nesta zona, além das escamas de coloração, escamas do tipo I. Numerosas gradações de formas intermediárias constituem transição entre essas escamas.

A forma das nervuras anais não é influenciada pela área de ligação.

Área de ligação II.

Na frente da primeira área de ligação encontra-se, entre a primeira anal e a cubital, uma segunda área de ligação com escamas do tipo II que, devido a seu aspecto, deveriam ser denominadas "cerdas de ligação". A área é inteiramente coberta por uma mistura irregular de cerdas de ligação e escamas de coloração, sendo que as primeiras predominam em quase 75%. Na periferia aumenta a percentagem de escamas de coloração e assim, também aqui, não é fácil determinar os limites desta área. Ela tem forma oval com 0.8 mm em sua maior largura e uma extensão de 1.8 mm. Começa na raiz da primeira anal e se aproxima da cubital, mantendo, na metade de sua extensão, contato direto com esta. Na direção, as cerdas diferem: junto à anal elas se dirigem para a frente, isto é: verticais à nervura; na parte distal inclinam-se progressivamente para a margem da asa até finalmente acompanharem paralelamente a cubital. Também aqui não se observam modificações nas nervuras anal e cubital.

Área de ligação III.

Esta área ocupa uma faixa de largura variável na parte anterior da asa posterior. Aqui encontram-se escamas do tipo II fortemente misturadas com escamas de coloração. A direção destas escamas é, em parte, paralela ao bordo da asa. Mais adiante a área forma uma curva para trás, de modo que as escamas se orientam aqui para o ângulo posterior da asa.

Área odorífera.

A área odorífera está localizada na base da face superior da asa posterior onde se originam as nervuras subcostal e radial (*Sc* e *R*). Forma uma figura irregular, oval, comprida, apresentando na parte inicial uma ponta. Tem uma largura de 0.3 mm e uma extensão de 0.4 mm. As escamas pertencem indistintamente ao tipo III. Como não existem aqui escamas de coloração, o contorno desta área é nitidamente delimitado. Ela começa na parte final arredondada da cubital, cobre o início da radial e da subcostal, terminando nesta em forma de ponta. Esta área encontra-se parcialmente sobre nervuras, pois a subcostal e a radial são ligadas por meio de dois conetivos fortes situados abaixo da área odorífera; o contrário se observa no sulco glandular de *H 10*, onde não se encontram células glandulares na nervura *Cu* quando esta corta o sulco. A área se cobre intensamente com escamas pequenas do tipo III, notando-se a ausência de escamas de coloração. Entretanto, as escamas de coloração da redondeza são largas e longas, de forma que as mais próximas à área cobrem seus bordos. Segundo sua definição, elas devem ser classificadas como escamas de cobertura, de função protetora. A direção de todas as escamas odoríferas é uniforme, correndo quase paralelamente à cubital, distanciando-se assim, claramente, da parte das escamas de coloração por se dirigirem para a parte posterior. A subcostal e a radial são nitidamente alargadas dentro da área odorífera.

As espécies de *Hesperidae brasilienses* observadas possuem as mesmas áreas. Diferem das espécies já descritas apenas nas suas dimensões.

2. Estrutura das escamas

Verificou-se a necessidade de estudar as escamas da área odorífera em combinação com a ligação das asas. As *Hesperidae* não possuem formações como o *frenulum* e o *retinaculum*. Procurando-se separar, numa borboleta viva, a asa anterior da posterior, a expansão costal da base abre-se primeiro para cima. Esta expansão costal está dobrada quando as asas se encontram na sua posição natural, de forma que a sua parte inferior está situada para cima. Procurando deitar a asa novamente a parte costal não pode voltar à sua posição original. Se, então, puxarmos para a frente a asa anterior, a posterior é automaticamente arrastada também, ainda mesmo que se cortem antes, cuidadosamente, todos os músculos. Mostra-se, assim, que certos grupos de escamas da parte inferior da asa anterior introduzem-se entre as escamas da parte costal formando uma ligação, embora frágil. Esta caída para frente da parte costal dá-se também quando se procura levar a asa anterior para frente (observando-se pelo lado inferior). No caso de se exceder este movimento, volta a asa posterior puxada juntamente de uma vez para a sua posição anterior.

O estudo das formas das escamas destas áreas mostra que elas diferem das localizadas em outras partes da asa. Estas variações podem

ser grupadas em três tipos. Tipo I: escamas de ligação na área de ligação I da asa anterior; tipo II: escamas de ligação nas áreas II da asa anterior e III da asa posterior; tipo III: escamas odoríferas da área glandular. Cada uma destas áreas possui apenas as suas próprias escamas, sendo que as variações entre as áreas II e III são tão insignificantes que podem ser consideradas em conjunto. Além disto, encontram-se de novo os citados tipos de escamas de uma espécie nas áreas correspondentes das outras espécies com ligeiras modificações. Obedecem a esta regra tôdas as espécies observadas, com exceção de *H 74* e *H 75*, pois nestas os tipos II e III não podem ser classificados nas mesmas séries.

O tipo I pode ser caracterizado como escama pequena, em forma de lança com uma ponta mais ou menos longa. O tipo II é comprido mas estreito, representando uma cerda, sendo seu contôrno oval ou também redondo, com exceção de *H 74*. O tipo III apresenta uma assimetria pronunciada devido à posição lateral da ponta da escama e ao arranjo característico das estrias. Nenhum dos tipos forma sinus e possuem pedúnculos volumosos que não diferem dos pedúnculos das escamas de coloração. Caracteriza ainda as escamas dos tipos I e II o serem suas estrias fortes e salientes, ao passo que as do tipo III são pouco salientes. Os espaços intermediários são largos e o número das estrias reduzido. Assim, encontram-se numa largura de 100 numa escama de coloração de *H 8* aproximadamente 90 estrias, numa escama odorífera do tipo III da mesma espécie apenas 43 estrias.

Como exemplo dos três tipos serão descritas em seguida as escamas de *H 8*, ao que se acrescentará, em cada caso, comentários sôbre modalidades das escamas.

Tipo I.

H 8: As escamas da parte central da área de ligação I tem a forma típica, mantendo inalterados esta e o tamanho. A zona periférica, ao contrário, possui, em parte, formas maiores e mais rombudas em transição para as escamas de coloração. O tipo I apresenta o corpo da escama largo com estrangulamento curto perto da base que termina numa haste grossa. Mais de um têtço do comprimento protraí-se numa ponta estreita composta, quase sempre de uma carena apenas, com o correspondente aos espaços intermediários vizinhos e separada do corpo por um arco pronunciado. As carenas correm paralelas e não convergem para a ponta, apenas na parte basal e quase final as exteriores viram de repente, parte delas em forma de gancho, para a base da haste. Nisto elas apertam bastante os espaços intermediários ou, eliminando-os totalmente, se unem numa placa única.

H 74: A escama correspondente de *H 74* tem quase três vêzes o comprimento daquela mas sômente 1.5 vêzes a largura. É assim, relativamente mais estreita. As carenas convergem ligeiramente para a ponta e para a base. Esta última entra, aos poucos, na haste. A ponta não se acha destacada do corpo da escama, e as margens laterais não são onduladas.

H 10: O corpo da escama forma uma elipse cuja extremidade basal termina na haste estreitando-se progressivamente, enquanto a parte apicular se estreita muito, constando, na ponta, de apenas uma carena sem o correspondente aos espaços intermediários. As carenas não convergem nem basal nem apicalmente.

H 11: Esta escama já é lanceolada com um grande arco basilar, sem, porém, sugerir o sinus. A ponta não é aguda e as carenas correm estritamente paralelas.

H 12: Esta espécie possui uma escama lanceolada estreita com um arco de base pouco pronunciado e com carenas que convergem para a haste.

Tipo II.

H 8: As escamas da segunda área de ligação de *H 8* são transformadas em cerdas com uma seção elíptica. São mais ou menos fortemente arqueadas e alargam-se paulatinamente para a base, onde se estreitam abruptamente sem transição evidente para a haste. As carenas não convergem.

H 74: Enquanto a escama do tipo II das espécies observadas representa uma cerda de ligação, têm as das áreas de ligação II e III uma forma inteiramente diferente. Esta escama é delgada, tem de comprimento mais de 200 micra e de largura apenas 33 micra. Por todo o comprimento, desde a base ao ápice, forma um ângulo diedro, com os lados virados para baixo, formando uma seção em forma de V achatado. Além disso, a escama inteira é mais ou menos fortemente arqueada, de modo que a ponta repousa na asa. As carenas convergem ligeiramente para as pontas, mais fortemente para a base.

H 10: A escama é uma cerda com seção elíptica com as carenas estritamente paralelas, as quais, na maior parte do comprimento da escama acima de 200 micra, são apenas marcadas, pois se acham fortemente achatadas, formadas apenas como ligeiras elevações. Nas margens dos campos II e III encontram-se freqüentemente formas transitórias para legítimas escamas de coloração.

H 11: O tipo II de *H 11* tem de comum com a escama anterior a redução e o paralelismo das carenas. Não forma, porém, uma cerda, mas ambas as extremidades terminam pouco a pouco numa ponta e é caracterizada por uma seção elíptica achatada.

H 12: A escama de tipo II de *H 12* tem verdadeira forma de cerda, de largura uniforme, com ponta rombuda e seção circular. As carenas são paralelas e podem acompanhar-se com facilidade. Não são encontradas perfurações com regularidade.

Tipo III.

H 8: As carenas nas escamas de borboletas dispõem-se, em geral, de forma que uma delas central, partindo do começo da haste, divide a área em duas metades quase simétricas. Se a escama tem uma ponta, esta carena central liga o começo da haste e a ponta, enquanto as

outras carenas correm paralelamente à mesma. No caso que a escama ter mais de uma ponta no ápice, não se mantém a simetria bilateral.

Excetua-se desta regra a escama odorífera do tipo III de *H 8*. Ela tem uma estrutura completamente assimétrica, tanto na sua forma como na direção das carenas. Querendo manter-se a noção de carena central partindo do começo da haste, num dos lados há uma pequena área limitada por um arco da circunferência com apenas poucas carenas, enquanto no outro lado fica a maior parte da escama com a ponta. Este deslocamento de direção da ponta saindo do eixo de simetria para o lado influencia fundamentalmente a orientação das carenas. As carenas de uma escama normal encontram-se, de regra, perpendicularmente a uma paralela a tangente aos arcos básicos na altura da haste. Lembrando que tanto o pequeno como o grande arco de ambos os lados da haste deste tipo de escama correspondem aos arcos básicos da forma comum, aquela regra não é observada. O ponto central do conjunto que forma o arco básico fica normalmente no eixo de simetria dado pela haste e carena central. Este ponto deslocou-se para a metade maior. Conseqüentemente, a tangente toma uma orientação bem diferente, pois as carenas não podem mais atingi-la perpendicularmente. Este tipo difere muito não só na sua forma geral como na disposição das carenas, do plano geral de uma escama de borboleta.

Observa-se em numerosas escamas do tipo III uma outra variação a respeito da orientação paralela das carenas nas escamas de borboletas. Enquanto as escamas situadas no arco maior têm as suas carenas paralelas, aquelas do arco menor inclinam-se freqüentemente para a ponta e nesta nova direção seguem paralelas ou em forma de uma irradiação, cuja origem parece ser a ponta.

H 74: A forte assimetria encontrada em *H 8* quase não é notada na forma da escama odorífera do tipo III em *H 74*. De um lado as linhas de contorno são mais ou menos irregulares e a ligação entre a base do pedúnculo e a ponta forma duas partes diferentes. De outro lado, as estrias convergem para a base do pedúnculo e para a ponte nitidamente.

H 10: O tipo III do *H 10* tem a mesma estrutura assimétrica observada no *H 8*. A ponta distancia-se ainda mais da linha homóloga ao eixo central, apresentando um gancho inclinado para o lado interno. As estrias não correm paralelas mas sim em forma de uma irradiação. A ponta parece ser o ponto central desta figura.

H 11: Nesta espécie a ponta da escama assimétrica é longa. As estrias são paralelas, com exceção da parte situada no arco menor. Aqui a sua direção encontra-se modificada num ângulo agudo, aparecendo assim dois sistemas. Esta particularidade também já foi observada em alguns casos do tipo III do *H 8*.

H 12: Também em *H 12* existe uma forma fortemente assimétrica. Além da ponta muito nítida, possui a margem oposta ao pedúnculo sempre em dente mais ou menos bem formado, cuja estria principal não, ou apenas acidentalmente, termina na base do pedúnculo. A direção das estrias tem a forma de uma irradiação que parece convergir nas proximidades da ponta.

3. Referências sobre a estrutura especial das escamas.

H 74 :

Tipo I: As estrias são extremamente finas. Numa largura de 100 micra encontram-se 75 estrias. Por conseguinte, bem distanciadas uma da outra. Elas têm no lugar onde elas estão apoiadas por um trabéculo um ponto claro que pode ser localizado pela polarização, dando a idéia de um nó ou de um resto de uma ligação diagonal. Na realidade, as estrias não possuem conetivas de espécie alguma. O terço médio da superfície da escama é preenchido com um pigmento marrão, começando da base até pouco antes da ponta. A ponta é larga e composta por quatro a cinco estrias.

Formas intermediarias: Principalmente da margem da área encontram-se não raramente escamas de formação exterior quase uniforme, mas de tamanho consideravelmente maior e em cuja ponta terminam 7-10 estrias. Estas escamas têm uma extensão de 230-280 micra e uma largura de 45-60 micra. As estrias destas formas estão ligadas em grau variado por conetivas, cuja arumação é irregular, i.é, diferente do que aquelas das escamas de coloração.

Tipo II: Numa largura de 100 micra são encontradas aproximadamente 100 estrias ligadas numa variação irregular por conetivas, sendo que nas partes da margem raramente, mas no terço do centro muito mais. Em certas formas, principalmente nas pequenas, faltam as conetivas totalmente. Neste caso as estrias distanciam-se mais, encontrando-se assim às vezes 71 estrias numa largura de 100 micra.

Tipo III: A assimetria que se observa nas escamas deste tipo das outras espécies examinadas não é tão evidente, mas numa estrutura mais delicada também é encontrada. Esta escama de H 74 ganha particular significação com respeito à compreensão da origem das formas das outras espécies. Existem numerosas formas intermediárias de uma forma típica entre escamas de coloração e escamas odoríferas. Estas formas intermediárias, que são maiores, têm numerosas estrias, uma ponta arredondada e possuem os característicos da escama de coloração (quase bilateral-simétricas e com conetivas regularmente agrupadas), enquanto a sua ponta é formada por mais do que duas estrias. Às formas menores e de ponta aguda faltam as conetivas totalmente, sendo que as estrias são separadas por espaços intermediários largos. A estria central não termina mais na ponta, mas sim divide a escama em duas partes de tamanho diferente. A parte que inclui a ponta é a maior. A margem exterior desta parte é formada por 4 ou 6 estrias, pois margem e estrias não vão paralelas. As outras estrias acompanham as estrias citadas da margem paralelamente, acabando na margem externa oposta. Apenas as últimas oito ou nove estrias divergem desta direção, de forma que a oitava ou nona estria (contadas da margem externa da parte menor) junta-se perto da margem externa com a sua vizinha. Alterando assim a situação paralela das estrias seguintes, dando às mesmas uma inclinação para a ponta. Esta alteração é aumentada freqüentemente pelo mesmo procedimento da quinta ou sexta e da se-

gunda ou terceira estria. Acontece ainda que entre as estrias n e n_a outras se introduzem (aparecendo assim um par acessório de estrias que devemos denominar n'_a e n'_b (v. desenho 4).

Em seguida as estrias em ambos os arcos básicos passam para o lado inferior, diminuindo esta na sua superfície. Nisto elas formam arcos grandes e um espaço em forma de uma concha, sendo que uma parede representa a área da lamela inferior e a outra parede curvada a rede das estrias. Pela formação desta cavidade explica-se o aparecimento das estrias acessórias que são introduzidas para dentro desta dilatação. Elas indicam assim o lugar de uma saliência curvada confirmada pelo número aumentado de diâmetros óticos. Assim surgem dois sistemas: um com estrias paralelas e outro também com estrias paralelas ou com estrias que convergem numa irradiação. Estes sistemas são observados nas outras espécies mais acentuadas.

H 8 :

Tipo I: As estrias desta escama são fortemente desenvolvidas e distanciam-se bastante: 65 estrias numa largura de 100 micra. Como no tipo I de *H 74*, as trabéculas são bem fortes e aparecem aumentadas por polarização mais forte. A junção das estrias salientes nas margens é aqui particularmente nítida.

Tipo II: A superfície desta cerda ligatória mostra estrias que vão da base até a ponta, notando-se, porém, no terço basal, provas de destruição: perfurações numa extensão variável e assim em parte as estrias só podem ser reconhecidas por restos insulares. O desenvolvimento das estrias na parte restante é fraco. Conetivas não existem, apenas simuladas nas margens do corte longitudinal ótico pelas trabéculas que podem ser vistas na periferia da cerda.

Tipo III: Como os tipos correspondentes das seguintes espécies, esta escama tem uma estrutura extremamente assimétrica. A forma acima descrita oferece na observação das estrias o aspecto de uma concha, principalmente nas partes da base. As estrias passam em curva para o lado inferior, na ponta em forma de um arco pequeno, na base de um arco grande. Na base elas passam por cima da margem e continuam ebm visíveis na parte inferior, formando aqui um traçado lembrando um cêsto, cujo vácuo é atravessado pelas trabéculas. Uma parte das escamas possui apenas um sistema de estrias, todas paralelas. A outra parte com dois sistemas de estrias, é formado pelas variações descritas no tipo III de *H 74* e pelas estrias acessórias. Estas últimas são estreitas e distanciadas uma de outra com 65 estrias numa largura de 100 micra. Uma reconstrução de diversas microscopias fornece o desenho fig. 7 em forma de um cêsto, não constando as trabéculas que dirigem-se para a lamela inferior de cor preta.

H 10 :

Tipo I: Essa escama é igual aos mesmos tipos da espécie anterior. Particularidades encontramos apenas na ponta estreita composta da mesma forma como em *H 8* apenas de uma estria com os espaços intermediários vizinhos. Estes, porém, acabam antes da ponta, de forma que a extremidade é somente a estria.

Tipo II: Na superfície desta cerda retorcida as estrias têm uma formação fraca. Não possuem uma parte saliente mas são achatadas e largas assim, os espaços intermediários são bastante estreitos. Estes últimos são ligados somente raras vezes por conetivas completas ou também incompletas. As trabéculas são fortes e numerosas, terminando bem visíveis no diâmetro ótico na parte interna apigmentada da cerda. Este quadro muda no terço apical, onde as estrias tornam-se estreitas e agudas e formam espaços intermediários que ocupam duas ou três vezes a sua própria largura.

Tipo III: Ao contrário ao tipo III de *H 8*, as trabéculas podem ser reconhecidas nas estrias devido à sua polarização, o que está condicionado no seu comprimento maior, pois esta forma de escama tem uma estrutura mais em forma de concha. As estrias correm quase exclusivamente numa irradiação e a sua passagem para o lado inferior pode ser vista facilmente nas partes hialinas. Disto resulta o seguinte quadro (v. fig. 7): a estrutura da escama na base tem a forma de uma concha. A parte curvada é produzida somente pela lamela superior. Nisto as estrias abrem-se para a base, resultando daí a sua formação irradiada. Para firmar esta dilatação sai das estrias antes do arco da base, quase no ponto da maior curvação, um pedúnculo lateral em direção da estria que segue distalmente. Esta formação falta às escamas, raras vezes encontradas, nas quais o sistema das estrias corre quase paralelamente, i.é, nas escamas nas quais a forma de concha é gradualmente menor. Desta forma aparece um lume grande de escamas comunicando-se com o seu mundo exterior pelos espaços intermediários e ultrapassado densamente por trabéculas.

H 11 :

Tipo I: As estrias bem nítidas desta escama possuem, principalmente no terço central, algumas conetivas largas, sendo assim os espaços intermediários transformados em fendas (longas perfurações). Nos arcos da base pode-se notar uma saliência arredondada ligeira.

Tipo II: As estrias desta cerda em forma de ponta são traçadas só fracamente na parte do centro e da base, achatadas e largas. Os espaços intermediários estreitos são quase irreconhecíveis. Somente no terço da ponta elas formam espaços intermediários nítidos. As estrias aqui são desenhadas claramente.

Tipo III: Pôsto de lado a sua formação exterior, corresponde essa escama com forma de concha ao grau de formação da forma correspondente de *H 8*. Os pedúnculos laterais das estrias na volta da base que podem ser observados no último tipo só raras vezes aparecem aqui com regularidade.

H 12 :

Tipo I: O sistema das estrias desta escama é igual ao do *H 10*.

Os tipos das outras *Hesperidae* examinadas fornecem aspectos que podem ser enquadrados nos quadros já descritos, tornando-se supérflua uma citação destas formas.

Formas intermediárias: entre os tipos de tôdas as espécies e as escamas de coloração situadas na vizinhança das áreas encontram-se numerosas formas intermediárias. Estas, com exceção do tipo III de *H 8*, *H 10*, *H 11* e *H 12*, representam em cada caso uma transição contínua de uma a outra espécie, circunscrita todavia à formação externa e à direção das estrias. Esta observação não se observa numa estrutura mais fina, na inserção e as medidas. As formas intermediárias possuem sempre conetivas em grande número como uma escama de coloração. Elas têm uma inserção estreita e assim pequenos copos de inserção. São sempre maiores enquadrando-se no grupo regular das escamas de coloração.

III. ÓRGÃOS ODORÍFEROS ESPECIAIS DO MACHO

A SULCOS ODORÍFEROS NA ASA ANTERIOR

1. *Sulco odorífero de H 10*

Localização e escamas :

Além da área odorífera que *H 10* possui na mesma forma que as outras espécies, encontra-se na parte superior da asa anterior do macho um órgão odorífero já conhecido das *Hesperidae* européias (*Augiades* e *Adopoea*). Destas espécies sabe-se que as escamas articuladas que encontram-se no sulco são os condutores da secreção odorífera das glândulas odoríferas interlaminares. Nas espécies examinadas de *H 10* e *H 121* surgiram diferenças grandes, tornando-se necessária uma descrição.

O sulco odorífero representa uma escavação da lamela da asa anterior no espaço entre as duas lamelas. A profundidade é de 0,37 mm na parte da cubitalis. Ela começa no desvio de Cu_1 , continua ao longo do pedúnculo medial até a largura de 0,5 mm, altera o seu curso pouco antes do desvio deste pedúnculo e encontra a Cu_2 . Atrás desta, ela continua com uma largura de 0,4 mm, terminando após um percurso de 4,1 mm no total na área entre Cu_2 e An_1 .

O sulco inteiro está cheio de um feltro denso de escamas articuladas e escamas clavadas (v. abaixo). Na parte distal e no arco posterior na An_1 esta formação é limitada de 7 ou 8 filas de escamas verticais, de côr azul-violeta, que tem a forma de uma clava e tem extensão diferente. Estas escamas clavadas continuam distanciadas no fundo do sulco, onde inserem-se entre elas em maior número as escamas articuladas. Não se encontram escamas na nervura cubital que corta o sulco. Como encontram-se as escamas articuladas em ambos os lados desta nervura muito densamente, elas cobrem êste ponto despido de forma que êste não aparece no habitus.

A margem anterior do sulco é limitada por diversas filas de escamas de côr cinza-preta no ângulo de 40°-60° detendo-se em parte sobre o feltro das escamas articuladas. Por esta razão são denominadas

“escamas de cobertura”. A mesma função cumprem as escamas de coloração amarelas grandemente aumentadas que se encontram no ramo medial e em frente do mesmo, entre este e o cubitus e entre o cubitus e analis. Estas diferem da direção das escamas comuns, deitando-se em parte por cima das escamas articuladas e clavadas.

No lado distal segue depois do sulco odorífero na sua extensão inteira uma área maior de escamas que cintilam na cor de guanina situadas verticalmente na lâmina. No último terço elas fazem uma curvatura. Escamas de forma e cor semelhantes são conhecidas como escamas prateadas dos sulcos odoríferos das *Hesperidae* européias, como de *Augiades comma* L., nas quais é produzida por elas uma listra prateada. Entre elas encontram-se pequenas escamas de coloração com somente um quarto de extensão. Assim o fundo da lâmina está coberto, apesar da posição vertical das escamas de gancho.

Escamas clavadas :

A margem distal e o fundo do sulco odorífero inteiro estão cobertos com escamas clavadas, confundindo-se no fundo com escamas articuladas. Elas diferem muito em forma e tamanho, sendo que a extensão varia entre 115 e 275 micra. A maior largura da parte da ponta, ao contrário, é quase sempre 20 micra. A escama mais comprida consta de uma parte de base comprida e fina, atingindo no centro da escama uma largura de 4 micra. Em direção da ponta, que é arredondada em forma triangular, ela aumenta rapidamente de largura. A menor forma de escama tem logo no pedúnculo uma largura de 14 micra, aumentando até a ponta muito pouco. Das formas que se encontram entre estes valores pode-se afirmar em geral: quanto mais comprida a metade da base, tanto mais estreita ela é. Como somente a metade apical possui perfurações maiores dispõem quase todas as formas da área inteira para a evaporação da secreção. A distribuição das diversas formas sobre a margem e o fundo do sulco não obedece a uma forma fixa. Sempre encontram-se na margem somente formas compridas e no sulco pequenas e outras de tamanho médio. A posição na área da asa é quase sempre vertical, havendo raramente um desvio de poucos graus da vertical. É interessante que elas encontram-se somente na margem em grande quantidade sem estarem misturadas com outras espécies. De outro lado, elas inserem-se isoladamente no fundo do sulco entre outras escamas articuladas. Os copos de inserção são grandes e espaçosos, de acordo com os pedúnculos volumosos.

Escamas articuladas :

Com exceção dos copos de inserção das escamas clavadas, o fundo do sulco está coberto densamente com escamas articuladas. Enquanto o diâmetro das primeiras é de 4 micra e das das escamas de coloração de 6 micra, mede o das escamas articuladas somente 0,6-0,7 micron. A distância de um copo para o outro é nas escamas clavadas, em média, de 35 micra, nas escamas articuladas de 3 micra. Numa área de 1 mm² encontram-se aproximadamente 285 escamas clavadas e 110 889

escamas articuladas. A área inteira das glândulas tem uma superfície de cerca 1,8 mm², podendo-se contar aproximadamente 550 escamas clavadas e 200 000 escamas articuladas no fundo do sulco. Devem-se adicionar ainda cerca de 1 350 escamas clavadas na margem do sulco.

Uma escama articulada consta de um membro de base, de um número variado de membros da corrente e de um membro apical.

O membro basal começa com um pedúnculo extremamente fino e inteiramente hialina, pois o cilindro interno não chega a entrar. A grossura do pedúnculo é quase 0,3-0,4 micron. O corpo é mais comprido ou mais curto em forma de uma pêra de uma extensão de 10-30 micra com uma largura de 2,5-4 micra. O cilindro externo consta de um número variado de 4-7 estrias que não são ligadas por conetivas mutuamente, mas sim encontram-se apenas reunidas na ponta e no começo do pedúnculo. Elas seguem em forma de parafuso em redor do eixo de longitude. Elas estão prêsas por meio de numerosas e fortes trabéculas ao cilindro interno (em sentido homólogo da parte inferior da escama). O último acaba no começo do pedúnculo seguidamente e está fechado também na ponta do membro basal. Aqui se forma, pela junção das estrias, um anel que cerca uma abertura, à qual junta-se o próximo membro. Desta forma aparece um sistema contínuo de lumes seguindo a corrente tóda.

Um membro de corrente possui um tal anel e ambas as extremidades. As estrias situadas entre os anéis finais acompanham o eixo longitudinal também em forma de parafuso igual como no membro basal. O cilindro interno encontra-se fechado também em ambos os lados. Ele está ligado por meio de trabéculas compridas com as estrias, de forma que o próprio lume da escama, i.é, a capa entre o cilindro interno e o externo, é relativamente grande. Um membro de 30 micra tem um lume de 166 micra³. O diâmetro dos membros é sempre uniforme de 3 micra. O comprimento varia de 10-60 micra. O número das estrias em forma de parafuso oscila somente pouco entre 8-12, em geral 10 mesmo nas formas mais compridas. As estrias são muito finas, não ultrapassando a sua largura 0,1 micron. Os espaços intermediários são assim largos: em 10 estrias e medindo cada membro 9,5 micra, as estrias ocupam no total quase 1 micron, os espaços intermediários o resto cabendo a cada espaço intermediário 0,85 micron.

A corrente tem na sua extremidade um membro apical que possui somente 5-6 estrias em forma de parafuso, na extremidade basal um anel terminando, na extremidade apical depois da junção das estrias num fio terminal comprido, extremamente fino e hialino de comprimento igual ao corpo do membro.

A escama articulada atinge no total um comprimento de 500 micra. O número dos membros varia uma vez devido ao comprimento variado dos membros como também devido às ramificações que podem aparecer em cada membro.

As extremidades dos membros têm aberturas um pouco deslocadas para o lado de forma redonda até oval, as quais começam a abertura do membro subsequente. Tanto no membro na base como num membro

qualquer da corrente a extremidade distal pode possuir duas aberturas, às quais pode juntar-se cada vez um membro com uma corrente seguinte. Conforme observações minuciosas, pode-se estimar que o número dos membros é aumentado devido às ramificações pela metade.

Esta estrutura particular das escamas articuladas e de seus membros deve-se compreender sob o ponto de vista de que a superfície destinada à evaporação da secreção seja a maior possível, sem que o órgão torna-se sensível demais em frente de fatores externos. Certas *Pyralidae* descem as áreas de cerdas que deixam evaporar a secreção para dentro das lâminas da asa ou enrolam uma parte da asa. Espécies de *Argynnis* formam por escamas de superfície grandes um tento de proteção. *Acidalia* e outros grupos numerosos escondem as células sensíveis em bolsos ou fundos, tirando daqui com pincéis de cerdas isoladas e que de mesma forma protegem-se com uma dobra, a secreção. Este processo também encontra-se no *H 13* e outras (v. abaixo). Também pode-se observar este princípio no sulco odorífero de *H 10*, mesmo não sendo com a perfeição de outros órgãos odoríferos. A proteção das células glandularis é conseguida uma vez pelas escamas de cobertura, de outro lado pela formação do sulco. O aumento da superfície é conseguida pela formação das escamas articulares. Para aumentar a capacidade de atração capilar e de retenção é necessário um comprimento grande de estria. Essa finalidade pode ser conseguida por uma prorrogação da escama enquanto permitem-no os órgãos de cobertura sem interromper a função protetora ou ainda por um deslizamento das estrias, como em certas espécies de *Noctuidae brasiliensis*, ou finalmente por um movimento de serpentina da própria escama em redor do eixo de longitude. A última hipótese realizou-se na escama articulada. O movimento serpentíneo não é sempre no mesmo sentido, mas sim sucede em certas zonas em sentido contrário assim que os diferentes membros sofrem mutuamente um estreitamento, com exceção da estreita abertura de ambos os lados no cilindro externo. Os cilindros internos, ao contrário, são completamente separados.

A capacidade de atração capilar esclarece-se no seguinte exemplo microscópico: coloca-se sob uma lâmina, em cuja margem deposita-se uma gota de óleo de cedro, escamas ligamentosas secas de um pincel odorífero de uma *Noctuida brasiliensis* com estrias serpenteando-se fortemente. A camada oleosa infiltrante atinge pouco a pouco a cerda (na ponta ou na base). No mesmo momento a cerda começa a absorver o óleo viscoso. Nisto enche-se primeiro o lume da escama e imediatamente depois forma-se uma capa oleosa em redor da cerda. Verifica-se esse fato com particular nitidez em cerdas que absorvem de ambos os lados ao mesmo tempo. Mesmo quando a camada oleosa paraliza a cerda, enche-se inteiramente com óleo. Mediram-se distâncias superiores a 1,2 mm.

A escama articulada não tem apoio próprio suficiente para mantê-la verticalmente. Estão deitadas na sua totalidade sem ordem e misturadas, entrelaçam-se mutuamente e as escamas clavadas que somente em casos de exceção cobrem o feltro (fora das que se encontram na

margem). O feltro é extremamente denso e possui por si já uma grande capacidade de absorção. A capacidade de fluidificação e de atração capilar ainda são aumentados pela estrutura particular dos membros ds escamas: A capacidade de um membro de comprimento de 30 micra é de aproximadamente 166 micra^3 . Para o volume de 1 mm^3 necessitam-se 6 024 096 cilindros de escamas de comprimento de 30 micra. Uma escama articulada tem o comprimento de quase 500 micra, sendo que esta cifra deve ser aumentada pela metade por causa das ramificações, ou sejam, 750 micra composta por 25 dos membros mencionados. A capacidade interna real de uma escama articulada é assim de quase $4 150 \text{ micra}^3$. Por seguinte as aproximadamente 200 000 escamas articuladas do sulco tem uma capacidade real de $830 \cdot 10^6 \text{ micra}^3 = 0,83 \text{ mm}^3$.

Das observações descritas e dêste raciocínio teórico resulta a conclusão de que o papel das escamas articuladas no órgão odorífico não é primário mas sim secundário: A secreção é feita pelas escamas clavadas as quais sòzinhas segundo a sua estrutura estão aparelhadas para isto, i. é a parte glandular da hipodermis é formada sòmente pelas células das escamas clavadas. No preparado do método de coloração transparente aparece o quadro típico de uma hipodermis glandular. A célula glandular de cada escama clavada é grande e junta-se à célula vizinha. Como as escamas observam uma distância de mais ou menos 35 micra encontra-se o mesmo valor para a largura das células em medida. As escamas articuladas servem apenas como órgãos auxiliares como já foi descrito no caso do funil de cerdas da *Aphomia gularis*. Na sua função elas devem ser equiparadas no sentido homólogo às cerdas dos pincéis de distribuição de *H 13* e outras espécies semelhantes. Enquanto nos exemplos citados a hipodermis glandular e a hipodermis dos órgãos auxiliares encontram-se separadas, observa-se aqui uma combinação: de uma pequena parte das células da hipodermis o sulco odorífero desenvolveram-se glândulas. A maior parte é degenerada, tendo-se desenvolvido apenas as escamas articuladas.

A secreção odorífera que sai das células das glândulas para o lume da escama clavada entra nas perfurações da ponta da escama em contato com o mundo externo estando sujeita ao mesmo tempo à capacidade de atração capilar das escamas articuladas e do feltro. A secreção das escamas clavadas é observada pelos diversos membros de escama com grande intensidade havendo assim a necessidade de deixar sair nova secreção da escama clavada e de célula glandular. Êste processo continua até que as escamas articuladas e os espaços capilares entre elas enchem-se com secreção. Em seguida satisfaz uma quantidade pequena para substituir a perda ocasionada pela evaporação. Êste estado encontra-se nos machos em vias de copulação e demonstra-se pelo brilho úmido na observação do sulco odorífero e pelo fato de que as escamas articuladas colam no contato, ficando prêsas ao instrumento.

Ao contrário as simples áreas glandulares que apresentam apenas uma concentração de escamas odoríferas sem qualquer complicação de qualquer grau de evolução, encontramos no sulco odorífero um órgão mais complicado. A primeira particularidade são as células glandulares hipodermis e as escamas clavadas. Em segundo plano seguem o feltro

com seus espaços capilares e os diferentes membros da corrente com seus lumes em comunicação. Deve-se considerar uma terceira particularidade: a função protetora das escamas de coloração vizinhas que se estendem sobre uma parte do sulco. Se as escamas em forma de gancho e com brilho de guanina em frente do sulco tenham uma função neste complexo não está esclarecido. Devem-se denominar as escamas articuladas 'distribuidores da secreção'.

Sobre a natureza da secreção nada de positivo pode-se afirmar. Deve-se presumir que evapore com relativa rapidez deixando porém aparentemente resíduos, pois também no caso de escamas antigas e secas pelo ar o feltro é gomoso, deixando esfregado na lâmina traços de uma substância hialina.

2. Sulco odorífero de H 121

O sulco tem a mesma posição com a do *H 10*. Enquanto a última na subida corre em forma de S, i.é, ambas as linhas laterais vão como se fôsse uma cauda, a margem externa do sulco de *H 121* é quase reta. A margem interna é puxada para dentro do ângulo entre os dois pedúnculos cubitais, tornando o sulco mais largo. As escamas de cobertura situadas pròximamente só têm um papel menor, deixando quase inteiramente livre o feltro das escamas articuladas e clavadas. Uma evolução mais pronunciada têm as escamas de cobertura pretas e verticais encontradas na extremidade posterior do sulco pouco antes da analis e na frente da nervura cubital-medial. As escamas em forma de gancho na área em frente do sulco do *H 10* aqui são ligeiramente curvadas ou não. Elas estão inicialmente em posição quase vertical como limite externo do sulco, inclinando-se em seguida depois da formação de poucas filas para a área da asa, incorporando-se às escamas de coloração. As escamas de cobertura pretas também não se encontram mais no lado externo do sulco. Faltam aqui também as escamas clavadas descritas no caso do *H 10*.

As escamas articuladas e clavadas diferem muito pouco das do *H 10*. Diferenças existem no tamanho. *H 10* possui nas escamas articuladas em média membros menores, mas em comparação as mais compridas de *H 121* são visivelmente mais finas. As escamas clavadas em *H 121* estão na ponta achatadas e abrem-se lateralmente de forma que a sua cabeça tem o aspecto de um leque.

B. DOBRAS COSTAIS DA ASA ANTERIOR

1. Dobra costal de H 16

No espaço entre a margem anterior e subcosta encontra-se no *H 16* um órgão odorífero de estrutura complicada que se assemelha ao descrito por THANAOs lembrando até certo ponto a dobra costal de certas *Pyralidae*, só que esta em *H 16* vira para cima. A parte da área da asa situada no espaço subcostal é curvada para a frente e aumentado no

macho em comparação com a parte correspondente da fêmea. A dobra ainda é virada para cima e para trás em redor de uma linha que quase corre paralela à subcosta. Algumas partes desta hypodermis são glandulares, possuindo cerdas odoríferas. Outras partes são tomadas por escamas auxiliares de espécie diferente. O órgão inteiro deve ser classificado como dobra odorífera.

Descrição da dobra odorífera.

O comprimento da dobra é de 7 mm, i.é, 42% do comprimento da asa (medidas em média: comprimento do corpo 15 mm, comprimento do R 16,8 mm), a maior largura somente 0,8 mm. Ela começa 2 mm distante do começo da Sc que fica inalterada no seu curso, com uma parte muito estreita alargando-se uma curva no centro até 8 mm e aproximando-se de 2 mm a Sc quando a dobra estiver fechada. Daqui segue à margem paralela a Sc, terminando bem estreita pouco antes do fim da Sc. A parte superior virada está situada na planície da área da asa. A parte inferior da linha da dobra até a Sc desce por isto comunicando-se somente no R novamente com planície da asa depois que o pedaço da lâmina entre Sc e R subiu quase verticalmente. A margem da parte virada no ponto em que a lamela superior da asa passa para a lamela inferior, é grandemente aumentada. A camada de quitina é muito fina. É denominada "válvula da margem".

Escamas de cobertura.

Na margem anterior desta válvula inserem-se diversas filas de escamas grandes até muito grandes, na sua parte superior viradas em forma de gancho que se deitam sobre as formações de escamas sensíveis do lume da dobra. Eles devem ser denominadas "escamas de cobertura anteriores". Elas são apoiadas pelas escamas de cobertura posteriores que imediatamente antes da Sc inserem-se em 3 até 4 filas. Também são grandes e viradas na sua parte superior. Elas introduzem-se nos ganchos das escamas da cobertura anteriores das quais elas diferem por um gancho menos desenvolvido. Em compensação, a sua parte virada mostra uma curva mais forte. O ângulo incluído é mais agudo como o das escamas de cobertura anteriores.

As escamas de cobertura anteriores e compridas seguem para o lado externo algumas filas de escamas de cobertura mais curtas que se transformam então em escamas de coloração normais cuja direção tem uma inclinação para a ponta da asa, enquanto a das escamas de cobertura correm quase verticalmente.

Interior da dobra e escamas odoríferas.

Observando as escamas do interior da dobra, reconhecem-se quatro zonas que seguem uma direção reta. Das escamas de cobertura até a margem da dobra, i.é, no lado interior da válvula e numa listra pequena e paralela, o interior da dobra é coberto com escamas de esto-famento que são dirigidas como as escamas de cobertura verticalmente

ao eixo da asa para a frente. A sua estrutura tem forma de uma colher, arredondada ou num oval estreito. Estão densas e encostadas à cutícula, cobrindo-se mutuamente e entrelaçando-se como colheres, formando assim uma almofada. As estrias têm uma estrutura regular, convergindo para o pedúnculo e para a ponta. As conetivas têm distância irregular. A grossura do corpo da escama é reduzida.

A hypodermis da segunda zona é glandular estendendo-se da margem da dobra até quase a metade entre esta e a margem posterior das escamas da cobertura. Está coberta com "escamas odoríferas curtas". As suas medidas variam muito, oscilando entre 50 e 180 micra. Os diâmetros na base variam de 7 até 15 micra. A sua forma é delgada e as margens divergem muito lentamente para a ponta. A área é curvada não lateralmente, mas sim em direção reta no último terço. Somente na base podem-se reconhecer estrias. As partes restantes possuem apenas ainda "ilhas" formadas pelas perfurações das estrias. As escamas são muito densas, cobrindo-se mutuamente. Pela curvatura em linha reta da ponta é facilitada uma ventilação suficiente para evaporação da secreção, impedindo ainda que as escamas colem.

Em seguida até pouco antes do começo das escamas de cobertura posteriores vem a terceira zona, também glandular. As suas escamas são denominadas "escamas odoríferas grandes". Elas são em medida consideravelmente mais compridas que as anteriores, medindo 250 até 300 micra. Elas começam com uma base com 20 micra de largura quase verticalmente ao pedúnculo. Até ao centro elas reduzem-se rapidamente até 10 micra, com 0,3 micron bem fina e bem estreita. Em geral, a escama é virada na sua totalidade para o lado. No seu diâmetro ela é virada em linha reta, na sua extensão, porém, começando do centro como a escama odorífera curta para baixo, assim permitindo uma ventilação entre as escamas bem densas. As estrias das escamas têm apenas na parte basal uma formação própria. De resto elas foram reduzidas a ilhas como já descritas no tipo anterior.

A última zona não tem uma hipodermis glandular. Ela está tomada densamente por cerdas finas e estreitas e achatadas. Esta zona acaba na primeira fila das escamas de cobertura, não apresentando nenhum limite nítido para a terceira zona, pois entre as últimas filas das escamas odoríferas grandes encontram-se numerosas cerdas. O comprimento das cerdas é uniforme, oscilando apenas entre 280 e 300 micra com uma largura de quase 4 micra na base. Até pouco antes da ponta ela diminui até 3 micra. O diâmetro é um oval comprido. Como o cilindro interno é facilmente reconhecido e as suas extremidades aparecem nitidamente tanto apical como basalmente, esta escama tem todas as propriedades de uma cerda. O pedúnculo é muito fino mas de comprimento superior a 3 micra. No começo ele está virado só em forma de um gancho as cerdas estão em posição vertical na sua base. Uma formação interessante verifica-se na ponta da cerda. Pouco antes do fim ela torna-se fina como um fio. Aqui é o lugar onde termina o cilindro interno. Daqui em diante o fio terminal é formado apenas por quatro estrias com um diâmetro de 0,3 micron. Depois de uma

extensão de 10 micra, estas quatro estrias formam uma cestinha na qual elas abrem-se no ponto terminando após um caminho isolado de 3-4 micra num anel comum. Esta formação consta assim de um anel da largura de uma estria apoiado por 4 portadores com uma curva para dentro e um diâmetro de 5 micra. Como o fio sempre está curvado e o anel visto do lado sobressai em forma de gancho, entrelaçam-se facilmente nas cabeças destas cerdas largas e achatadas, de modo que formam uma totalidade mais ou menos unida.

As escamas odoríferas das segundas e terceiras zonas possuem na cobertura costal e nas escamas de cobertura fortes uma proteção suficiente contra lesões mecânicas. O final do lume da dobra é bem densa devido às curvas que as escamas de cobertura possuem em forma de gancho, pois as escamas de cobertura anteriores passam sobre as inferiores que por seu lado introduzem-se com os seus ganchos nas cabeças dos superiores. Uma perda de secreção evaporada pode ocorrer somente numa medida muito reduzida. A evaporação, quando não em movimento, é reduzida ao mínimo. Comparado com o teto de proteção das espécies de *Argynnis* ou do enrolamento das *Pyralidae*, o órgão de *H 16* tem uma formação mais elevada.

A abertura da dobra que é mantida fechada, quando não em movimento, sob uma pressão facilmente perceptível, só pode ocorrer pelo aumento da pressão provocada pelo líquido da cavidade abdominal. A tensão para o fechamento da dobra é provocada pela lamela quitinosa dura do lado externo da dobra. Para reagir a esta pressão, deve ser introduzida rapidamente uma quantidade maior do líquido entre as duas lamelas caso que a secreção deva produzir efeito. Supõe-se que para isto a válvula da margem está à disposição. Ela está em comunicação direta com o lume de origem das nervuras na articulação da asa. O aumento de pressão é ainda favorecido pela força centrifugal entrando em ação com o movimento rápido e vibrante movimento das asas.

Com a dobra aberta as escamas odoríferas estão expostas diretamente ao ar. Além do material odorífero produzido por elas diretamente evapora ainda a secreção absorvida pelas escamas de estofamento e pelo grande número das cerdas largas e achatadas enquanto a dobra encontra-se fechada.

2. Dobra costal de *H 130*

A forma com que a dobra cobre o espaço antes da *Sc* em *H 130* é igual como em *H 16*. As medidas da dobra aqui são, porém, bem diferentes: enquanto em *H 16* a dobra odorífera ocupa 45% da extensão da asa, esta percentagem em *H 130* é de somente 38 a 40%. Em *H 16* a dobra começa já 1,3 mm depois da articulação da asa, no *H 130* somente com 2,8 mm. A diferença maior evidencia-se principalmente nas medidas da largura (0,8 mm em *H 16*, 0,5 mm em *H 130*) e na distância do *R* a *Sc*. O *R* fica em *H 16* 0,2 mm, no *H 130* 0,6 mm atrás da *Sc* que está situada em ambos os casos na margem posterior da dobra. Resulta daqui uma posição diferente da dobra que aqui não desce devido

à posição vertical do pedaço da lâmina entre o R e Sc. A sua área basal é descolocada apenas ligeiramente da área da asa devido à direção oblíqua do pedaço mencionado.

O fechamento da dobra com as escamas anteriores e posteriores é aqui o mesmo como de *H 16*.

Diferenças consideráveis aparecem na comparação das escamas do interior da dobra: ao contrário do *H 16*, aqui não existe nenhuma divisão na área interna em zonas. A parte virada está coberta com escamas de estofamento que são ligeiramente maiores que as do *H 16*, mas uniformes. A própria área glandular entre a beira da dobra e as escamas de cobertura posteriores possui apenas uma espécie de escamas odoríferas. A sua forma é fortemente variável. Como tipo básico e descrito uma escama com a sua parte de base num oval longa, cuja ponte é prolongada estreitando-se uniformemente. O final é fino e a própria ponta é formada por duas estrias de margem e um espaço intermediário. Entre estas escamas odoríferas estão — correspondendo as cerdas de anel no *H 16* e as escamas articuladas em *H 10* — cerdas de distribuição cujas pontas terminam num fio fino num ponto que forma um botão de menos que 1 micron de grossura. Se esta estiver furada, não pode ser determinada por causa do seu reduzido tamanho.

3. Dobra costal de *H 74*

Das duas espécies observadas de *Eudamus* o *H 74* possui a dobra costal menor ocupando quase 29% da extremidade da beira da asa anterior. O deslocamento da Sc para o R não é como no *H 16*. A largura da dobra não é tão grande assim que entre as escamas de cobertura posteriores e Sc existe ainda um traço da lâmina. O pedaço entre o R e Sc desce apenas obliquamente para a frente, i.é, não está em posição vertical como em *H 16*. A forma da dobra corresponde aproximadamente à de *H 130*. O fechamento da dobra por escamas odoríferas anteriores e posteriores é feito da mesma forma que em *H 16*.

Diferenças maiores aparecem no interior da dobra: uma divisão em zonas não mais pode ser notada. Escamas odoríferas e distribuidores encontram-se em ambas as partes da dobra, em cima como em baixo. Estão misturadas irregularmente entre si. A uma escama odorífera corresponde quase 10 a 15 cerdas de distribuição, enquanto faltam escamas de estofamento.

Ambas as espécies de escamas merecem particular interêsse. O corpo da escama odorífera tem o oval longo, arredondado para a base, terminando para a ponta na forma de um pescoço atingindo meia a quatro vezes do comprimento do corpo. O pescoço fica mais largo para a ponta abrindo-se na margem da ponta em forma de leque. Desta forma básica existe numerosas variações, não só de tamanho como também de forma. Particularmente variável é a margem da ponta com estrutura diferente em cada escama, onde notam-se sempre cortes profundos como característico destas escamas. Devido à margem da ponta freqüentemente cortada, as escamas odoríferas lembram a evolução

das "escamas da margem em forma da fibra" das espécies de *Pieridae* e *Argynnis*.

A estrutura mais fina das escamas odoríferas demonstra que a lamela superior é fortemente modificada: as estrias podem ser reconhecidas apenas como listras achatadas na parte da base. A área restante como também as partes situadas perto da base juntam-se numa área perfurada por numerosos furos e buracos.

O distribuidor é uma escama legítima, longa e estreita, começando na base com uma largura de 6 micra e com um comprimento de 240 micra, diminuindo até 0,5 micron de largura. Termina com um fio de 19 micra de comprimento numa bola com parede relativamente grossa perfurada por diversos poros. Esta bola com o seu diâmetro de um oval longo, arredondada nas suas extremidades ou também com uma ponta aguda, desloca-se facilmente do fio terminal. É raro encontrar no preparado manual uma bola destas em situação inicial. As estrias da lamela superior não podem ser seguidas com nitidez, pois em parte entrelaçam-se, estão parcialmente perfuradas assim que se notam na sua superfície perfurações irregulares.

Não é esclarecido ainda o papel desta bola. De um lado ela pode servir para aumentar a capacidade de atração capilar do distribuidor. De outro lado deve-se pensar que as bolas que se deslocam com tanta facilidade sirvam como reservatório e que elas separam-se no vôo nupcial devido à alta frequência das asas ou por contato, e fiquem presas na fêmea para aumentar o efeito da secreção.

4. *Dobra costal de H 75*

A dobra costal de *H 75* é ligeiramente maior do que a espécie anterior, tomando 35% do comprimento da asa. De resto não existem na sua forma diferenças visíveis de importância.

As escamas odoríferas, no seu diâmetro, são mais compridas e mais estreitas do que em *H 74*. A sua margem de ponta não possui cortes profundos. Os distribuidores entre si do mesmo comprimento atingem 80 micra mais do que os de *H 74*. Os fios terminais também são mais compridos. A bola no fim possui numerosos poros, é pequena e na sua forma não tão variável como a da espécie anterior deslocando-se também facilmente do fio. Na ponta o distribuidor é arredondado no começo do fio, enquanto em *H 74* ele termina lentamente neste.

C. ÓRGÃOS ODORÍFEROS DO METATÓRAX

1. *Órgão odorífero de H 13*

Como em *H 10* o sulco odorífero na asa, junta-se em *H 13* adicionalmente à área odorífera um outro órgão odorífero de um grau de evolução mais elevado situado no fim do metatórax. Enquanto em *H 10* e em *H 16* os órgãos auxiliares para a evaporação da secreção desen-

volvem-se da mesma parte da hipodermis da qual saem as células glandulares e as escamas odoríferas, as escamas clavadas, nota-se aqui uma separação local entre êstes dois componentes do órgão odorífero: as células glandulares e as escamas odoríferas encontram-se em dois apófises do metatórax, os órgãos auxiliares — um pincel odorífero com uma escôva — na cabeça das tíbias posteriores e nos fêmures posteriores. Deve ser mencionado aqui que a denominação “pincel odorífero” não é apropriada para êste caso ou outros similares. Trata-se apenas de órgãos auxiliares que abastecem-se com a secreção em outro ponto qualquer para deixá-la evaporar. Devia ser denominado “distribuidor” ou com uma outra palavra que correspondesse mais ao sentido. Pincéis odoríferos existem somente quando as escamas ou cerdas encaminhem ao mesmo tempo a secreção produzida na célula glandular na sua própria base, igual talvez como os pincéis odoríferos descritos por BISCHOFF em diversas espécies européias de *Acidália*.

Apófises odoríferas.

Entre as grandes coxas do último segmento do tórax o esternum forma dois apófises em forma de chapa, cujas bases, em forma de V, dirigem-se para baixo, onde se juntam. Cada um dêles é virado em tórno de seu próximo eixo de longitude, de modo que a margem superior desloca-se para dentro e a inferior para fora. Assim aproximam-se as margens superiores dos apófises, enquanto as inferiores abrem-se num ângulo de ponta. As extremidades dos apófises que môvelmente seguem ao metatórax, formam cada uma por si uma cavidade em forma de uma colher para dentro. O quarto inferior da área externa consta de duas elevações longitudinais paralelas. As margens inferiores são tomadas durante a sua extensão inteira por uma listra de quitina hialina e fina, que apresenta, após o primeiro quarto de seu comprimento, uma dobra diagonal forte. Com os apófises juntas deitam-se estas listras de quitina uma por cima da outra, durante três quartos do seu comprimento. A sua largura maior elas têm no centro juntando-se bem estreitas nas duas extremidades. São elas que fecham o espaço formado pelos apófises em direção para baixo até a parte contrária. A parte superior dêste espaço é coberto pelo ventrites do primeiro e segundo segmento abdominal. Os ventrites, nesse ponto, são curvados para dentro formando no centro uma quilha cheia de escamas que em posição normal chegam até as margens superiores dos apófises, completando a parte superior do lume para cima entre os apófises.

As escamas de coloração e os pelos do lado externo e das margens dos apófises odoríferos estão muito densos, principalmente nas curvas posteriores das margens na cavidade em forma de colher, e possuem listras de escamas e pelos longos e densos. A listra hialina não tem escamas.

O lado interno é glandular com exceção da última parte da cavidade em forma de colher. O encaminhamento da secreção das células glandulares é feito pelas escamas odoríferas, que ocupam densamente a área. A última parte da cavidade possui escamas normais de colora-

ção. As escamas odoríferas têm estrutura uniforme, chamando atenção também as medidas uniformes das escamas isoladas da área inteira. A parte superior da escama odorífera consta de um grupo de 13 a 15 estrias muito estreitas, correndo com uma distância larga do começo do pedúnculo à ponta. Nos primeiros dois terços estão elas ligadas por conetivas que estão ausentes no terço agudo. As estrias do centro são alongadas no começo, correndo do começo do pedúnculo inicialmente em sentido retrógrado para vivi então nas partes do centro numa curva ampla, nas partes laterais numa curva mais curta novamente para frente. A lamela inferior segue êste movimento assim que a escama inteira forma do lado inferior uma cavidade lembrando um chinelo, colocando-se o começo do pedúnculo por baixo da escama. Pela posição apertada das escamas que misturam-se entre si, formam-se um sistema de lumes que se espalha continuamente sobre a área glandular inteira.

Das três finalidades de um órgão odorífero: produção e encaminhamento, reservatório e evaporação da secreção, o órgão odorífero de *H 13* cumpre as duas primeiras. A última não pode ser satisfeita sem um órgão auxiliar que transporta a matéria odorífera para o mundo externo, pois o órgão odorífero possui apenas entre as cavidades em forma de colher uma ligeira comunicação com o ar, ainda prejudicada pela grande quantidade das escamas.

Pincel-distribuidor

Os órgãos auxiliares necessários constam de um pincel-distribuidor e uma escôva de cerdas. O pincel-distribuidor tem 100 a 120 cerdas de 4 mm de comprimento que se inserem na cabeça da tíbia posterior densamente no lado externo numa cova oval e achatada de 0,9 mm de comprimento. A cerda fortemente pigmentada tem uma inserção extremamente fina e estreita. O pedúnculo termina continuamente na cerda que tem o diâmetro basal de 6 micra, no centro 18 micra e na ponta quase 10 micra. A direção das cerdas é regular, sendo no começo curvadas em seguida mais ou menos retas. As estrias aproximadamente 25 a 30 na circunferência toda, correm retas e têm estrutura irregular: em parte as suas distâncias são grandes, em parte pequenas. As conetivas que seguem até a ponta observam distância mais ampla ou mais estreita, formando perfurações de vários tamanhos, formando assim o quadro n.º 33.

Deve-se considerar mais um órgão auxiliar dêste complexo: a escôva de cerdas. Compõe-se ela de um número maior (100 a 120) de cerdas duras que se inserem em 3 a 4 filas densamente uma ao lado da outra na parte posterior da fêmur. O comprimento das cerdas diminui uniformemente do começo na cabeça do fêmur até o fim. Estende-se começando com a mais comprida na articulação proximal do fêmur sobre duas partes do fêmur, acabando com a mais curta. As primeiras cerdas estão quase verticalmente em sua inserção enquanto as seguintes inclinam-se mais e mais para a articulação de "fêmur-tíbia".

Função.

Proporcionar dificuldades de observar o complexo das glândulas odoríferas em atividade na borboleta viva, pois durante o rápido vôo nupcial não pode ser acompanhada a posição das pernas. De outro lado verificou-se por várias vezes em *H 13*, bem como em *H 26* e em *H 30*, que um macho pousando numa folha e mostrando a posição das asas demonstrada no quadro n.º 47, estendia espontaneamente as pernas posteriores lateralmente para trás e abria o pincel-distribuidor para cobri-lo novamente após curto tempo (15 a 40 segundos), juntando as pernas posteriores num ângulo. Estes movimentos foram repetidos logo após curto intervalo. Apesar desta oportunidade casual e única, deve ser comunicada aqui a seguinte observação: a um macho de *H 13* que se alimentava numa umbela juntou-se um segundo da mesma espécie. Ambos ocuparam as margens opostas da flor. Pouco após ter sido interrompida a tranqüilidade por uma visita rápida de uma das espécie de *Danais*, apareceu uma fêmea que, em vez de alimentar-se, tomou a posição das asas acima descrita (quadro n.º 47). Poucos segundos depois ambos os machos acabaram a sua refeição andando nervosamente com as asas levantadas em direção da fêmea, utilizando-se apenas das pernas anteriores e dos do meio, enquanto estendiam as pernas trazeiras para trás e para fora, aparecendo bem visível o pincel-distribuidor. Infelizmente surgiu logo em seguida disputa entre elas e tôdas as três desapareceram num vôo rápido.

O mecanismo de introdução do pincel para o espaço interno entre os apófises odoríferos não pode ser acompanhado em seus detalhes no animal vivo; a maior parte das borboletas sacrificadas tinha os pincéis expostos. Apenas em poucas conseguiu-se por acaso matá-las num momento em que estavam vinculadas e os pincéis deitados entre os apófises.

Das observações precedentes pode-se concluir o seguinte: a perna é vinculada enquanto movimenta-se a articulação de "fêmur-tíbia" para cima e para frente de modo que no fim dêste movimento o fêmur e a tíbia estão quase juntos na sua extensão inteira, i.é, que elas — correndo em sentidos contrários — estão paralelas. Um movimento até êste grau é possível, pois a coxa é muito comprida mas o fêmur bem mais curto que a tíbia. Durante o movimento da cabeça da tíbia para cima, avança a parte inicial dura e rapidamente arredondada do pincel-distribuidor com a sua direção para o corpo para dentro das cavidades em forma de colher de ambos os apófises. No prosseguimento dêste mecanismo o pincel encontra as margens inferiores dos apófises que êle oprime para o lado avançado mais através delas até atingir a dobra transversal da listra de quitina achatada. A listra nesse ponto cobre o comêço do pincel e assim fecha-se novamente a abertura do lume de apófises. A extremidade do pincel está na sua extensão inteira entre os apófises seguindo a tíbia do lado externo da apófise entre as duas elevações. Nesse momento as cerdas da escôva entram entre tíbia e o pincel e isto simultaneamente na sua totalidade, pois elas são de comprimento diferente. Assim é evitado que o pincel-distribuidor escape do espaço para frente, o que sòmente é possível com a perna novamente

estendida. Agora, porém, o pincel firma-se atrás das cerdas duras da escôva, sendo puxado no seu comprimento inteiro através do lume. Nisto êle é deslocado da sua posição paralela à tibia até agora mantida, sendo puxado com êste movimento em sentido contrário por sobre articulação de "fêmur-tibia" para frente até que deslisem dêle as cerdas de escôva. Agora volta êle abrindo-se todo rapidamente à sua posição antiga. Se a pressão aumentada no líquido da cavidade colabora na abertura das cerdas do pincel é de presumir pois a cutícula do oval de inserção é fina e no material morto curvada em diversos graus para fora.

2. Órgão odorífero de H 26

A composição dêste órgão odorífero é a mesma como a do H 13. Consta de duas apófises odoríferas, cavidades da parte posterior do metatórax que inserem-se entre as duas coxas e são ligeiramente móveis. A êste órgão pertence ainda um pincel-distribuidor na tibia posterior com uma escôva no fêmur.

Apófises odoríferas.

A inserção das duas apófises que têm um comprimento de 2 mm e uma altura de 1,2 mm é em forma de V. Está situada entre as duas coxas no lado posterior do metasternum virada para baixo. Ambas as apófises constam de uma apófise per si cada uma virada em redor do seu eixo longitudinal, não chegando, porém, ao grau observado no H 13. Em compensação, a margem superior é virada para fora de forma que no lado externo da apófise aparece um sulco fechado durante três quartos de sua extensão. O lado interno é uma área com uma curvatura para dentro. Esta área na sua parte inferior forma uma curvatura em sentido contrário cuja margem inferior em forma de listra é dobrada para dentro. Esta listra tem em sua extensão inteira uma beira hialina e estreita sem escamas juntando-se com a listra da outra apófise, de modo que aparece um fechamento completo para baixo pelo entrelaçamento das listras reforçado ainda por escamas e cerdas da margem. O citado quarto inferior tem uma quitina mole observada também na extremidade posterior das apófises. Ao contrário a isto o corpo das apófises é gordo e duro. O lume entre as apófises é fechado na sua parte superior pelos primeiros dois ventrites que estão achatados formando no centro uma quilha longitudinal que se encosta entre as lamelas superiores das apófises. Um agrupamento denso de cerdas na margem externa reforça ainda o fechamento. A única parte aberta encontra-se entre as duas extremidades das apófises com a quitina mole. As escamas das apófises apõem-se no lado externo de escamas de coloração comuns que em sua altura são ultrapassadas por escamas e cerdas pouco numerosas mas mais compridas e estreitas, sendo que as últimas observam-se principalmente na parte inferior da dobra superior virada. No interior, a parte quitinosa e a margem superior inteira é tomada de escamas de coloração com grande superfície e bem juntas uma à outra. A parte

anterior e o centro do lado interno têm exclusivamente escamas odoríferas.

Estas escamas odoríferas na sua estrutura as de *H 13* mas bem maiores, aproximadamente 270 micra de comprimento, terminando cada vez mais estreitas para a ponta. Elas têm 30 micra na base e 10 micra na ponta. Do lado lateral pode-se ver que a ponta é virada uma grande curva para baixo. Por meio do aumento da lamela externa o lado inferior é curvado e a base forma uma cavidade em forma de chinelo. As estrias, na base 20 a 24, quase não podem ser vistas por causa da forte pigmentação na lamela inferior. Na maior parte do seu comprimento elas possuem conetivas que se encontram, porém, numa distância maior como as das escamas de coloração. Elas faltam na ponta. Pela pigmentação forte da lamela inferior nota-se bem nas margens a grande distância de ambas as lamelas parecendo uma listra clara. Nota-se também na ponta o entrelaçamento das estrias na parte baixa e por isto um deslocamento da lamela inferior.

O agrupamento das escamas odoríferas é muito denso. Cada escama está sendo empurrada na sua posição para cima cobrindo a escama em sua frente na sua cavidade devido à sua formação curvada.

Pincel-distribuidor.

Em comparação do pincel do *H 13* ou de *H 26*, não apresentam grandes diferenças com exceção das medidas. Ele é também numeroso, inserindo-se no lado interno na cabeça da tíbia posterior numa área oval ligeiramente à baixada com um comprimento de 0,3 a 0,4 mm (tíbia posterior: 3,4 mm; fêmur posterior: 2,0 mm; primeiro membro do tarsus: 1,8 mm; cerda do pincel: 4,0 mm; cerda da escôva mais comprida: 1,0 mm; inserção de escôva: 1,3 mm de comprimento). A cerda com seu comprimento de 4,0 mm insere-se com um pedúnculo muito fino, engrossando-se paulatinamente de 5 micra para a dobra para o centro. O diâmetro diminui muito pouco para a ponta. A estrutura mais fina da cerda do pincel mostra que ela possui um movimento em forma de espiral bem fraco, resultando da direção das estrias. Em fragmentos pode-se determinar nitidamente o cilindro interno por causa da forte pigmentação. Mostra-se aqui que o lume verdadeiro das cerdas é relativamente grande. O diâmetro do cilindro interno é pequeno, tornando-se assim o espaço entre este e o cilindro externo grande. Em consequência, as trabéculas são compridas. O contorno das estrias está tomado por pequenos dentes, aparecendo nas margens das cerdas no seu longitudinal ótico serrado.

A escôva de cerdas insere-se no lado posterior do fêmur curvado ligeiramente para dentro. A inserção começa na cabeça do fêmur, prolongando-se até além de sua metade. A escôva tem algumas centenas de cerdas rígidas colocadas em duas a três filas uma atrás da outra e agrupadas estritamente de acordo com o seu tamanho. As cerdas mais compridas estão na cabeça do fêmur, as mais curtas na extremidade da escôva. Todas as cerdas as mais curtas mais que as compridas, estão inclinadas para a extremidade do fêmur.

A articulação entre fêmur e tíbia é cortada profundamente no seu lado interno. O fêmur tem no lado posterior uma cavidade profunda na qual adapta-se a cabeça da tíbia quando a perna vincula assim que o fêmur e a tíbia correm então quase paralelamente. O agrupamento das escamas na perna tem área grande e lisa.

Função.

Diferenças maiores e básicas com respeito à função do complexo das glândulas odoríferas em comparação não podem ser notadas. Também aqui pincel-distribuidor e escôva de cerdas trabalham juntos na maneira como descrita em *H 13*. Enquanto no *H 13* a tíbia tem somente nas duas elevações externas da apófise uma condução mais frouxa, ela é colocada aqui no sulco que é limitado para cima pela margem dobrada da apófise.

3. Órgão odorífero de *H 30*

Como *H 1* e *H 26* possui *H 30* um órgão odorífero composto de um par de apófises odoríferas e um par de pincéis-distribuidores nas tíbias posteriores e ainda uma escôva de cerdas no fêmur.

Apófises odoríferas.

As apófises odoríferas apresentam como as espécies anteriores duas apófises achatadas do metatórax inserindo no mesmo ponto como nos casos anteriormente descritos no epimérito do terceiro segmento do tórax. Ao contrário ao *H 13* e com uma variação de *H 26* o movimento em redor do eixo longitudinal é apenas traçado. A inserção, porém, tem outra localização. As coxas desta espécie são curtas mas largas e têm uma posição mais plana. Com esta posição das coxas que se enfrentam na forma de V com ângulo arredondado, aumenta-se o ângulo de inclinação das apófises. Assim encontram-se as inserções das apófises num ângulo largamente aberto para cima. As margens inferiores que estão acompanhadas nos dois terços da base por uma listra hialina sem escamas, juntam-se nos primeiros dois terços fechando nesta parte o espaço formado pelas apófises. A margem inferior é curvado mas somente rápida e fracamente. No último terço as margens separam-se, ficando aqui aberta uma fenda. Na extremidade das apófises as margens inferiores terminam num ângulo quase retangular mas arredondado, nas margens superiores. Estas caem inicialmente numa posição vertical para o centro mais plano e no último quinto após uma curva curta até para baixo para atingir a margem superior da inserção. Esta última é relativamente grande provocada pela formação diagonal das coxas superando a margem inferior consideravelmente de comprimento. No seu total representa no seu contorno um triângulo.

As escamas do lado externo estão muito densas: escamas de coloração grandes, fortes e com a margem lisa, entre as quais somente no fim misturam-se algumas cerdas. Pelo fato de que a margem superior é um pouco curvada para fora e a parte inferior da placa sofreu uma

curvatura para fora, forma-se na área um sulco plano cuja margem superior sobressai devido às escamas mais fortes.

O lado interno das apófises possui na vizinhança do ângulo externo pequenas escamas de coloração que são grandes quando correm paralelas à margem superior uma listra larga. Estas mesmas escamas encontram-se também no ângulo superior e numa listra estreita paralela ao primeiro terço da margem de inserção. A área que elas formam num oval é tomada densamente por escamas odoríferas. Enquanto as escamas de coloração pequenas supracitadas dirigem-se estreitamente para trás, formando no fim das apófises uma listra de escamas, as escamas de coloração grandes formam uma irradiação para o centro do oval com escamas odoríferas. Estão muito densas, superando as escamas odoríferas na margem, oferecendo às mesmas como escamas de cobertura uma certa proteção. No método de coloração com hialina aparece a hipoderme do oval glandular.

O espaço entre as apófises na sua parte superior é fechado pelo primeiro ventrite que tem em ambos os lados um sulco longitudinal no qual acomodam-se as margens superiores das placas. Entre estas margens entra ainda uma quilha arredondada longitudinal do primeiro ventrite situado entre os sulcos mencionados. As escamas do ventrite constam uniformemente de escamas redondas, lisas e bem juntas, ou sejam, escamas de coloração com estrutura simétrica.

Escamas odoríferas.

As escamas odoríferas estão extremamente densas formando uma almofada grossa. A sua estrutura é semelhante a *H 13* e *H 23*. O seu comprimento é como o da espécie anteriormente citada. Elas têm, porém, uma curva mais forte, como também a elevação na sua largura e mais pronunciada. A base tem estrutura entre si diferente: de acordo com o ângulo de inserção cujo tamanho varia devido à posição densa das escamas, o comêço do pedúnculo insere-se na base ou é deslocado um pouco para a frente. Em cada caso os ângulos externos têm uma curvatura forte de modo que no contorno aparece simulando o quadro de uma escama de sinus. As estrias são bem formadas nos dois terços na base e têm conetivas encontradas com distância maior mas com regularidade. Esta última falta no terço da ponta, onde as conetivas rareiam e as estrias em parte estão dissolvidas. O seu prosseguimento só pode ser reconhecido pelos restos que ficaram em forma de ilhas.

Pincel-distribuidor.

O pincel insere-se como o da espécie anterior no lado interno da cabeça da tíbia posterior. Conta êle de quase 40 cerdas de 2 mm de comprimento e 4 micra de largura na base e 10 micra de largura antes da ponta. A cerda é ondulada nos primeiros 1 200 micra de comprimento fazendo misto 2 até 2,5 voltas em redor do eixo longitudinal a qual seguem as 4 até 6 estrias do contorno. As estrias desta parte são inicialmente vagas até quase 650 micra. Em seguida, elas têm a estrutura re-

gular, possuindo conetivas em distâncias relativamente grandes mas uniformes. A quitina é grossa e dura, ocupando no corte ótico transversal quase a metade do diâmetro da cerda. Graças à sua elasticidade, as cerdas curvadas voltam rapidamente para sua posição antiga. O resto de comprimento da cerda possui um limite nítido contra a parte dura. Aqui encontram-se quase 14 estrias na circunferência mais fraca do que as anteriores. Elas observam uma distância grande entre si correndo irregularmente: o número varia pela introdução de novas ou extinção de antigas estrias. As conetivas diminuem em seu número tornando-se irregulares e deixando abertos grandes espaços. Em parte as estrias dissolvem-se formando ilhas. Sob a pressão da lâmina aparecem na cabeça da cerda de borboletas recentemente mortas, pequenas gôtas de um líquido amarelo produzido por polarização e que na ponta formam uma gôta maior. A quitina, de acordo com o papel da cerda (evaporação da secreção), é neste ponto fina. A distância entre o cilindro externo e interno é relativamente grande e que pode se reconhecer pelas longas trabéculas. Na transgressão da parte mole para a dura da parte da cerda acaba o cilindro interno. A escôva de cerdas do fêmur ligeiramente curvado está no seu lado posterior parte da margem interna. As cerdas individuais são irregularmente longas e não estão em filas, não aparecendo assim no quadro da fila de cerdas uniformemente diminuindo como no *H 13*.

Função.

Apesar de que o fechamento do espaço das apófises existe em parte, êle não é suficiente para fechar o espaço contra o ar livre. Também com as apófises fechadas podem ser vistos do lado atrás as almofadas das escamas odoríferas no lado interno. É eliminada uma certa quantidade de material odorífero. No *H 13* o fechamento era mais perfeito pelas apófises em forma de colher. A introdução do pincel-distribuidor produz-se da mesma forma que no *H 13* e *H 26*.

4. Órgão odorífero de *H 25*

Os componentes do órgão odorífero no *H 25* são os mesmos como os das 3 espécies precedentes.

Apófises odoríferas.

As apófises odoríferas inserem-se no mesmo ponto como nas outras espécies. Como, porém, as apófises são muito pequenas, a sua inserção não ocupa o ângulo interno inteiro entre as coxas e o esternum do terceiro segmento toracal, mas sim necessita em cada caso um ponto pequeno do epimérito acima das coxas. As apófises não podem ser denominadas "apófises" mas sim "cones odoríferos". Eles formam um cone com 1,4 mm de comprimento e na sua extremidade uniformemente arredondado. O seu lado superior é achatado, comportando assim duas quilhas laterais. Aproximadamente da base até o centro êle é atraves-

sado por um sulco inicialmente fundo e no centro quase plano. Ambas as apófises estão verticalmente no epimérito. As escamas nos lados arredondados são uniformes: escamas de coloração arredondadas e bem juntas. O sulco está tomado densamente com escamas odoríferas, enquanto a parte achatada entre as duas quilhas tem um agrupamento menos denso de escamas de coloração. A extremidade tem entre 15 a 25 cerdas brancas.

As próprias apófises não proporcionam nenhuma proteção às escamas odoríferas. Na posição de descanso elas são cobertas pelo primeiro ventrite que está situado por cima delas e têm dois sulcos laterais separados por uma elevação no meio. No lado externo os sulcos que inicialmente não têm escamas são isolados em ambos os lados por filas de escamas grandes. A elevação central é ocupada por cerdas que juntam-se por cima dela.

Escamas odoríferas.

As escamas odoríferas têm pouco em comum com as das espécies anteriores. Têm um comprimento de 130 micra e uma largura de 15 micra no ponto mais largo. O pedúnculo é curto, mas tem lume amplo e vira no começo num ângulo quase reto para baixo. O corpo da escama é estreito na base, alargando-se uniformemente para a ponta. A margem lateral é dobrada ligeiramente no seu começo. A área inteira forma uma elevação redonda para cima. As estrias, no máximo 18, são ligadas por conetivas. Estas estão densas na base e numa seqüência uniforme, diminuindo o seu número para a ponta, surgindo assim espaços intermediários maiores. Na ponta elas são firmadas através de uma margem comum. Na placa antes da ponta as estrias dissolvem-se em parte em ilhas isoladas. Além destas escamas odoríferas grandes, encontram-se às vezes outras cujo comprimento é de 40 a 50 micra apenas, cuja estrutura, todavia, não difere da das grandes.

Pincel-distribuidor.

O pincel que também insere-se no lado interno da cabeça da tibia posterior é fino constando de aproximadamente 30 cerdas de 2 mm de comprimento. A largura até o centro é de 6 a 7 micra, pouco antes da ponta 10 a 12 micra e na ponta novamente 6 micra. Na sua extensão inteira as cerdas são achatadas, representando na ponta listras largas. Somente os primeiros 100 micra na base são redondos. A quitina na base é grossa e fortemente encrustada. O número das estrias aumenta de 4 a 6 na base até 18 a 20 na parte mais larga. As estrias estão muito densas correndo retamente sobre a extensão da cerda. Elas possuem conetivas em distâncias maiores e variáveis. A distância entre o cilindro interno e externo é relativamente grande, percebendo-se as estrias hialinas na margem ótica, pois o pigmento é no cilindro interno. O contorno é finamente serrado.

A escôva das cerdas é marcada apenas por poucas cerdas fracas que possivelmente não venham a funcionar.

Função.

Quando a borboleta encolher as pernas, a cabeça da tíbia é curvada somente até a altura do primeiro ventrito, pois as coxas são compridas, o fêmur porém muito curto. Nisto uma ligeira elevação do abdômen é suficiente para facilitar aos pincéis o caminho para o lado superior das apófises odoríferas. O movimento em sentido contrário do abdômen aperta o pincel às escamas odoríferas. A força da capacidade capilar das cerdas pode ser evidenciada no microscópio pela adição de óleo por baixo da lâmina.

5. Órgão odorífero de *H 19*.

A inclinação observada no *H 13*, *H 26* e outras *Hesperidae* no sentido de tornar glandular a hipoderme da placa externa situada entre a merocoxa e *foramen toracalis*, o epimérito, vê-se também no *H 19*. Enquanto nas espécies até agora descritas desta formação a placa submerocoxal, como se deve aqui denominar o epimérito, sofreu uma modificação grande na sua forma com a finalidade de aumentar a hipoderme com as escamas, a placa encontra-se conservada em sua forma no *H 19*. Uma diferença morfológica na formação do macho e da fêmea não se pode determinar. Também o aparelho distribuidor odorífero tem outro aspecto.

Placa submerocoxal.

Coxa e merocoxa estão situadas transversalmente ocupando a parte maior do lado inferior do terceiro segmento toracal. Os grandes trocanteres encontram-se quase na linha do centro. A área da coxa abaixa-se no centro a uma cova chata e transversal que serve para acolher o fêmur. A merocoxa é separada por um sulco fundo da coxa. A ela segue uma placa que separa a apófise das coxas do comêço do abdômen, o epimérito, aqui chamada "placa submerocoxal", ocupando uma área quase igual como a merocoxa. Ela consta como as partes vizinhas de esqueleto de uma quitina forte, dura e grossa, de côr marrão sem pigmento, que se torna transparente com luz forte.

Ela está tomada densamente por escamas odoríferas originais de côr cinza-escura com exceção de listras marginais e de ângulos internos, onde se encontram escamas de coloração compridas, estreitas, amarelas e pretas. A sua direção é uniforme correndo paralelamente ao eixo longitudinal do corpo. Devido à sua inserção oblíqua, elas juntam-se à cutícula.

O diâmetro do primeiro segmento do abdômen no *H 19* é bem grande. O abdômen inteiro é uma forma de cone agudo pela diminuição sucessiva de tamanho dos segmentos subseqüentes. O final do primeiro segmento tem na frente um ângulo agudo, juntando-se firmemente ao final do terceiro segmento toracal. Não podendo ser notado nenhum estreitamento entre o tórax e o abdômen. Assim são protegidas também ao mesmo tempo as áreas das escamas odoríferas nas placas sub-

merocoxais. No lugar correspondente a frente do primeiro segmento do abdômen é curvada na parte ventral e a sua cutícula aparece com um polimento liso e brilhante. As escamas de coloração das margens frontais tem grande superfície, oferecendo às escamas odoríferas uma proteção adicional.

Escamas odoríferas.

As escamas odoríferas são cerdas achatadas em forma de listra e na ponte aumentadas em forma de cone: comprimento uniforme de 150 micra, largura na base 2,5 micra, na ponta 3,5 micra. O pedúnculo é comprido e fino e sempre quebrado quando retiram-se as escamas. A ponta e na maioria dos casos abreviada obliquamente as estrias são muito estreitas correndo retamente da base até a ponta. O seu número de 6 ou 8 é uniforme na cerda inteira. Elas mostram no seu contôrno inicialmente dentes pequenos crescendo de altura até a ponta. No último terço elas têm uma ponta aguda e comprida como as folinhas triangulares de ângulo agudo de botões de árvores de modo que a estria no diâmetro ótico parece ter espinhos. As estrias não estão ligadas por conetivas. Os espaços intermediários entre elas são estreitas na base aumentando até a ponta três vezes a sua largura. O cilindro interno é bem visível na base. A sua distância do cilindro externo, i.é, das estrias, é relativamente grande reconhecendo-se com facilidade as trabéculas. Ele acaba na transgressão da cerda para o pedúnculo.

O copo de inserção é fortemente inclinado para a área da placa e introduzido na cutícula da lamela superior, de modo que a cerda é muito achatada. O comprimento do copo do anel de base em diante é de 7 micra, a sua largura também no anel de base de 10 micra.

Atrás do anel da base amplia-se o lume do copo algo para então ingredir no canal cuticular que, com um diâmetro de 1,7 micra, perfura a cutícula num sentido fortemente inclinado. No lado interno da cutícula êle amplia-se depois de 15 a 20 micra para um lume em forma de sino com um diâmetro de 8 micra. A cerda é segurada levemente pelo anel de base e junta-se no fundo da próxima ampliação do lume do copo à cutícula. Aqui deve-se procurar o ponto onde o pedúnculo quebra quando se retira a cerda. Para melhor compreensão da inserção torna-se necessário esclarecer a situação das camadas cuticulares: O princípio de construção das apófises cuticulares é o dobramento das camadas cuticulares. Como resulta de trabalhos de inúmeros autores, a própria cutícula é formada pela totalidade das células da epiderme, parcialmente nas finas camadas superiores como transformação do plasma. Este plano não pode ser alternado devido à dureza do princípio. O desdobramento de um canal não forma nenhuma dificuldade até a perfuração para fora que nem é possível, pois sempre resta uma fina camada final. No caso da inserção das cerdas esta é apresentada por uma camada no fundo do copo do inserção. Agora começa neste lugar um desdobramento novamente complicado em se por dobra e juntamento e que aparece como cerda ou escama. Este processo de desdobramento dá origem a que a formação cuticular no lugar do desdobramento seja

ligada a esta no fundo do copo de inserção. Este ponto oferece novamente oportunidade de as outras células juntarem formações cuticulares para o lado interno. No caso de *H 19* esta possibilidade é a seguinte: o pedúnculo ligado ao fundo do copo da cerda é prolongado pelo canal e adiante para o interior do corpo. O seu comprimento da cavidade em forma de sino do lado interno da cutícula é de 300 a 350 micra. Dêste modo aparece uma baixada das células glandulares para o lume abaixo da placa submerocoxal que é de grande importância para a capacidade do órgão inteiro. De um lado as células glandulares entram em contato com maior quantidade de líquido abdominal, de outro lado podem elas atingir medidas maiores se estivessem ligadas com a camada da cutícula. Existe também a possibilidade de aumentar o número das células. No caso das áreas glandulares, o princípio de estrutura é de manter a área externa glandular bem pequena. As diferentes dobras e desdobramentos nos lepidópteros confirmam isto. Ao mesmo princípio obedece também a região glandular no *H 19*, só que aqui nenhuma modificação teve lugar no esqueleto externo. As glândulas são abaixadas podendo se ampliar fora do conjunto da hipoderme. Apesar de que não foram possíveis observações histológicas com o material seco, a seguinte observação é interessante para esta teoria, a ser confirmada ainda por microanatomia. As inserções das escamas odoríferas estão tão densas que encontram-se aproximadamente 3 500 em um mm^2 . Assim ficaria, se as células estão numa camada em baixo da cutícula, a disposição de cada célula uma área de quase 285 micra^2 . Isto corresponderia a uma largura de célula de 16,8 micra. Células glandulares desta pequena largura quase não têm capacidade suficiente. Em geral, as glândulas odoríferas têm no seu estado de secreção larguras de 40 micra (*Aphomia gularis*) ou até 70 a 100 micra e mais (espécies de *Acidalia*). Com uma largura de célula de 50 micra a célula teria uma área basal de $2 500 \text{ micra}^2$, correspondendo 400 células a cada 1 mm^2 . Pelo abaixamento das glândulas de *H 19* para o interior do metatórax podem ser colocadas com uma largura celular de 50 micra 7,8 células a mais. Se penduram e mcada canal uma ou mais células glandulares e de que maneira estão elas colocadas no espaço metatoracal, fica reservado a um exame histológico posterior.

Pincel-distribuidor.

No fêmur e na tíbia da perna trazeira uma escôva de cerdas, uma em cada, está em comunicação funcional com ambas as áreas glandulares. As duas constam de várias filas de escamas redondas, duras e rígidas de comprimento de 1,5 mm apresentando mesmo aspecto. As escôvas inserem no lado posterior do fêmur e da tíbia. A primeira começa pouco atrás da articulação de trochanter-fêmur com comprimento de 2,2 mm, enquanto o fêmur tem o comprimento de 3,9 mm. A segunda começa pouco atrás da articulação de fêmur-tíbia com um comprimento de 2 mm. A tíbia tem um comprimento de 3,7 mm. A segunda escôva acaba na metade da distância entre os dois pares de espinhas na tíbia. Filas de cerdas mais curtas correm em posição mais oblíqua do lado de

fora ao longo da escôva do fêmur. Esta última dirige-se verticalmente ao eixo longitudinal do fêmur e a escôva da tíbia num ângulo ao eixo longitudinal da tíbia.

Cerdas da escôva.

As cerdas compridas de 1,5 mm de comprimento medem na base 5 micra, no centro 10 micra e pouco antes da ponta 15 micra no diâmetro. Elas, no primeiro terço, não são ou somente pouco pigmentadas, na parte restante fortemente. As estrias (10 a 14) cujas costuras têm pequenos dentes, começam quase 40 micra distante da inserção. Elas correm retamente, possuindo apenas na base aqui ou lá algumas conetivas. A distância ao cilindro interno é muito grande e as trabéculas aparecem nitidamente. O cilindro interno acaba cedo aproximadamente 16 a 17 micra antes do começo do pedúnculo. Devido a um estreitamento original e unilateral pouco atrás da abertura da inserção e devido à quitina especialmente forte nesse ponto, a entrada da cerda é firme e ao mesmo tempo elástica. A ponta é uniformemente arredondada. A cerda da tíbia tem estrutura semelhante. As estrias, porém, têm apenas na parte da base dentes. O cilindro interno acaba somente pouco antes do estreitamento do pedúnculo.

Função.

As pernas trazeiras estão deitadas descanso na mesma forma junto ao tórax e ao primeiro segmento abdominal igual como na fêmea: quando a borboleta estiver irritada quando as asas são mantidas na forma descrita em *H 8*, observa-se um levantar repetido e deitar vagoroso do abdômen cóxico. Nisto as pernas trazeiras são esticadas vagorosamente num ângulo, enquanto os primeiros dois pares de pernas seguram a borboleta na fôlha. Após vários movimentos das pernas trazeiras pôde-se observar que o ângulo do movimento das pernas modificou-se de repente, de forma que o fêmur ficou horizontalmente em baixo da coxa e a tíbia foi puxada para junto dêle do lado atrás. Com regularidade o macho saiu voando poucos segundos depois dêste movimento. Devido à rapidez do vôo a observação também com o binóculo tornou-se impossível. Na borboleta morta foi imitada o movimento do abdômen. Mostrou-se que no momento em que se acomodam as pernas trazeiras na parte baixa do lado inferior da coxa, a escôva do fêmur está deitado com as pontas das cerdas por cima das áreas odoríferas. Quando se aproxima ao fêmur num ângulo, ela faz pressão com o seu lado interno contra a margem anterior do primeiro ventrite e a sua escôva contra a escôva do fêmur. Se agora a borboleta levanta o abdômen, entram as cerdas na fenda que agora aparece entre o tórax e o abdômen, ficando ambos deitados nas escamas odoríferas. Na entrada na fenda é possibilidade pelos trocanteres numa direção longitudinal para trás. Então são puxados pela entrada do fêmur por baixo do metatórax.

Sobre os hábitos das borboletas no vôo de noivo e no vôo nupcial devem ser feitas ainda outras observações.

Espécies com parentesco.

Do parentesco sistematicamente mais chegado de *H 19* foram examinadas ainda as seguintes espécies com respeito à presença de glândulas odoríferas metatoracais e de escôvas de cerdas.

H 164 a *H 167*. Todos os machos possuem escamas odoríferas na placa submerocoxal (epiméritos) e pincéis-distribuidores nas pernas trazeiras. Durante a observação das últimas aparecem diferenças significantes:

H 164 tem tanto no fêmur como na tíbia uma escôva. A da tíbia não está, porém, como *H 19*, no lado interno, mas sim no lado posterior da listra.

H 165 possui adicionalmente as duas escôvas descritas no *H 19* ainda uma pequena escôva na tíbia situada no lado posterior. Ela não é de cor marrão como as cerdas restantes, mas sim amarela.

No *H 166* encontram-se as áreas de escamas odoríferas correspondentes e as escôvas descritas. Na tíbia encontra-se adicionalmente uma segunda pequena escôva como ela foi descrita para o fêmur de *H 19*. Enquanto as do lado interno de ambos os membros são de cor marrão, as do lado externo são amarelas.

Ao contrário às espécies com várias escôvas o *H 167* possui apenas um par de escôvas no lado interno do fêmur, de cor fortemente amarela.

6. Os órgãos odoríferos de *H 16* e *H 130*.

Um fato particularmente interessante é a presença de dois órgãos odoríferos diferentes com diversas localizações de corpo do *H 16* e *H 130*. Ambas as espécies possuem a dobra costal (v. acima) e apófises odoríferas no metatórax com pincel-distribuidor no lado interno das listras posteriores. Esta observação é digna de menção, pois outras espécies com dobra costal como *H 74* e *H 75* não possuem este segundo aparelho.

Os órgãos odoríferos metatoracais de ambas as espécies têm a mesma estrutura como os descritos nos capítulos precedentes. A altura de evolução corresponde à do *H 13*.

As apófises odoríferas de metatórax de *H 16* representam duas duplicatas de quitina em forma de triângulo com um comprimento de quase 1,5 mm e uma largura na base de 1 mm, ambas as apófises encostam com as partes internas entrelaçando-se aqui por uma borda de quitina hialina, cada uma. Com a sua área superior estão elas empurradas contra o primeiro ventrito. Este último não tem escamas no tamanho de ambas as placas. No centro ele forma uma quilha arredondada que assim divide a área em duas covas. A margem externa deste ponto liso é bordada de escamas de grande superfície com um brilho branco-prateado que estão em numerosas filas com pouca distância, formando um teto forte e uma espécie de uma almofada que impede as placas de se encostarem ao ventrito. Fica um espaço livre no qual são introduzidos os pincéis-distribuidores.

As escamas odoríferas inserem no lado virado para o ventrito. Elas ocupam a área inteira até uma pequena margem estreita. A margem interna antes da borda de quitina está tomada por cerdas rígidas com um comprimento de 200 a 300 micra que se dirigem para fora, fixando o pincel-distribuidor na sua posição na área das escamas odoríferas. Estas são muito pequenas com um comprimento de 40 a 50 micra e com uma largura de 10 micra. A sua forma é regularmente em oval comprido, a superfície num convexo plano. As estrias são muito nítidas seguras por grandes trabéculas e sem conetivas. O pedúnculo é curto e tem grande lume.

As cerdas do pincel-distribuidor, de 45 a 50, atingem uma extensão de 2 a 2,1 mm. A largura na inserção é de 5 micra, quase não aumentando até ao centro. Em seguida a sua largura cresce até pouco antes da ponta a 15 micra, estreitando-se novamente para a ponta. Este cone de formação fraca é achatado numa direção. É difícil de reconhecer as estrias, pois as cerdas inteiras têm um pigmento marrão escuro. A margem mostra que o contôrno das estrias é serrado muito fina e densamente. O pedúnculo curto mostra regularmente um vinco forte. Devido a esta observação também já citada por autores mais antigos como também por SEITZ, a necessidade de experiências sôbre os reflexos fisiológicos ganham mais importância ainda. Da observação morfológica não se pode tirar nenhum ponto para a solução das principais questões seguintes: se ambas as glândulas produzem a mesma secreção e então a glandular metotoracal no descanso a dobra costal no vôo cumpram a sua função, ou se se trata de matérias diferentes ou de matérias combinadas que sômente na percepção simultânea exercem a sua influência específica sôbre a fêmea. Uma outra possível explicação é se se trata uma vez de um material odorífero para cortejar ou de um material de mera atração. Também histologicamente deve ser difícil de solucionar estas questões.

Espécies com parentesco.

Não sômente no *H 16* e no *H 130* como também parentes do mesmo gênero apresentam as mesmas formações. Em consequência foram vistas as espécies *H 158* a *H 163* do gênero *Heliopetes*. Tôdas as espécies apresentam os mesmos quadros, dobra costal nas asas anteriores e apófises odoríferas do mesmo grau de evolução como do *H 16* no metatórax. Diferenças ligeiras nas medidas, na forma e no agrupamento das diversas partes são originais podendo ser aproveitadas com resultado como bom característico.

D. MACHOS SEM ÓRGÃOS ODORÍFEROS ESPECIAIS

Até agora não foi possível encontrar nos machos das borboletas órgãos odoríferos especificamente masculino de *H 8*, *H 11*, *H 12*, *H 20*, *H 123* e *H 142*. As fêmeas destas espécies possuem sem exceção membranas intersegmentais glandulares entre o 7.^o, 8.^o e 9.^o segmento ab-

dominal. Ambos os sexos têm na asa posterior apenas a área das escamas odoríferas.

Um retrospecto sobre as seis espécies mencionadas mostra tratar-se de gênero sistematicamente pertencentes estreitamente uma à outra. Evidencia-se principalmente o conexo sistemático dos gêneros *Megistias* e *Mnasilus*.

Nesta altura interessa a questão da área das escamas odoríferas. Chama atenção o fato de tratar-se nas borboletas sem órgãos odoríferos masculinos de espécies pequenas cujo espaço vital é muito pequeno enquanto o outro grupo de borboletas maiores tem um espaço vital correspondente maior. Pode-se pensar na possibilidade que a área das escamas odoríferas distribui um olfato específico da espécie que conduz as borboletas de uma espécie. O encontro dos dois parceiros dos dois sexos então não encontra mais dificuldade num espaço vital pequeno, principalmente devido ao fato que estas espécies não raramente encontram-se agrupadas numa umbela ou num gramado limitado de flores.

IV. ÓRGÃO ODORÍFERO DA FÊMEA DE H 31

A presença de escamas odoríferas nas asas de borboletas fêmeas foi comprovada numerosas vezes. Da mesma forma elas são conhecidas da ponta do abdômen de inúmeras espécies. Frequentemente elas estão bem altas e são visíveis de longe. Na fêmea do H 31 encontram-se na membrana intersegmental entre o 7.^o e 8.^o segmento abdominal escamas odoríferas que não aparecem entre os anéis a elas pertencentes. As escamas odoríferas distribuem-se sobre a membrana inteira com exceção de duas listras laterais. Excetuando estas duas a membrana intersegmental entre os segmentos citados é glandular. A presença de escamas odoríferas tem interesse particular, pois apresenta uma escala intermediária entre os dois casos citados. Não é uma membrana nuda nem as escamas para o lado externo são visíveis em descanso. A membrana é comprida e tem o mesmo comprimento quando estendida como o 8.^o tergito. A superfície da parte glandular é tomada por pequenas escamas odoríferas. O 7.^o segmento, quando em descanso, passa sobre o começo do 8.^o segmento fechando a dobra. Somente no final dobrado do abdômen (ovipositor) a dobra é achatada e as escamas odoríferas de cor cinza claro aparecem como anel branco em redor da ponta abdominal. Isto pode-se tornar visível por um estreitamento do abdômen atrás do peito injetando em seguida cautelosamente formol-álcool, que fixa simultaneamente. Ao estender a membrana intersegmental as escamas odoríferas não são movidas, pois estão encostadas à membrana. Por este fato o órgão é diferente dos pincéis odoríferos das fêmeas de outras espécies de borboletas.

Escamas odoríferas.

Os contornos das escamas odoríferas são muito variáveis. Podendo-se, porém, determinar o seguinte tipo básico: a área ou é comprida ou retangular. As medidas em média são 60 micra de comprimento e 70

micra de largura. As pontas são arredondadas e a margem basal forma no comêço de pedúnculo uma curva em forma de sinus, aparecendo assim duas grandes curvas de base. O pedúnculo de apenas 4 micra de comprimento e de 1 a 2 micra de largura, com paredes sólidas e bem visíveis na luz polarizada, começa no fundo do sinus, dobrando em seguida logo para baixo. As escamas são ligeiramente curvadas em direção longitudinal e transversal. Devido a esta posição oblíqua do pedúnculo e à curvatura, a escama está plana por cima da cutícula, não apresentando nenhum impedimento quando a dobra intersegmental quer se abrir.

A estrutura mais fina das escamas odoríferas é notável, pois transgride as escamas odoríferas de estrutura dificilmente compreensível de algumas *Noctuidae brasiliensis*, nas quais a direção das estrias sofreu uma transformação extrema. As estrias das escamas odoríferas das fêmeas de *H 31* são bem reduzidas. Em resumo, a escama consta da lamela inferior em cujas partes mediais e basais correm estrias finas em forma de fio sem conetivas, a qual ainda tem uma rêde densa de trabéculas e rugas finas. Listras marginais largas e o quarto apical não possuem estrias. As estrias não correm paralelamente mas sim alteram sua direção sem regra, juntam-se e separam-se novamente, dando em seu conjunto a impressão de uma rêde. Elas são carregadas por trabéculas encontrando-se na área inteira numerosas columelas de forma de trabécula também nos setores sem estrias e no meio dêstes, ligando-os, uma rêde de finas mas altas rugas.

Para demonstrar a capacidade capilar destas escamas e para compará-las com escamas de coloração e outras escamas, adicionou-se a preparados secos óleo de cedro viscoso. Observaram-se somente escamas nas quais aparece o menisco no pedúnculo. Nas escamas de coloração de *H 31* o líquido entra muito vagarosamente e irregular entre as lamelas. Numa cerda do pincel-distribuidor de *H 13* a velocidade foi maior o que acontece também na escama odorífera comprida de *H 16*, na escama odorífera de *H 13* e na de *H 26*. Sempre, porém, foi facilmente visível a entrada na escama. Na escama odorífera de *H 31* o enchimento foi imediato: no mesmo momento em que o menisco atingiu o pedúnculo, espalhou-se um jato de líquido sôbre a área inteira da escama.

Devido ao pequeno número de estrias muito finas a escama dá a impressão de uma tigela de evaporação com a vantagem de substituir imediatamente a quantidade de líquido evaporado por meio da sua capacidade capilar sob a suposição de que a célula glandularis tem a capacidade suficiente. Pelo número total das escamas que se cobrem mutuamente a superfície de evaporação é aumentada por muitas vêzes do tamanho da membrana intersegmental.

V. COMENTÁRIOS GERAIS SÔBRE A ESTRUTURA MAIS FINA DAS ESCAMAS ODORÍFERAS

A estrutura mais fina das escamas odoríferas está ligada estreitamente a sua função. A sua primeira finalidade é o encaminhamento da

secreção produzida na célula glandular. Como a sua ação fisiológica inicia-se somente quando a secreção na fase gasosa estiver diluída na atmosfera, a secreção que entrou na escama deve entrar em contato com o ar. Estes problemas em conjunto com a formação de uma superfície maior possível e destinada à secreção foram solvidos de maneira mais diferente nas borboletas. Praticamente, cada espécie de órgão odorífero possui particularidades baseadas nestas necessidades. Neste sentido também deve ser interpretada a formação da escôva de cerdas e o feltro das escamas articuladas que representam um aumento considerável da superfície de evaporação facilitando ainda que as escamas odoríferas sensíveis estejam situadas em pontos protegidos. Não raramente surge ainda uma terceira finalidade, i.é, ser depositário da secreção até o momento da aplicação. Nas escamas odoríferas das espécies de *Hesperidae* observadas encontram-se estas três finalidades realizadas em diferentes maneiras.

Na observação das estruturas mais finas das escamas odoríferas no sentido acima mencionado deixam-se distinguir dois grupos grandes: formações de escamas e de cerdas.

O primeiro grupo reconhece-se pelo fato de constar de duas lamelas, i.é, de uma lamela superior freqüentemente diluída em estrias (que em certas condições também é perfurada como nas escamas em forma de colher das *Lycaenidae*) e de uma lamela inferior totalmente plana. Ambas não precisam participar na mesma medida na formação da escama, podendo uma (em geral, a lamela superior) ocupar uma área maior a custo da outra. Em geral, as duas lamelas correm paralelamente com pequena distância sendo esta fixada por pequenas columelas, as trabéculas.

O segundo grupo originou-se do primeiro. Já nas formações em escamas a lamela inferior em numerosos casos é diminuída em favor da lamela superior, transgredindo então as estrias para o lado inferior da escama. No caso que numa escama odorífera estendida a estria transgride pelo aumento de seu número para o lado, a escama deve enrolar-se, pois as trabéculas fixam as estrias na lamela inferior. Quando este processo continua na evolução posterior, completa-se o enrolamento em forma de uma cerda. Aparece então um cilindro interno com uma área total que consta da anterior lamela inferior e de um cilindro externo composto de estrias longitudinais representando a anterior lamela superior. Ambos são segurados por trabéculas. O diâmetro do cilindro interno pode variar em proporção ao cilindro externo um modo relativo dependendo disto o lume da cerda: numa comparação anatômica, o lume entre os dois cilindros é homólogo ao lume entre a lamela superior e inferior representando por conseguinte o conteúdo real da escama e da cerda. O último, através do pedúnculo, está em combinação com o interior da célula, enquanto o conteúdo do cilindro interno representa "o mundo externo fechado", pois o seu lado interno é o lado externo da anterior lamela inferior. O cilindro interno termina seguidamente no comêço do pedúnculo. Este é formado somente pela lamela superior, aqui denominado "cilindro externo", como é o caso das es-

camas. No comêço do pedúnculo de uma escama transgride a lamela superior que aqui tem uma área inteira pela junção das estrias, para o lado inferior desalojando a fina lamela inferior. Êste ponto aparece no microscópio regularmente como curva devido à luz polarizada. Na cerda pode se reconhecer nitidamente o fim do cilindro interno, pois êle tem como a lamela inferior de uma escama a pigmentação. A lamela superior e com ela o cilindro externo é sempre hialina.

Correspondente à sua situação no conjunto das outras escamas, sòmente a ponta está em contato livre com o ar. As perfurações ou os espaços intermediários aumentados entre as estrias que encaminham a secreção para evaporação para fora, encontram-se na ponta, enquanto as partes da base estão freqüentemente fechadas ou deixam livres sòmente espaços intermediários estreitos, como nas cerdas elevadas do sulco odorífero de *H 10*.

O armazenamento da secreção na escama é possível sòmente numa medida reduzida. A parte aumentada em forma de cavidade de algumas formas de escamas odoríferas pode depositar uma certa quantidade de secreção. Pela rêde em forma de cêsto e pelas trabéculas atravessando o lume foi conseguida no tipo III da área odorífera da asa trazeira uma capacidade capilar considerável que segura a secreção que entra no lume. A consideração da área odorífera na borboleta viva em aumento binocular maior demonstra na luz pelo brilho a presença de líquido. Êste último pode ser demonstrado no microscópio espremendo escamas frescas sob a lâmina.

A inserção de escamas de todos os tipos e simples diferindo da das escamas de coloração apenas nas medidas sendo que o pedúnculo é maior, mais comprido e bem forte enquanto a sua abertura tem o lume relativamente amplo.

Como inicialmente já foi mencionado, deve-se supor que no tipo III da área odorífera da asa trazeira trata-se de uma formação que segura mùtuamente as asas anteriores e posteriores como o retinaculum e frenulum. Para a demonstração foram examinadas escamas das asas de inúmeras espécies de borboletas dos pontos que correspondem às áreas de ligação I, II e III e à área odorífera. Verificou-se que também aqui formações de escamas semelhantes e anormais. Têm a mesma estrutura como o tipo I e II ou tornavam-se assimétricas devido ao deslocamento lateral da ponta tornando-se parecidas ao tipo III nos seus contornos. As estrias, porém, estão mais estreitas e ligadas como as escamas de coloração por conetivos. Interessante é a sua formação forte e um grupo de linhas de tração e pressão, o engrossamento de lamela inferior que, porém, não tem nenhuma relação às estrias. Êste fato demonstra que as escamas estão expostas a um esforço maior. É de supor que êste esforço está relacionado com a mencionada junção das asas, o que todavia ainda não foi comprovado por observações. Esta hipótese encontra um ponto de apoio na observação que das numerosas borboletas observadas com esta finalidade sòmente aquelas tem nestes pontos escamas de coloração assimétricas e fortemente formadas que

não possuem frenulum nem retinaculum. Borboletas com estas adaptações têm aqui escamas de estrutura regular sem particularidades.

Sob esta suposição pode-se afirmar das escamas da área odorífera nas asas trazeiras que a sua forma foi determinada primariamente pela finalidade sua de formar asas e que as particularidades de sua estrutura mais fina são de natureza apenas secundária e apareceram somente quando se desenvolve no fundo das escamas uma glândula odorífera, à qual elas servem de órgão de secreção. Para a aceitação desta poligênese do tipo III fala ainda a observação que o pedúnculo está em geral vertical na tangente nas curvas da base. Assim a ponta é virada para a margem posterior da asa, pois tôdas as escamas do tipo III dirigem-se com a curva menor da escama para a margem posterior. Esta particularidade pode ser de natureza primária, pois com isto foi conseguida uma combinação mais intensiva com as escamas articuladas da asa anterior.

Dêste modo pode-se dar à assimetria do tipo I de *H 74* e do tipo III uma explicação provável e aceitável. A escolha filogenética de transformar estas escamas em escamas odoríferas é, sem dúvida, vantajosa, pois êstes pontos têm a maior proteção e a evaporação da secreção bem reduzida ao fechar das asas, principalmente pelo desdobramento da apófise costal. De outro lado, êstes pontos podem ser expostos de acôrdo com a necessidade pela borboleta ao ar livre como demonstrar a observação de borboleta viva (quadro n.º 47).

VI. COMENTÁRIOS AOS RESULTADOS

Em relação às escamas odoríferas, as *Hesperidae* representam um grupo estritamente interessante. Não somente por que no sexo masculino são encontrados aparelhos odoríferos em forma variada, mas sim por que também a presença regular de áreas de escamas odoríferas nas asas posteriores do macho e da fêmea, também nos machos que ainda possuem outros órgãos devem ter para a manutenção da espécie. Com respeito à presença e à estrutura dos órgãos odoríferos, podem-se distinguir os seguintes quatro grupos grandes:

- 1.º tipo — tipo de *Vehilius*: Somente com área de escamas odoríferas em ambos os sexos.
- 2.º tipo — tipo de *Augiades*: Com um sulco odorífero nas asas do macho.
- 3.º tipo — tipo de *Thanaos*: Com dobra costal no macho.
- 4.º tipo — tipo de *Achlyodes*: Com glândulas odoríferas no metatórax no macho.

A presença de glândulas odoríferas no macho e na fêmea não é particular às *Hesperidae*, pois não se trata de casos isolados no meio dos Lepidópteros. Glândulas odoríferas existem em diversas borboletas em ambos os sexos. Em *Alucita pentadactyla*, machos e fêmeas têm áreas odoríferas nas asas, em *Orgyia antiqua*, machos e fêmeas têm dobras odoríferas dorsais no abdomen, nas borboletas brasileiras de “maracujá”,

ambos os sexos possuem almofadas odoríferas abdominais. Se estas glândulas odoríferas em ambos os sexos são realmente glândulas odoríferas sexuais, se têm efeito como glândulas de proteção ou como glândulas de um perfume comum e particular da espécie ou se elas cumprem várias funções simultaneamente, são ainda dúvidas. A posição particular das asas das *Hesperidae* antes e durante o vôo nupcial admitem a importância das áreas odoríferas nas asas na vida sexual. Da mesma forma, os órgãos especiais masculinos devem ser denominados "órgãos odoríferos sexuais", pois apresentam-se apenas num sexo. Ainda é incerto se se deve atribuir às escamas odoríferas de forma variada na dobra costal de *H 16* também um destino diferente. A presença de escamas ou cerdas odoríferas de forma variada também é conhecida em outras borboletas, p.e., *Plodia interpunctella* (Barth, 1937) e espécies de *Acedalia* (Bischoff, 1944).

Importância especial tem o grupo de borboletas do tipo *Achlyodes*. Aqui pode-se observar uma evolução começar no *H 25* como tipo mais simples, transgredindo através das formas mais evoluídas de *H 30* e *H 26* a *H 13*, cujo órgão atingiu uma certa evolução máxima. O órgão de *H 19* difere desta série de evolução devido ao não abaixamento original das glândulas para a cavidade toracal. A formação das placas do tipo *Achlyodes* da placa submerocoxal (= epimérito) do terceiro segmento toracal deve ser considerado (como foi indicado no capítulo sobre *H 19*) sob o ponto de vista de manter pequena a superfície glandular, dando porém lugar a numerosas células glandulares.

As questões filogenéticas que têm origem nestes resultados são extremamente variadas, podendo ser comentadas somente depois do estudo de material mais abundante. A família das *Hesperidae* inclui no Brasil quase 450 espécies (HIGHWARD, 1941), das quais aqui foram examinadas primeiramente 28. Hoje pode-se afirmar que em cada uma das três subfamílias foi realizado um plano de formação. Que no *H 16* e no *H 130* e parentes foi encontrado simultaneamente o tipo de *Thanaos* e *Achlyodes*, liga pelo menos esta parte das *Pyrginae* mais as *Hesperinae* dando um exemplo marcante de evolução polifilética de órgãos odoríferos de uma espécie sob a suposição que ambos os órgãos tenham a mesma função completando-se na mesma. Para esta hipótese fala de um lado a presença do órgão odorífero metatoracal na subfamília das *Pyropyginae* onde devem ser consideradas "androcoeninae" e do outro lado a presença da dobra costal no *H 74* e *H 75* como órgão odorífero único e especificamente masculino. Indica também que estes órgãos são encontrados apenas no macho.

As formas das escamas odoríferas e das cerdas e das escamas auxiliares, principalmente a sua estrutura mais fina, são tão variadas e diferentes que uma apreciação não pode ser feita antes de estar examinado material em quantidade maior, pois para a compreensão da estrutura da escama odorífera ainda existem múltiplas falhas em nosso conhecimento.

Sobre o feito presumível dos aromas observações na borboleta viva dão uma explicação.

VII. OBSERVAÇÃO EM BORBOLETAS VIVAS.

O vôo das *Hesperidae* é em geral graças às suas asas curtas e robustas e à musculatura de vôo forte rápido lembrando o das *Sphingidae* e *Macroglossae* até certo ponto. Em casos isolados, observa-se um vôo em curta suspensão. Mais ainda do que o vôo comum, o vôo nupcial é muito rápido. A parte ativa que começa o vôo nupcial é em cada caso o macho. Como a maioria das borboletas durante o dia, o macho percebe a fêmea visualmente, aproximando-se com grande velocidade. Que nisto acontecem vôos errados, isto é, que outras borboletas encontram outras por engano, corresponde à visibilidade pouco distintiva do olho complexo, podendo ser observado também em outras borboletas.

Uma vez atingida a fêmea, o vôo vai primeiramente em pulos maiores de 20 a 30 metros que são percorridos numa caça rápida pouco acima do solo. Nisto a fêmea faz algumas curvas curtas e rápidas, as quais segue o macho sem que modifique a direção principal. Então a fêmea pousa numa folha ou num pé para em seguida iniciar o próximo pulo, cuja direção está num ângulo à primeira direção. Cada pulo posterior observa o ângulo ao anterior e é mais curto de modo que o 4.^o ou 5.^o mede apenas poucos metros, sendo que os últimos são somente a passagem de uma folha à outra. Na última a fêmea aguarda o macho que mostra neste momento uma posição típica das asas a qual ele já exhibia antes cada vez que se aproximava a fêmea:

As asas posteriores estão como duas áreas de velas quase rigidamente horizontais, enquanto as asas anteriores batem rapidamente em pulos movimentados num ângulo estreito vertical. Disto resulta um vôo vagaroso lembrando ora um vôo ora um pulo. A posição da fêmea que está expectativa é muito parecida a esta posição de asas. No vôo assim descrito o macho dá suas voltas espirais em redor da fêmea, aproximando-se algumas vezes até que se complete a copulação.

Sem dúvida a posição das asas no final do vôo nupcial está ligada à situação das áreas das escamas odoríferas nas superfícies das asas. A mesma observação pode se fazer quando borboletas descansam entre o vôo e a procura de mel, sendo então irritadas pela presença de uma borboleta do outro sexo. Também neste caso as asas posteriores são mantidas horizontalmente enquanto as asas anteriores estão verticais, formando com as primeiras um ângulo de 60 a 80 graus. Desta forma, aparentemente, é dada às glândulas odoríferas localizadas na parte superior da base das asas posteriores a possibilidade de evaporar melhor a secreção como isto podia ser conseguido com os pares das asas fechadas. A borboleta, querendo entrar em descanso, deita inicialmente ambas as asas para trás e uma em cima da outra. Somente depois de um espaço de tempo variado são abertas espontaneamente as asas anteriores e postas na posição descrita. Inúmeras observações em borboletas durante a alimentação mostram que neste caso ambos os pares de asas são levantadas para cima, ficando bem juntas ao corpo, caso em que a alimentação não é fingida.

Esta descrição diz respeito às borboletas do grupo sem órgãos específicos odoríferos no macho. O comportamento das borboletas do grupo de *Augiades* e de *Thanaos*, no qual o macho como também a fêmea voam na maneira descrita procurando no primeiro porém de circunvoar a fêmea em voltas estreitas que não raramente têm apenas poucos centímetros de diâmetro. O vôo pode subir nisto até a altura de 10 ou 20 metros acima do solo. Um comportamento consideravelmente diferente mostram os machos do grupo dos *Achlyodes* com respeito ao comêço e ao fim do vôo nupcial: O macho voa em linha reta e em vôo reduzido com as pernas trazeiras penduradas para baixo 10 a 15 centímetros de altura acima do gramado e das flores, aproximadamente em trechos de 10 a 15 metros, procurando sempre voar contra o vento. Volta então rapidamente ao ponto de partida respectivamente deixa-se carregar pelo vento para reiniciar a viagem novamente. Verificou-se uma repetição de 15 vêzes. Em seguida, senta-se num pé de forma que o corpo está quase verticalmente deixando pendurar as pernas trazeiras para baixo. Nisto observou-se em vários casos que o pincel-distribuidor estava aberto, formando um ângulo de tempo em tempo às pernas trazeiras. Não foi possível reconhecer como foi introduzido nas apófises. Depois da repetição por várias vêzes a borboleta voou da mesma forma sôbre uma outra parte do gramado.

A fêmea duma espécie de *Achlyodes* foi encontrada em cima de flores compostas levantando e abaixando em seqüência variada o abdômen, andando nisto irrequieta de cá para lá, tremendo com as asas mantidas oblíquamente para trás e horizontais, abrindo-as e fechando-as com intervalos na vizinhança por meio de um vôo rápido em redor da fêmea. O vôo realizou-se rapidamente numa linha reta. No final, o macho voou dansando em redor da fêmea (na única observação concluída) para pousar então numa distância de 5 centímetros sem qualquer movimento como descrito acima. Pouco depois a fêmea tornou-se nervosa, pulando num vôo rápido ao lado do macho completando-se logo a copulação. Seria cedo demais querer tirar conclusões desta única observação que, porém, indica para um comportamento semelhante em outros grupos de borboletas como na *Aphomia gularis* (Pyralidae).

É de presumir que os órgãos odoríferos convidativos à fêmea especificamente masculinos são glândulas odoríferas que as glândulas odoríferas feminais e abdominais têm efeito atrativo e que as áreas odoríferas nas asas expellem um perfume de espécie se elas não contribuem exclusivamente à formação das asas numa forma ainda não reconhecida. Deve-se frisar que esta dúvida deverá ficar ainda aberta.

VIII. RESUMO

1. São descritas áreas de escamas nas asas do macho e da fêmea de várias espécies de *Hesperidae brasilienses*.
2. É considerada a correlação destas áreas as articulações entre as asas anteriores e posteriores.

3. Verificou-se que as áreas das escamas odoríferas da asa posterior têm origem nas áreas das escamas de ligação. Esta mudança de função é demonstrada pela forma das escamas em comparação com escamas de ligação em função.
4. É apresentada uma descrição detalhada da estrutura mais fina das escamas de ligação e das escamas odoríferas.
5. As borboletas de sexo masculino das espécies examinadas podem ser divididas de acordo com a ausência ou presença de órgãos odoríferos diferentes (v. tabela 1):
 1. grupo: borboletas sem glândulas odoríferas especiais (tipo de *Vehilius*).
 2. grupo: borboletas com sulco odorífero na asa anterior (tipo de *Augiades*)
 3. grupo: borboletas com dobra costal da asa anterior (tipo de *Thanaos*).
 4. grupo: borboletas com órgão odorífero no metatórax (tipo de *Achlyodes*).
6. A fêmea de *H 31* possui na membrana intersegmental VII./VIII. escamas odoríferas de uma notável estrutura mais fina.
7. As escamas odoríferas são estudadas com respeito à sua estrutura mais fina e dada uma possível derivação da cerda da escama.
8. O estudo dos órgãos odoríferos é feito com respeito ao aumento da superfície destinada à evaporação pelas escamas e ainda à função protetora das escamas de cobertura e dobras cuticulares.
9. A evolução de órgãos odoríferos diferentes em diferentes partes do corpo indica uma evolução polifilética dos órgãos, o que tem valor sistemático na família bem limitada das *Hesperidae*.
10. Os machos de *H 16* e *H 130* possuem dois tipos de órgãos odoríferos especiais, a dobra costal e o órgão odorífero do metatórax com pincel-distribuidor na tíbia posterior. Nas espécies citadas e que têm parentesco, toma lugar uma evolução polifilética de órgãos odoríferos. Esta observação é ligada à suposição de que ambos os órgãos têm a mesma função, fato este ainda não provado.
11. A altura de evolução dos diversos tipos de órgãos odoríferos deixa reconhecer séries filogenéticas.
12. A função dos órgãos odoríferos especiais e masculinos parece ser a de uma glândula odorífera convidativa à fêmea.
13. A função das áreas odoríferas nas asas posteriores do macho e da fêmea não pode ser explicada. É de presumir que trata-se nisto de uma forma de perfume da espécie.

IX. LITERATURA

- AURIVILLIUS, CHR.,
1880 Ueber sekundäre Geschlechtsmerkmale nordischer Tagfalter. *Bi-hang Sv. Vet. Akad. Handl.*
- BARTH, R.,
1937 Bau und Funktion der Flügeldrüsen einiger Mikrolepidopteren. *Z. wiss. Zool.*, 150.
- BARTH, R.,
1937 Herkunft, Wirkung und Eigenschaften des weiblichen Sexualduftstoffes einiger Pyraliden. *Zool. Jhrb., (Allg. Zool.)* Vol. 58.
- BARTH, R.,
1944 Die männlichen Duftorgane einiger Argynnis-Arten. *Zool. Jhrb., (Allg. Zool.)* Vol. 68.
- BARTH, R.,
1949 Vergleichend morphologische Studien über die Duftschuppen der Pieriden etc. *Zool. Jhrb. (Anat.)* Vol. 70.
- BISCHOFF, A.,
1944 Das drüesige Ventralorgan und die Drüsen an den reduzierten Hinterbeinen in der alten Gattung *Acidalia* Tr. etc. *Archiv f. Naturgeschichte*, Vol. 12.
- V. DALLA TORRE, K. W.,
Die Duftorgane der Schmetterlinge, *Kosmos*, Vol. 2.
- DAMPF, A.,
1927 Zur Kenntnis der Duftorgane einiger neotropischer Arten der Lithosiidengattung *Agylla* Walk. *Z. Morph. Oekol.*, Vol. 7.
- DEEGENER, R.,
1902 Das Duftorgan von *Hepialus hecta*. *Z. wiss. Zool.*, Vol. 71.
- DEEGENER, R.,
1905 Das Duftorgan von *Phassus schamyl* Chr. *Z. wiss. Zool.* Vol. 78.
- DEEGENER, R.,
1928 Haut und Hautorgane in: Schroeder, *Handbuch der Entomologie*.
- DICKINS, G.,
1936 The scent glands of certain Phycitidae. *Trans. Ent. Soc. London*, Vol. 81.
- EGGERS, F.,
1940 Zur biologischen Bedeutung der Flügelfärbung tagfliegender Lepidopteren. *Verh. VII. Internat. Kong. Ent.* Vol. 1.
- EIDMANN, H.,
1922 Die Durchlässigkeit des Chitins bei osmotischen Vorgängen. *Biol. Zbl.*, Vol. 42.
- ELTRINGHAM, H.,
1925 On the abdominal brushes in certain male noctuid moths. *Trans. Ent. Soc. London*.

- ELTRINGHAM, H.,
1933 On the tarsal sense organs of Lepidoptera. *Trans. Ent. Soc. London*, Vol. 81
- ELTRINGHAM, H.,
1937 On some secondary sexual characters in the males of certain Indian moths. *Trans. Ent. Soc. London*, Vol. 86.
- FREILING, H. H.,
1909 Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge. *Z. wiss Zool.*, Vol. 92.
- GRUSS, F.,
1912 A lepkek ilatszercoci. *Allat. Kozlem.*, Vol. 11.
- HAYWARD, K. J.,
1941 Hesperiidarum Argentinae catalogus. *Revista do Museo de La Plata* (Nueva serie) Secc. Zoologia, tomo II.
- HERING, M.,
1926 *Biologie der Schmetterlinge*, Berlin.
- HENKE, K.,
1948 Ueber Ordnungsvorgaenge in der Spaetentwicklung der Insekten. *Revue Suisse de Zoologie*, Vol. 55.
- ILLIG, K. G.,
1902 Die Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge. *Zoologica*, Vol. 38.
- JORDAN, K.,
1905 Note on a peculiar secondary sexual character found among Geometridae at the sensory organ situated at the base of the abdomen. *Novit. Zool.*, Vol. 12.
- KENNEL,
1896 Studien ueber sexuellen Dimorphismus bei Schmetterlingen. *Ref. Biol. Zbl.*
- KOEHLER, FR.,
1900 Die Duftschnuppen der Gattung *Lycaena* auf ihre Phylogenie hin untersucht. *Zool. Jhrb.* 2, Vol. 13.
- KRAEPLIN,
1883 *Ueber die Geruchsorgane der Arthropoden*, Hamburg.
- LE CERF,
1936 Une type remarquable d'androconie chez certaines *Gazera* *Bodr.* *Bull. Soc. Ent. France*, Vol. 41.
- LEHMENSIECK, R. und LIEBERS, R.,
1938 Beitrage zur Biologie der Mikrolepidopteren. *Z. angew. Ent.*, Vol. 24.
- MUELLER, FR.,
1877 Ueber Haarpinsel, Filzflecke und aehnliche Gebilde auf den Fluegeln maennlicher Schmetterlinge. *Z. Natuwiss.*, Vol. 5.
- PRUEFFER, J.,
1937 Weitere Untersuchungen ueber Maennchenanlockungen bei *Limantria dispar*. *Zool. Polon.*, Vol. 2.

- SEITZ, A.,
1894 Allgemeine Biologie der Schmetterlinge. Ernaehrung und Fortpflanzung. *Zool. Jhrb. (System.)* Vol. 7.
- SEITZ, A.,
1913-1926 *Die Grossschmetterlinge der Erde*. Stuttgart.
- SNODGRAS, R. E.,
1926 The morphologie of insects sense and the sensory nervous system. *Smithon. misc. Coll.*, Vol. 77.
- STOBBE, R.,
1912 Die abdominalen Duftorgane der maennlichen Sphingiden und Noctuiden. *Zool. Jhrb. (Anat.)*, Vol. 32.
- SUEFFERT, F. und ZOCHER, H.,
1924 Morphologie und Optik der Schmetterlingsschuppen. *Z. Morph. Oekol.*, Vol. 1.
- TEMPLE, VERE,
1949 The courtship flight of butterflies as the means of extending the range of certain species. *The Entomologist*.
- URBAHN, E.,
1913 Abdominale Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge. *Z. Naturwiss.*, Vol. 50.
- WEBER, H.,
1933 *Lehrbuch der Entomologie*. Jena.
- WEISMANN, A.,
1878 Ueber Duftorgane. *Zool. Anz.*
- ZERNY, H. und BEIER, M.,
1936 Lepidoptera, Druesen. In Kuekenthal: *Handbuch der Zoologie*, Vol. 4. Literatura anterior, veja sob FREILING e BARTH.
- Numerosos trabalhos básicos e específicos de data mais recente sôbre a estrutura da quitina, das escamas de borboletas e coloração da cutícula dos insetos em luz polarizada de SCHMIDT, W. J., Giessen, *Zoolog. Institut*.
-

RELAÇÕES DOS QUADROS

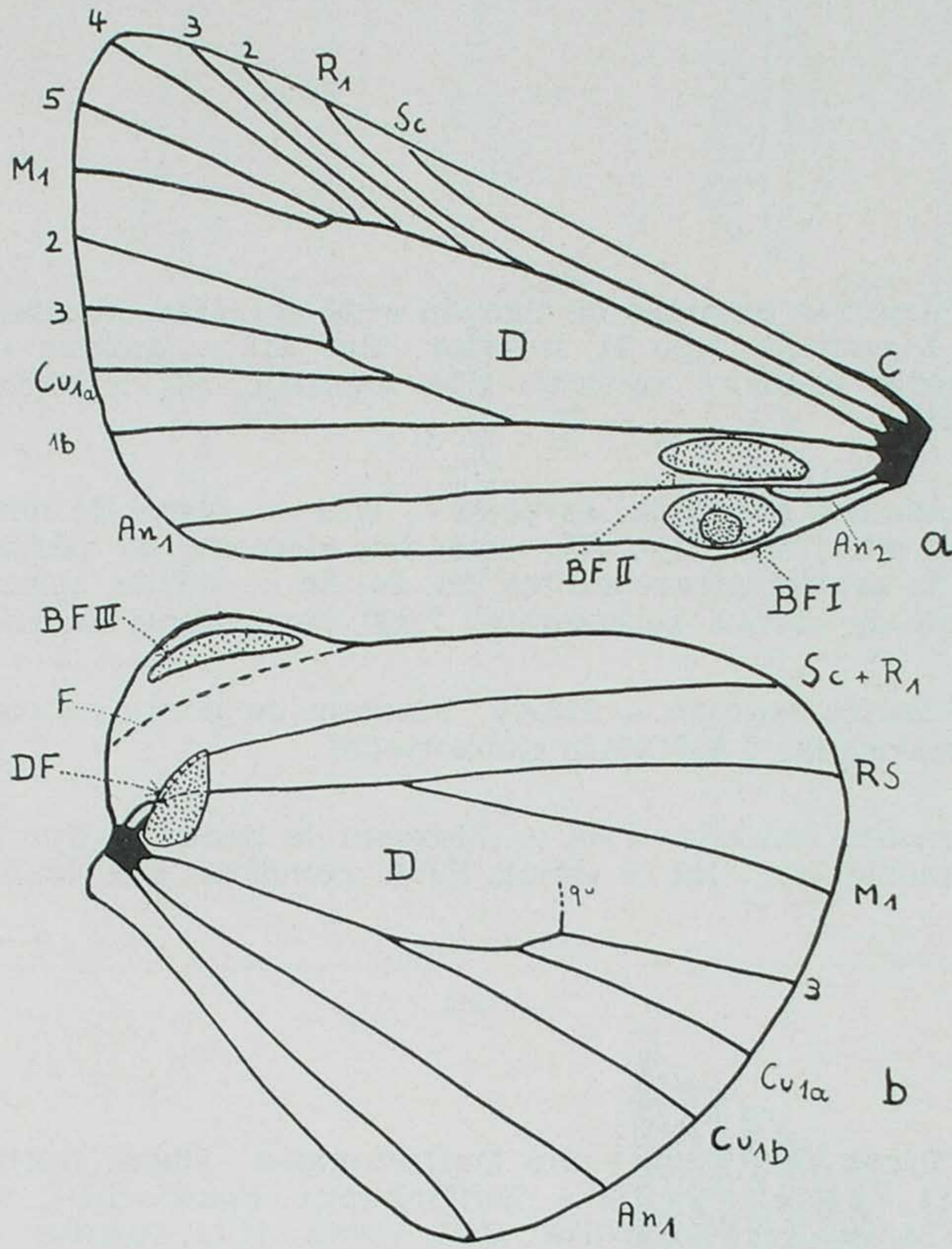
Fig. 1 — *Vehilius venosus* — H8 — a) asa anterior esquerda, b) asa posterior direita, 7 vezes aumentada | An₁ e An₂ = primeira e segunda analis, BFI — III = primeira a terceira área de ligação, C = costa, Cu_{1a} e Cu_{1b} = primeira e segunda cubitalis, D = célula discoidal, DF = área odorífera, F = dobra da parte virada, M₁₋₃ = primeira a terceira medialis, qu = parte rudimentar da nervura transversal discoidal, R₁₋₅ = primeira a quinta radialis, RS = sector radii, Sc = subcosta.

Fig. 2 — *Vehilius venosus* — H8 —. Parte basal da asa posterior, 25 vezes aumentada. Abreviações, veja fig. 1.

Verzeichnis der Abbildungen.

Abb. 1 — *Vehilius venosus* — H8 —. a) linker Vorderflügel, b) rechter Hinterflügel, Vergrößerung 7-fach. An_{1 und 2} erste und zweite Analis, BFI-III erstes bis drittes Binfeld, C Costa, Cu_{1a und 1b} erste und zweite Cubitalis, D Diskoidalzelle, DF Duftfeld, F Falte des umgeschlagenen Teils, M₁₋₃ erste bis dritte Medialis, qu rudimentaerer Teil der Diskoidalquerader, R₁₋₅ erste bis fünfte Radialis, Rs = sector radii, Sc Subcosta.

Abb. 2 — *Vehilius venosus* — H8 —. Basaler Teil des Hinterflügels, Vergrößerung 25-fach. Abkürzungen s. Abb. 1.



2
 Fig. 1

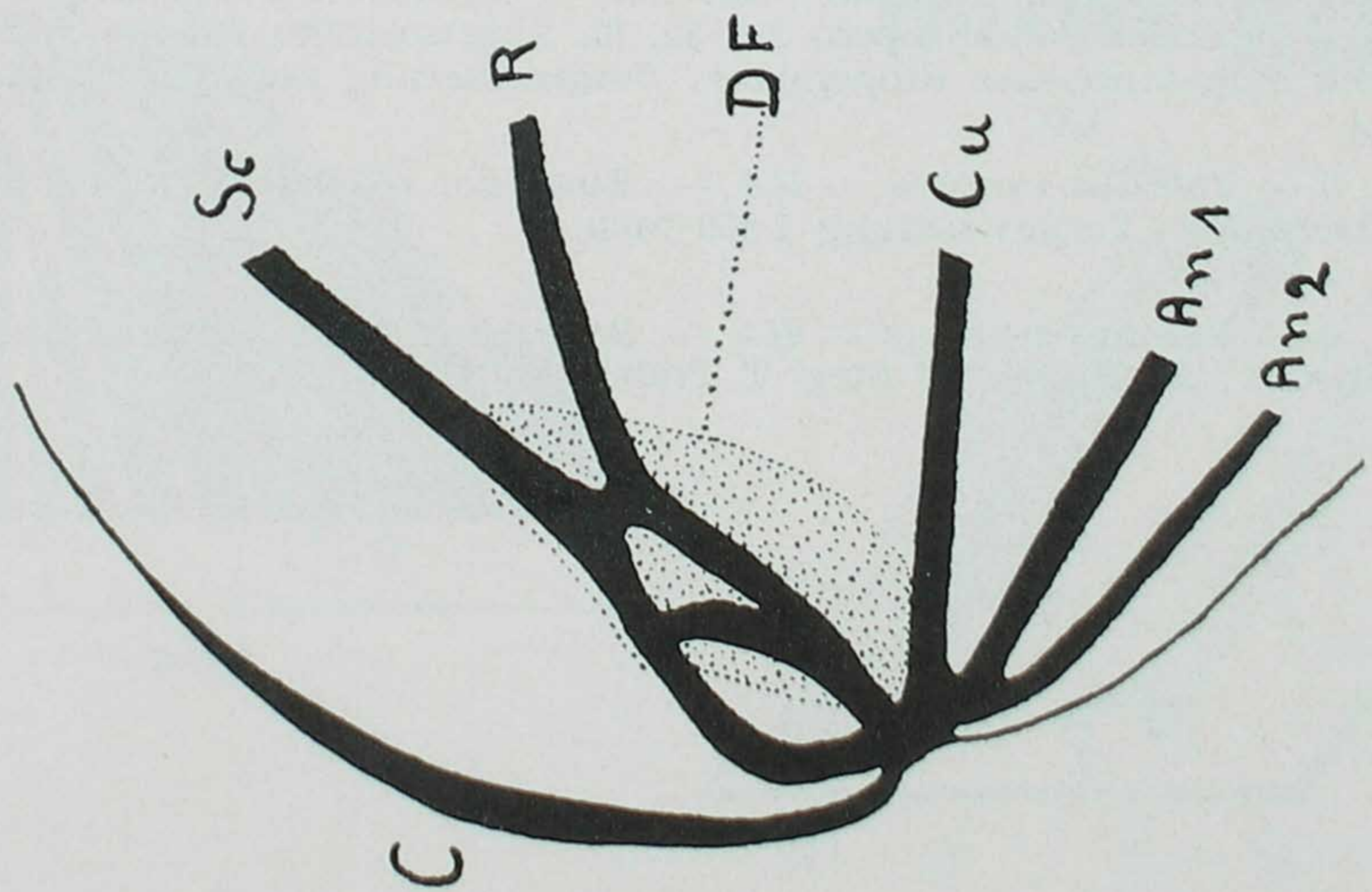


Fig. 2

Fig. 3 — Tipos das escamas de ligação e de escamas odoríferas. Horizontal superior: tipo I, central: tipo II, inferior: tipo III = escama odorífera. Verticais de esquerda: primeira vertical: H74, segunda: H8, terceira: H10, quarta: H11, quinta: H12.

Fig. 4 — *Eudamus simplicius eurycles* — H74 —. Corte da margem da ponta de uma escama odorífera (tipo III) com dois sistemas de estrias. SR = margem lateral, 1-11 estrias atravessantes, 2a, 5a, 8a = estrias acessórias, 8'a e 8'b = par adicional de estrias acessórias. 2 000 vezes aumentadas.

Fig. 5 — *Vehilius venosus* — H8 —. Margem da ponta da escama odorífera lateralmente deslocada. 1 600 vezes aumentada.

Fig. 6 — *Vehilius venosus* — H8 —. Margem da ponta do tipo III das escamas odoríferas (esquemático). RJ = estria, ST = conetiva, T = trabécula, UL = lamela inferior.

Abb. 3 — Typen der Binde- und Duftschuppen. Obere Horizontale: Typ I, mittlere: Typ II, untere: Typ III = Duftschuppe. Senkrechten von links: erste Senkrechte: H 74, zweite: H 8, dritte: H 10, vierte: H 11, fuenfte: H 12.

Abb. 4 — *Eudamus simplicius eurycles* — H 74 —. Ausschnitt vom Spitzenrand einer Duftschuppe (Typ III) mit zwei Systemen von Rippen. SR Seitenrand, 1-11 durchgehende Rippen, 2a, 5a, 8a akzessorische Rippen, 8'a und 8'b zusaetzlich eingeschobenes Rippenpaar. Vergroesserung etwa 2 000-fach.

Abb. 5 — *Vehilius venosus* — H 8 —. Rand der seitlich verschobenen Spitze der Duftschuppe. Vergroesserung 1 600-fach.

Abb. 6 — *Vehilius venosus* — H 8 —. Spitzenrand des Duftschuppentyps III (schematisch). RI Rippe, ST Steg, T Trabekel, UL Unterlamelle.

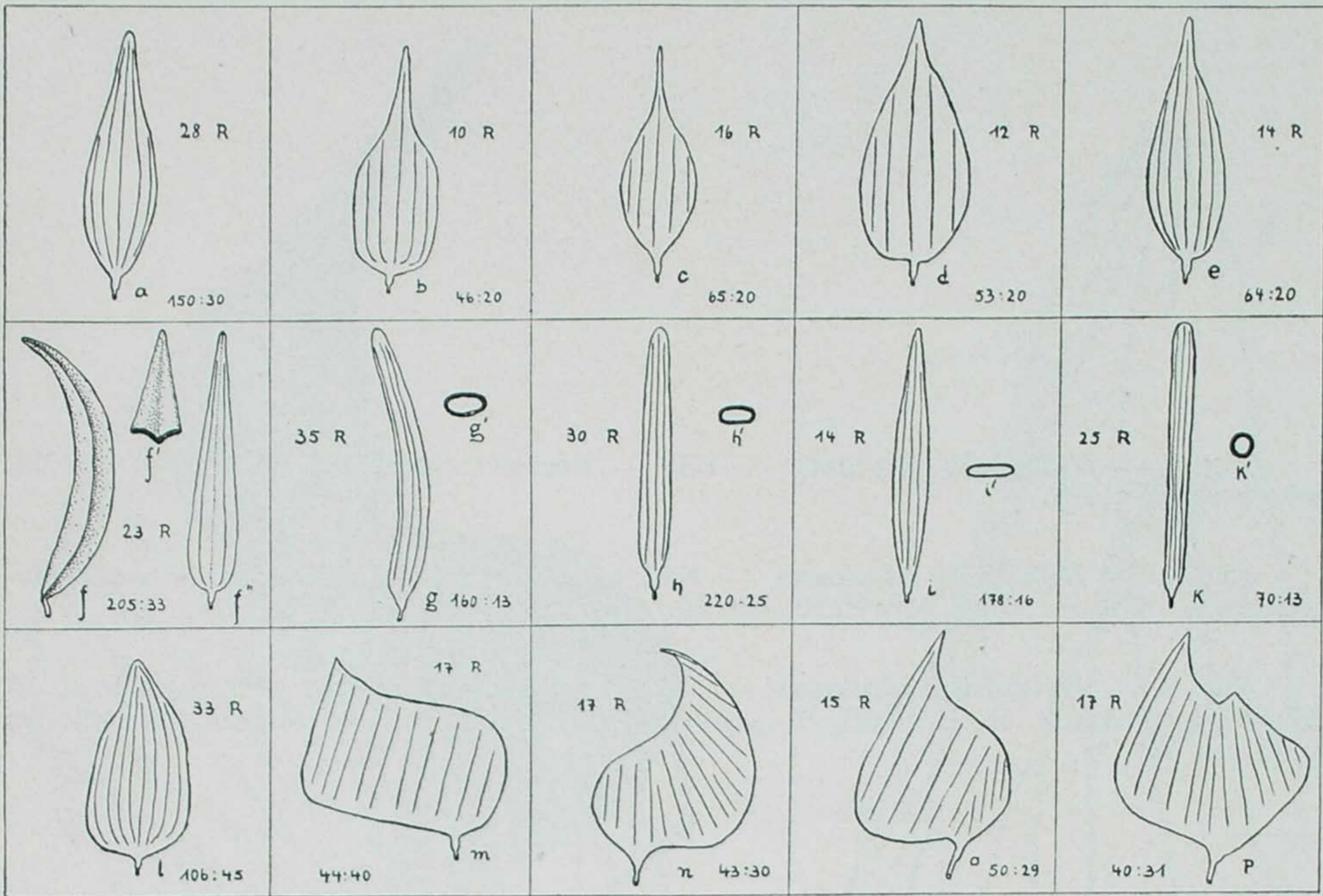


Fig. 3

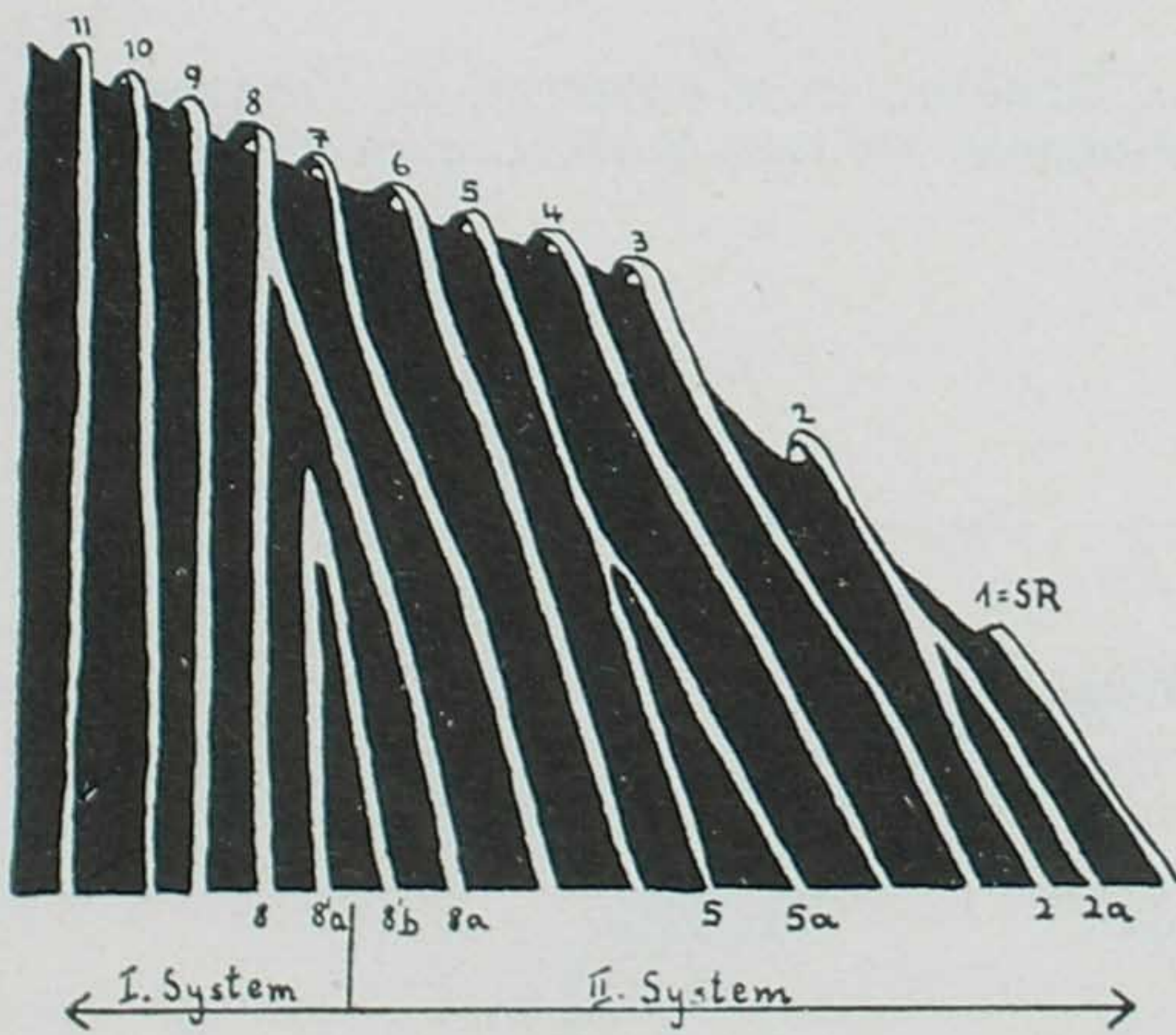


Fig. 4

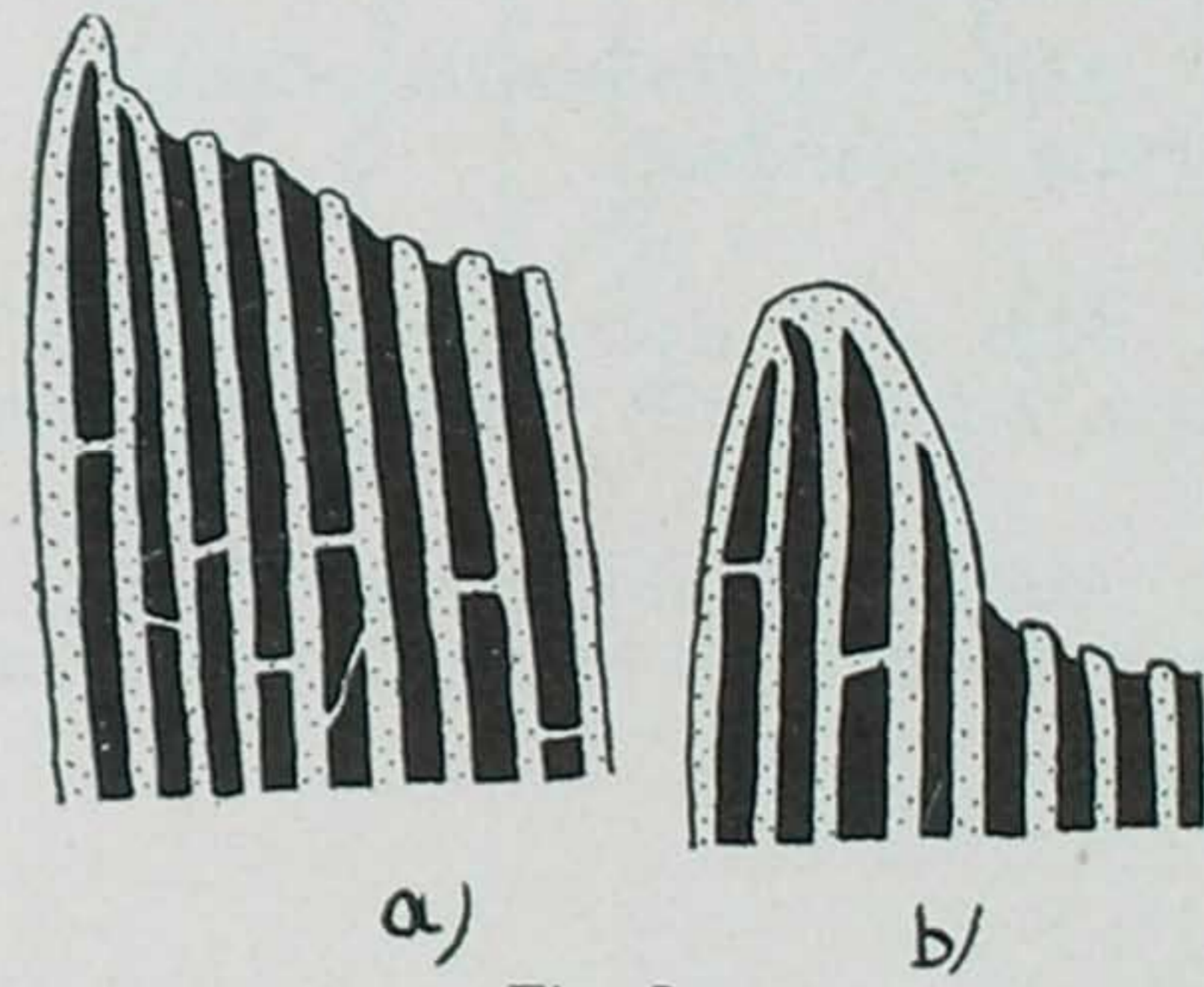


Fig. 5

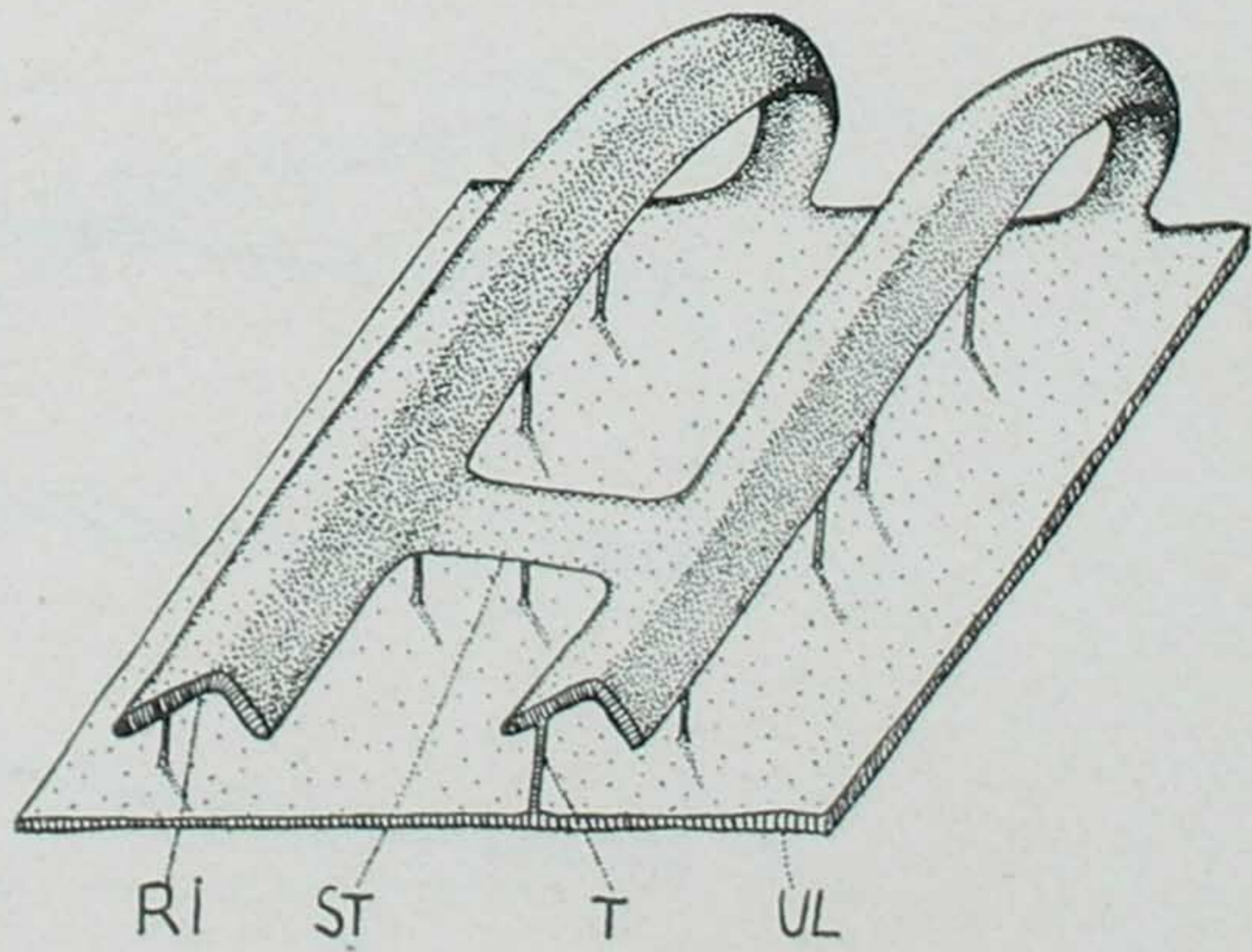


Fig. 6

Fig. 7 — *Hylephila phylaeus* — H10 — Escama odorífera do tipo III. 2 250 vêzes aumentada.

Fig. 8 — *Hylephila phylaeus* — H10 —. Asa anterior direita, 7 vêzes aumentada. BR = sulco odorífero, outras abreviações veja na fig. 1.

Fig. 9 — *Hylephila phylaeus* — H10 —. Sulco glandular sem escamas, 15 vêzes aumentado. B = basal, V = margem anterior da asa, outras abreviações veja na fig. 1.

Abb. 7 — *Hylephila phylaeus* — H 10 —. Duftschuppe vom Typ III, Vergrößerung 2 250-fach.

Abb. 8 — *Hylephila phylaeus* — H 10 —. Rechter Vorderflügel, Vergrößerung 7-fach. DR Dufttrinne, weitere Kürzungen s. Abb. 1.

Abb. 9 — *Hylephila phylaeus* — H 10 —. Drüsenrinne entschuppt, Vergrößerung 15-fach. B basal, V Vorderrand des Flügels, weitere Kürzungen s. Abb. 1.

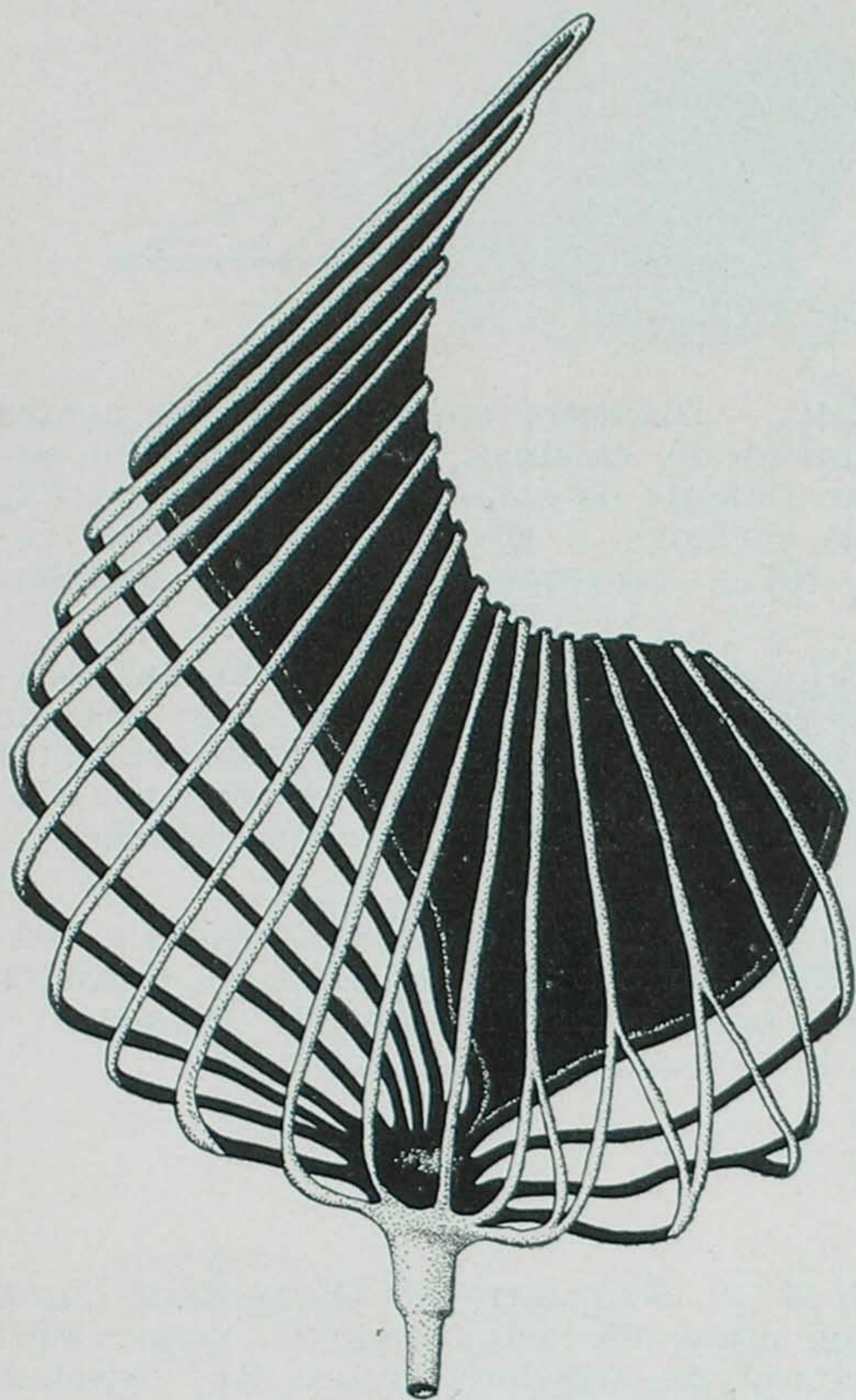


Fig. 7

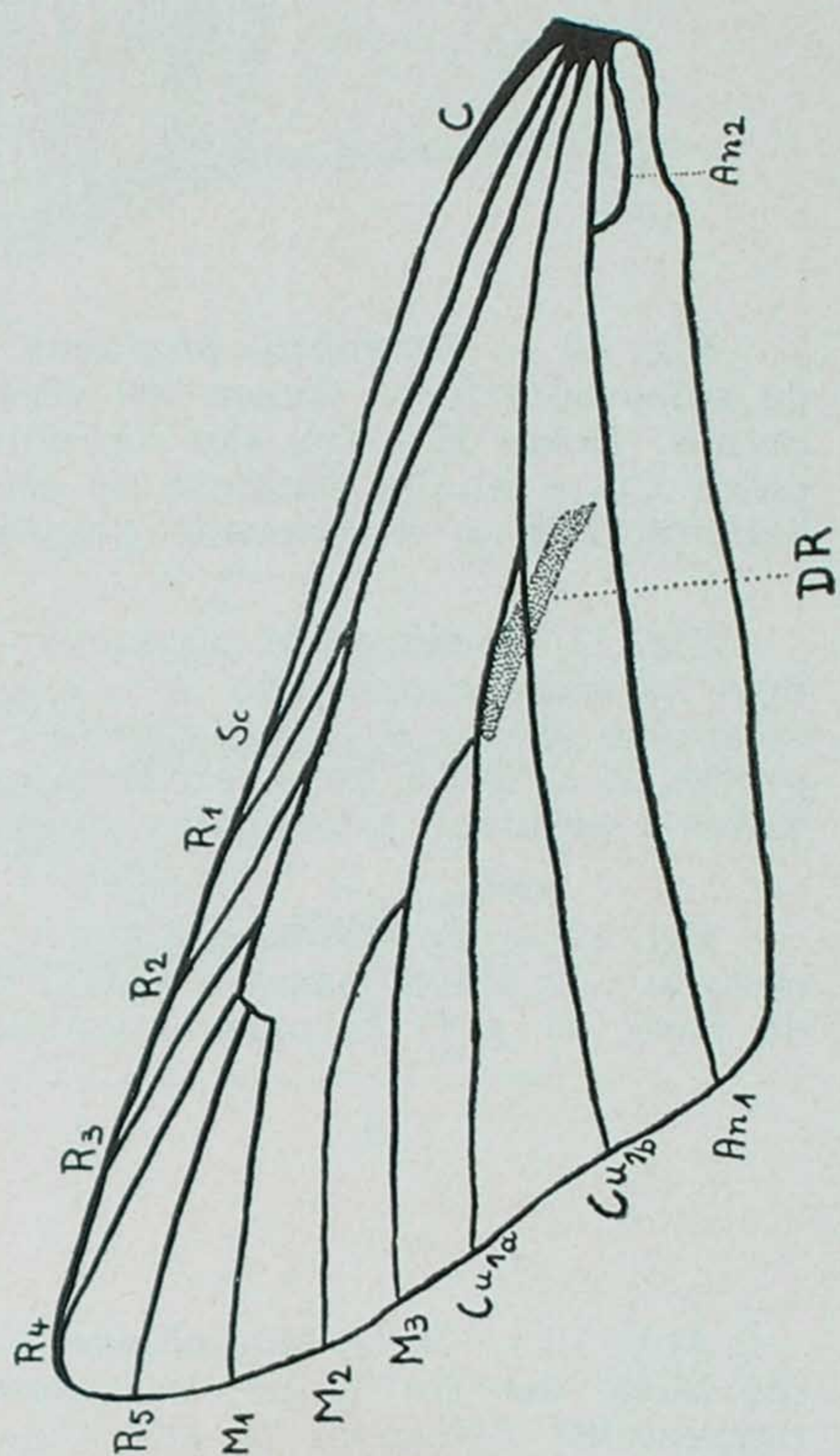


Fig. 8

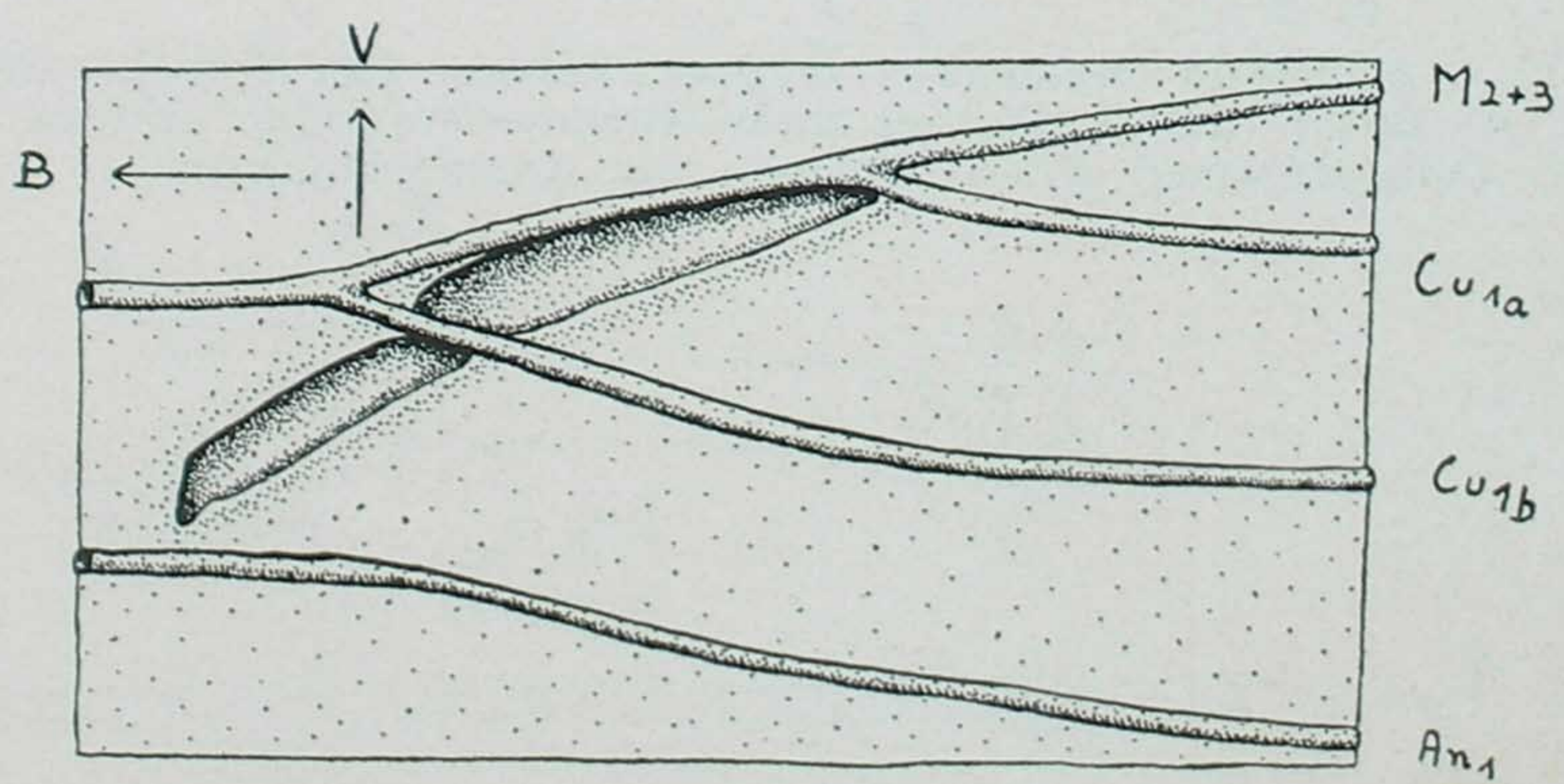


Fig. 9

Fig. 10 — *Hylephila phyllaeus* — H10 —. Diâmetro esquemático pelo centro do sulco odorífero. Quase 100 vezes aumentado, escamas reproduzidas com aumento. Entre M e Cu₂ são reproduzidas somente as escamas articuladas = GL, entre Cu₂ e analis somente as escamas clavadas = KO. D = escamas de cobertura, DH = hipodermis glandular, HA = escamas em forma de gancho.

Fig. 11 — *Hylephila phyllaeus* — H10 —. Sulco odorífero, esquema das escamas, 12 vezes aumentado. A = escamas de coloração amarelas, B = escamas de coloração pretas, C = escamas de cobertura amarelas, D = escamas de cobertura pretas, E = beira de escamas clavadas (ponteadas), F = feltro de escamas clavadas e escamas articuladas (traçado), G = escamas em forma de gancho.

Fig. 12 — *Hylephila phyllaeus* — H10 —. Formas de escamas clavadas e articuladas. a) Parte basal e apical de uma escama articulada, b) e c) membros da base, d) a f) formas articuladas, g) a i) formas de escamas clavadas.

Abb. 10 — *Hylephila phyllaeus* — H 10 —. Schematischer Querschnitt durch die Mitte der Duftrinne, Vergrößerung etwa 100-fach, Schuppen vergrößert dargestellt. Zwischen M und Cu_{1b} sind nur die Gliederschuppen GL, zwischen Cu_{1b} und Analis nur die Kolbensuppen KO wiedergegeben. D Decksuppen, DH Drüsenhypodermis, HA hakenförmige Schuppen.

Abb. 11 — *Hylephila phyllaeus* — H 10 —. Duftrinne, Schema der Beschuppung, Vergrößerung 12-fach. A gelbe, B schwarze Kontursuppen, C gelbe D schwarze Decksuppen, TE Saum von Kolbensuppen (punktiert), F Filz von Kolben- und Gliederschuppen (Gitterschraffur), G hakenförmige Schuppen.

Abb. 12 — *Hylephila phyllaeus* — H 10 —. Formen von Kolben- und Gliederschuppen. a) Basal- und Apikalteil einer Gliederschuppe, b) und c) Basalglieder, d) — f) Gliederformen, g) — i) Formen von Kolbensuppen.

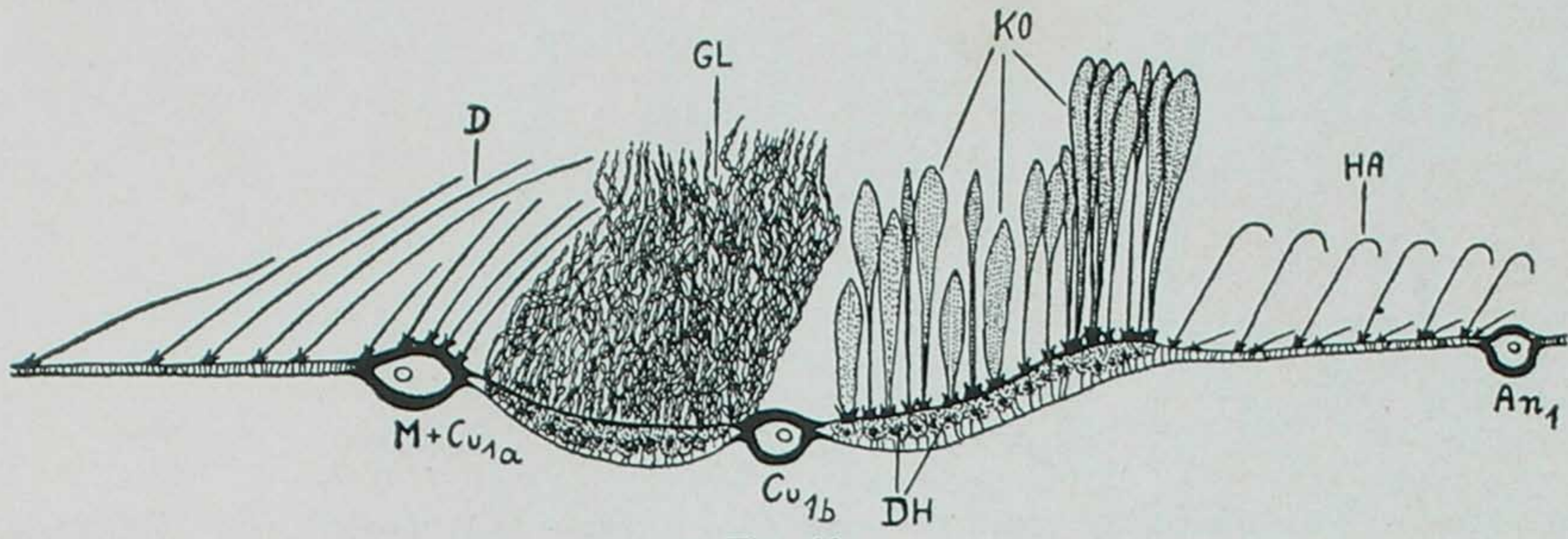


Fig. 10

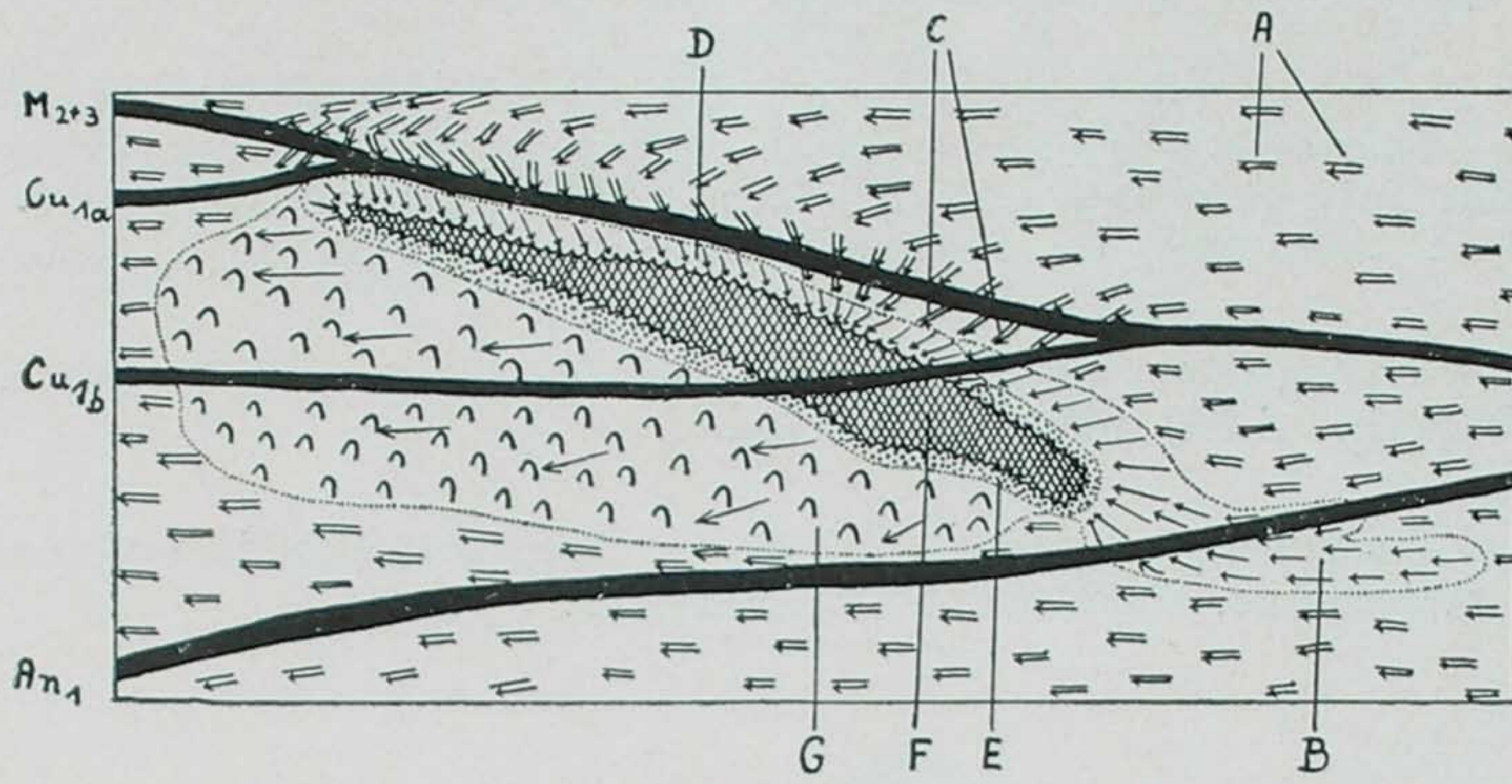


Fig. 11

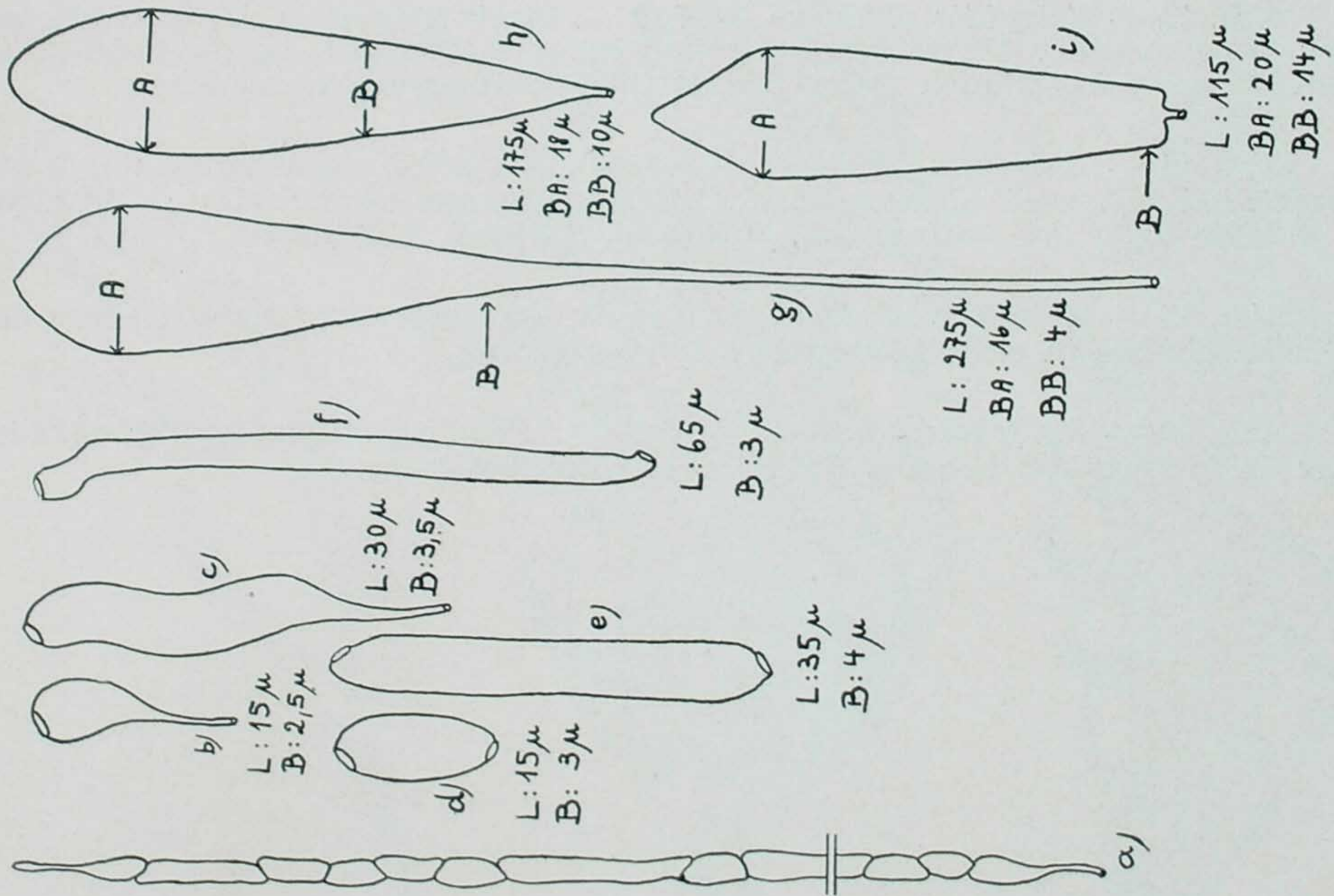


Fig. 12

Fig. 13 — *Hylephila phylaeus* — H10 —. Bloco em forma de diagrama da cutícula do sulco glandular. Na frente uma inserção de uma escama clavada, no corte, nas inserções posteriores estão algumas escamas articuladas (esquemático).

Fig. 14 — *Hylephila phylaeus* — H 10 —. Diâmetro ótico através de um membro basal com dois membros que desviam, 1 750 vezes aumentado. I = cilindro interno, OE = aberturas, R = estrias, ST = pedúnculo, T = trabécula.

Fig. 15 — *Hylephila phylaeus* — H10 —. Reconstrução de um membro da escama articulada. 4 500 vezes aumentada.

Fig. 16 — *Hylephila phylaeus* — H10 —. Reconstrução de um membro final da escama articulada. 6 000 vezes aumentado.

Abb. 13 — *Hylephila phylaeus* — H 10 —. Block-Diagramm der Cuticula aus der Druesenrinne. Vorne eine Insertion einer Kolbenschuppe im Schnitt, in den hinteren Insertionen stehen einige Gliederschuppen (schematisch).

Abb. 14 — *Hylephila phylaeus* — H 10 —. Optischer Querschnitt durch ein Basalglied mit zwei abzweigenden Gliedern, Vergrößerung etwa 1 750-fach. I Innenzylinder, Oe Oeffnungen, R Rippen, ST Stiel, T Trabekel.

Abb. 15 — *Hylephila phylaeus* — H 10 —. Rekonstruktion eines Gliedes der Gliederschuppe in etwa 4 500-facher Vergrößerung.

Abb. 16 — *Hylephila phylaeus* — H 10 —. Rekonstruktion eines Endgliedes der Gliederschuppe in etwa 6 000-facher Vergrößerung.

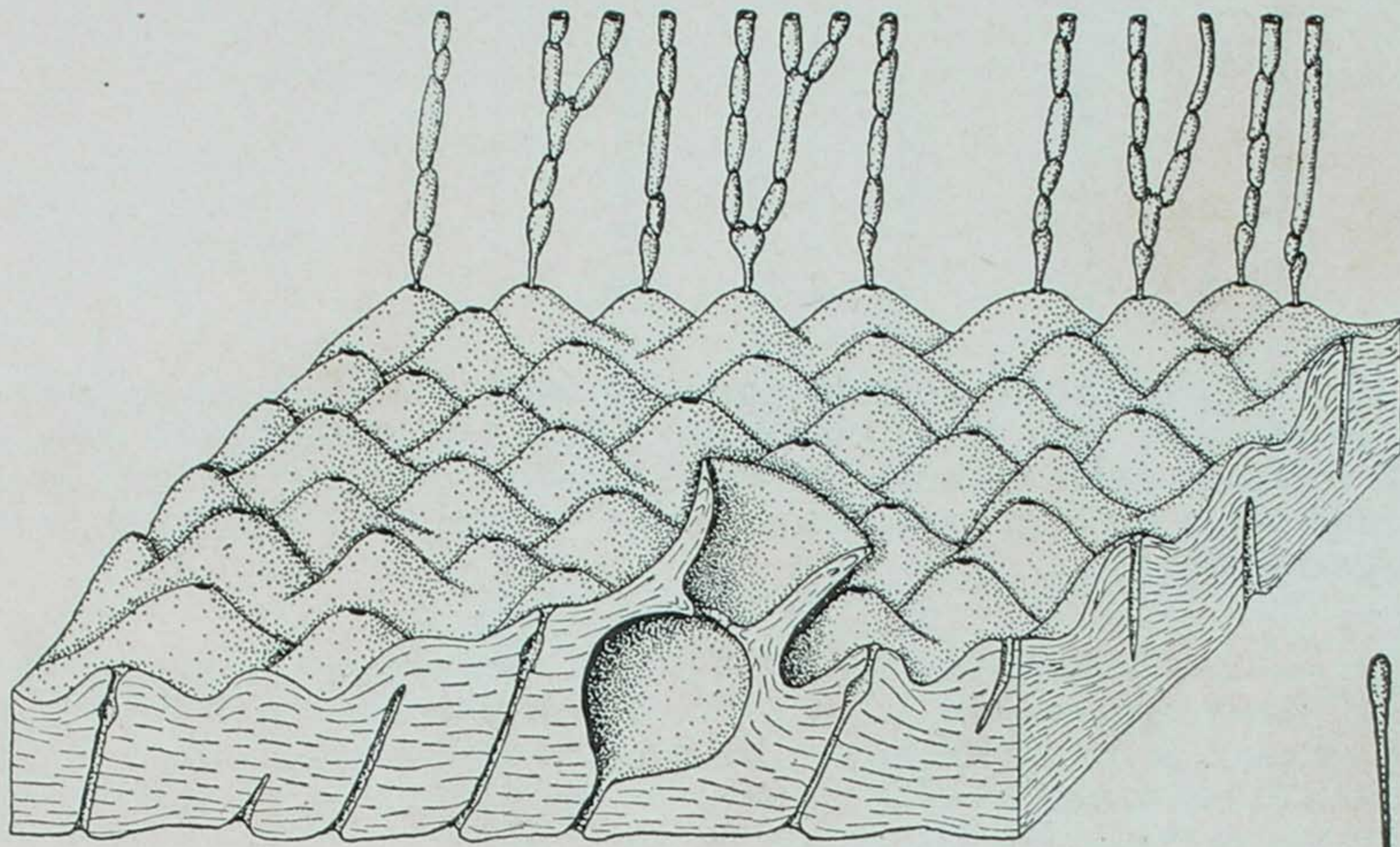


Fig. 13

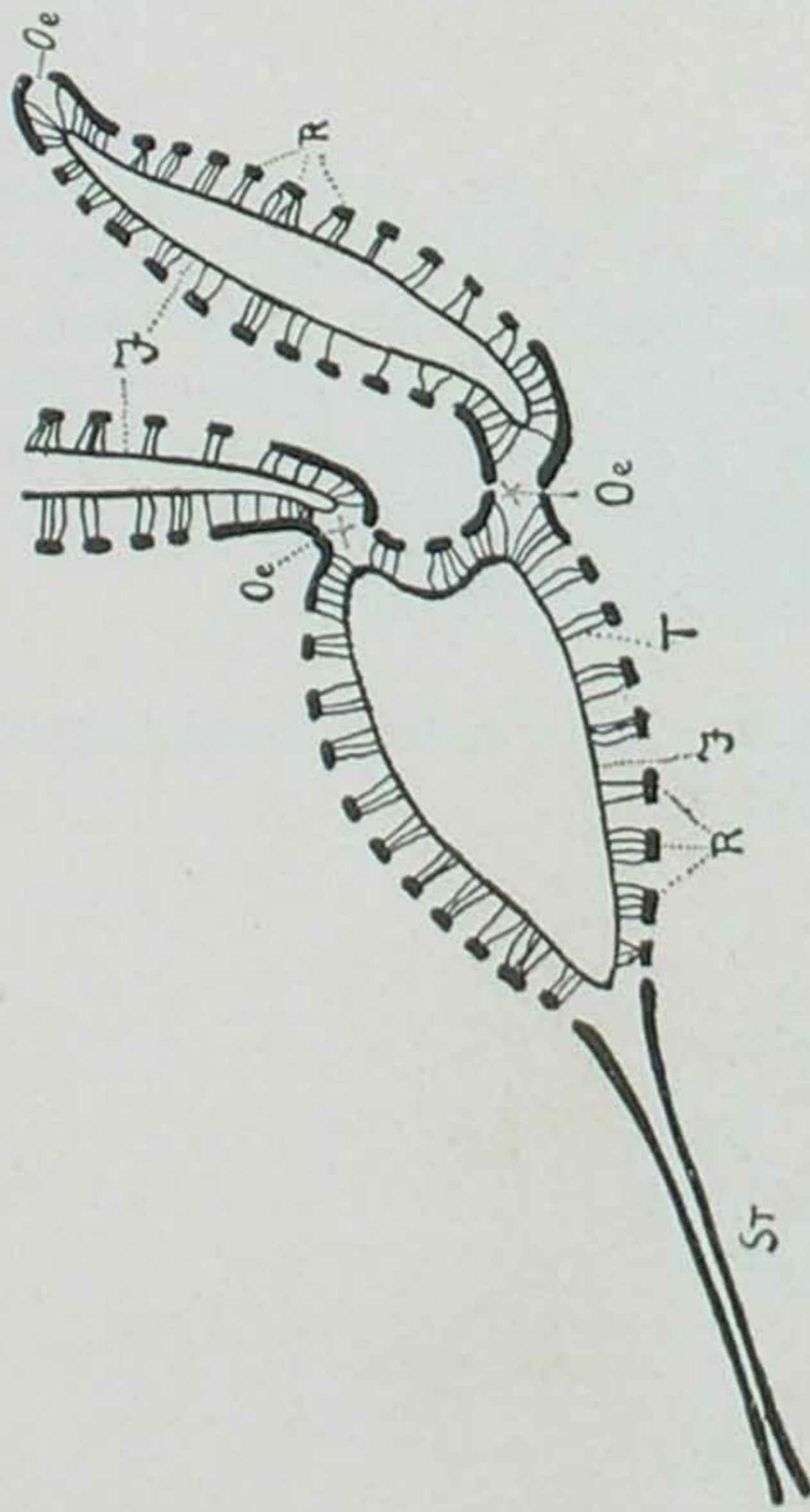


Fig. 14

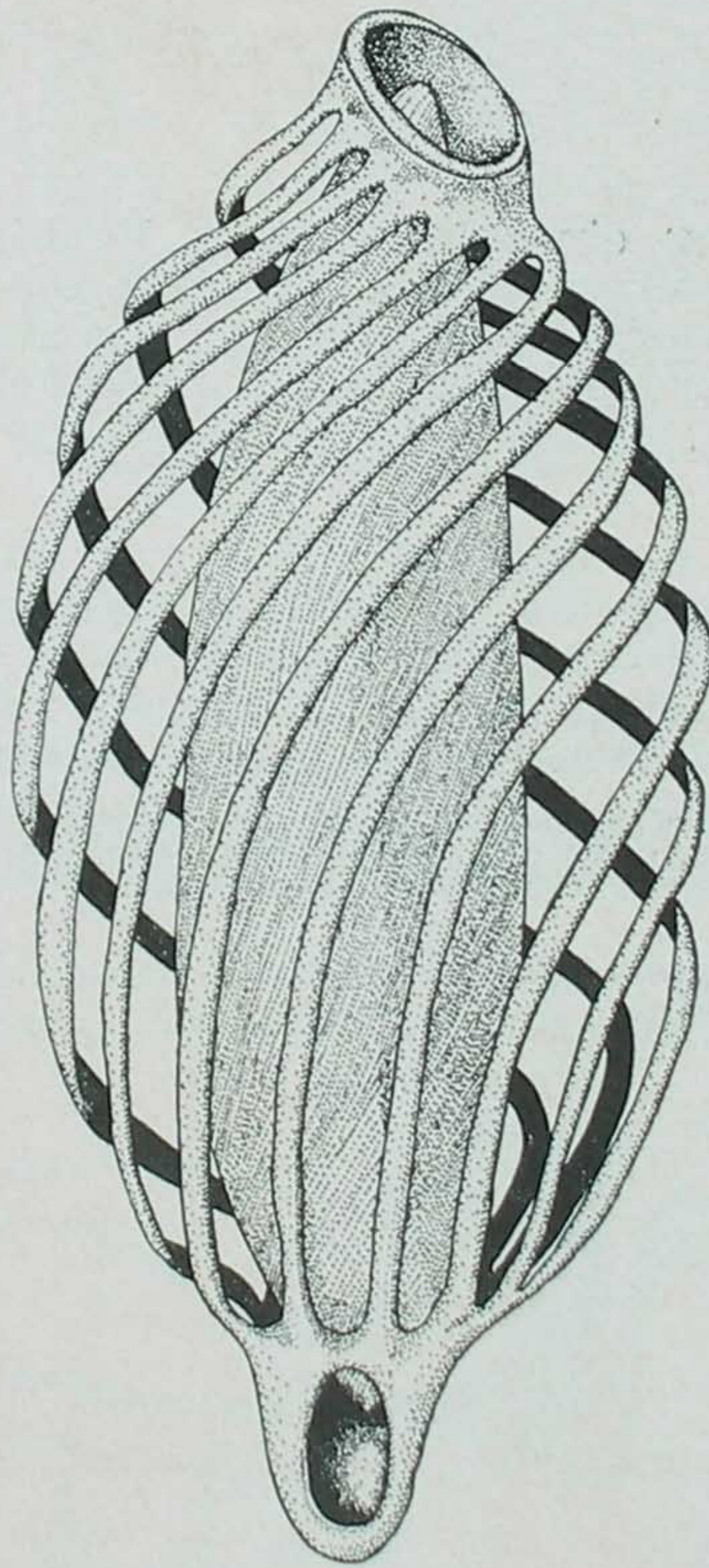


Fig. 15

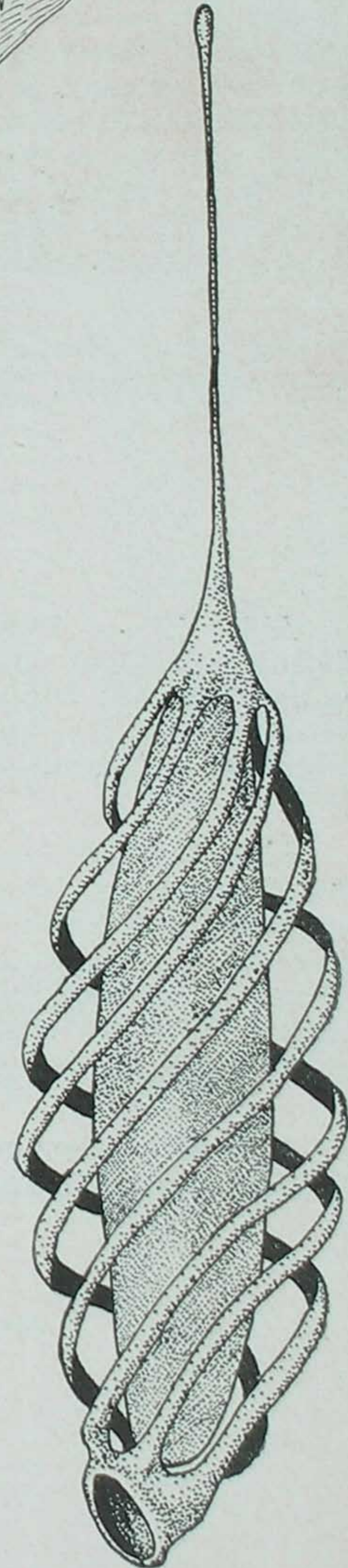


Fig. 16

Fig. 17 — Enchimento de uma parte de uma cerda de um pincel de uma *Noctuida brasiliensis* com óleo (ponteados). Sob A a cerda ainda está cheia de ar e sob B o espaço entre cilindro interno e externo (= conteúdo real da escama) é preenchido até o menisco com óleo, e sob C a capa oleosa infiltrante cobriu a cerda (esquemático).

Fig. 18 — *Hesperia syrictus* — H16 —. a) aspecto a dobra costal sem escamas, 12 vezes aumentado, b) transversal esquemático pela dobra costal, 67 vezes aumentado. A = aumento que lembra a nervura da margem costal, DS = escamas odoríferas grandes, HD = escamas de cobertura posteriores, KS = escamas odoríferas pequenas, OL = lamela superior fina, PS = escamas de almofado, R = radius, R₁ = primeiro ramo do radius, Sc = subcosta, U = dobra, UL = lamela da escama inferior e grossa, VD = escamas de cobertura anteriores, VT = escamas-distribuidoras.

Fig. 19 — *Hesperia syrictus* — H16 —. Aspecto interno da dobra costal, 70 vezes aumentada. Zonas das escamas marcadas.

Abb. 17 — Fuellung eines Teils einer Pinselborste einer brasilianischen Noctuide mit Oel (punktiert). In A ist die Borste noch luftgefüllt, in B ist der Raum zwischen Innen- und Aussenzylinder (= wahrer Schuppeninhalt) bis zum Meniskus mit Oel vollgesogen, in C hat der nachfolgende Oelmantel die Borste umgeben (schematisch).

Abb. 18 — *Hesperia syrictus* — H 16 —. a) Aufblick auf den entschuppten Costalumschlag, Vergrößerung 12-fach, b) schematischer Querschnitt durch den Costalumschlag Vergrößerung etwa 67-fach. A aderaehnliche Anschwellung des Costalrandes, GS grosse Duftschuppen, HD hintere Deckschuppen KS kleine Duftschuppen, OL duenne, obere Fluegellamelle, PS Polsterschuppen, R Radius, R₁ erster Radiusast, Sc Subcosta, U Umschlag, UL dicke, untere Fluegellamelle, VD vordere Deckschuppen, VT Verteilerschuppen.

Abb. 19 — *Hesperia syrictus* — H 16 —. Innenansicht des Costalumschlages, Vergrößerung 70-fach. Zonen der Beschuppung angegeben.

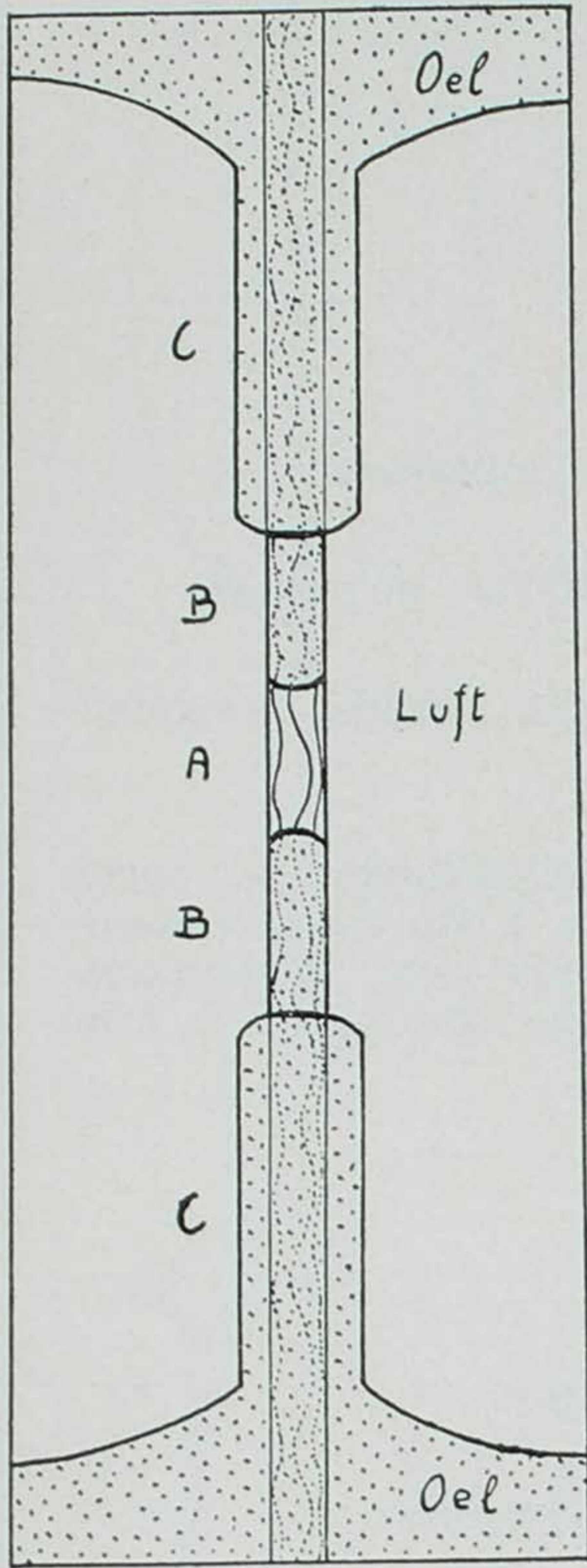


Fig. 17

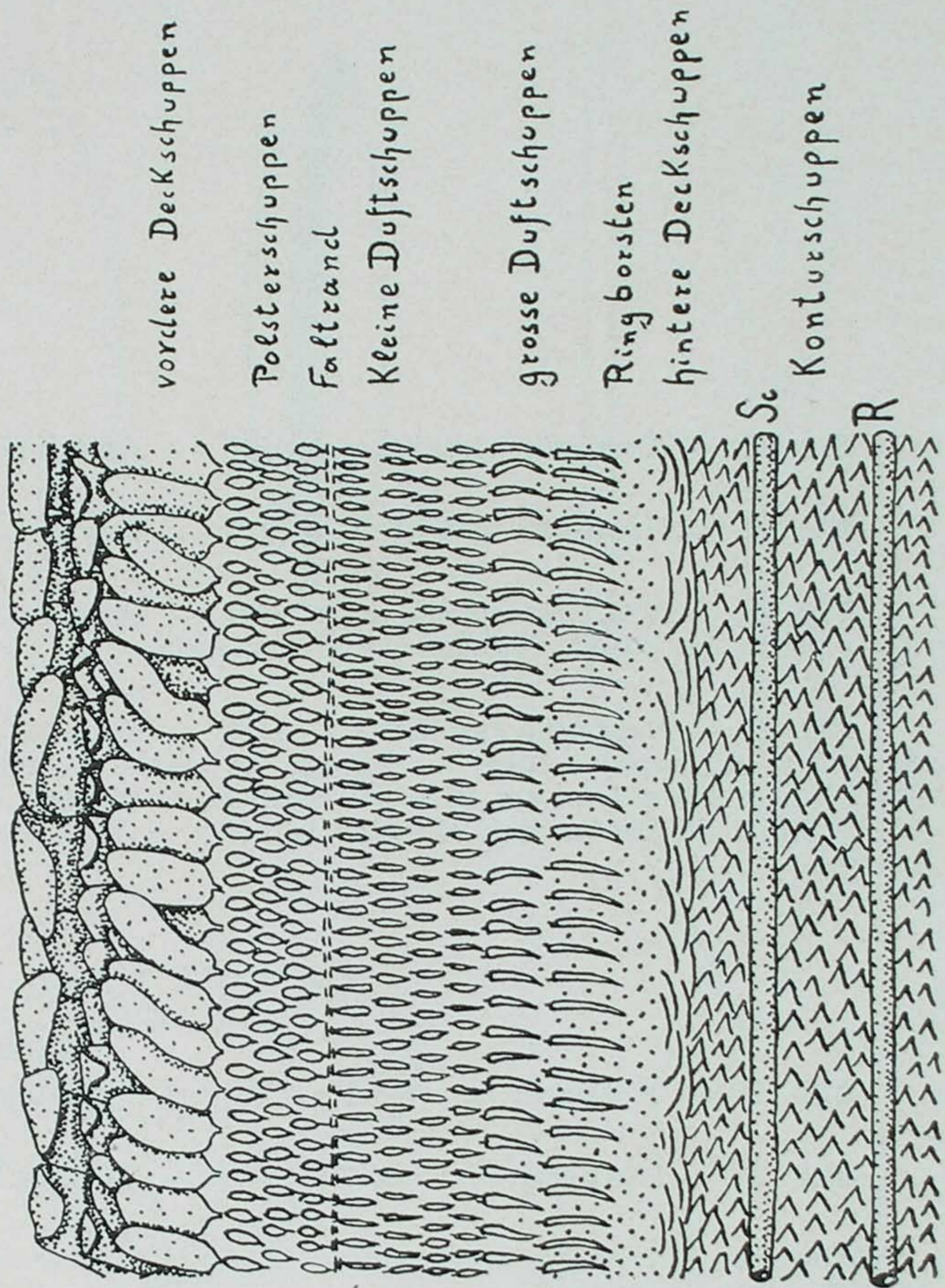
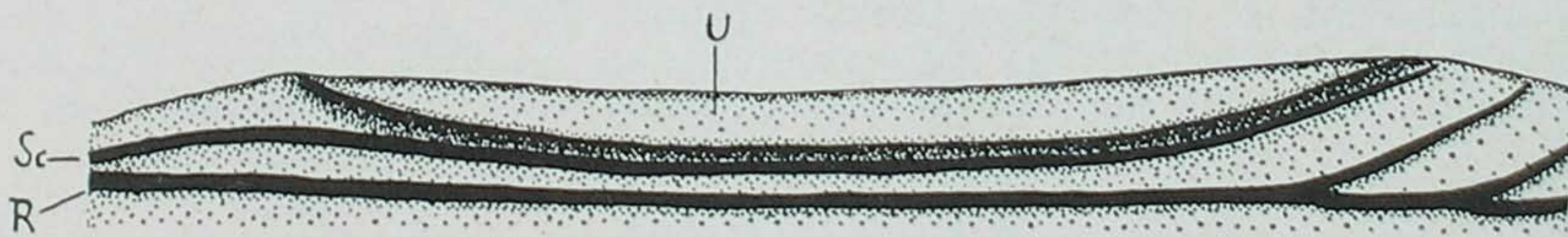


Fig. 18



a)

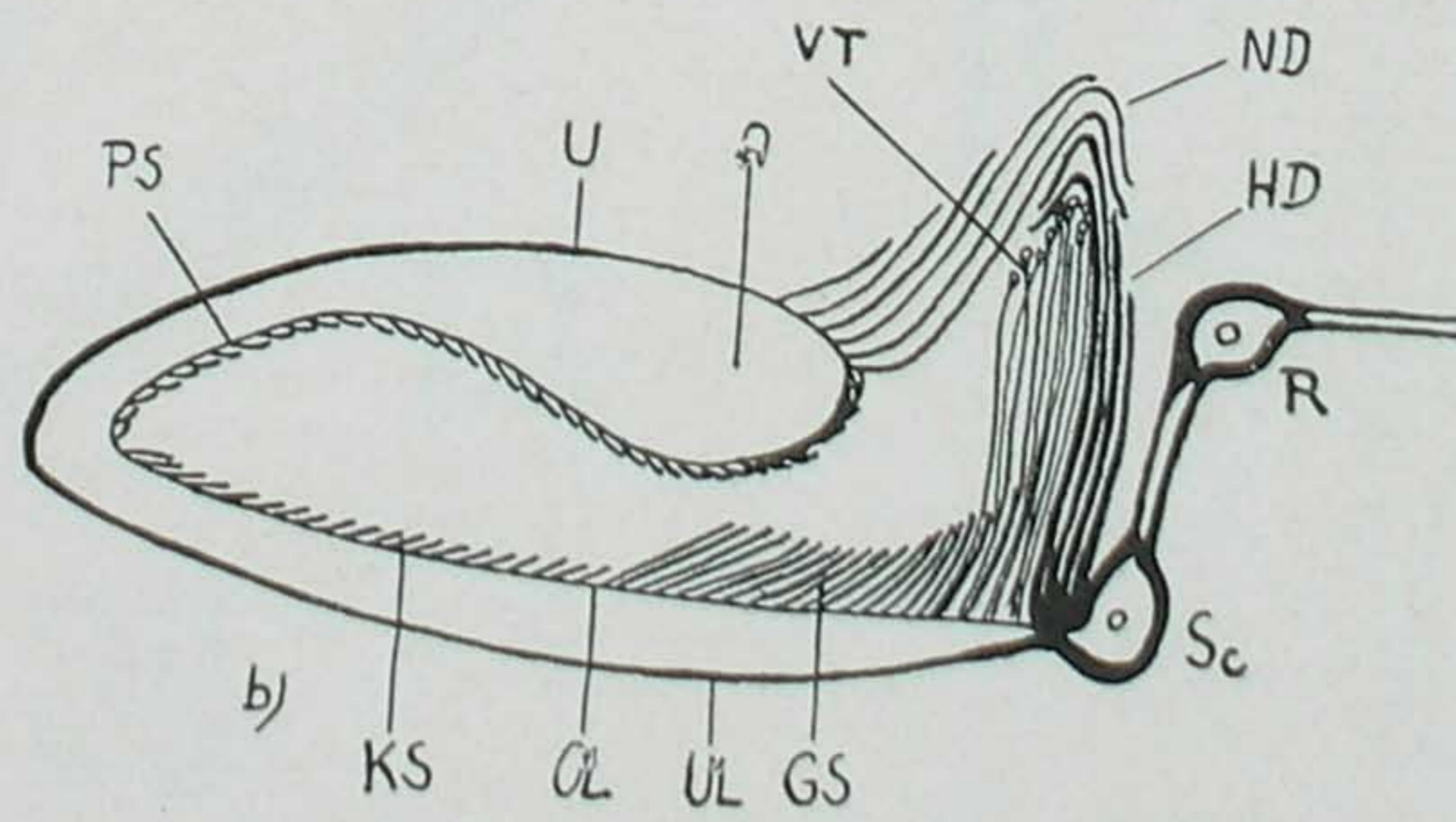


Fig. 19

Fig. 20 — *Hesperia syrictus* — H16 —. Escamas de almofada.

Fig. 21 — *Hesperia syrictus* — H16 —. Escama odoríferas pequenas.

Fig. 22 — *Hesperia syrictus* — H16 —. Escama odorífera grande, à esquerda a parte da ponta fortemente aumentada.

Fig. 23 — *Hesperia syrictus* — H16 —. Escama de distribuição (= cerda de anel). a) aspecto total, b) cabeça da cerda reconstruída, 8 000 vezes aumentada, com diâmetros em diversas alturas, c) cabeça da cerda vista lateralmente, d) base da cerda com cilindro interno = I. A = lamela externa, T = trabécula.

Abb. 20 — *Hesperia syrictus* — H 16 —. Polsterschuppen.

Abb. 21 — *Hesperia syrictus* — H 16 —. Kleine Duftschuppen.

Abb. 22 — *Hesperia syrictus* — H 16 —. Grosse Duftschuppe, links Spitzenteil staerker vergrossert.

Abb. 23 — *Hesperia syrictus* — H 16 —. Verteilerborste (= Ringborste). a) Gesamtansicht, b) Kopf der Borste rekonstruiert in etwa 8 000-facher Vergrößerung mit Querschnitten in verschiedenen Höhen, c) Kopf der Borste in Seitenansicht, d) Basis der Borste mit Innenzylinder I. Aussenlamelle, T Trabekel.

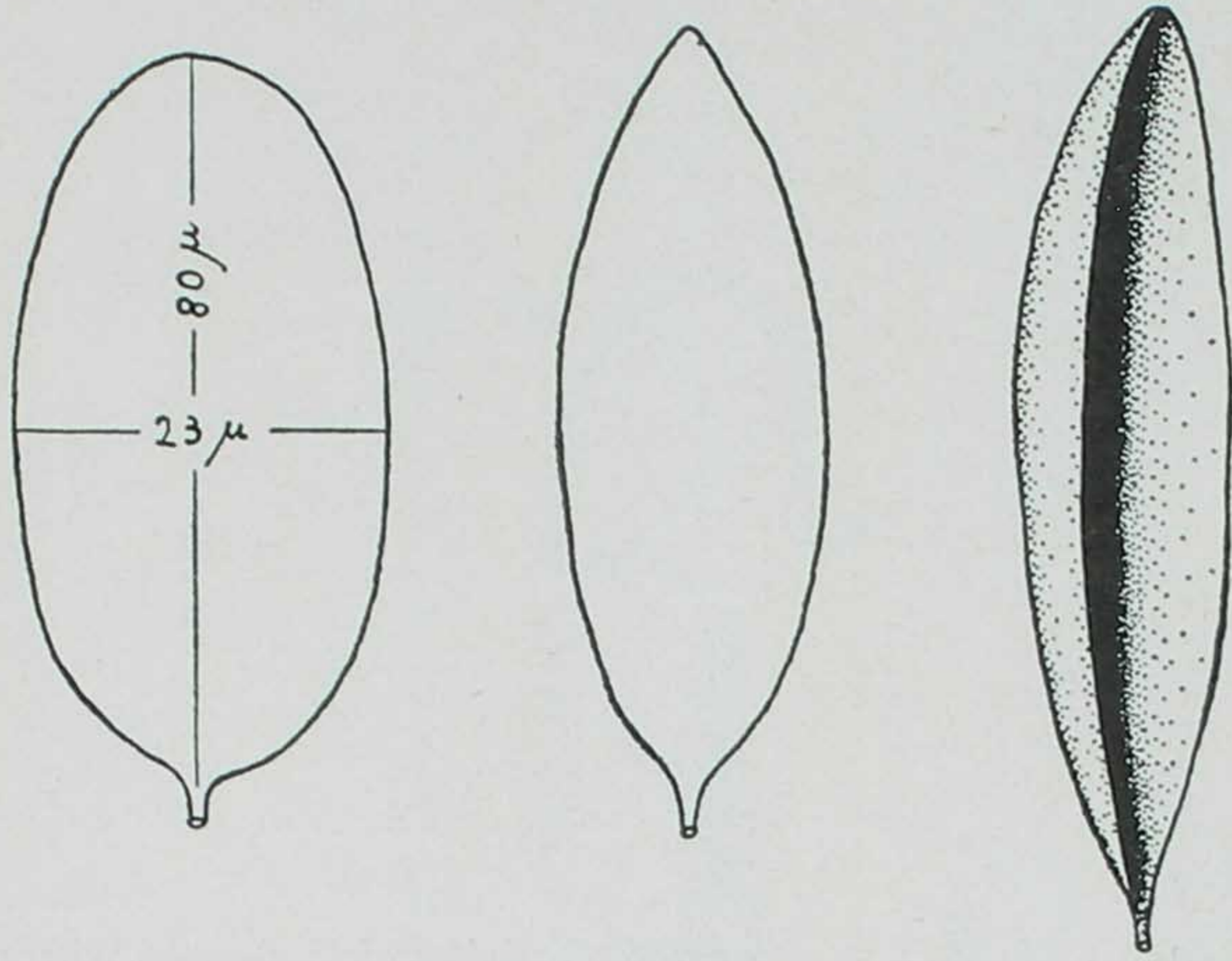


Fig. 20

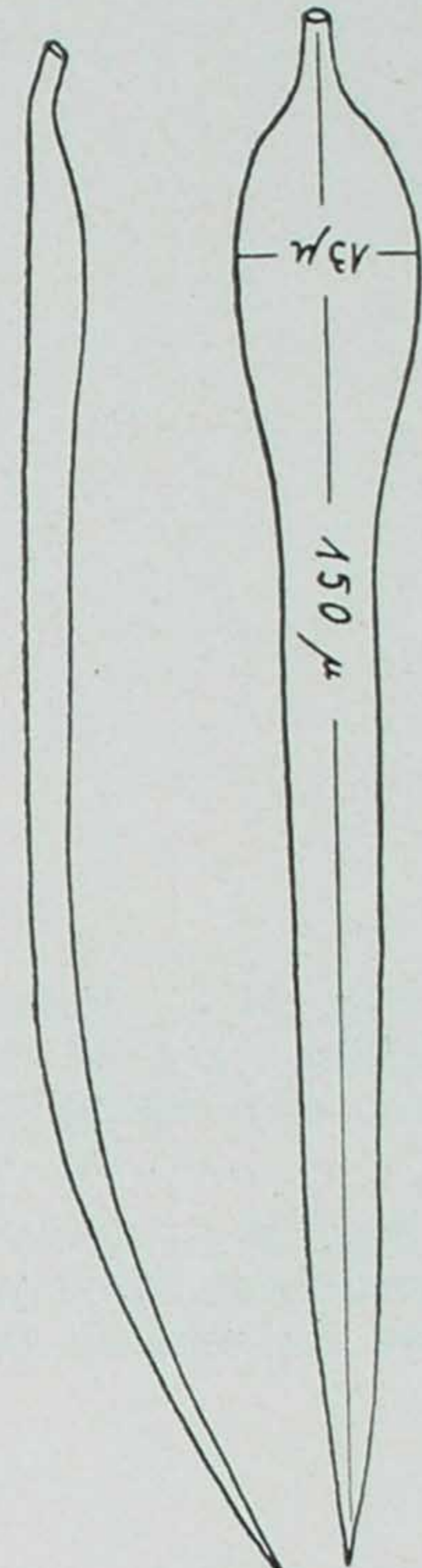


Fig. 21

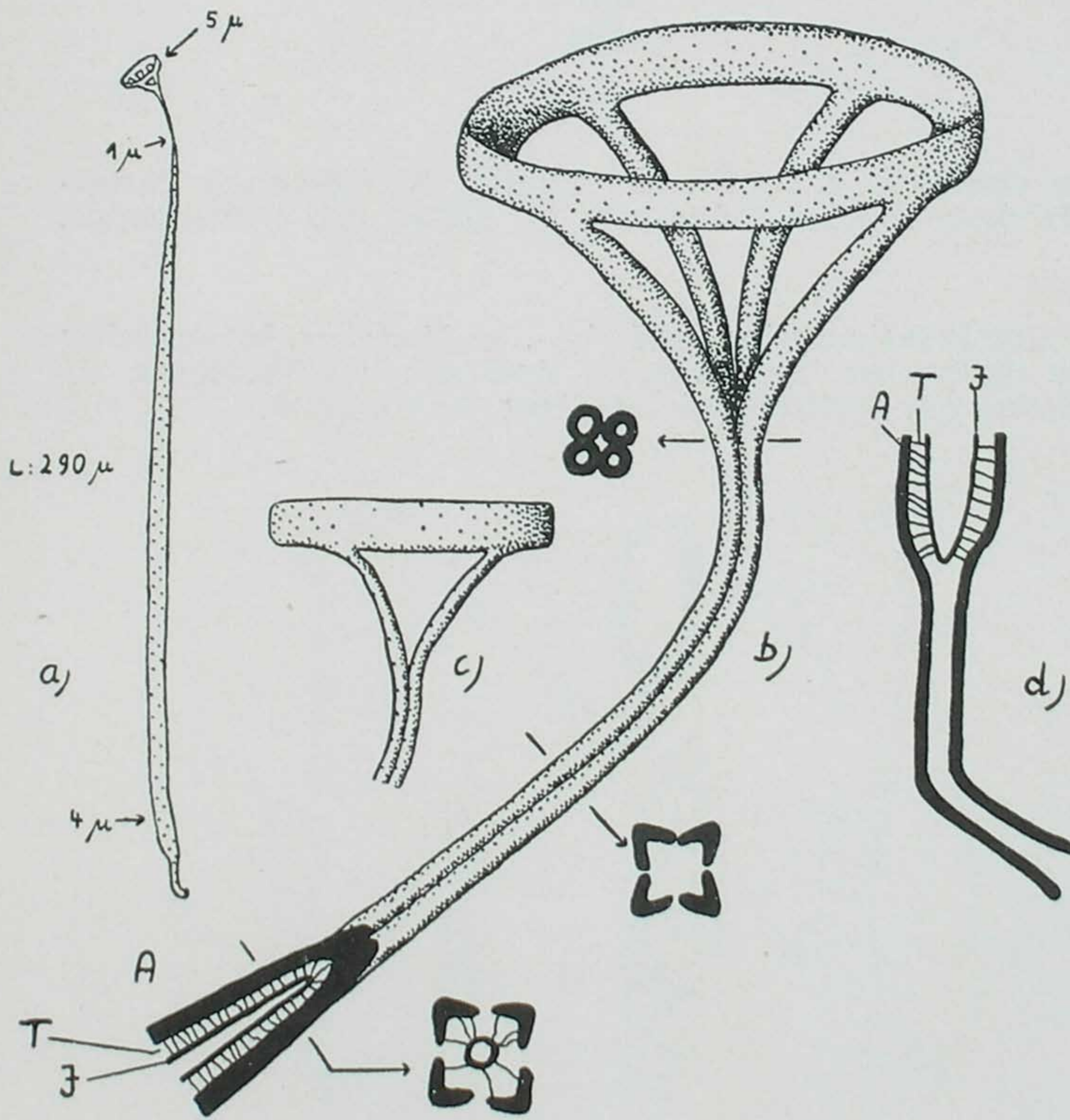


Fig. 22

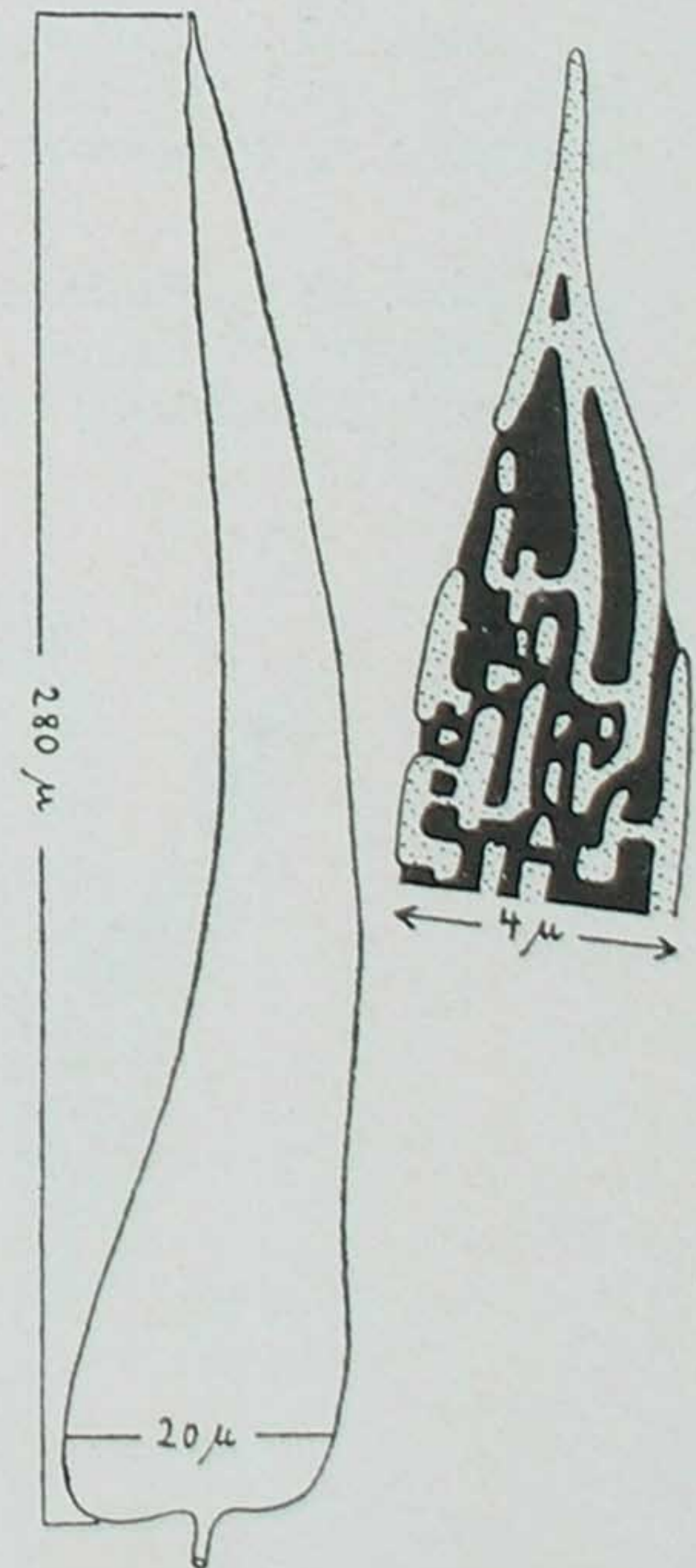


Fig. 23

Fig. 24 — *Heliopetes arsalte* — H130 —. a) distribuidor, b) ponta do distribuidor, c) e d) duas formas de escamas odoríferas, e) ponta da escama odorífera, bem aumentada.

Fig. 25 — *Eudamus simplicius eurycles* — H74 —. a) distribuidor, b) corte longitudinal ótico pela ponta do distribuidor, c) bola final do distribuidor, d) forma da escama odorífera, e) ponta da escama odorífera, bem aumentada.

Abb. 24 — *Heliopetes arsalte* — H 130 —. a) Verteiler, b) Spitze des Verteilers, c) und d) zwei Formen von Duftschuppen, e) Spitze der Duftschuppe, staerker vergroessert.

Abb. 25 — *Eudamus simplicius eurycles* — H 74 —. a) Verteiler, b) optischer Laengsschnitt durch die Spitze des Verteilers, c) Endblase des Verteilers, d) Duftschuppenform, e) Spitze der Duftschuppe, staerker vergroessert.

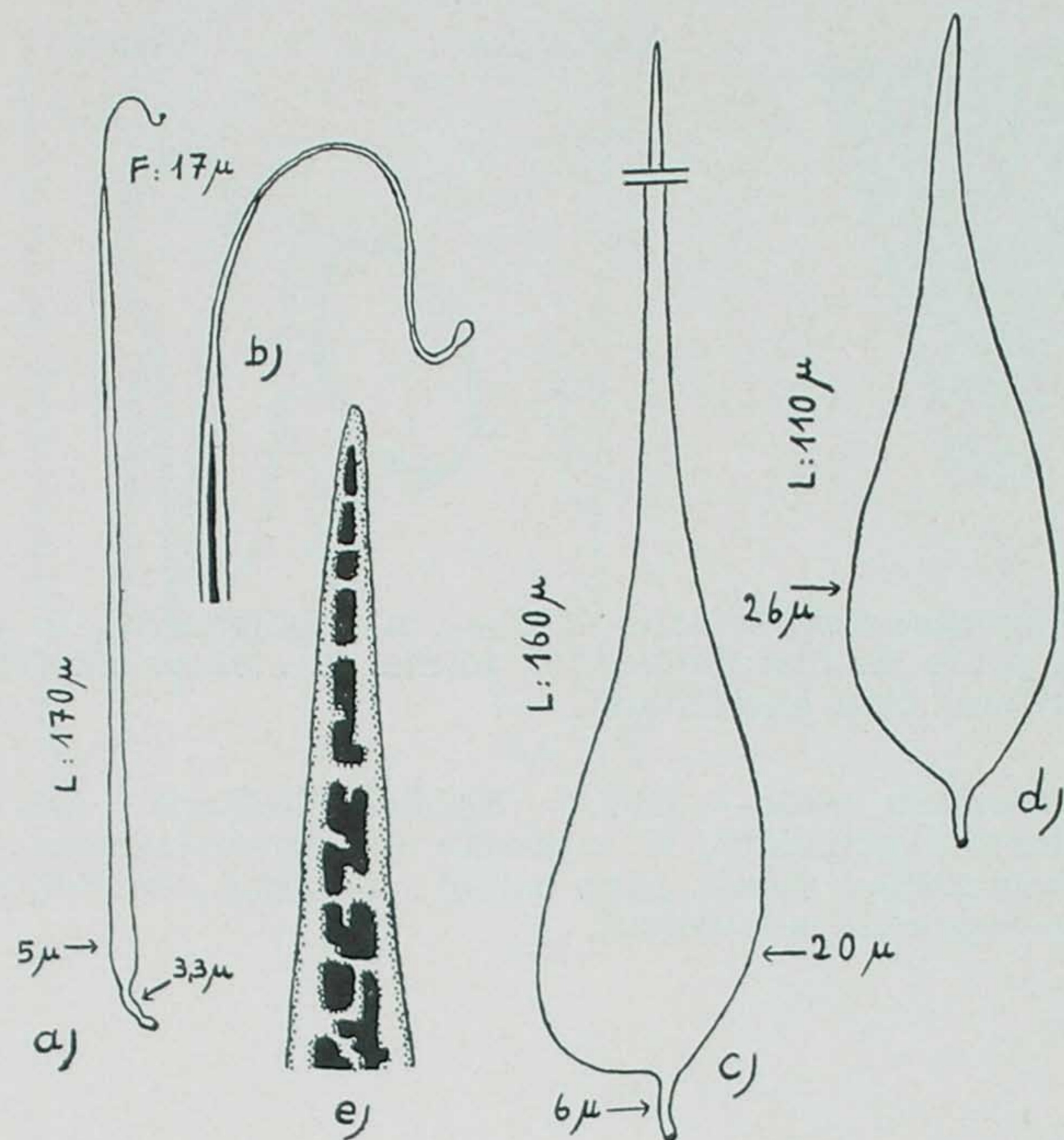


Fig. 24

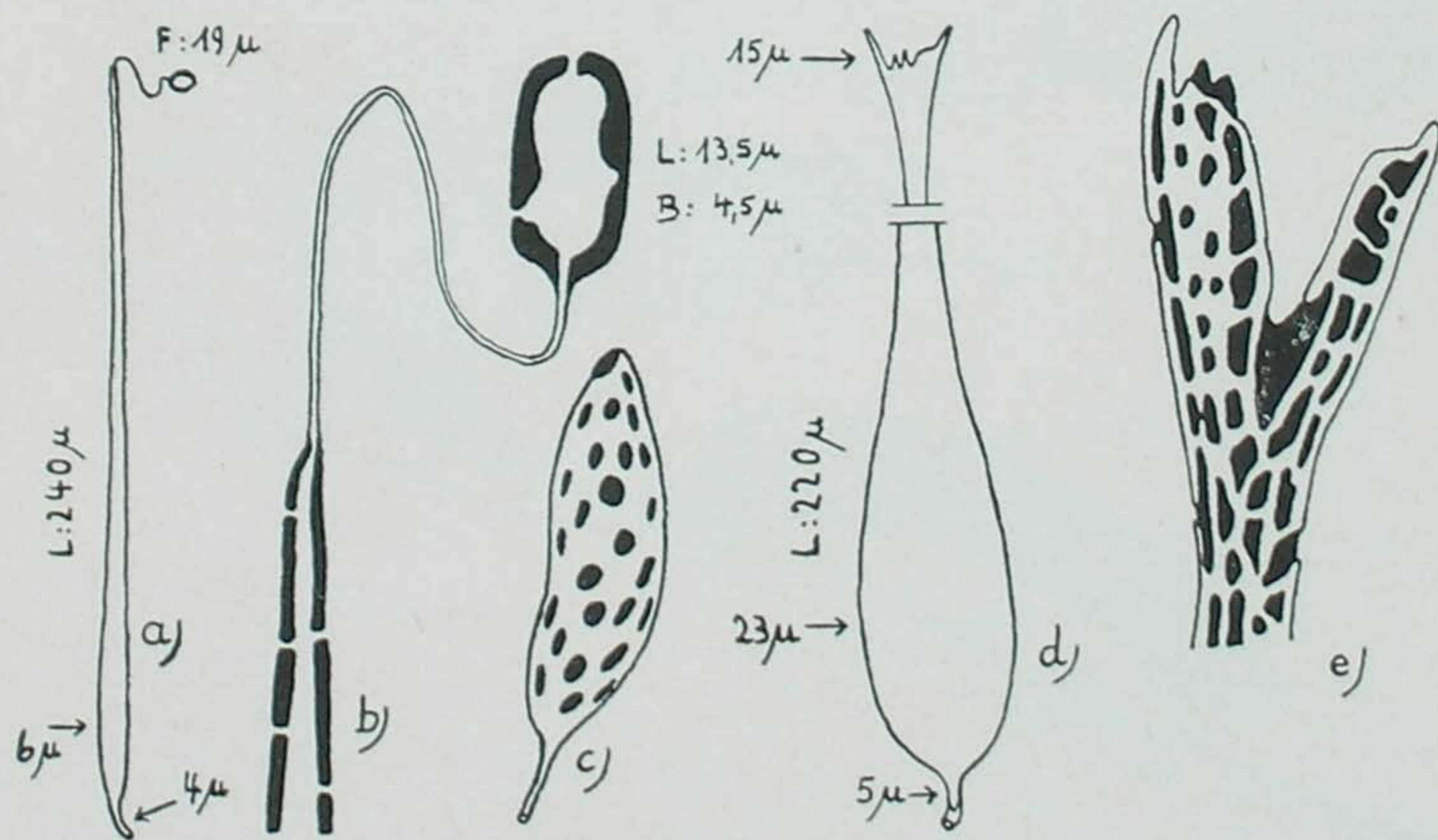


Fig. 25

Fig. 26 — *Eudamus simplicius* — H75 —. a) distribuidor, b) corte longitudinal ótico pela ponta do distribuidor, c) forma da escama odorífera, d) ponta da escama odorífera, bem aumentada.

Fig. 27 — *Chiomara gesta* — H13 —. Apófise odorífera = DK no metatórax = M, VT = pincel-distribuidor, K = pente na perna trazeira esquerda (em redor do eixo longitudinal virada para baixo). 12 vezes aumentada. A₂₋₃ = primeiro a terceiro segmento abdominal.

Abb. 26 — *Eudamus simplicius* — H 75 —. a) Verteiler, b) optischer Laengsschnitt durch die Spitze des Verteilers, c) Duftschuppenform, d) Spitze der Duftschuppen, staerker vergroessert.

Abb. 27 — *Chiomara gesta* — H 13 —. Duftklappe DK am Metathorax M, Verteilerpinsel VT und Kamm K am linken Hinterbein (um die Laengsachse nach aussen gedreht. Vergroesserung 12-fach. A₁₋₃ erstes bis drittes Abdominalsegment.

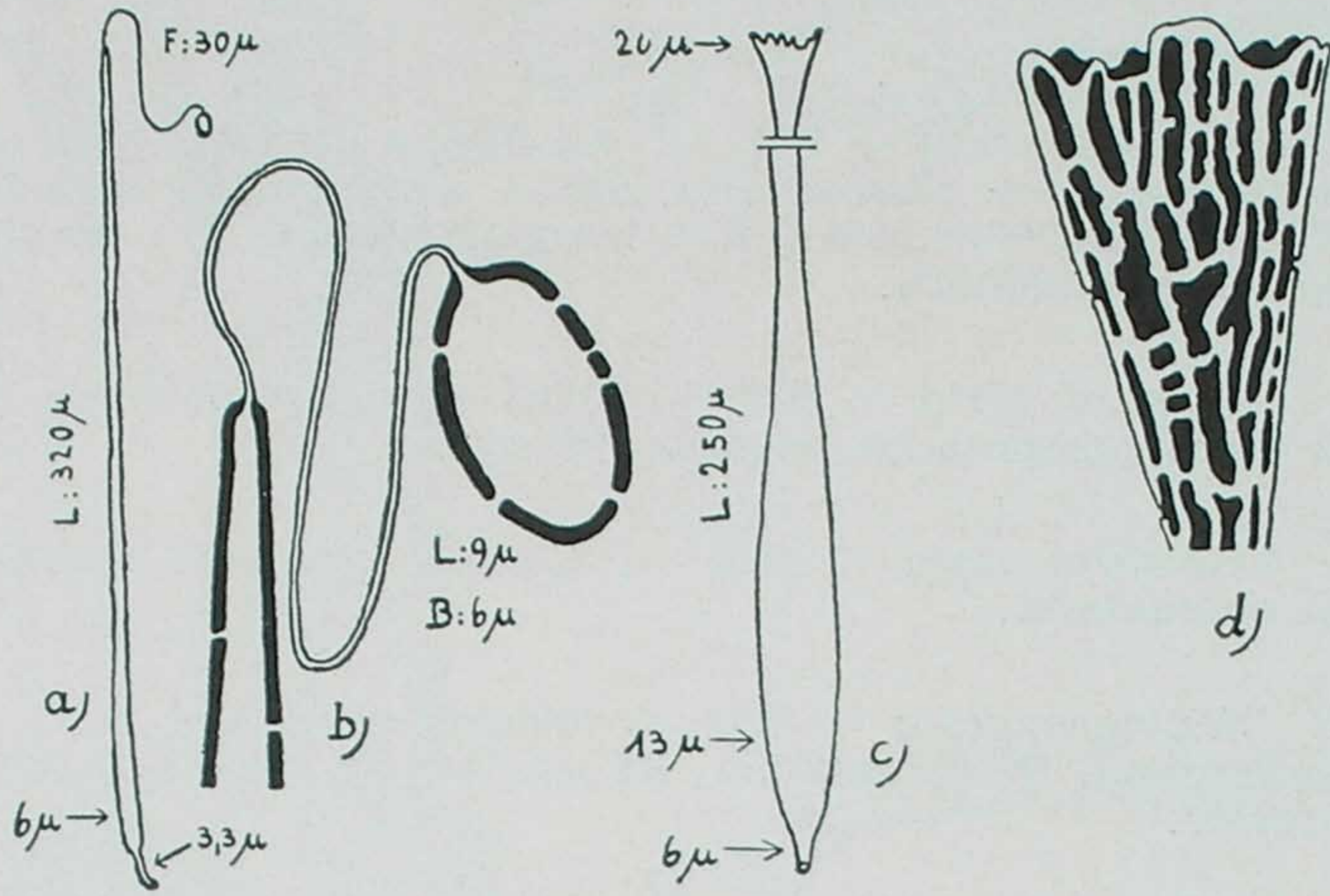


Fig. 26

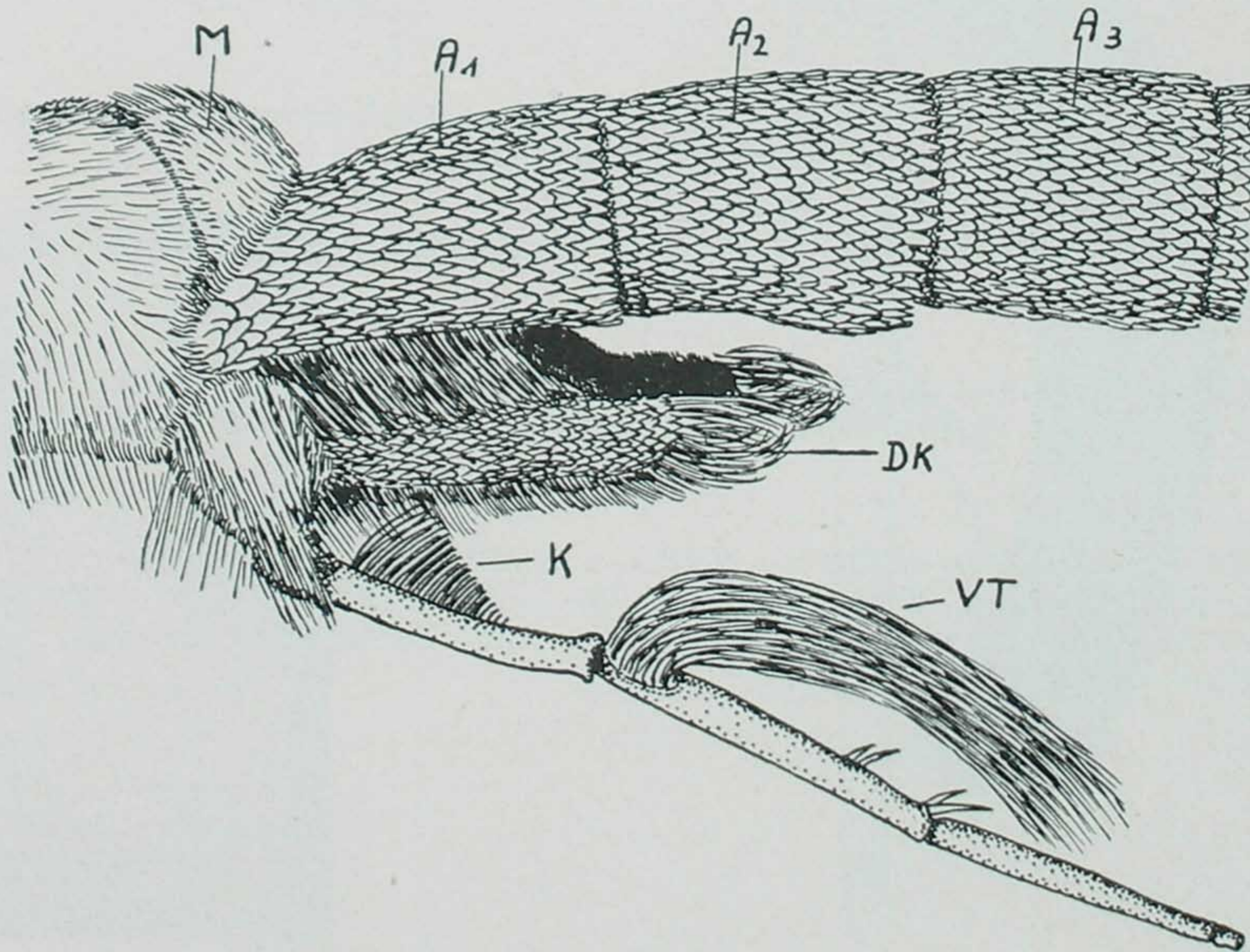


Fig. 27

Fig. 28 — *Chiomara gesta* — H13 —. Apófises e coxas posteriores de baixo, 23 vezes aumentadas. C = coxa direita, DS = almofada da escama odorífera, G = articulação de coxa-trochanter, H = margem hialina, L = cavidade em forma de colher, MC = merocoxa.

Fig. 29 — *Chiomara gesta* — H13 —. Duas escamas odoríferas em situação natural, 550 vezes aumentadas, aspecto lateral.

Fig. 30 — *Chiomara gesta* — H13 —. Escama odorífera, margem anterior esquerda, bem aumentada.

Fig. 31 — *Chiomara gesta* — H13 — Escama odorífera, corte transversal, 3 700 vezes aumentada. CH cromatina, RI estrias, ST conetivas, TR trabécula, UL lamela inferior.

Fig. 32 — *Chiomara gesta* — H13 —. Fêmur, tíbia e primeiro membro tarsal de perna trazeira esquerda, 25 vezes aumentados. K = pente, VP = pincel-distribuidor. Extensão da tíbia 2,4 mm, do fêmur 2,1 mm, diâmetro longitudinal da inserção do pincel 0,9 mm.

Abb. 28 — *Chiomara gesta* — H 13 —. Duftklappen und Hintercoxen von unten, Vergrößerung 23 fach. C rechte Coxa, DS Duftschuppenpolster, G Coxa-Trochanter-Gelenk, H hyaliner Hautsaum, L loeffelartige Erweiterung, MC Merocoxa.

Abb. 29 — *Chiomara gesta* — H 13 —. Zwei Duftschuppen in natuerlicher Lage, Vergrößerung etwa 550-fach, Seitenansicht.

Abb. 30 — *Chiomara gesta* — H 13 —. Duftschuppe, links Vorderrand staerker vergrössert.

Abb. 31 — *Chiomara gesta* — H 13 —. Duftschuppe, Querschnitt, Vergrößerung 3 700-fach. CH Chromatin, RI Rippen, ST Stege, TR Trabekel, UL Unterlamelle.

Abb. 32 — *Chiomara gesta* — H 13 —. Femur, Tibia und erstes Tarsalglied des linken Hinterbeines, Vergrößerung 25-fach. K Kamm, VP Verteilerpinsel. Laenge der Schiene 2,4 mm, des Femurs 2,1 mm, Laengsdurchmesser der Insertion des Pinsels 0,9 mm.

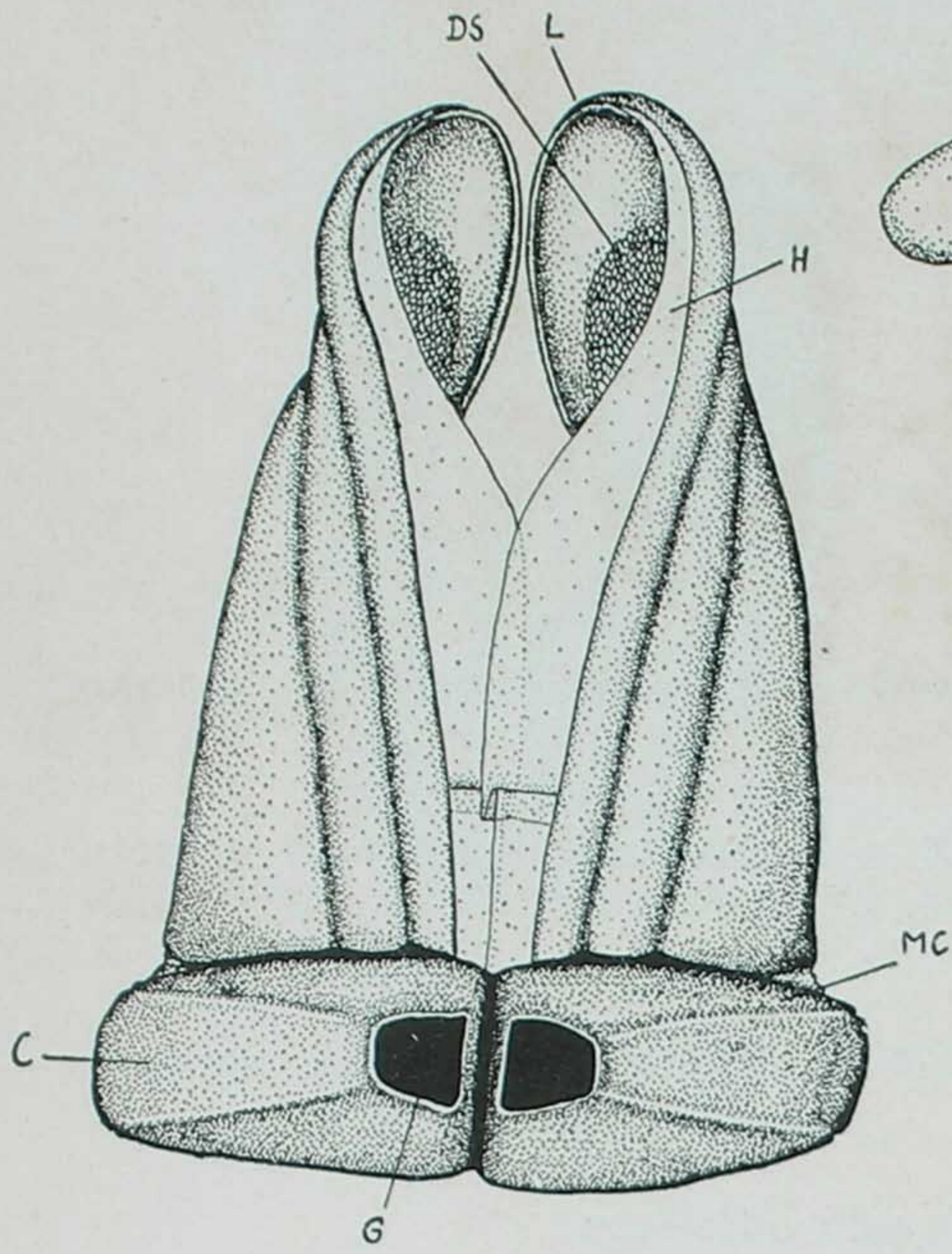


Fig. 28

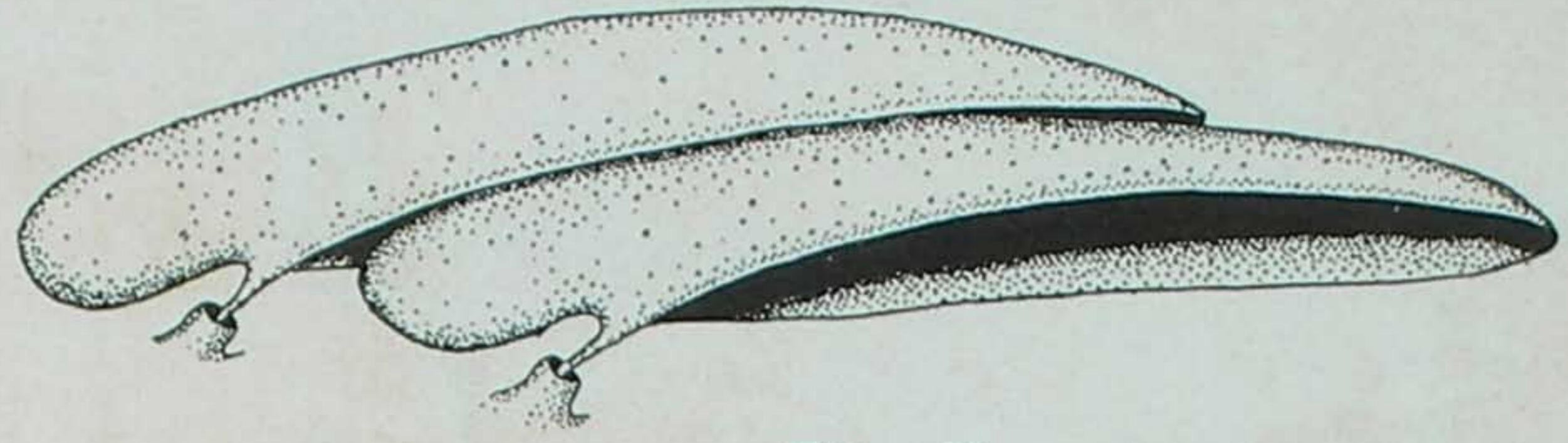


Fig. 29

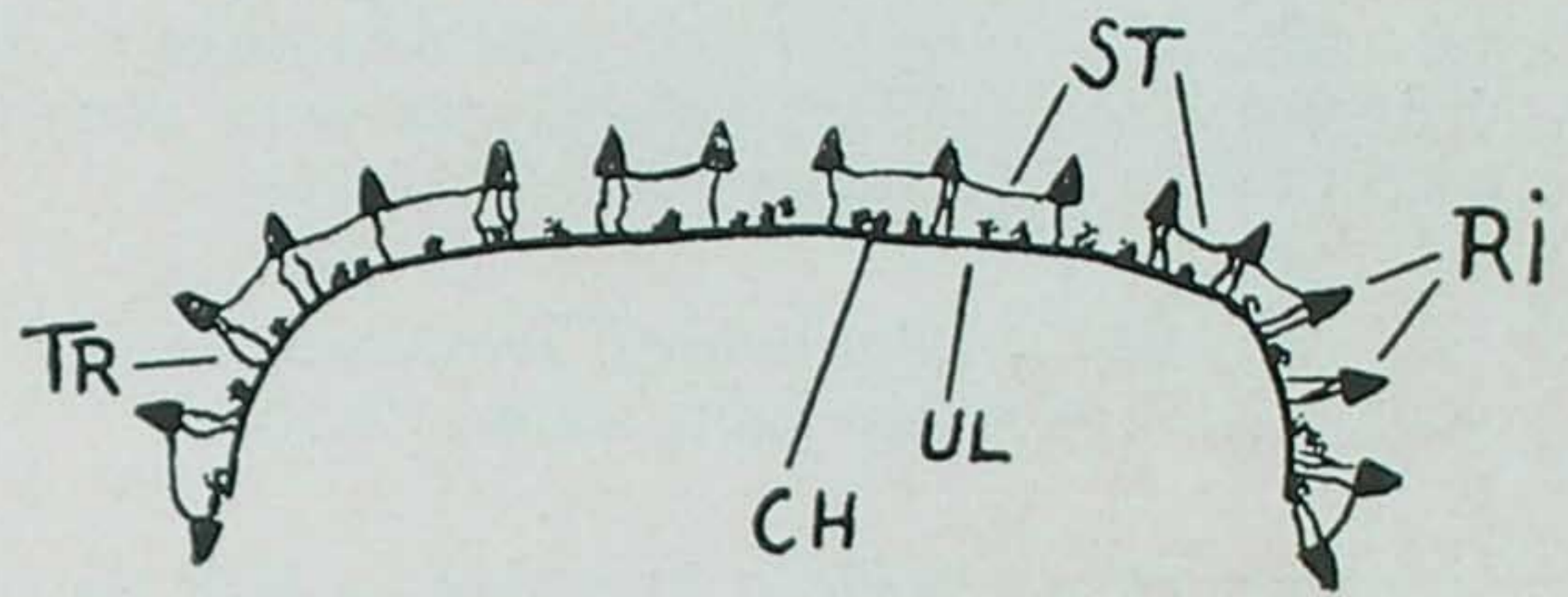


Fig. 31

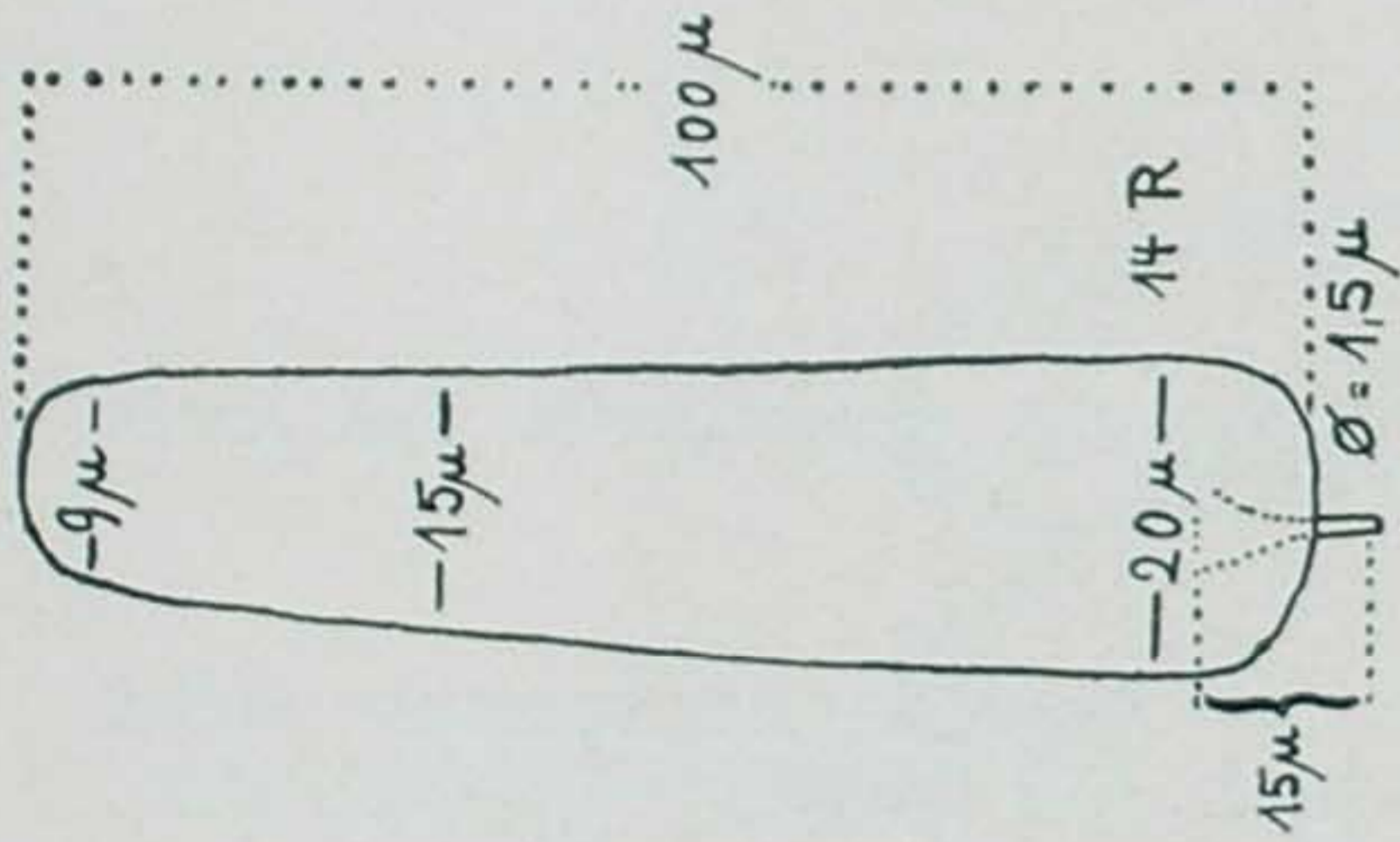


Fig. 30

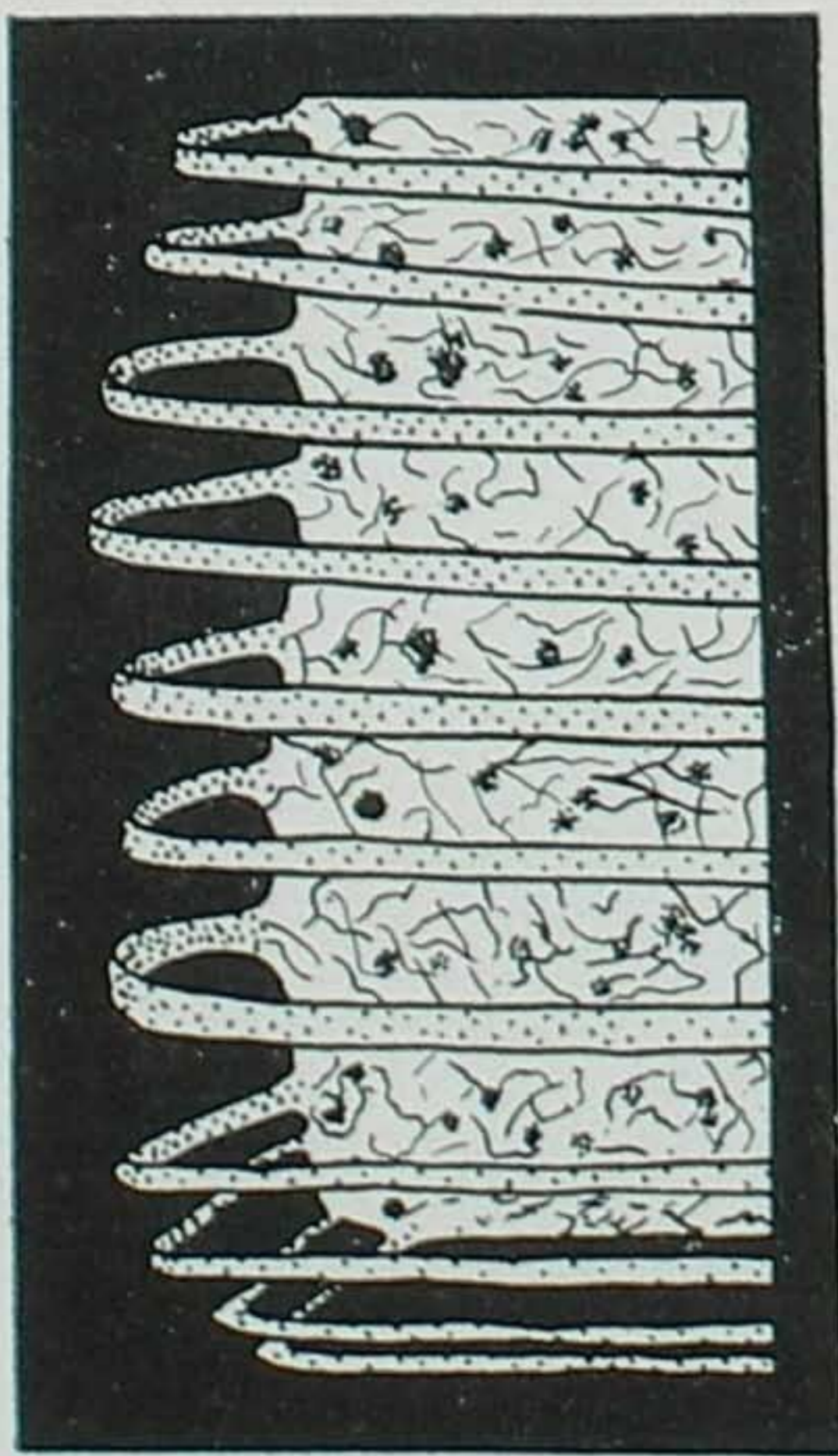


Fig. 30

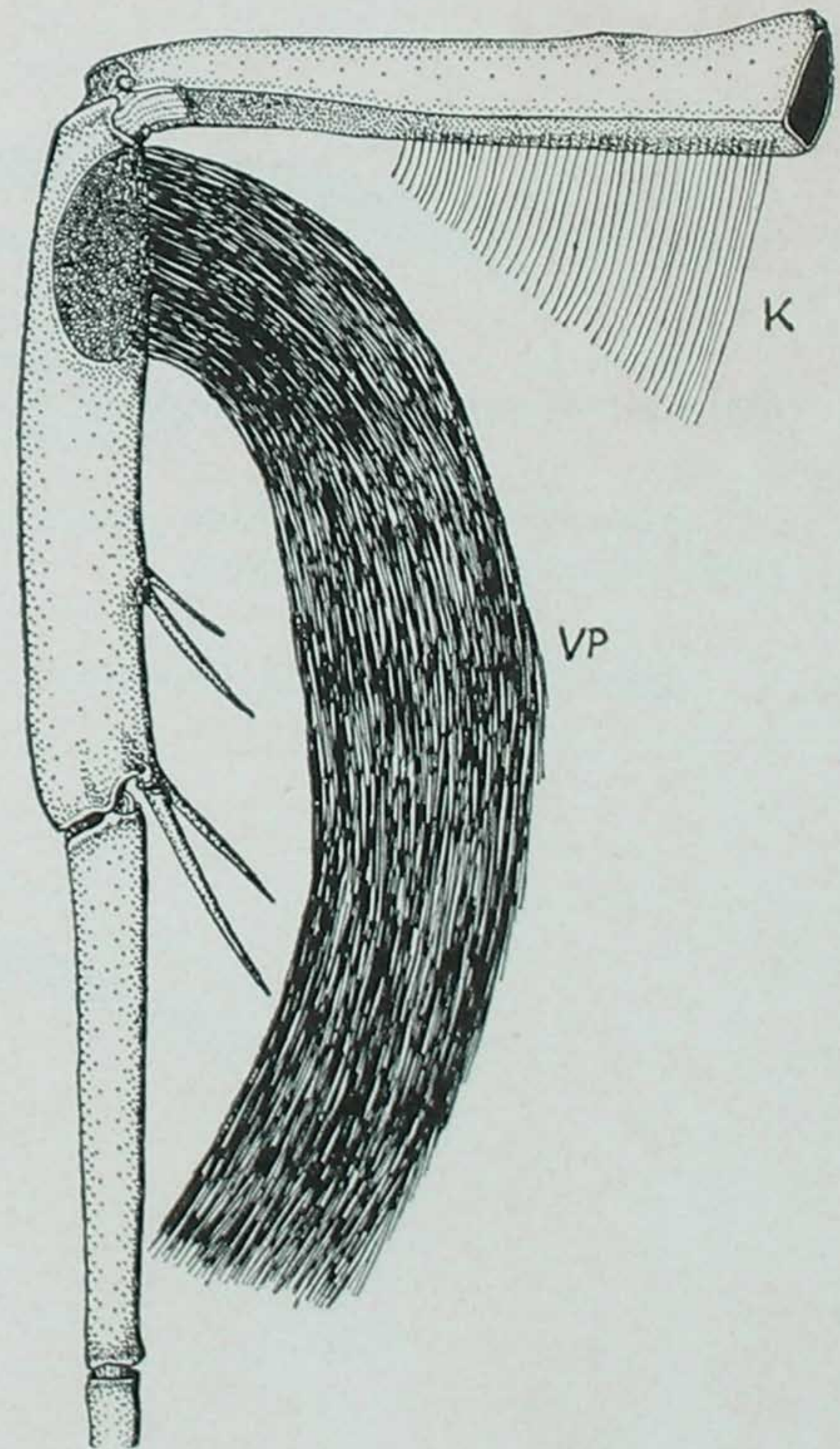


Fig. 32

Fig. 33 — *Chiomara gesta* — H13 —. Cerda-distribuidora, corte do aspecto para cima, 7 500 vezes aumentada.

Fig. 34 — *Diphoridas phalaenoides* — H26 —. a) aspecto externo, b) aspecto interno das apófises odoríferas sem escamas, 27 vezes aumentadas. DS = almofada de escamas odoríferas.

Fig. 35 — *Diphoridas phalaenoides* — H26 —. Escamas odoríferas, margem da ponta em baixo bem aumentada.

Fig. 36 — *Pellicia bromias* — H30 —. Escama odorífera.

Abb. 33 — *Chiomara gesta* — H 13 —. Verteilerborste, Ausschnitt des Aufblicks, Vergrößerung etwa 7 500-fach.

Abb. 34 — *Diphoridas phalaenoides* — H 26 —. a) Aussen- b) Innenansicht der entschuppten Duftklappen, Vergrößerung 27-fach. DS Duftschuppenpolster.

Abb. 35 — *Diphoridas phalaenoides* — H 26 —. Duftschuppe, unten Spitzenrand stärker vergrößert.

Abb. 36 — *Pellicia bromias* — H 30 —. Duftschuppe.

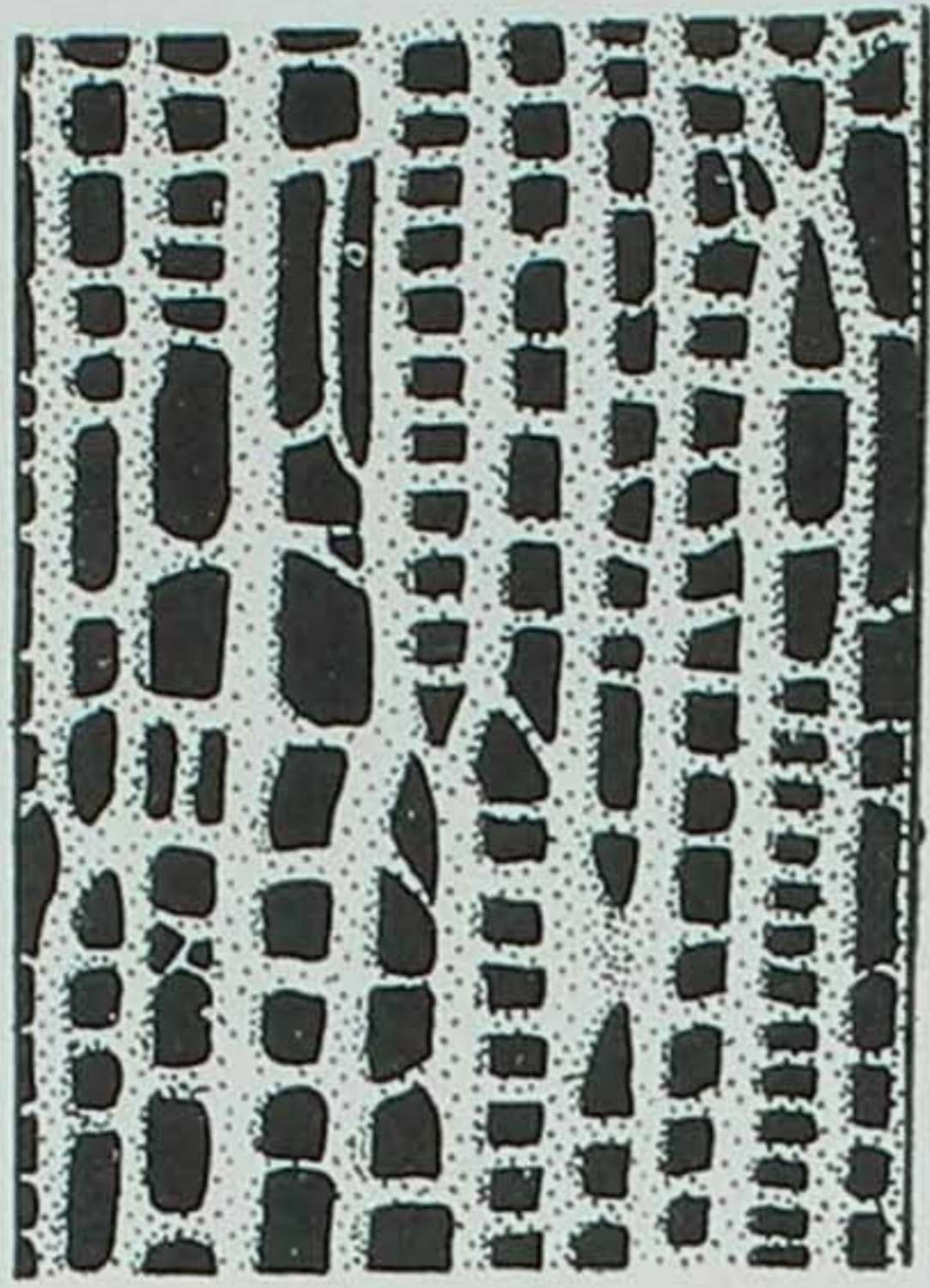


Fig. 33

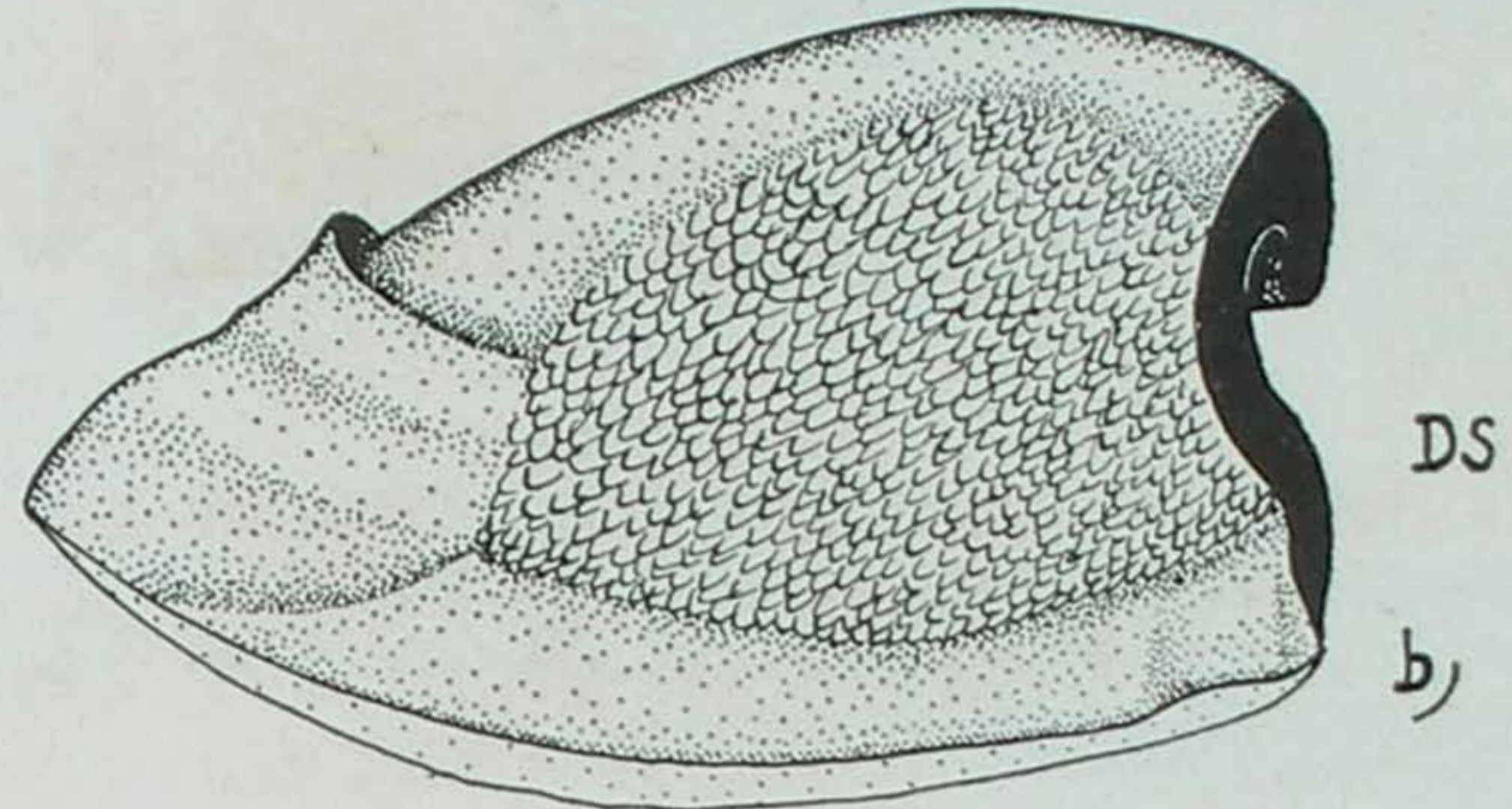
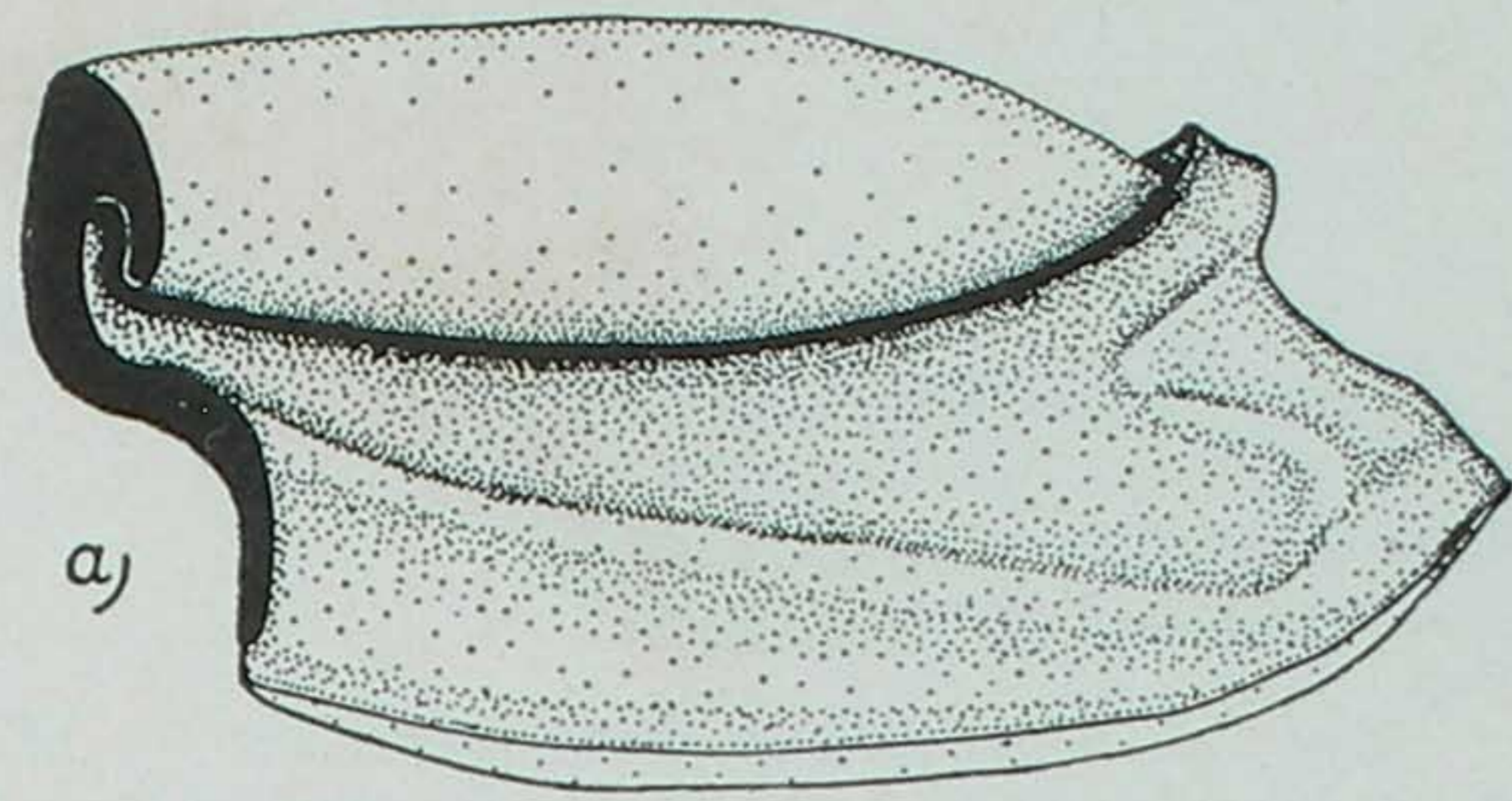


Fig. 34

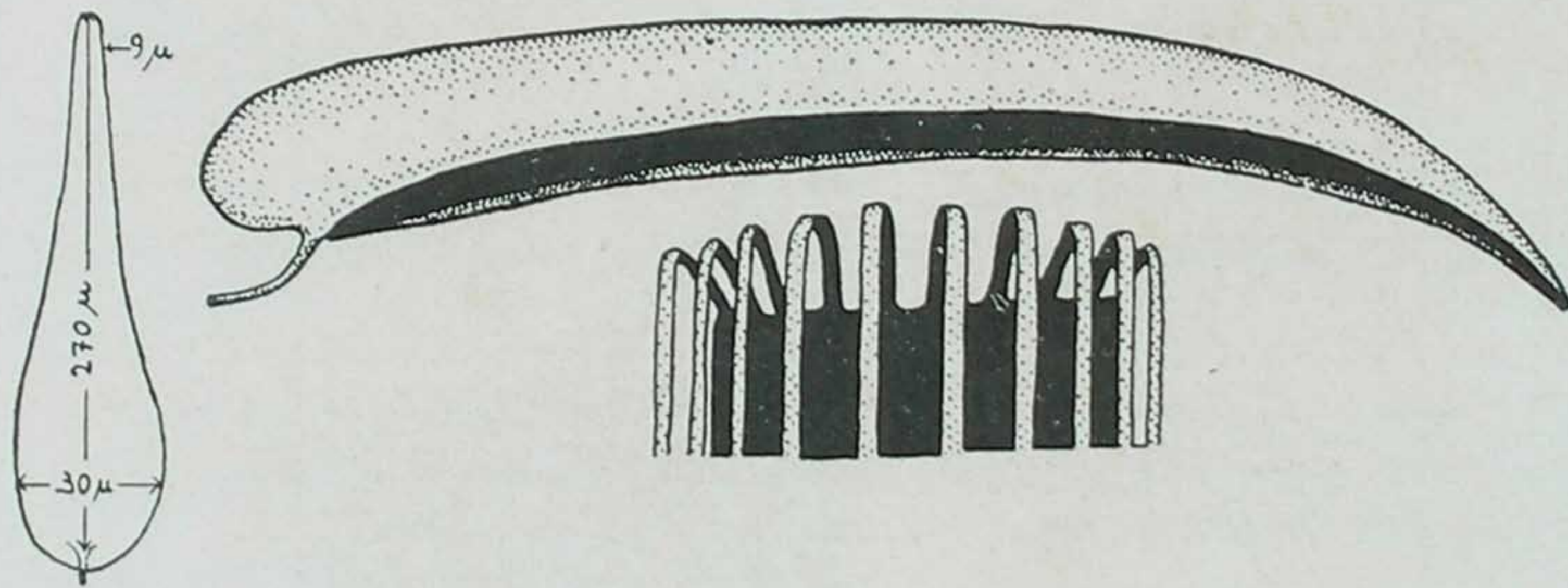


Fig. 35

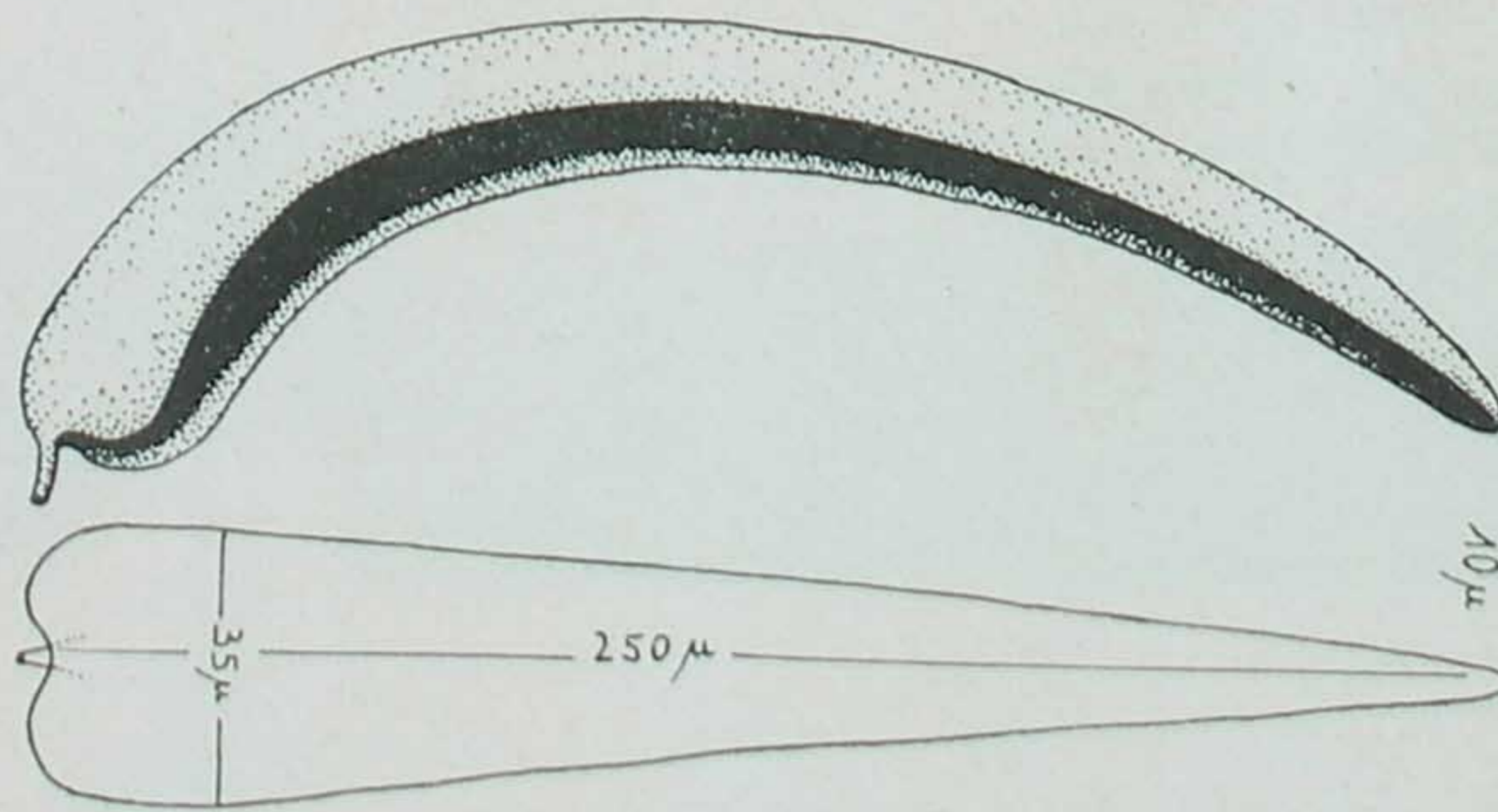


Fig. 36

Fig. 37 — *Paches geometrinus* — H25 —. a) interior do cone odorífero, 50 vezes aumentado, b) aspecto de baixo de escama odorífera, c) t̄rço basal de escama odorífera do lado.

Fig. 38 — *Myscelus epigona* — H19 —. Coxa direita de baixo, 24 vezes aumentada. CO = coxa, MC = merocoxa, MCP = placa merocoxal, RI = sulco para o f̄mur, ST = esternito III, TR = trochanter.

Fig. 39 — *Myscelus epigona* — H19 —. a) escama odorífera, b) diâmetro, c) parte do corte longitudinal, d) corte longitudinal pelo começo do pedúnculo, e) aspecto em cima da ponta. A = cilindro externo, I = cilindro interno, TR = trabécula.

Fig. 40 — *Myscelus epigona* — H19 —. Corte longitudinal pela inserção da escama odorífera. Esquema. CU = cutícula, DS = escama odorífera, IB = copo de inserção, K = canal de secreção das células glandulares abaixadas.

Abb. 37 — *Paches geometrinus* — H 25 — a) Duftzapfen von innen, Vergrößerung 50-fach, b) Duftschuppe von unten, c) basales Drittel der Duftschuppe von der Seite.

Abb. 38 — *Myscelus epigona* — H 19 —. Rechte Coxa von unten, Vergrößerung 24-fach. MC Merocoxa, MCP Merocoxalplatte, RI Rinne fuer den Femur, ST Sternit III, TR Trochanter.

Abb. 39 — *Myscelus epigona* — H 19 —. a) Duftschuppe,, b) Querschnitt, c) Ausschnitt aus dem Laengsschnitt, d) Langsschnitt durch den Stielansatz, e) Aufblick auf die Spitze. A Aussenzylinder, I Innenzylinder, TR Trabekel.

Abb. 40 — *Myscelus epigona* — H 19 —. Laengsschnitt durch die Insertion der Duftschuppe. Schema. CU Cuticula, DS Duftschuppe, IB Insertionsbecher, K Sekretkanal zu den versenkten Druesenzellen.

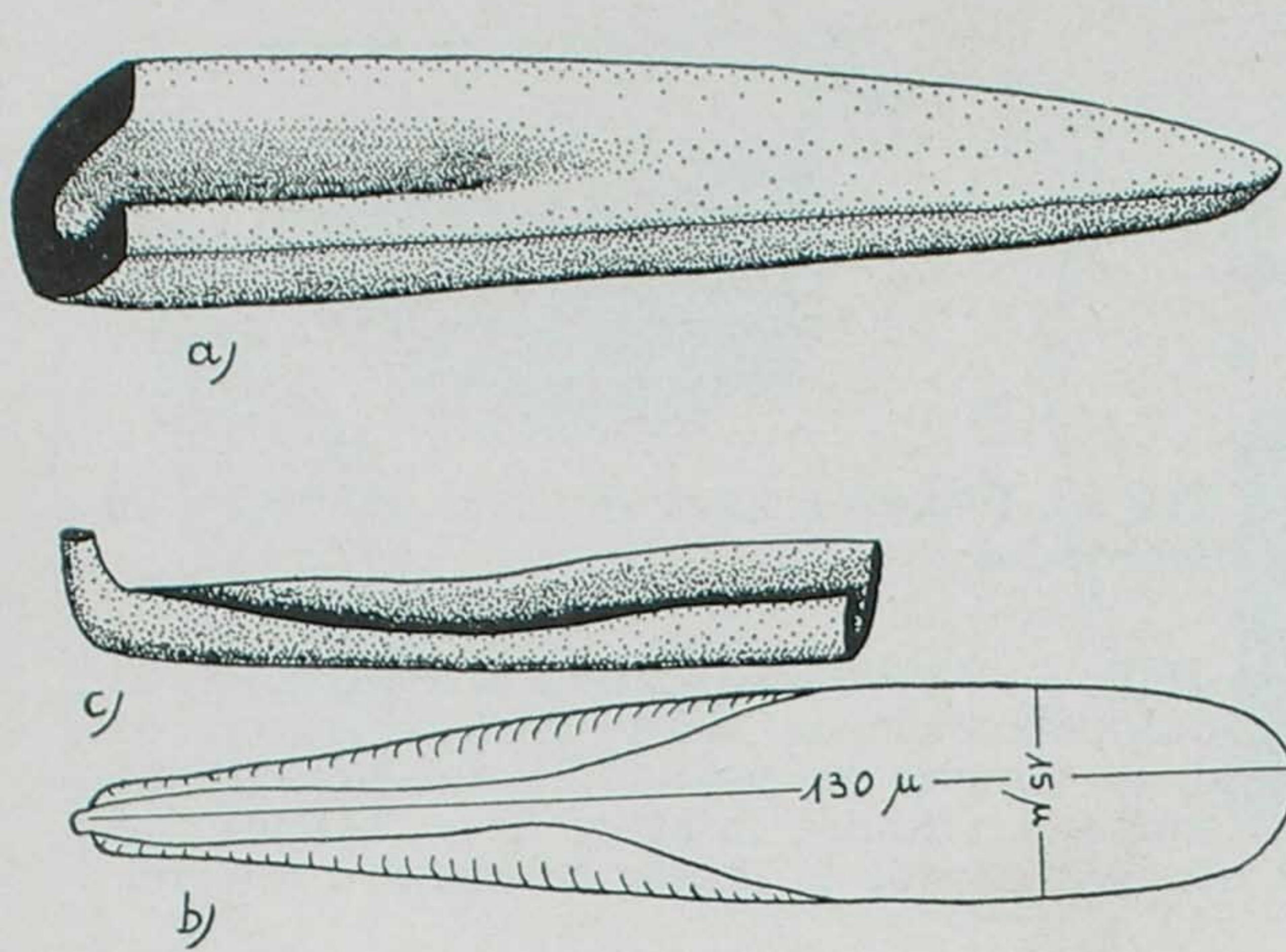


Fig. 38

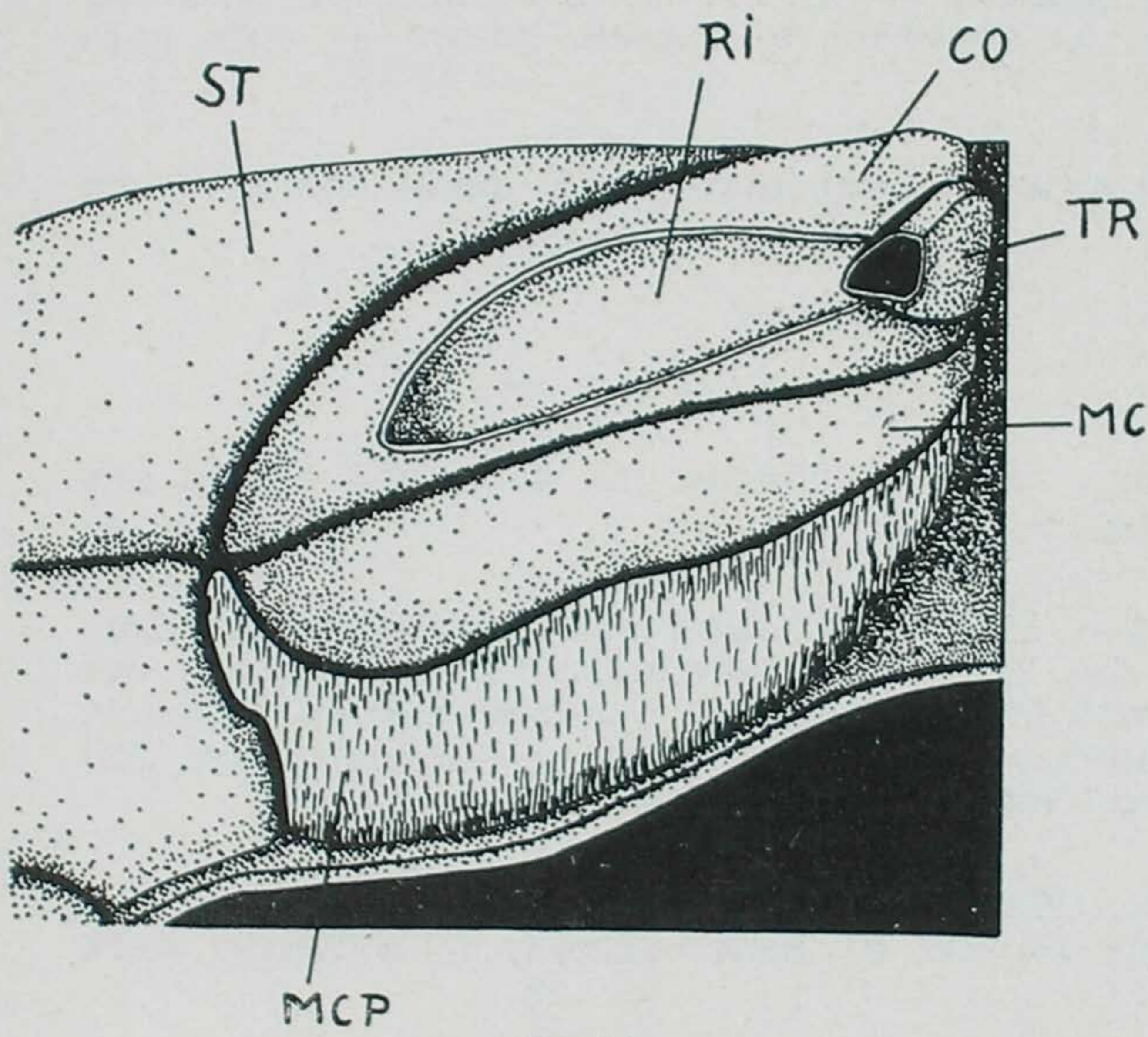


Fig. 37

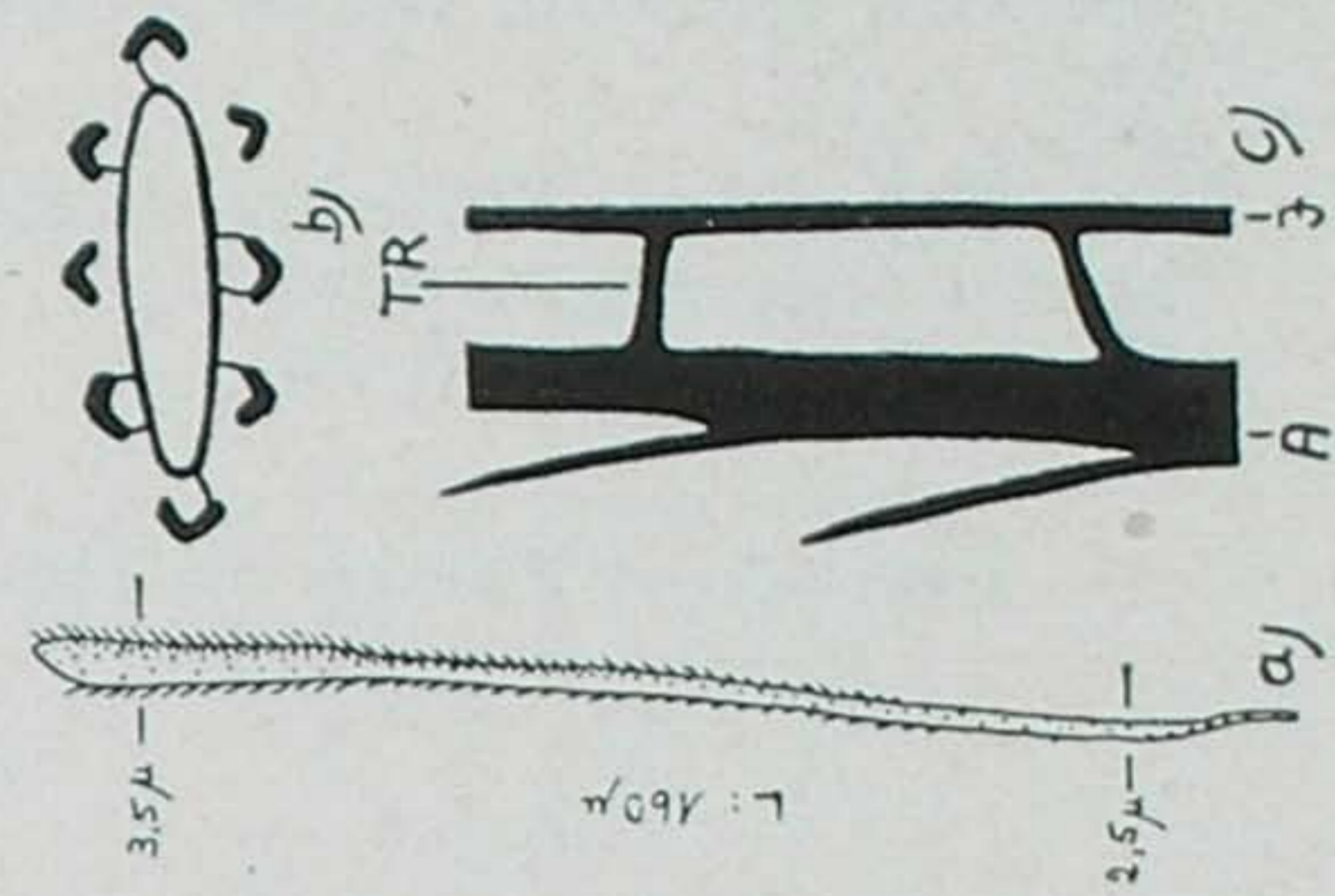
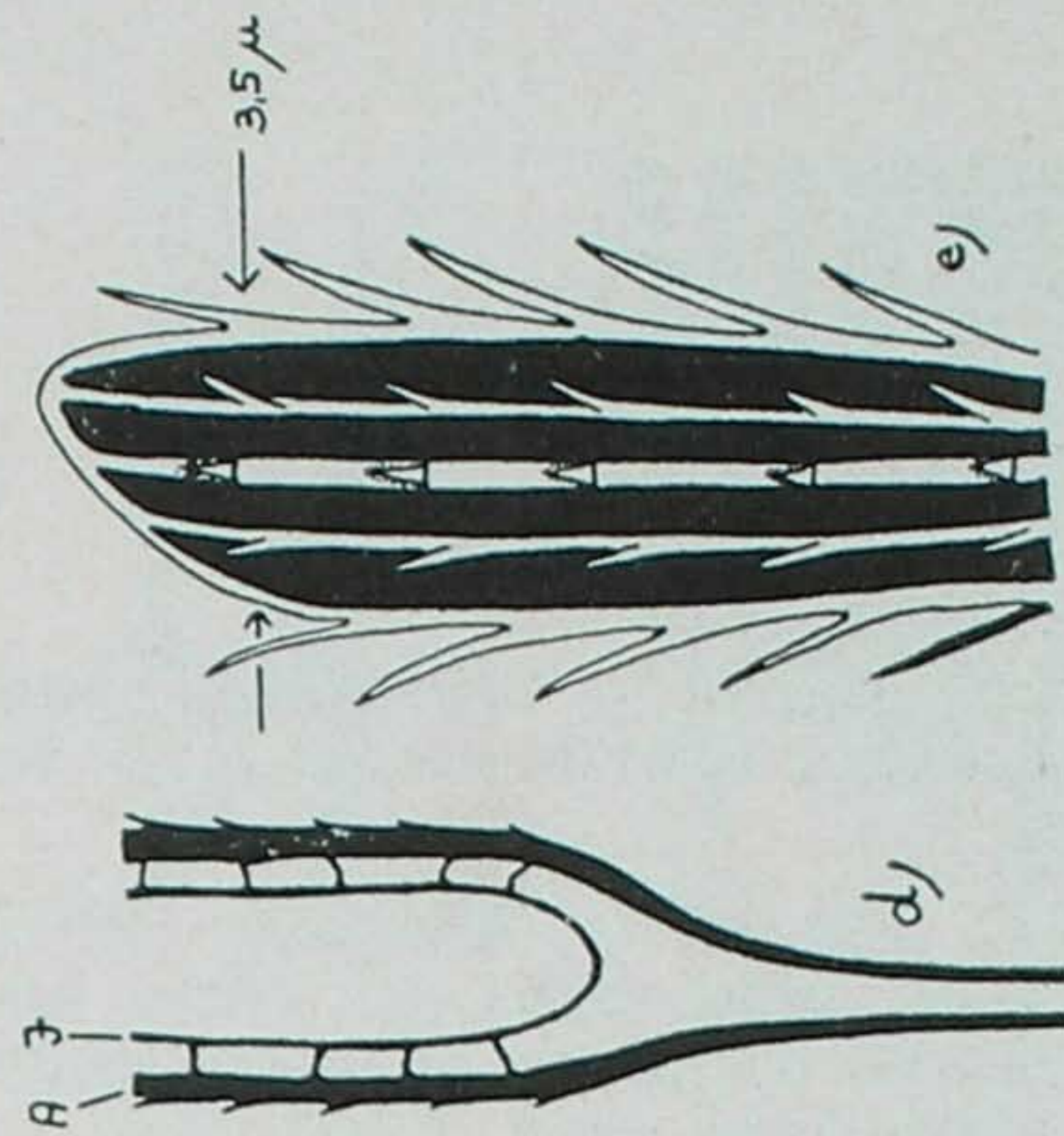


Fig. 39

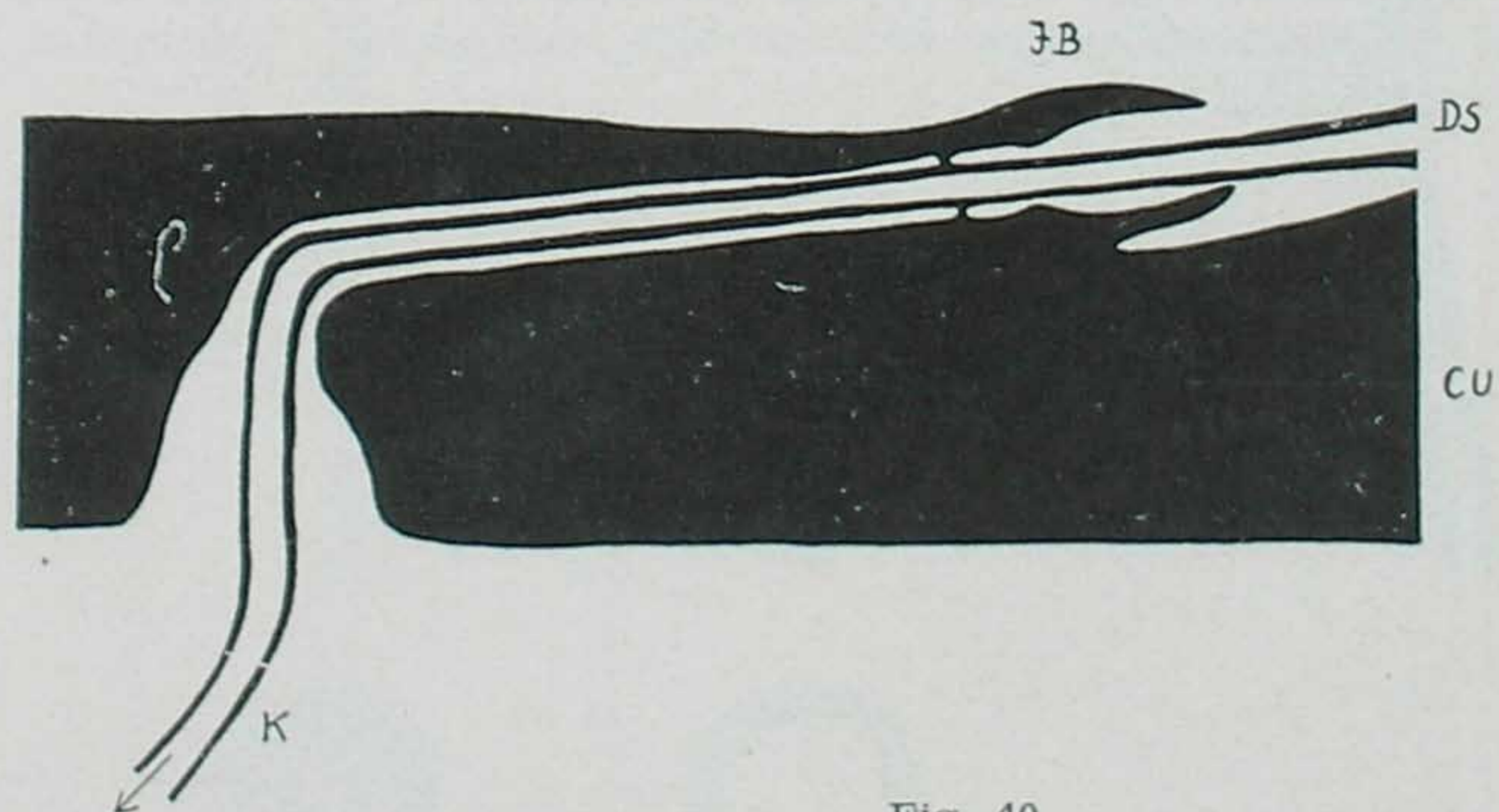


Fig. 40

Fig. 41 — *Myscelus epigona* — H19 —. Fêmur e tibia do lado de fora com escôvas distribuidoras, 12,5 vezes aumentados.

Fig. 42 — *Myscelus epigona* — H19 —. Cerda-distribuidora do fêmur. a) vista para cima, b) corte longitudinal pela base, c) diâmetro pelo centro da cerda, d) parte do corte longitudinal, e) começo do pedúnculo da cerda tibial, visto para cima, 3 000 vezes aumentado. I = cilindro interno, RI = estrias, i.é, cilindro externo, RU = origem das estrias, traçado = limite do cilindro interno.

Fig. 43 — *Ebrietas ecliptica* (fêmea) — H31 —. Escama odorífera da membrana intersegmental VII./VIII. a) contôrno, b) aspecto lateral, c) visto para cima, bem aumentado.

Fig. 44 — Partes da base de escamas (esquemático). a) cerda odorífera, em

Abb. 41 — *Myscelus epigona* — H 19 —. Femur und Tibia von aussen mit Verteilerbuersten, Vergrößerung 12,5-fach.

Abb. 42 — *Myscelus epigona* — H 19 — Verteilerborste des Femurs. a) Aufblick, b) Laengsschnitt durch die Basis, c) Querschnitt durch die Mitte der Borste, d) Teil des Laengsschnittes, e) Stielansatz der Tibialborste, Aufblick, Vergrößerung 3 000-fach. I Innenzylinder, RI Rippen = Aussenzylinder, RU Ursprung der Rippen, gestrichelt Grenze des Innenzylinder.

Abb. 43 — *Ebrietas ecliptica* (Weibchen) — H 31 —. Duftschuppe aus der Intersegmentalhaut VII/VIII. a) Umriss, b) Seitenansicht, c) Aufblick, stark vergrößert.

Abb. 44 — Basalteile von Schuppen (schematisch). a) Duftborste, darunter Querschnitt, b) Konturschuppe von unten, darunter Querschnitt durch den Stiel, daneben Langsschnitt.

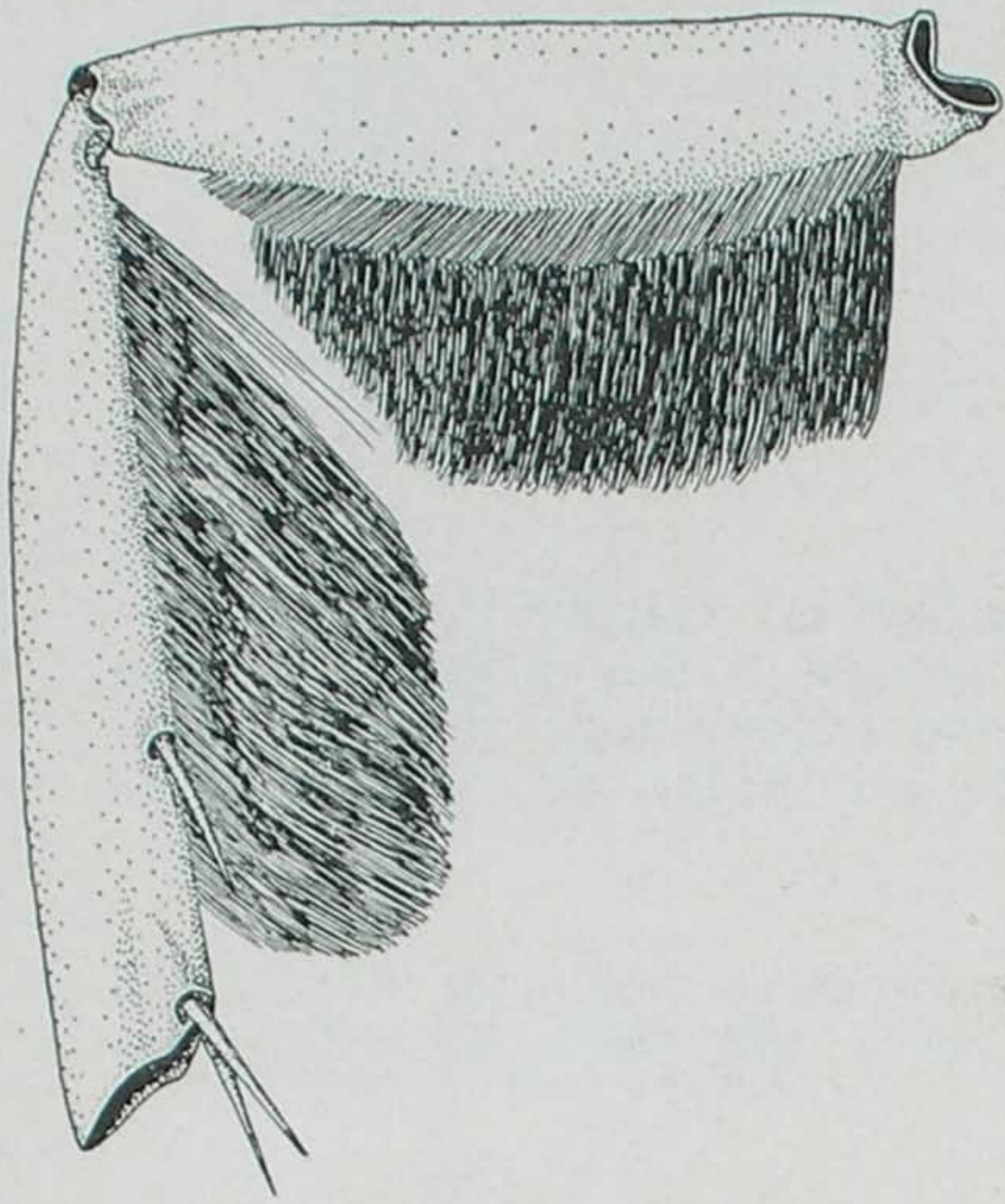


Fig. 41

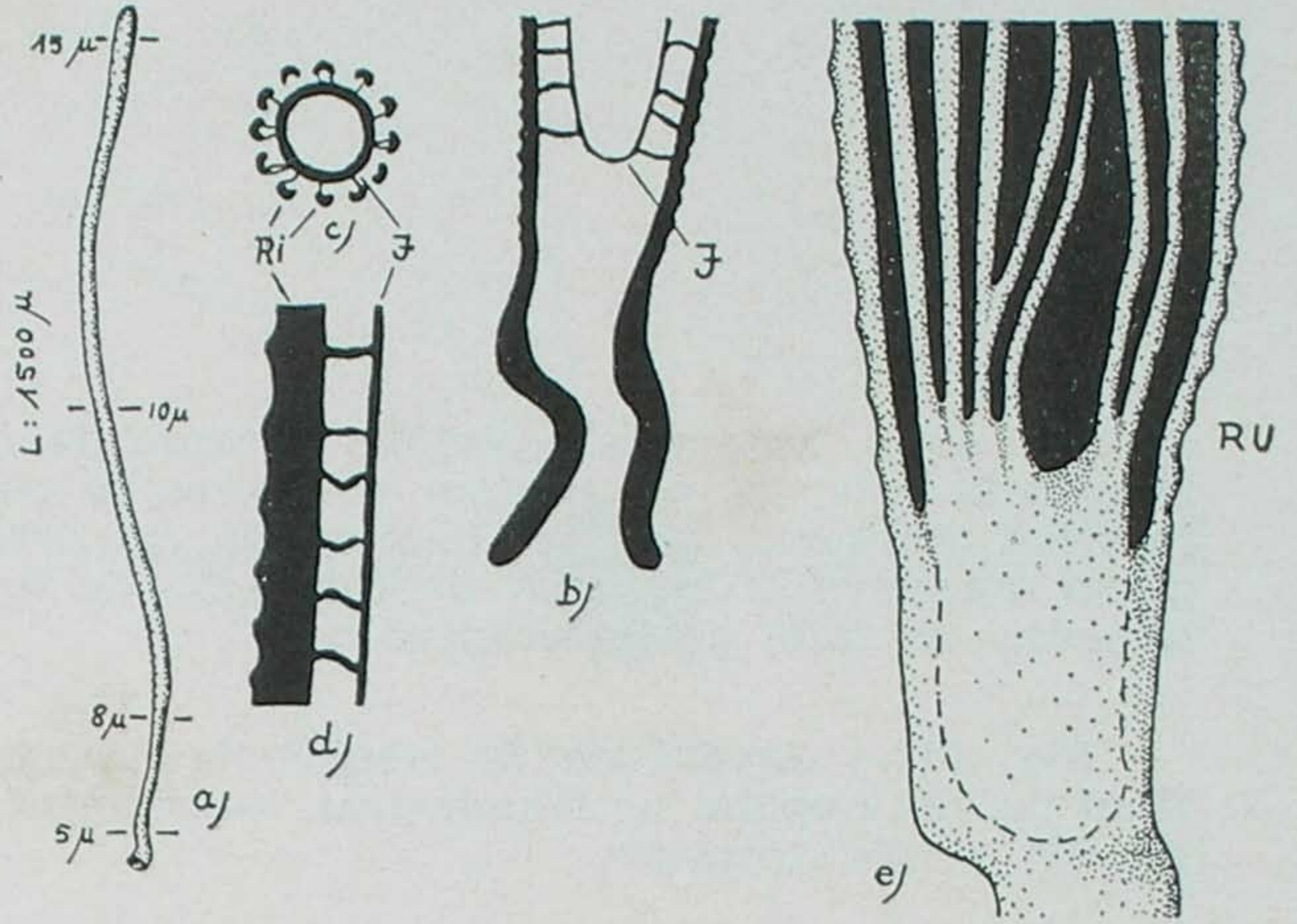
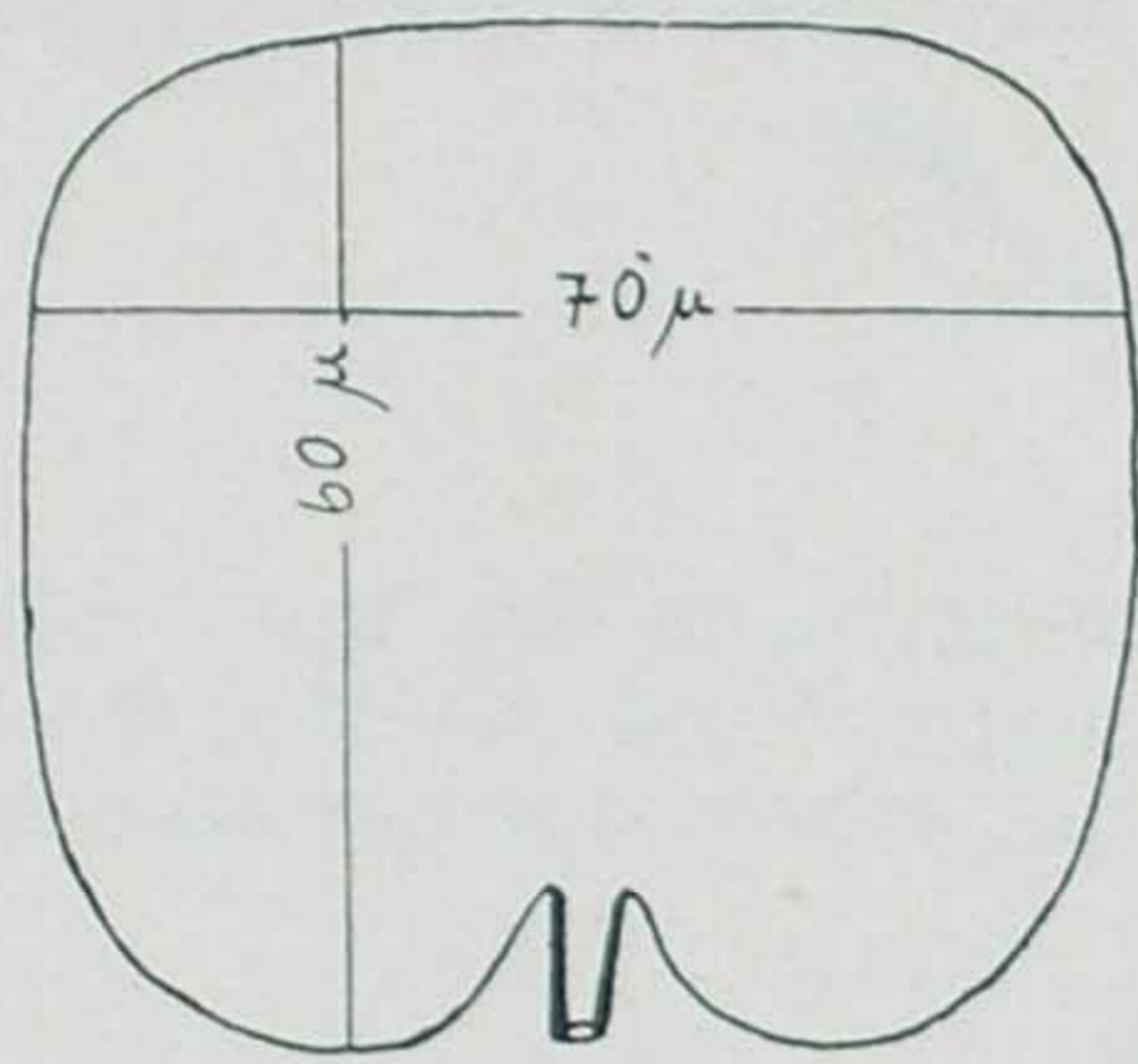


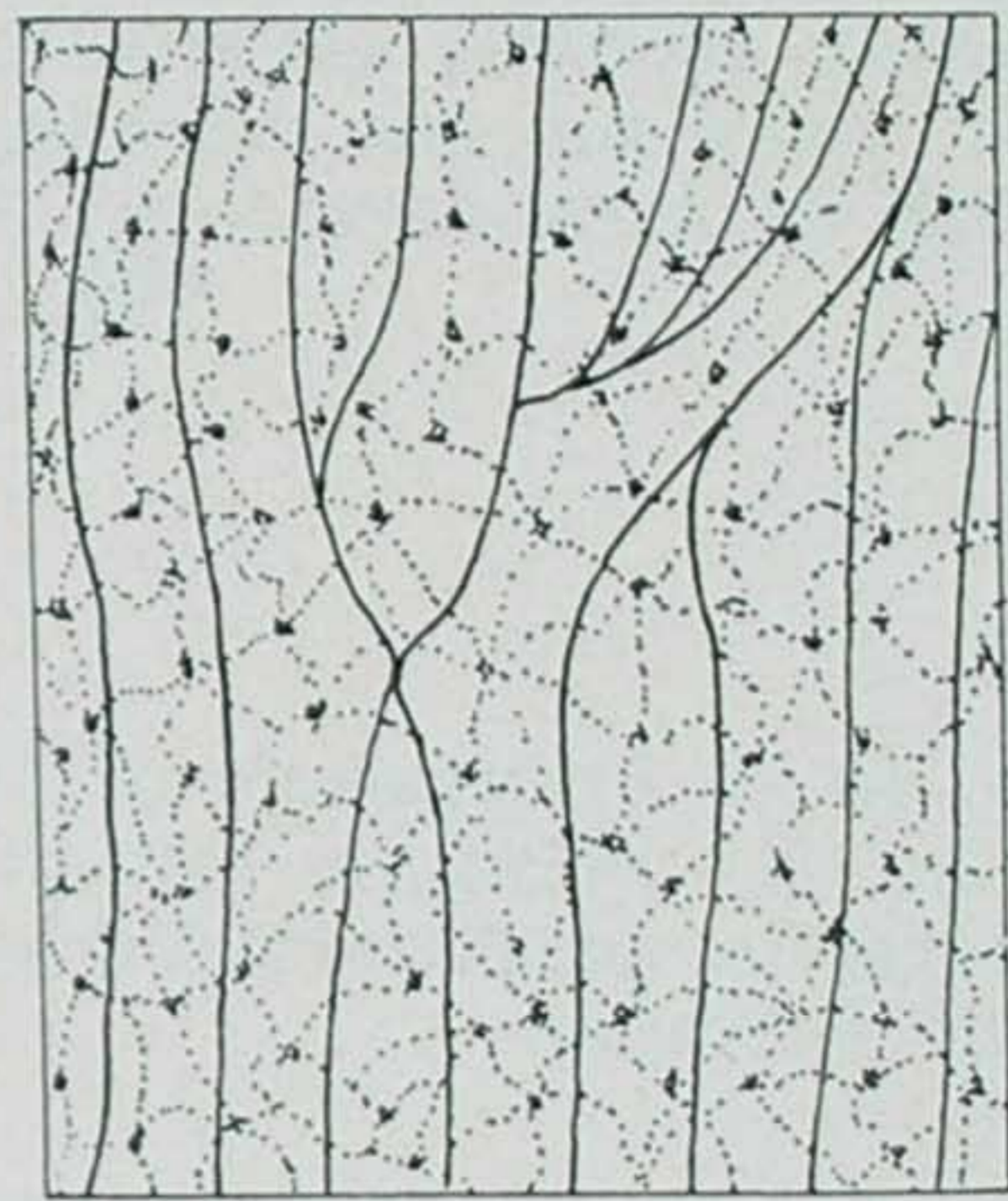
Fig. 42



a)



b)



c)

Fig. 43

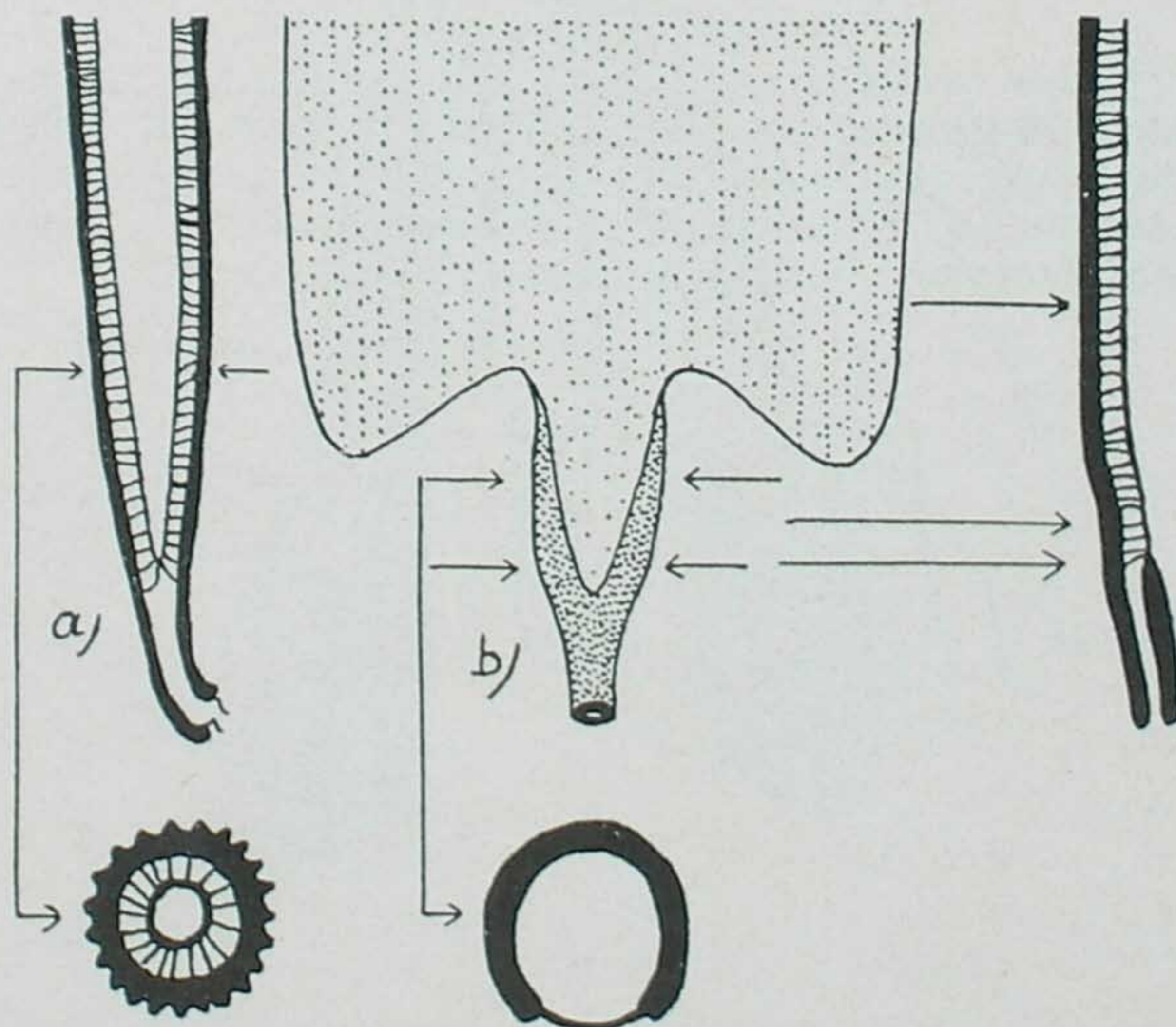


Fig. 44

Fig. 45 — *Epinephele jurtina*. Escama da margem de junção da asa anterior, lado inferior. a) escama com direção das estrias e das linhas do lado inferior, ponteadada, 75 vezes aumentada, b) diâmetro esquemático pela escama. baixo diâmetro, b) escama de coloração de baixo, em baixo diâmetro do pedúnculo, ao lado corte longitudinal.

Fig. 46 — Amplitude de frequência da asa anterior e posterior de H8 no final do vôo nupcial no transversal, esquemático. HF = asa posterior, K = corpo, VF = asa anterior.

Fig. 47 — *Vehilius venosus* — H8 —. Macho em posição de namôro. Asa posterior ponteadada com pontos claros, quase vertical, asa anterior ponteadada com pontos escuros, oblíquamente para cima, de forma que a superfície só pode ser vista no seu estreitamento. Abreviações das nervuras das asas veja fig. 1. DF = área odorífera. F = dobra da asa posterior. 8 vezes aumentado.

Abb. 45 — *Epinephele jurtina*. Schuppe vom Schleifrand des Vorderfluegels, Unterseite. a) Schuppe mit Streichrichtung der Rippen und der Zuglinien auf der Unterseite, punktiert, Vergroesserung 75-fach, b) schematischer Querschnitt durch die Schuppe.

Abb. 46 — Schwingungsbereich von Vorder- und Hinterfluegel von H8 am Ende des Hochzeitsfluges im Querprofil (schematisch). HF Hinterfluegel, K Koerper, VF Vorderfluegel.

Abb. 47 — *Vehilius venosus* — H8 —. Maennchen in Lock- oder Werbestellung. Hinterfluegel hellpunktiert, annaeherd wagerecht stehend, Vorderfluegel dunkelpunktiert, schraeg aufwaerts gekantet, so dass die Oberflaeche nur in Verjuengung zu sehen ist. Kuerzungen der Fluegeladern s. Abb. 1. DF Duftfeld, F Falte des Hinterfluegels. Vergroesserung etwa 8-fach.

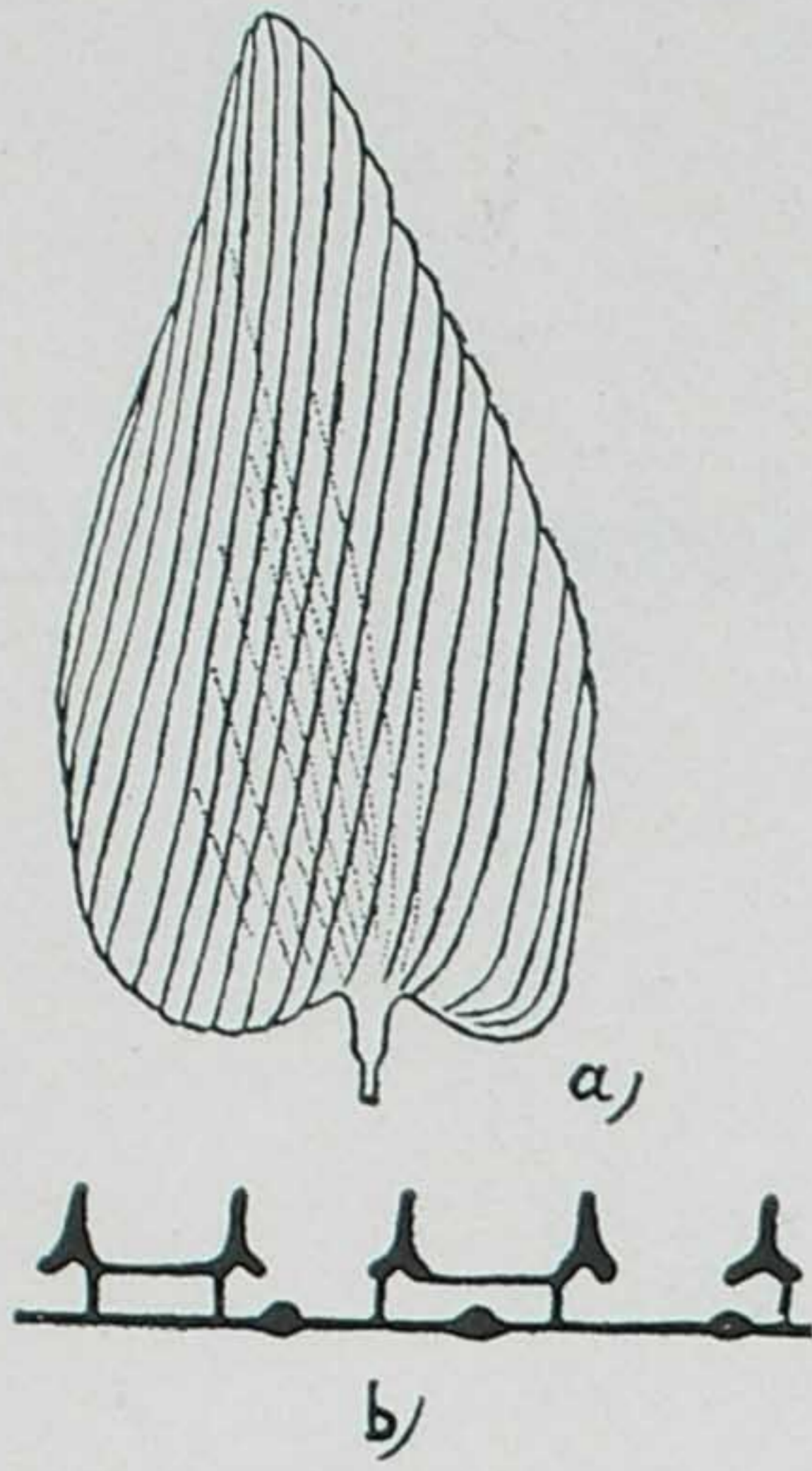


Fig. 45

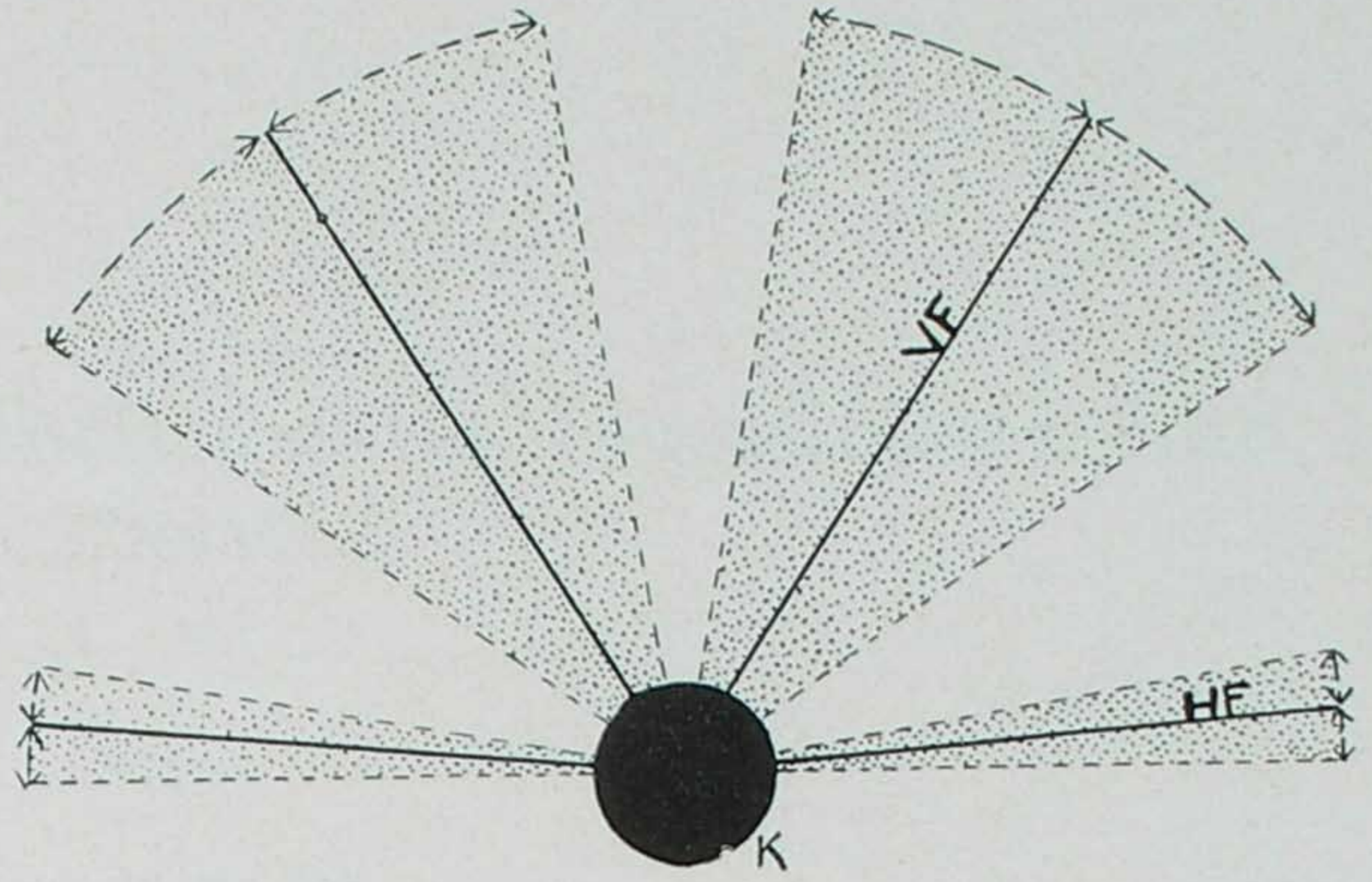


Fig. 46

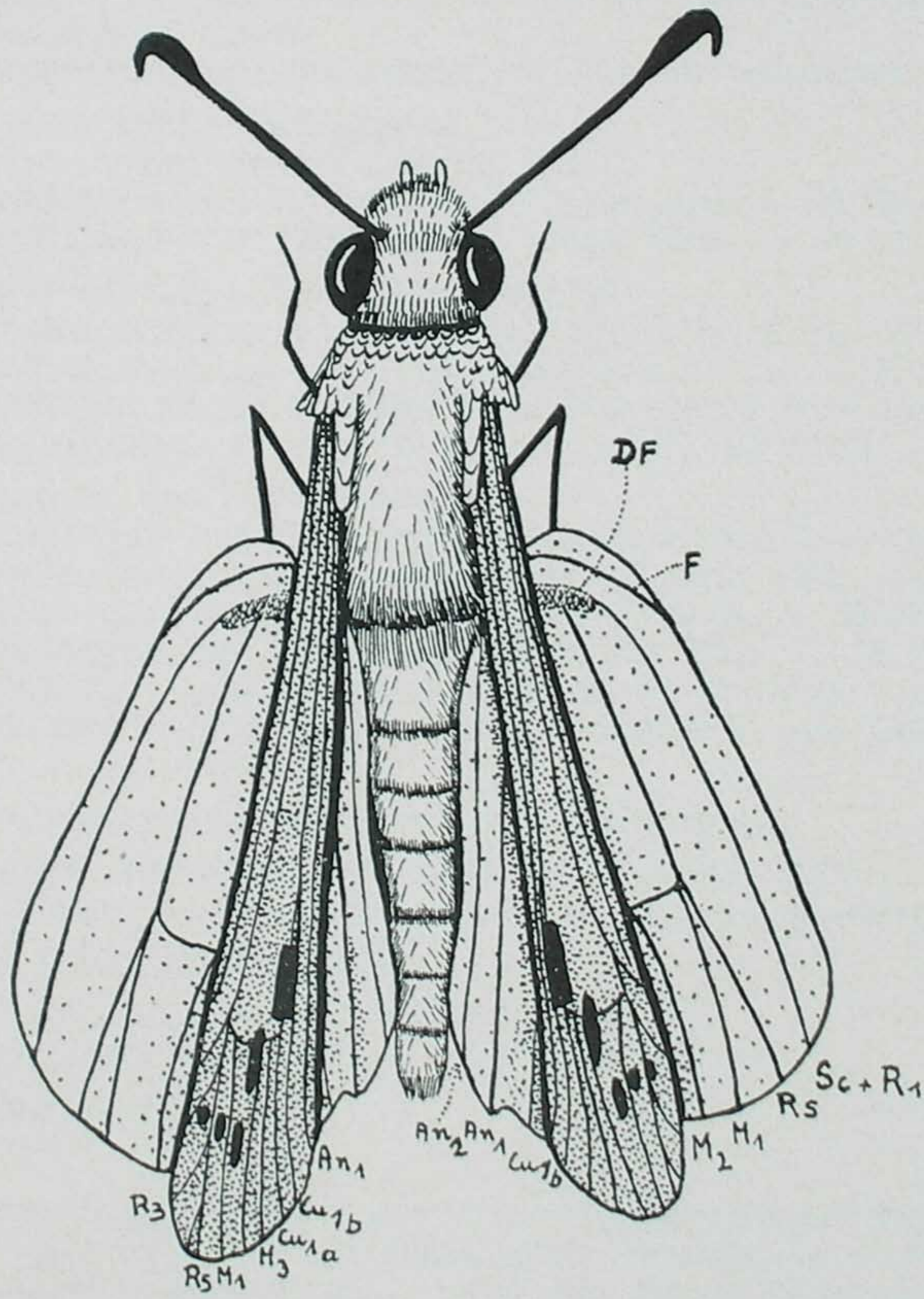


Fig. 47