

OBSERVAÇÕES SÔBRE *CATORAMA HERBARIUM* GORH.  
(BESOURO BIBLIÓFAGO) E RESPECTIVA SIMBIOSE

por

MICHEL PEDRO SAWAYA

INTRODUÇÃO

Com a excelente publicação de DIOGO DE FARIA (1919) sôbre “Os inimigos dos nossos livros”, houve esclarecimento quanto possível completo a respeito da maior praga das bibliotecas de S. Paulo e, talvez, também do Brasil. Foi, ao que nos consta, o primeiro trabalho sôbre os besouros destruidores de livros aparecido em S. Paulo, com resumo de tôdas as observações até então publicadas em jornais e revistas do Rio de Janeiro e alguns centros importantes fora do país. A contribuição de Diogo de Faria mereceu e continua a merecer encômios, pois deu feição verdadeiramente científica ao combate à praga dos livros, de vez que começou por descrever pormenores interessantes da biologia dos Anóbios. A atenção do autor voltou-se, entretanto, mais para a maneira de extermínio da praga, chegando mesmo a inventar uma aparelhagem mais ou menos complicada para tal fim. Mais recentemente, MONSENHOR NABUCO (1943) publicou também interessante trabalho sôbre os bibliófagos, adicionando valiosas observações pessoais, principalmente quanto aos métodos preventivos para a debelação das pragas, inclusive as traças, os cupins e as baratas.

Os maiores estragos dos livros, em S. Paulo, correm por conta dos besouros anobiídeos, sendo insignificantes, a meu ver os prejuízos causados por outros animais bibliófagos. Dos dois anobiídeos já conhecidos como pragas, dos livros a saber, *Dorcatoma bibliophaga* MAGALHÃES e *Catorama herbarium* GORHAM (Costa Lima 1953, p. 229), a última espécie é a mais comum que tenho observado em algumas bibliotecas públicas e particulares, de acôrdo, aliás, com observações também feitas por NABUCO (1943, p. 36) quanto ao Rio de Janeiro. Seja dito de passagem que, segundo o Boletim N. 185, parte 3, do U. S. Nat. Museum, o gênero *Dorcatoma* é representado no Brasil unicamente pela espécie de MAGALHÃES, enquanto *Catorama* o é por 16 espécies. Em 1945, data da publicação do citado Boletim, contavam-se 8 espécies e duas variedades de *Dorcatoma*, para 54 espécies e 7 variedades de *Catorama* na América do Sul.

Do mesmo modo que DIOGO FARIA (1. c., p. 15), verifiquei coexistência dos dois citados Anobiídeos num mesmo livro carunchado, isto nas poucas vêzes em que encontrei *Dorcatoma bibliophaga*. Pude diferenciar as duas espécies pelos caracteres dos animais adul-

tos, pois, entre as larvas, adultas ou jovens, encontradas na mesma ocasião, não notei variação de pilosidade que possibilitasse também a separação das duas espécies nessa fase, segundo poderia deprender da afirmação de DIOGO DE FARIA (1 c., p. 6).

O plano inicial de meu trabalho não visou, diretamente, ao combate aos besouros bibliófagos. Ao contrário, interessei-me pela criação dos mesmos, não só para elucidar certos aspectos da biologia desses animais, como, também, verificar a ocorrência, nêles, de microorganismos, baseado, principalmente, nos trabalhos de BUCHNER (1921, 1930) e BREITSPRECHER (1928).

Datam do último quartel do século passado as pesquisas sobre a associação entre Anobiídeos e microorganismos. Segundo BUCHNER (1921, p. 319). CAULLERY (1922, p. 299) e BREITSPRECHER (1928, p. 2), coube a KARAWAIEW, em 1899, a verificação da ocorrência dessa associação, trinta anos depois da descoberta de SCHWENDENER sobre o dualismo dos líquens (CAULLERY, 1. c., p. 309). KARAWAIEW diagnosticou os microorganismos como sendo flagelados. Um ano mais tarde, todavia, ESCHERICH deu outra interpretação ao achado. Tendo conseguido isolar e cultivar os microorganismos, considerou-os como levedos (BUCHNER 1912, p. 36; 1921, p. 319), opinião até hoje aceita.

Quanto ao tipo, tal associação é dum modo geral considerada como simbiose, apesar da diversidade de opiniões entre os autores a respeito do conceito dos vários tipos associativos entre os organismos. Assim, enquanto, em alguns casos, vemos definições mais ou menos precisas para cada tipo (CAULLERY 1922, p. 14 e 259) e até tentativa de sistematização geral dos tipos (BAER 1951, p. 7), em outros vemos a tendência de considerá-los imprecisos e inter-relacionados (GRASSÉ 1935, p. 8; HECHT 1942, p. 161) ou como fases apenas de um mesmo fenômeno (MARTINI 1932).

Sem excluir, a priori, qualquer das hipóteses já emitidas para a explicação do fenômeno, acho que a referente a associação simbiótica ou simbiótica (STEINHAUS 1947, p. 188), no caso dos anóbios e respectivos levedos, é a melhor como hipótese de trabalho, senão no significado atribuído por BUCHNER e sua escola, ao menos no sentido dado por DE BARY, que criou o termo na acepção de "vida em comum entre organismos dissemelhantes" (STEINHAUS, 1. c.).

Consigno aqui meus agradecimentos ao PROF. DR. ERNESTO MARCUS pela orientação do trabalho e revisão do manuscrito e ainda a êle e sua Exma. Esposa, D. EVELINE DU BOIS-REYMOND MARCUS, a entrega de vários animais para pesquisa. Também agradeço ao PROF. DR. PAULO SAWAYA o interesse pelo assunto e demais colaboração no decorrer do trabalho, bem como agradeço de maneira geral a tôdas as pessoas e instituições que enviaram material ou facilitaram a busca em bibliotecas públicas ou particulares.

### CATORAMA HERBARIUM Gorham

#### DESCRIÇÃO GERAL

Besouro de pequeno porte, seu comprimento raramente excede 3-3,2 mm. O adulto possui côr castanha escura. Quando tocado por qualquer objeto estranho ou quando perseguido para captura entre os dedos ou pinças, o besouro imobiliza-se temporariamente, escondendo-se sob o objeto.

dendo, também, a cabeça no protorax. Toma, como outros Anóbios, a “atitude de morto” (donde a designação da família), sendo mais conhecido o caso de *Dendrobium (Anobium) pertinax*, que deve o nome específico à capacidade de imobilizar-se de tal modo que resiste a agulhadas ou ao próprio fogo sem mostrar sinais de vida (BUFFON 1828, p. 120; CUVIER 1849, p. 237; GIRARD 1873, p. 551; TASCHEBERG 1880, p. 115; REITTER 1911, p. 318; LÔHNER 1914, p. 382; HEYMONS 1915, p. 419; CALWER 1916, p. 724).

Tal reação, também verificada em outras famílias de Coleópteros (*Carabidae, Meloidae, Coccinellidae, Chrysomelidae*) e em outros Insetos (*Blattariae, Phasmida, Hemiptera*, etc.), bem como em outros Artrópodos (*Crustacea e Diplopoda*), é em geral designada por Thanatose, como uma das modalidades da Acinese (LENGERKEN 1924-1927, p. 162; 1928, p. 80-82; BLEICH 1928, p. 3; WEBER 1933, p. 351; MEIXNER 1935, p. 1236; CHAUVIN 1949, p. 330; WIGGLESWORTH 1950, p. 196).

Não tendo encontrado, na literatura de que dispus, referências sobre alguns pormenores a respeito do fenômeno, quer nos *Anobiinae*, que nos *Dorcatominae*, sub-família esta que inclui o gênero *Catorama*, dou aqui um resumo de minhas observações.

O reflexo de imobilização, na espécie por mim observada, varia segundo o estado do animal. A vida imaginal de *Catorama herbarium* é relativamente curta, não ultrapassando, via de regra, um mês. Esse tempo diz respeito à vida ativa do besouro, isto é, desde o momento em que rompe o “casulo” dentro do qual se metamorfoseou até a morte. Há um período difícil de precisar, que corresponde ao fim da pupação e início da fase imaginal e que ocorre dentro do casulo. Pode, entretanto, avaliar aproximadamente esse período, por ter verificado alguns casos de “pupação livre”, isto é, sem confecção prévia do casulo. Oscilou entre 5-10 dias, tempo em que o besouro fica completamente imóvel, o que equivale a dizer que, nessa época, qualquer estímulo externo provoca no animal, mesmo libertado do casulo, imobilização duradoura. Durante a fase ativa, que, como foi dito, é de ca. de um mês, o reflexo dura alguns segundos, chegando a ser rapidíssima quando os animais chegam à maturidade sexual. Principalmente a fêmea, que se torna excitadíssima na época da postura, o reflexo fica praticamente abolido. No fim da vida imaginal, volta a ser longa a reação de imobilidade, a ponto de, às vészes, ter-se a impressão de que o animal já se encontra morto. Caso houve em que somente depois de ter sido mergulhado o espécime em álcool (a 80%) se mostraram os sinais de vida. Nessa ocasião, isto é, mais ou menos no fim da vida de imago, chega a suportar mesmo seccionamentos, fortes compressões ou lacerações de suas partes. Na água varia a reação segundo a quantidade de líquido. Quando atirado em recipiente com muita água, o animal retrai tôdas as suas partes, deixando-se flutuar na superfície. Colocado em pouca água, com a possibilidade de “tomar pé”, o besouro locomove-se relativamente bem.

#### CABEÇA E PEÇAS BUCAIS

A cabeça de *Catorama herbarium* apresenta contôrno aproximadamente arredondado; seu diâmetro corresponde a ca. de 1/4 do comprimento do corpo. É do tipo prognato, isto é, seu plano de estrutura

corresponde ao plano horizontal do animal e as peças bucais são dirigidas para diante.

As mandíbulas (Fig. 1) são falciformes e relativamente fortes. Como nos Insetos Pterigotos em geral, cada mandíbula se articula com o crânio por dicondilia, donde resulta o movimento transversal de adução e abdução (SNODGRASS 1935, p. 138). o côndilo anterior é bem mais forte que o posterior; ambos ficam situados na face dorsal da mandíbula, face em que se encontram também numerosas cerdas, de comprimento variável. Dos dois lóbulos que geralmente ocorrem na mandíbula de tipo triturador, a saber, lóbulo distal incisor e lóbulo proximal molar, apenas se distingue o primeiro, o incisor, na mandíbula do adulto de *Catorama herbarium*. O lóbulo proximal é liso, não exibindo superfície trituradora. A própria zona incisora é constituída de dois dentes e um pequeno tubérculo. Um dos dentes é mais forte e pontiagudo. O ápice do dente menor é um tanto arredondado.

As mandíbulas da larva (Fig. 2) diferem em alguns pormenores das do adulto. Embora, pela forma, se possa comparar a mandíbula, seja larval ou imaginal, a uma pirâmide de base triangular, a peça do adulto é tão achatada que mais parece uma lâmina com duas faces apenas, a dorsal e o ventral. Na mandíbula da larva, a 3.<sup>a</sup> face, que chamo de lateral interna, é desenvolvida, dando maior espessura à peça. Além disso, num dos bordos dessa face, salienta-se o lóbulo molar, bem como há acréscimo, no lóbulo incisor, duma lâmina cortante. No bordo dorsal externo de cada mandíbula, ocorrem dois tufo de cerdas compridas, curvadas para frente; na face dorsal, há outras cerdas, porém, curtas.

Das las. maxilas do adulto (Fig. 3) distinguem-se bem o cardo, o estipe, com os dois lóbulos (gálea e lacínia), bem como o palpo (telepodito). A região proximal do cardo é de contôrno irregular, com pequena articulação cônica. Tanto a lacínia quanto a gálea são peças achatadas, com o bordo anterior densamente provido de cerdas finas, na maioria recurvadas como ganchos. Não se nota em qualquer dos lóbulos região denteadamente quitinizada. O palpo é composto de 4 artículos, sendo o último espatulado, tão comprido quanto os três outros juntos. Da região anterior do estipe, que consiste de uma lâmina achatada, destacam-se longas cerdas, cujas extremidades chegam a ultrapassar o bordo da gálea.

Na larva (Fig. 4) o palpo das las. maxilas consiste de 3 artículos, de forma aproximadamente cilíndrica, cujo diâmetro diminue gradativamente do 1.<sup>o</sup> ao último. A gálea é também mais ou menos cilíndrica, com o bordo anterior arredondado e guarnecido de cerdas rígidas, arqueadas, semelhando a um pente. A lacínia também exhibe cerdas fortes, pontiagudas e não regularmente dispostas.

Da comparação da mandíbula e das primeiras maxilas nas duas fases, adulta e larval, verifica-se que os dispositivos para a mastigação só existem na larva. Efetivamente, apenas na fase larval o besouro de sua preferência. A vida da imago é relativamente curta, como foi dito, e, nesse estágio, o animal não se alimenta. A ocorrência de alguns dentes incisores na mandíbula do adulto talvez se explique

pela necessidade de ruptura dos casulos, abertura ou limpeza de esconderijos ou possivelmente ainda de defesa contra inimigos naturais.

O lábio (2as. maxilas, exhibe a lígula bifurcada, com muitas cerdas no bordo anterior (Fig. 5). O mento e o sub-mento são peças largas, aproximadamente trianguladas. Os palpos labiais são constituídos de 3 artículos, sendo o último de forma espatulada, com chanfradura anterior.

O labro é achatado e pequeno. Na larva é retráctil e densamente provido de cerdas.

#### ANTENAS

As antenas (Fig. 6) possuem 10 artículos, tanto no macho quanto na fêmea. O 1.º artículo é achatado, com contôrno aproximadamente triangulado; é estreito proximalmente e bastante largo distalmente. O 2.º é tão comprido quanto o 3.º e o 4.º juntos; é mais largo também do que cada um deles. Os artículos 5.º 6.º e 7.º são pequenos, em geral mais largos do que compridos. Os três últimos artículos são conspícuos e bem separados entre si; o 8.º é de contôrno mais ou menos trapezoidal, o 9.º e o 10.º são obcônicos, sendo mais comprido o último artículo. Os três juntos dão um aspecto mais ou menos serrilhado à antena. Essa configuração é igual nos dois sexos, de modo que nem pelo número de artículos, nem pela forma dos mesmos, serve a antena para a distinção entre macho e fêmea, ao contrário do que acontece com outras Dorcatominae, por exemplo, *Dorcatoma dresdense* (CUÉRIN-MÉNEVILLE 1850, p. 437).

#### PERNAS

As pernas (Figs. 7, 8 e 9) do adulto são tipo regular entre os Coleopteros, isto é, constituídas de quadril ou coxa, trocanter, femur, tibia e tarso pentâmero e isômero. Os três pares de pernas são mais ou menos iguais entre si; notei, porém, certa dessemelhança quanto ao femur do 1.º par e o trocanter do 2.º. O femur do primeiro par exhibe (Fig. 7), aproximadamente no meio da face dorsal, pequena interrupção da superfície, semelhando, às vêzes, a uma covinha. Encontrei regularmente tal formação, tanto em machos como em fêmeas, embora com certa variação de aspecto. Tentei fazer cortes histológicos dessa região em animais adultos, porém, dada a pequenez da peça e seu forte esqueleto, não obtive quaisquer resultados. Pela literatura compulsada sôbre a ocorrência dos órgãos dos sentidos nos *Coleoptera*, o achado talvez possa ser comparado a um órgão de estridulação ou a um "scolopophorus", sendo mais conhecido o timpânico de certos *Orthoptera*.

O trocanter do 2.º par de pernas é achatado e apresenta, ventralmente, profundo sulco, que parece dividi-lo em duas peças. Tal sulco é continuação do que ocorre no femur correspondente, servindo o conjunto para o encaixe da tibia da respectiva perna.

#### GENITÁLIA FEMININA

Quanto à genitália das *Anobiidae*, tem merecido certa atenção a parte feminina, dado o interêsse em se conhecerem os pormenores da transmissão dos simbioses. A genitália feminina de *Catorama*

*herbarium* consiste, como nos demais Anobiídeos, das transformações do 9.º esternito, de vez que faltam nessa família (NOLTE 1938, p. 148, como nos Coleopteros em geral (COSTA LIMA 1952, p. 41) o primeiro e o décimo esternitos.

O oitavo esternito forma o órgão de apóio para o ovipositor. Tal órgão consiste duma placa interna aposta ao último urosternito visível exteriormente, e de uma peça em forma de forquilha (Fig. 10). A placa é chata e alargada, de contórno aproximadamente semilunar. A borda externa (distal), arredondada, exhibe muitas cerdas finas. A interna (proximal) é membranosa, isto é, o chamado "spiculum ventrale". Os ramos dessa peça são bem quitinizados, curvos e simétricos e apenas unidos num trecho relativamente curto no be-souro em mãos. Nesse trecho existe forte musculatura entre o "spiculum" e o ovipositor. Há dois feixes principais de músculos que se dispõem obliquamente entre a extremidade do espículo e a região superior do ovipositor. Com essa disposição, verifica-se que o "*speculum ventrale*" serve de apóio à inteira face ventral do ovipositor, que é envolvido por um estôjo quitínico, a chamada "bainha do ovipositor" ou simplesmente "bainha" (BREITSPRECHER 1928, p. 506). Dentre dessa bainha ou "cilindro quitínico (METCALFE 1932, p. 91) fica encerrada a parte pròpriamente tubular da genitália, bem como a parte terminal do intestino reto.

Com peças distais do tubo genital distinguem-se duas placas de contórno ovalado, simètricamente dispostas em relação ao plano mediano do órgão. A borda anterior de cada placa é a mais larga e res-salta-se pela sua forte quitinização, em forma de arco. Aproximadamente do meio de cada arco parte um fino bastão quitínico, que se dirige para a região anterior do tubo genital e que mede, em comprimento, mais ou menos o dôbro de cada placa. Os dois bastões quitínicos são também simètricos em relação ao plano mediano, porém, de tal modo orientados que parecem tender a formar um X. Suas terminações anteriores coincidem com a região de desembocadura de dois tubos (Fig. 11), considerados como evaginações da membrana intersegmental e, porisso, chamados de "tubos intersegmentais" (BREITSPRECHER 1928, p. 507); BUCHNER 1930, p. 336). Tais tubos abrigam simbiontes e medem, em *Catorama herbarium*, aproximadamente 0,27 mm. ao comprido e 0,04 mm. de largura máxima. Tais medidas representam um térmo médio entre a grande variação de tamanho encontrada nos Anobiídeos. Pelo que pude verificar, os tubos atingem o maior comprimento em *Anobium punctatum* (BREITSPRECHER 1928, fig. 16\*), sendo uma vez e meia, aproximadamente, mais longo que o próprio ovipositor, ao passo que são inconspícuos (talves 1/6 do comprimento do ovipositor) em *Dorcatoma flavicornis* e *Caenocara bovista* (NOLTE 1938, p. 153, fig. 5).

Na região das placas distais já referidas, ocorrem dois outros reservatórios de simbiontes que, vistos primeiramente por BUCHNER (1921, p. 329), foram depois chamados de bolsas vaginais (BREITSPRECHER 1928, p. 508; BUCHNER 1930, p. 337). Segundo NOLTE (1938, p. 150) tais bolsas ou tubos vaginais não se evidenciam com facilidade em material sêco. A meu vêr, a maior dificuldade reside no fato de

(\*) *Anobium punctatum* D: Geer = *A. striatum* Oliv. (BECKER, 1942, p. 98).

dependem a visibilidade do estado de enchimento ou esvaziamento desses reservatórios que, sobretudo, são em geral pequeníssimos. Foi-me difícil verificá-los em *Catorama herbarium*, quer dissecando material fresco, quer examinando genitálias de exemplares colocados em álcool, Carnoy ou outros líquidos fixadores. Com exceção dos exemplares femininos cortados transversalmente, apenas em um entre os animais dissecados foi satisfatório o exame desses órgãos. Segundo mostra a Figura N.º 11, apresentaram-se os reservatórios como formações tubiformes, não ultrapassando, superiormente, o limite do espessamento quitínico em forma de arco, já referido para a região inferior do ovipositor. Os cortes (Fig. 12). evidenciam a comunicação com a vagina, tal como foi vista por BREITSPRECHER (1928) em outros Anobiídeos.

Terminalmente, o ovipositor de *C. herbarium* exibe numerosas cerdas e dois pequenos cercos, também chamados de "palpos genitais" (METCALFE 1932, p. 92). A disposição dos cercos é simétrica, o que, a meu ver, é a regra entre os Anóbios. Afora a falta de cêrco mencionada para *Stagetus pilula* e *St. pellita* (NOLTE 1938, p. 151), continua como exceção e assimetria da genitália de *Stegobium paniceum* (= *Sitodrepa panicea*), por possuir um único cêrco, tanto no adulto (BREITSPRECHER 1928, p. 506; NOLTE 1938, p. 151) como já na fase de pupa (METCALFE 1932, p. 93).

Pelo confronto das descrições ou figuras que pude compulsar, considero as disposições do ovipositor de *C. herbarium*, afora alguns pormenores, semelhantes às do de *Mesocoelopus niger* (NOLTE 1938, p. 147).

#### GENITALIA MASCULINA

Segundo o número de lóbulos que o formam, o aparelho copulador dos Insetos machos pode apresentar-se da seguinte maneira (METCALFE 1932, p. 57):

- a) com um lóbulo mediano e um par de apêndices laterais;
- b) com um lóbulo mediano e dois pares de apêndices laterais.

O aparelho dos *Coleoptera*, bem como o dos *Dermaptera* e *Odonata* (METCALFE, p. 58), pertence ao primeiro grupo, enquanto o das demais ordens enquadra-se, dum modo geral, no segundo.

Na genitália de *Catorama herbarium* (Fig. 13), distinguem-se o lóbulo mediano e os laterais como peças bem quitinizadas, de côr mais ou menos semelhante à das peças esqueléticas externas (élitros, pernas, etc.) O lóbulo mediano ou penis (VERHOEFF 1893, p. 119) é tubular e bastante curvo, com sua convexidade voltada para o lado ventral do abdome. Os lóbulos laterais ou parâmeros (VERHOEFF, 1. c.) apresentam-se como duas lâminas justapostas, que, em parte, envolvem o penis e, em parte, o flanqueiam.

A região que envolve o penis é ampla e, nela, pode distinguir-se duas faces: uma interna, côncava, onde propriamente se articula o lóbulo mediano e outra externa, convexa, onde se inserem os músculos da genitália.

Os parâmeros são concrecidos em curto trecho do lado ventral, ficando, no restante justapostos. Do lado dorsal, justapõem-se no trecho mais caudal, onde constituem forte apófise para inserção mus-

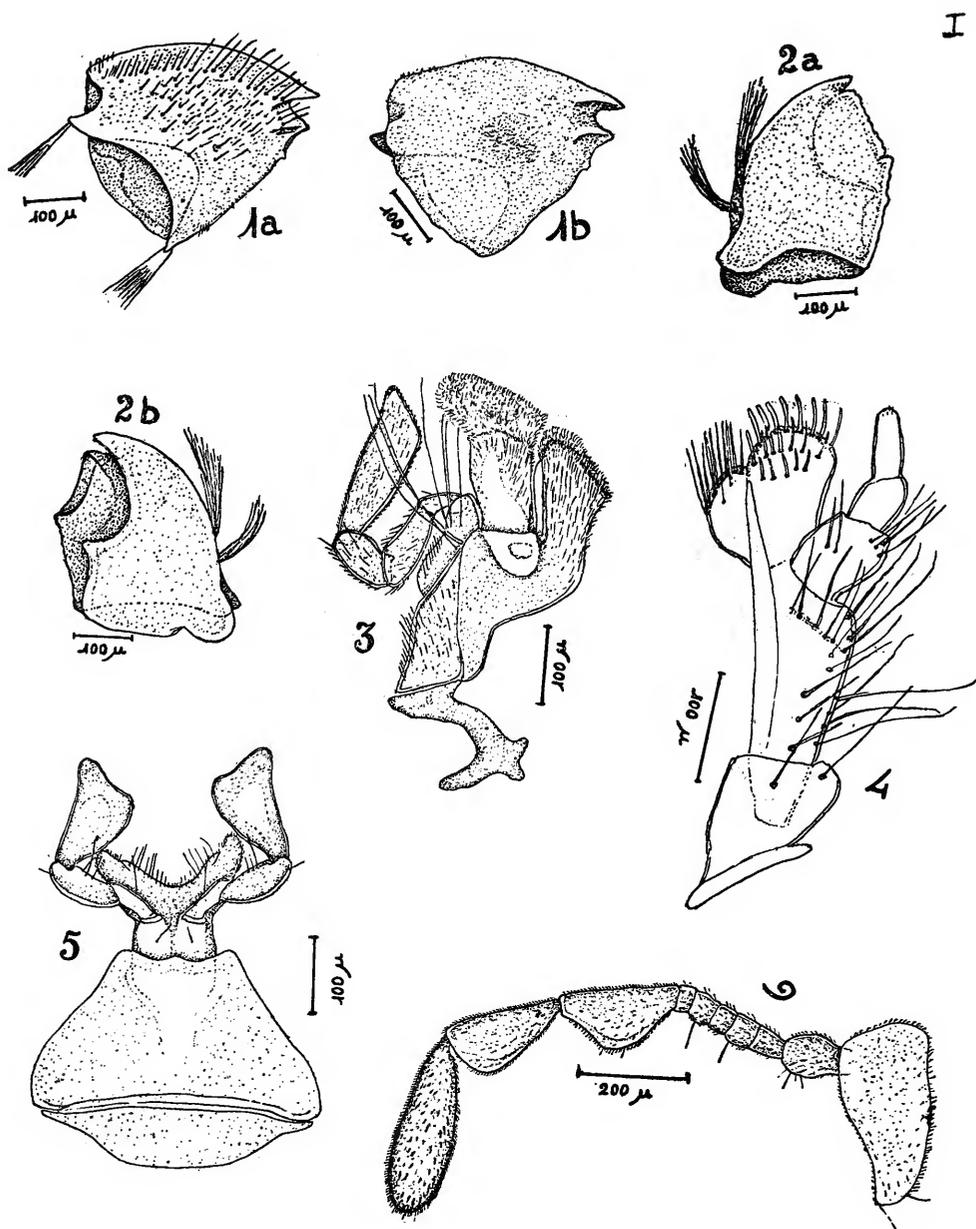
cular, e afastam-se no trajeto restante, dando passagem ao duto ejaculador.

A região que flanqueia o penis é estreita e achatada. Aí, cada parâmero é bifurcado e, no ramo externo dessa bifurcação, exhibe um túbulo ricamente provido de cerdas, o chamado cirrus (VERHOEFF 1893, p. 130). Como os lóbulos laterais constituem a parte essencialmente sensorial do aparelho copulador (JANNEL 1949, p. 832), é muito provável que essa região cerdosa exerça importante papel na justaposição das genitálias durante a cópula.

Através da parede quitínica do penis, distingue-se bem a porção terminal do duto ejaculador, o chamado saco interno (JEANNEL 1911, p. 43; 1949, p. 833), ou saco prepucial (VERHOEFF 1895, seg. JEANNEL 1911, p. 44; 1918, p. 150) ou ainda hexiga (SNODGRASS 1935, p. 590 e 597), principalmente pela presença de alguns espinhos, cujo conjunto forma a armadura genital. Contraído, o saco interno ocupa a maior extensão do penis, porém, em prolapso, o que pude verificar em 3 exemplares dissecados em épocas diferentes, corresponde a 1/3, aproximadamente, do comprimento do lóbulo mediano.

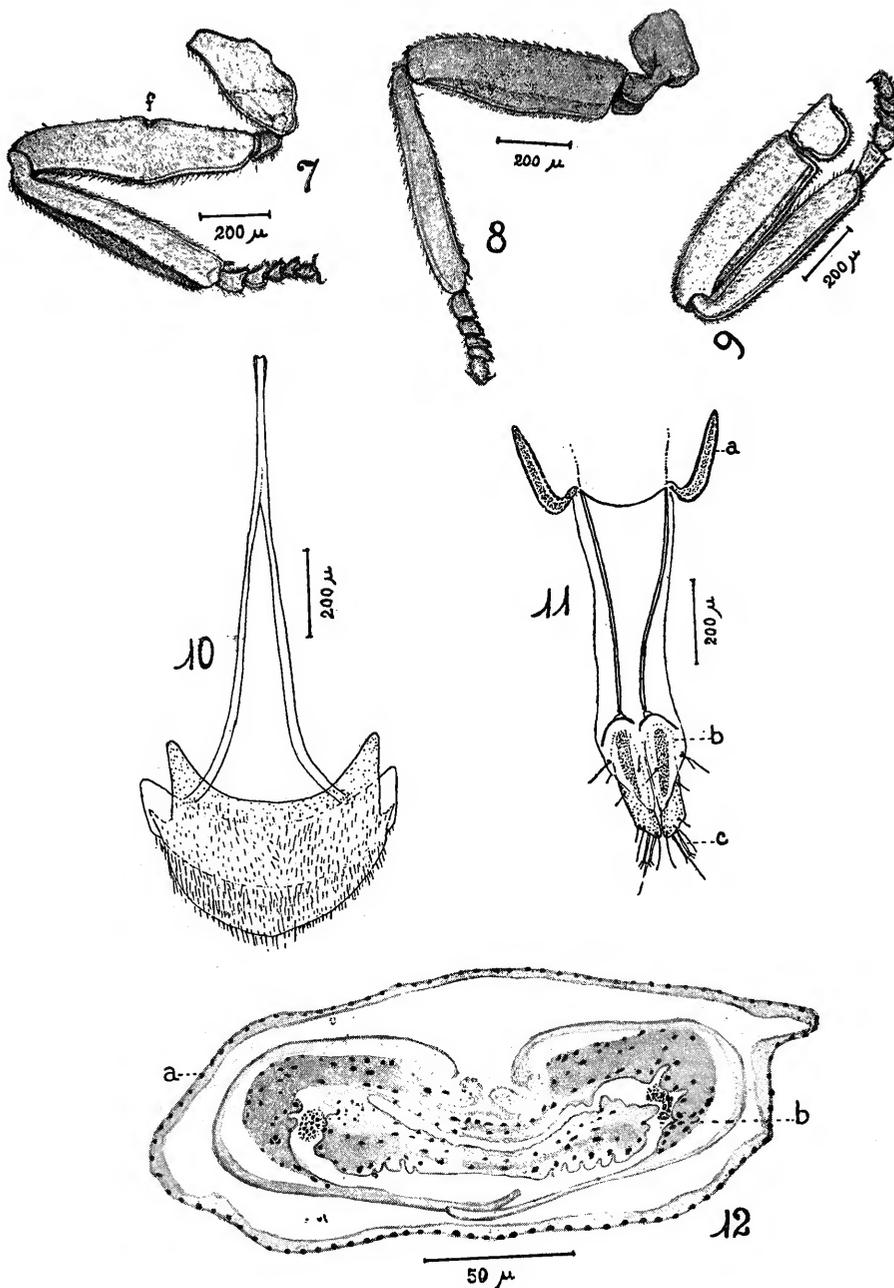
Segundo a definição de JEANNEL (1949, p. 831), os lóbulos ou estiletos laterais constituíram a única parte do tegmem existente na genitália das *Anobiidae*, faltando inteiramente a lâmina basilar, conforme consta da diagnose para *Anobiaria* no sistema dos *Coleoptera* preconizado por JEANNEL e PAULIAN (PAULIAN, 1949, p. 892). Realmente, não verifico a lâmina basilar em *C. herbarium*, a menos que seja esclerito concrescido, no adulto, com o lóbulo mediano e os laterais. Todavia, essa estrutura consta da descrição da genitália de outros Anóbios, como, por exemplo, *Ernobius mollis* (SHARP AND MUIR 1912, p. 534, f. 134, 134 a) e *Stegobium paniceum* (L.) (METCALFE 1932, p. 61 f. 3 do texto). As figuras referentes a *Ernobius mollis* não deixam dúvidas quanto à sutura entre a lâmina basilar e os lóbulos laterais e mediano, porém, o mesmo não acontece com a de *Stegobium*. Além de dar à lâmina a designação de tegmem, dando a este termo acepção, portanto, mais restrita (METCALFE 1932, p. 53), o autor deixa de desenhar a sutura, que daria a idéia de que "the tegmen forging a ring at the base of the median and lateral lobes".

Ao que parece, a disposição das peças da genitália de *Stegobium* figurada por METCALFE assemelha-se, dum modo geral, à ocorrente em *Catorama*, faltando em ambos os casos a lâmina basilar. Com isso, os caracteres do aparelho copulador masculino dos dois besouros concordariam plenamente com a diagnose constante para os *Anobiaria* do sistema já referido de JEANNEL e PAULIAN. Restaria, porém, resolver a dúvida suscitada pelo trabalho desses autores. Ao descrever o aparelho copulador masculino, também chamado de *Aedeagus* (SHARP e MUIR 1912, p. 184; MUIR 1919, p. 407; SNODGRASS 1935, p. 582-607; JEANNEL 1949, p. 830-838) JEANNEL admite 4 tipos, o primeiro dos quais o trilobado, dizendo: "Avec SHARP et MUIR (1912), on peut considérer ce type comme étant primitif (Fig. 505). La lame basale du tegmen est bien développée, étendue du côté sternal; elle porte deux styles latéraux aussi volumineux que le lobe médian, de sorte que l'édéage paraît trifide" (JEANNEL 1949, p. 836). Na parte sistemática (PAULIAN 1949, p. 892-1069), os *Anobiaria* constam como terceira seção dos *Dascilloidea* (4.<sup>a</sup> divisão dos *Heterogastra*), que apresenta-



ESTAMPA I

- Fig. 1 — Mandíbulas de fêmea adulta: *a*, vista dorsal; *b*, vista ventral.  
Fig. 2 — Mandíbulas da larva: *a*, vista dorsal; *b*, vista ventral.  
Fig. 3 — 1.ª maxila de fêmea adulta.  
Fig. 4 — 1.ª maxila da larva.  
Fig. 5 — Lábio (2as. maxilas) de fêmea adulta.  
Fig. 6 — Antena duma fêmea.



ESTAMPA II

- Fig. 7 — 1.<sup>a</sup> perna: *f*, covinha do femur.  
 Fig. 8 — 2.<sup>a</sup> perna.  
 Fig. 9 — 3.<sup>a</sup> perna.  
 Fig. 10 — Spiculum ventrale.  
 Fig. 11 — Genitalia feminina: *a*, tubo intersegmental; *b*, bolsa vaginal; *c*, cêrcio.  
 Fig. 12 — Corte transversal da genitalia feminina: *a*, bainha; *b*, bolsa vaginal (com simbioses) em comunicação com a vagina.

riam (p. 925) “Édége de type trilobé, à styles développés et lobe médian articulé par plusieurs condyles sur le tegmen”. Ora, se o aparelho copulador dos *Dascilloidea* é do tipo trilobado e este tipo apresenta a lâmina basilar do tegmen bem desenvolvida, como justificar a posição dos *Anobiaria* no sistema?

A meu vêr, ou a caracterização dos tipos de aparelho copulador é falha ou as diagnoses das entidades sistemáticas propostas devem, em relação ao “aedeagus”, ser mais elásticas, ou, ainda, as estruturas da genitália não se prestam para as disjunções das entidades concebidas.

Circundando os lóbulos descritos, ocorre (Fig. 14), em forma aproximada a um U, o “*spiculum gastrale*” (METCALFE 1932, p. 54, 61,68). A parte arqueada fica contígua e ligada à base dos parâmeros por forte musculatura; a região oposta fica apoiada internamente nos últimos tergitos visíveis, de modo que é possível, na dissecação, retirar os últimos esternitos abdominais sem o risco de lesar o espículo. As extremidades dos ramos do U, que formam essa região de apóio, estão ligadas por estreita faixa quitínica, ligeiramente arqueada, em cuja face côncava repousa a extremidade distal do órgão copulador.

Quer pela forma do “*spiculum gastrale*”, quer pela forma dos parâmeros e do penis, considero simétrica a disposição do aparelho copulador em *C. herbarium*, ao contrário do que foi assinalado para outros Anóbios, com *Ernobius mollis* (SHARP e MUIR 1912, p. 534, aí colocado entre as Ptinidae), em que os parâmeros e o penis são assimétricos e *Stegobium paniceum* (METCALFE 1932, p. 60), em que há assimetria dos parâmeros. O caso *C. herbarium* não é isolado; concorda, segundo a descrição de SHARP e MUIR (1912, p. 535), com o de *Ptilinus pectinicornis*. Outro ponto de concordância com essa espécie refere-se ao esclerito com a aparência dum X (quando manuscrito), regularmente encontrado em *C. herbarium* (Fig. 15). SHARP e MUIR (1. c.) descrevem-no da seguinte maneira: “Along the ventral side of the aedeagus lies a narrow sclerite, bilobed at tip; this appears to pertain to the body segments, and arises from the membrane connecting the aedeagus to the chitinous body wall (second connecting membrane)” É uma lâmina membranosa, mais ou menos larga na região anterior e bifurcada na posterior. Os bordos laterais da lâmina são mais esclerosados que a região central e apresentam muitas cerdas finas. A não ser no ponto de conexão com a membrana segmentar, a peça fica solta, apenas aderida à face ventral dos parâmeros e penis, com a região bifurcada coincidindo com as extremidades dos lóbulos laterais. Constitue, a meu ver, incognita o problema da função, bem como da homologia, dessa estrutura.

#### INTESTINO E SIMBIONTES

Desde a publicação do trabalho de LÉON DUFOUR (1828) sobre *Anobium punctatum*, ficaram evidenciadas as particularidades do intestino das *Anobiidae*. O que chamou a atenção desse pesquisador foi a ocorrência de divertículos, aos quais deu o nome de apêndices gástricos, na região entre o “papo” e o “ventrículo quilífico”. Surpreendido com o achado, DUFOUR apenas acenou à homologia entre

os "apêndices" dêsse besouro e os existentes nas baratas, grilos e gafanhotos, etc. Coube a KARAWAIEW, segundo foi dito na introdução dêste trabalho, verificar, setenta anos mais tarde, que tais apêndices abrigavam microorganismos, diagnosticados, um ano depois, por ESCHERICH, como levedos simbiônticos.

O intestino de *C. herbarium* exhibe tais divertículos tanto na larva como na pupa e na imago, de ambos os sexos. Como as outras *Anobiidae* observadas por BREITSPRECHER (1928), os divertículos constituem evaginações da região anterior do intestino médio, ou seja, da zona em que termina o papo (Fig. 16). As próprias evaginações são em número de quatro, como observou BREITSPRECHER (p. 499) em *Stegobium paniceum*. Cada evaginação é, por sua vez, constituída de múltiples lóbulos, de modo que o conjunto tem o aspecto de cacho circundando todo o intestino no local indicado. Em relação ao animal total, o órgão simbiótico fica no trecho entre torax e abdome: é mais volumoso, em geral, na larva estendendo-se, então anteriormente, mais para perto da cabeça.

Pelos cortes histológicos, notam-se nos divertículos dois tipos de células, como em outros Anóbios pesquisados (BUCHNER 1921, p. 321; 1930, p. 327; BREITSPRECHER 1928, p. 449). Um tipo é o formado pelas células de revestimento da parede intestinal. O outro é o constituído pelos micetócitos, isto é, pelas células que abrigam os simbiotes (Fig. 17).

Embora tenha usado vários fixadores para o material a ser submetido a cortes, como Carnoy, Bouin e Bouin-Hollande e variado a técnica de desidratação, diafanização e inclusão, ora empregando a série de alcoóis e xilol-parafina, ora introduzindo alcool metílico ou butílico, benzoato ou salicilato de metila, não considero satisfatórias as lâminas obtidas, principalmente quanto ao intestino e respectivos divertículos, quer das larvas, pupas ou imagos. Bom resultado, entretanto, consegui no tocante à evidenciação dos simbiotes, com o emprego de Bouin-Hollande como fixador e Salicilato de metila como diafanizador, corados os cortes com Hematoxilina de Ehrlich e Eosina. Os simbiotes aparecerem distintamente corados em vermelho, num tom inconfundível com o de outros corpúsculos existentes nas células intestinais, cousa que não havia conseguido com as outras técnicas. O mesmo meio facilitou, também, um pouco a obtenção de cortes em que a quitina constituíu obstáculo quase insuperável, como o é o caso dos besouros adultos.

Afora, portanto, a possibilidade de confirmar a existência dos dois tipos de células nos divertículos, ressalto, com as devidas precauções, alguns pormenores histológicos observados no besouro bibliófago. Pelos cortes das larvas, cuja idade não me foi possível estabelecer com exatidão, notei ser variável a relação entre células de revestimento e micetócitos, quer num mesmo indivíduo, quer em espécimes diferentes. Ora predominaram as células livres de simbiotes, que, então, se mostravam cilíndricas, amplas, ocupando quase inteiramente o lume dos divertículos ou lóbulos; nêsses casos, os micetócitos ficavam quase que restritos às paredes do órgão, com aspectos de criptas, aparentemente sem comunicação com o lume. Ora os micetócitos predominaram de tal modo que se tornou difícil, senão impossível, distinguir o outro tipo de células. De qualquer ma-

neira, porém, parece-me possível estabelecer as seguintes características para o órgão simbiótico larval; a) as células de revestimento são aproximadamente cilíndricas, ora, altas, mais compridas que as restantes do intestino médio, ora baixas e, então, semelhantes às demais; seu bordo livre é provido de bastonetes que lembram uma escôva e o núcleo é volumoso, em geral arredondado; b) os micetócitos podem ser cilíndricos, porém, geralmente têm a forma um tanto aproximada ao cône, isto é, sua base é, em geral, larga e seus bordos laterais estreitam-se em direção ao ápice, que é arredondado e liso; seu núcleo tingem-se muito fortemente pela Hematoxilina, é menor que o das células sem simbioses e de forma geralmente irregular.

Nas pupas e imagos, os aspectos foram aproximadamente os mesmos, notando, todavia, ser pequeno o número de micetócitos nas pupas e, ao contrário, muito grande nos besouros adultos. Caracter que não posso confirmar para *Catorama*, como foi descrito em relação a *Stegobium* (BREITSPRECHER 1928, p. 505) é o alongamento dos micetócitos no intestino dos adultos. Embora tenha encontrado os micetócitos sempre repletos de simbioses nas imagos, não me pareceram ser mais extensos, ou, sequer, mais volumosos do que os das larvas possuidoras de órgão também cheio de tais microorganismos.

Raramente vi micetócitos com poucos simbioses, seja no intestino larval, pupal ou imaginal. Nesses casos pude verificar que, em torno a cada simbiote incluído no citoplasma, existe um halo claro, provavelmente o vacúolo visto em *Stegobium* por BREITSPRECHER (p. 500). Quando isolados dos micetócitos e vistos em preparações a fresco, os simbioses exibiram forma oval alongada, semelhando a minúsculas garrafinhas, em movimento característico. Mediram ca. de 0,004mm. de comprimento e 0,0012 mm. de largura máxima, e alguns dentre eles mostraram fases de brotamento junto ao polo mais estreito. Pelos cortes corados pela Hematoxilina de Ehrlich e Eosina, observei ser o conteúdo de cada simbiote constituído de granulações esparsas, entremeadas de zônulas vesiculosas mais claras. Dentre os grânulos mais fortes, às vezes em número de dois, três ou pouco além, um parecia situar-se mais junto ao polo obtuso, podendo, talvez, ser considerado como um núcleo. Tentei a coloração pela Hematoxilina férrica, mais aconselhada. (BREITSPRECHER, p. 498) para o núcleo, porém, o resultado não foi unívoco. Com a ocorrência de vários espaços vesiculosos, muito difícil também se afigurou a possibilidade de confirmar ou não a existência de determinado vacúolo nos simbioses, como descreveu BREITSPRECHER (1928) para outros Anóbios. Pelo menos não notei espaço claro, com diâmetro relativamente grande e localização mais ou menos constante, ao qual pudesse atribuir as características de vacúolo único.

Procurei fazer culturas dos simbioses sobre Agar e Solução de Malte a 2%. Foram usados não somente pedaços dos divertículos do intestino larval, como, também, ovos, cuja postura se deu em condições de controle quanto ao tempo e contaminação externa, utilizando-se, para isso, pequenos insetários e recortes de papelão esterilizado. Em alguns casos não houve crescimento algum e, em outros, cresceram formas de tal modo heterogêneas que se anulou qualquer tentativa de diagnóstico. Não tendo podido contar com especialistas

para a elucidação do assunto, não quero e nem posso negar ou afirmar a possibilidade de cultura dos simbiosites fora do besouro, apesar dos dados em ambos os sentidos constantes da literatura. Como resultados negativos contam-se os de HEITZ (segundo BREITSPRECHER 1928) quanto a *Stegobium paniceum*, os do mesmo autor e MÜLLER (1934) quanto a *Anobium punctatum*. Casos positivos, isto é, de bom crescimento, foram assinalados tanto por HEITZ como por MÜLLER em relação a *Ernobius abietis* e *E. mollis*, bem como em *Xestobium rufovillosum*.

Por analogia, entretanto, com as formas dos simbiosites encontrados em outras Anobidas e com os resultados catalogados por SCHWARTZ (1935, p. 397-399), talvez se possa atribuir aos microorganismos de *C. herbarium* o caracter de "Pseudosaccharomycetos", de vez que mesmo os casos mais favoráveis só muito precariamente podem ser incluídos no gênero *Saccharomyces* (STEINHAUS 1947, p. 336).

#### SIGNIFICAÇÃO BIOLÓGICA DOS MICROORGANISMOS

Desde a descoberta da ocorrência dos microorganismos nos cecos do intestino médio, vem sendo estudada não só a natureza dos mesmos, mas, também, sua relação com o hospedeiro. Depois dos trabalhos de KARAWAIEW e ESCHERICH, celebrizaram-se as investigações de BUCHNER e sua Escola, orientando-se as pesquisas mais ou menos em tôrno dos seguintes pontos (MÜLLER 1934, p. 85):

1. Ação dos simbiosites em cultura pura, especialmente suas capacidades enzimáticas;
2. Ação dos sistemas nutritivos animais devido às experiências com fermentos e análise comparativa entre alimentação e fezes;
3. Cultura de hospedeiros livres de simbiosites e verificação das deficiências.

Diante do insucesso das culturas dos microorganismos tentadas, em parte junto ao Departamento de Botânica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo e, em parte, junto ao Instituto Adolfo Lutz de São Paulo, procurei eliminar os simbiosites do ciclo da vida do hospedeiro. Essa tentativa baseada, principalmente, nos trabalhos de КОГН (1933) foi feita, para *C. herb.*, de duas maneiras: a) pelo processo mecânico e b) pelo processo químico. A primeira técnica consistiu em libertar a larva do "chorio" momentos antes da eclosão natural. Parece ser a única técnica mecânica possível em Anóbios, cujos ovos são enlambuzados por simbiosites ao passarem pelo ovipositor, onde se encontra o aparelho transmissor formado pelos tubos intersegmentares e as bolsas vaginais já descritos. É aqui impraticável o processo de extirpação do órgão simbiótico, tal como se pode fazer com as *Pediculidae* (ASCHNER e RIES 1932), nas quais ocorrem micetomas isolados da parede intestinal. Deve-se evitar que os microorganismos colados ao envólucro ovular sejam comidos pela larva no momento da eclosão. Esta se realiza, em *C. herb.*, num espaço de tempo que vai, geralmente, entre 14 a 18 dias após a postura, segundo observei em Insetários. Além da verificação do número de dias, foi-me possível estabelecer

os instantes próximos da eclosão pela aparência da cabeça larval. Dois a três dias antes de a larva romper o "chorio", nota-se, através dêste, o ponto escuro constituído principalmente pela quitinização mais forte das mandíbulas. Com agulhas bem finas pude perfurar a casca e provocar a saída de algumas larvas (ca. de 15), rejeitando, para as experiências, as que poderiam ter sido prejudicadas pela operação.

O processo químico consistiu no emprêgo da solução de Cloramina T (da Eastman Kodak Company) a 5% em álcool a 70%, segundo a indicação de KOCH (1933 a, p. 202). Os ovos, quando exibiam os sinais típicos da quitinização mandibular e os movimentos próprios das larvas em seu interior, foram mergulhados durante um ou, no máximo, dois minutos nessa solução. Logo em seguida, foram enxugados em papel de filtro ou em mataborrão e depositados em caixinhas de papel preto, onde podiam ser vistos e controlados mais facilmente. Em muitos casos (ca. de 30), as larvas eclodiram aproximadamente 24 horas depois do tratamento. Em outros casos (ca. de 15), o malogro foi total, por morte quase imediata ou depois de 24, 48 e até ca. de 72 horas, embora tenham tais ovos ficado apenas ca. de um minuto em contacto com a solução de Cloramina. Tal perda não deve, a meu vêr, ser atribuída ao possível efeito tóxico da Cloramina, pois, o tempo parece-me curto demais para uma difusão do líquido. Afora a possibilidade de ser ela devida a causas normalmente inexplicáveis, como as que determinam, às vêzes, em uma mesma postura deixada em condições ambientais inalteradas, quotas de aniquilamento calculadas em aproximadamente 50% dos ovos, considero provável ter a solução de Cloramina formado, com as substâncias que besuntam a casca ovular, uma crosta impermeável aos gases respiratórios.

Em alguns casos, tratei os ovos com a solução de Cloramina e retirei depois as larvas pouco antes da eclosão normal. Entende-se que tal combinação das técnicas químicas e mecânica aumenta a probabilidade de obter larvas sem simbioses, evitando os possíveis efeitos da substância tanto sôbre o ovo como sôbre a larvazinha ao engulir os pedaços da casca nos instantes de sua libertação. Todavia, o processo pode diminuir, ao invés de aumentar, a percentagem de larvas que sobrevivem, pela maior desvantagem da intervenção mecânica.

Com tôdas essas técnicas, porém, o resultado positivo foi o mesmo: o máximo de sobrevivência atingido por poucas larvas foi de 15 dias, alcançando a maioria apenas 8 dias, embora se lhes tenham oferecido, como alimento, pedaços de encadernações de livros e papelão acrescido de Vitaminas.

Das Vitaminas, foram empregadas a B<sub>1</sub> (Tiamina), B<sub>2</sub> (Riboflavina) e P. P. (Nicotinamida), que são encontradas em grande quantidade em levedos.

Feita, primeiramente, uma solução a 1% das Vitaminas B<sub>1</sub> e B<sub>2</sub>, apliquei-a inteiramente, com auxílio dum pincel, em recorte de papelão medindo um decímetro quadrado; depois de estar o papelão completamente sêco, porém, ao abrigo da luz, seccionei-o em pedaços de um centímetro quadrado e coloquei alguns dêsses recortes junto às larvas jovens. Nenhum dos pedaços de papelão mostrou sinal

de que tivesse sido roído pelas larvas. Notei, todavia, que era frequente e duradouro o contacto dos animais com os papéis untados de Tiamina, ao passo que parecia haver repulsa pela Riboflavina. A fim de precisar melhor o comportamento das larvas, posteriormente usei papelão em cuja superfície se esfregou cada uma das vitaminas e, finalmente, as próprias substâncias secas dentro dos insetários. Pude confirmar, então, a repelência da Riboflavina e registrar a morte das larvas em curto período, isto é, dois a três dias após o contacto com essa vitamina. Não notei repugnância à Tiamina, em cuja proximidade os animais viveram mais tempo, ca. de oito dias. Quanto à Nicotinamida, foi aplicada uma única vez, em estado seco, junto a 3 larvazinhas. A reação destas foi semelhante à das colocadas em contacto com a Tiamina, tendo duas larvas sobrevivido até ao 5.<sup>a</sup> dia.

Essas experiências foram realizadas com o objetivo de verificar se o Anóbio bibliófago reagiria da mesma maneira que *Stegobium paniceum* (KOCH 1933 a, b). Este besouro polígrafo tem sido muito investigado no sentido da função dos levedos como supridores de vitaminas do grupo B (FRAENKEL & BLEWETT 1943 a, b; PANT & FRAENKEL 1950; LEMONDE ET BERNARD 1953). Verifiquei ser *Catorama herbarium* material mais difícil para tais pesquisas do que *S. paniceum*. Desta espécie, KOCH conseguiu manter algumas larvas sem simbiotes além de 10 semanas, usando, em uma das experiências, apenas farinha de ervilha.

Diante disso, parece-me lícita a conclusão de serem os simbiotes mais indispensáveis à vida de *Catorama* do que à de *Stegobium*. O número de meus animais correspondeu aproximadamente ao usado por KOCH. A viveza das larvazinhas foi igual à das não descascadas ou das não tratadas pela Cloramina, mostrando que esses processos não prejudicaram os espécimes que a eles sobreviveram. Testei o poder esterilizante da solução usada de Cloramina junto a mofos desenvolvidos nos pequenos insetários, de maneira que posso admitir a morte dos simbiotes na casca dos ovos mergulhados no mesmo líquido. Também as larvas precocemente libertadas do "chorio" não podem ter engulido os levedos durante tal eclosão passiva. Embora, é verdade, não tenha conseguido provar, como pretendi, por meio de cortes histológicos, a ausência completa dos simbiotes nas larvas prematuramente mortas, penso que o uso já referido das técnicas combinadas afasta qualquer dúvida a respeito.

O resultado obtido com o emprego das vitaminas levar-me-ia a admitir, com KOCH (1933 b. p. 144), a inconveniência do uso de substâncias que "ocorrem em grandes quantidades no levedo". Alguns trabalhos posteriores ao de Kock, que incluem as *Anobiidae* no campo da vitaminologia, deixaram, porém, dúvidas principalmente quanto à presença de Tiamina nos levedos. Assim, FRAENKEL & BLEWETT (1943 b, p. 507) e PANT & FRAENKEL (1950, p. 499) empregaram dietas básicas, em que constaram Tiamina e Riboflavina, para a criação de larvas de *Lasioderma* e *Stegobium* esterilizadas ou não. Alguns dos resultados foram: a) tanto as larvas normais como as esterilizadas cresceram muito bem junto à dieta total; b) na ausência de Tiamina, foi nulo o crescimento das larvas de *Stegobium* (normais ou esterilizadas); quanto a *Lasioderma*, os dados não foram concordantes: nulo para as larvas esterilizadas e quase isso para as normais (FRAENKEL

& BLEWETT, 1. c.); sobrevivência de 35% das esterilizadas e 40% das normais (PANT & FRAENKEL, 1. c.). Em outro trabalho, FRAENKEL e BLEWETT (1943 a, p. 668) haviam relatado as experiências feitas com larvas normais de *Stegobium* e *Tribolium* (*Tenebrionidae*) e *Ptinus* (*Ptinidae*), não possuidores de levedos. Verificou-se certo efeito de retardamento nas larvas de *Lasioderma*, porém, com 90% de casos positivos de crescimento na ausência da Tiamina (Aneurina) e pleno retardamento, com apenas 20% de positividade em relação às larvas de *Stegobium*.

Recentemente, LEMONDE e BERNARDI (1953, p. 142) não só chegaram à conclusão de que as larvas de *Stegobium paniceum* exigem a presença da Tiamina e da Biotina em sua alimentação, bem como de um ou mais fatores ainda desconhecidos e presentes na levedura de cerveja.

A tentativa de acrescentar as vitaminas, principalmente a Tiamina, ao substrato alimentício de *Catorama*, usando, em primeiro lugar, larvas livres dos microorganismos e, depois, larvas normais, não logrou êxito. Não dou, porém, a êsse resultado preliminar negativo qualquer interpretação, dada a quantidade de fatores que interferem na criação de *Catorama herbarium* cujo longo ciclo vital, de ca. de um ano, contrasta com a vida larval de 3-4 semanas em *Stegobium paniceum* (BREITSPRECHER, p. 513).

#### MEIOS ALIMENTÍCIOS COMUNS

Tentei analisar alguns desses fatores. Em primeiro lugar, empreguei papéis e papelões de diversas qualidades, isoladamente. Não foi comido qualquer dos tipos de papel, seja o comum para cartas, assetinado ou de qualidades próximas, seja o de filtro. Larvas de várias idades fechadas em insetários por muito tempo, em alguns casos, ca. de 2 a 3 meses, somente com pedaços dos referidos papéis, preferiram o jejum, terminando ou com a morte ou com a fase de pupação livre, isto é, sem a fabricação prévia do casulo. Isso não só confirma a observação de NABUCO (1943, p. 71), de que os papéis “modernos” não são atacados pelas brocas de livros, como também revela, a meu ver, que *Catorama herbarium* não tem a celulose como alimento preferencial. Do contrário, não se explicaria, ao menos em parte, também o fato de os volumes não encadernados permanecerem geralmente intactos. No Departamento de Zoologia da Faculdade, situado à Al. Glete, as caixas de papelão feitas para guardar as separatas foram intensamente infestadas pelo besouro bibliófago. Nunca, porém, vi estragos produzidos por êsse caruncho em qualquer dessas publicações, embora algumas sejam grossas e a maioria proveniente de várias partes do mundo, portanto impressa em papel de diversas qualidades. Não dispus de papel de linho antigo e nem de outro besouro bibliófago a não ser *Catorama* para as verificações, de modo que deixo de lado o “gôsto” de tais brocas pelos “livros antigos” (NABUCO, p. 72).

Quanto aos papelões, sabe-se que não são invariavelmente atacados. Acredita-se que isso seja devido às várias qualidades do material empregado nas encadernações. Pelas minhas experiências, verifiquei ser mais importante o que chamo de qualidades físicas do papelão, isto é, seus vários graus de consistência e de aspereza. Usei

fragmentos de papelão duro e batido, consistente, porém, "felpudo", e mole, inclusive mataborrão verde que serve para cobrir as mesas de escritório. Foi surpreendente o ataque ao mataborrão, enquanto foi rejeitado o papelão duro, solicitado a uma encadernadora da cidade de São Paulo. Ao que parece, falta às larvas força mandibular para corroer substância dura e, evidentemente, não conseguem umidê-la para torná-la mole. Os papelões mais ásperos, isto é, os mais felpudos, que, em geral, coincidem com o tipo mole, são os preferidos, não só para o ataque das larvas, como, também, para a postura dos ovos. Tive a impressão de que, na procura do substrato, o besouro visa tanto à comida para a prole quanto às garantias de esconderijos para esta.

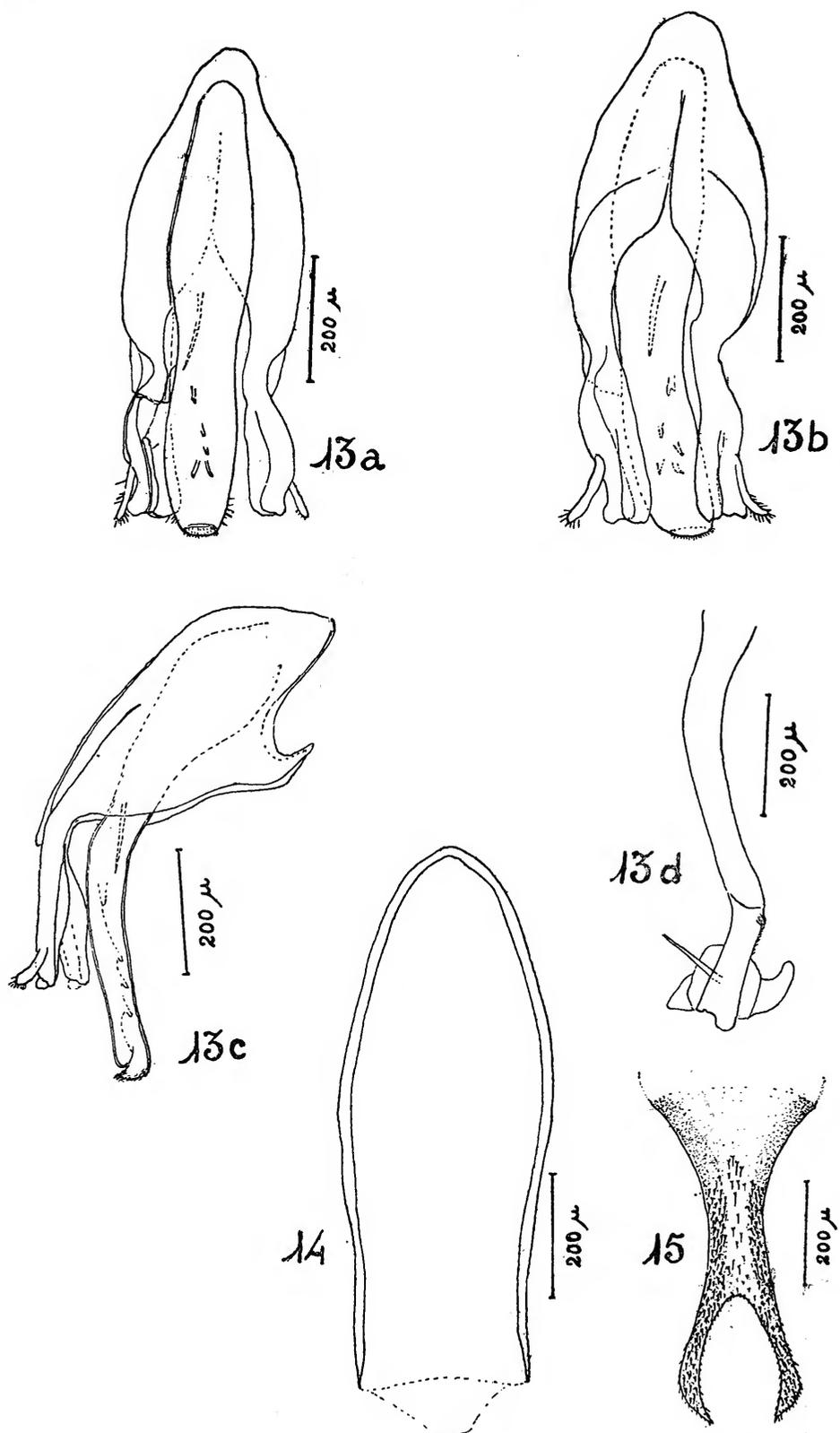
Ao falar da postura, voltarei a este assunto.

Do mesmo modo que com os papelões, comporta-se o animal com os couros. O couro batido, de sola, não foi absolutamente atacado pelas larvas nos insetários, enquanto o foi um pedaço de couro de crocodilo usado em carteiras ou bolsas. Tendo o fragmento duas faces, uma lisa e outra mais áspera, o ataque deu-se por esta, embora estivesse a face lisa virada para o fundo do insetário, em situação de dar melhor abrigo às larvas.

As colas ou gomas por mim usadas não foram comidas pelas larvas. Em primeiro lugar empreguei cola de encadernação. Derreti um fragmento, pois, tal goma é demais dura para ser corroída pelo bibliófago, mergulhei pedaços de papel e papelão e retirei-os em seguida para secagem. Depois de bem secos, foram postos em contato com larvas de diversas idades, porém, não houve o menor sinal de que tivessem sido procurados pelos bichos. Usando mais tarde fitas gomadas, das que servem para fechamento de embrulhos em casas comerciais, notei certas ranhuras e até perfurações. Não se demonstrou, porém, que tenham servido de repasto, pois não houve excrementos característicos.

#### OUTROS MEIOS ALIMENTÍCIOS

Depois de algumas experiências negativas com amido, caseína, grão de milho e farinha de soja, empreguei açúcar de cana em estado natural. Foi, a meu ver, a substância mais apreciada pelas larvas, quer as recentemente eclodidas, quer as mais velhas. Algumas de meia idade viveram longamente, ca. de 4 meses, outras, mais velhas, metamorfosearam-se normalmente, isto é, puparam com fabricação prévia do casulo com açúcar. Surpreendente foi o protocolo seguinte: algumas larvas estiveram em contacto com papel de filtro durante 1 mês sem que o atacassem; embebi, então, o papel em água açucarada e recoloquei-o no insetário depois de estar suficientemente seco; foi visível o ataque das brocas, que permaneceram vivas de 24 de junho a 23 de dezembro, portanto, pelo espaço de 6 meses. Duas se tornaram imagos a 8 de janeiro do ano seguinte. Com estas experiências não pretendo provar ser o açúcar indispensável a *Catorama*, como FRAENKEL e BLEWETT (1943 c, p. 29) fizeram em relação a *Stegobium* e *Lasioderma* usando dietas de glucose e outros carboidratos. Todavia, servem as criações com açúcar para indicar que também *Catorama* deve suprir-se de hidratos de carbono. Confirmar-

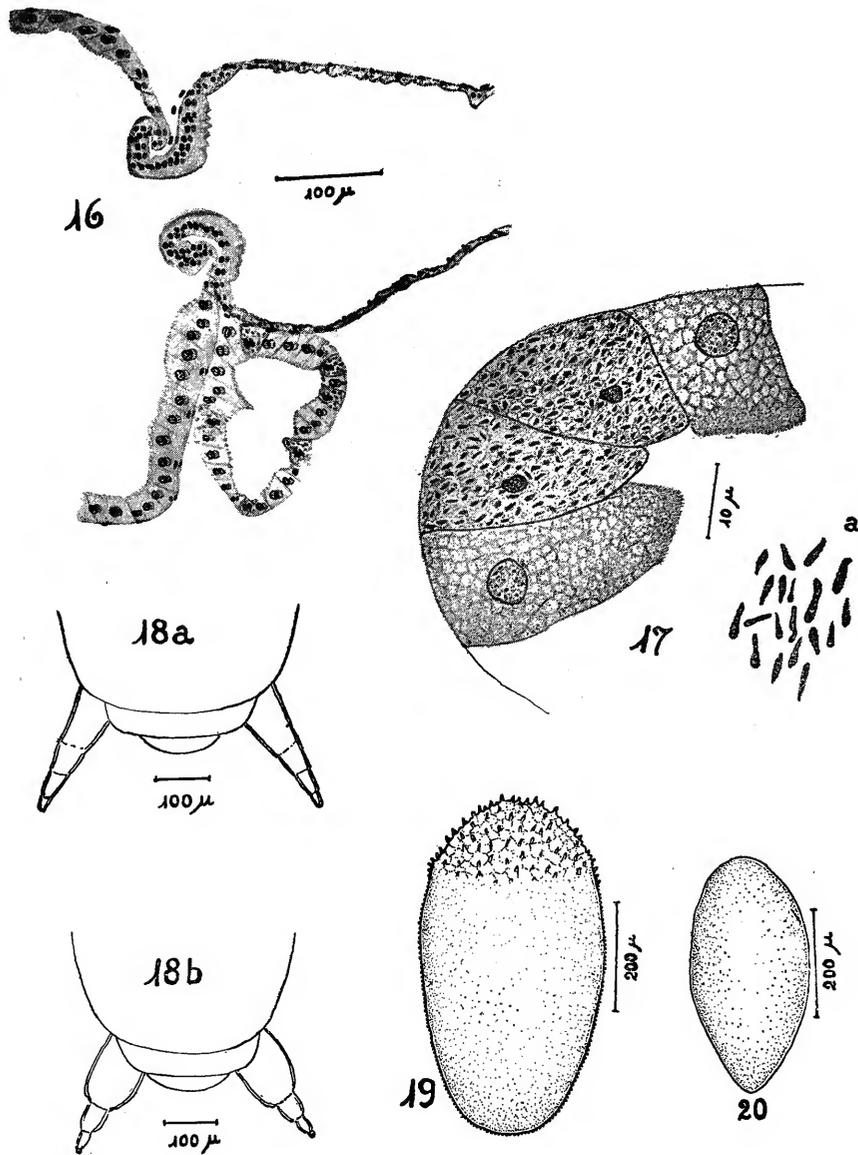


ESTAMPA III

Fig. 13 — Genitalia masculina: a, vista ventral; b, vista dorsal; c, vista lateral; d, penis evaginado.

Fig. 14 — Spiculum gastrale.

Fig. 15 — Esclerito membranoso que se apõe à face ventral do órgão copulador.



ESTAMPA IV

- Fig. 16 — Corte sagital da região entre o intestino anterior e o médio. No lado ventral, vê-se um divertículo do intestino médio.
- Fig. 17 — Corte transversal dum divertículo mostrando dois micetócitos ladeados por células sem simbioses.  
 a, alguns simbioses isolados.
- Fig. 18 — Região posterior (um tanto esquematizada) da pupa: a, de macho; b, de fêmea.
- Fig. 19 — Ovo de *Catorama herbarium*.
- Fig. 20 — Ovo de *Dorcatoma bibliophaga*.

se-ia, destarte, a opinião de ARAUJO (1946), de que “não se conhecem insetos exclusivamente bibliófagos”, sendo “o ataque aos livros adaptação secundária”.

O açúcar constituiu a substância mais apreciada pelas larvas, embora não conseguisse qualquer aceleração no ritmo de vida das mesmas. Por outro lado, devo citar dois inconvenientes observados com o emprêgo do açúcar comum, não com o papel açucarado. Um é a umidade do ar que, depois de certo tempo, acaba por hidratar o açúcar, criando embaraços aos movimentos larvais. O outro é a atração às formigas e também ácaros, que constituem inimigos naturais, quer das larvas, quer dos ovos do besouro. Finalmente, encontrei, nas larvas crescidas no açúcar, alguns casos de infestações por *Gregarinida-Polycystídea*, provavelmente do gênero *Pyxinia*, encontrado também em *Stegobium paniceum* (VINCENT 1922).

#### ESÔFAGO

Nos cortes, nota-se ser tênue a parede do esôfago larval (Fig. 16). Até o papo, inclusive, o órgão é revestido de fina cutícula, que se apresenta mais ou menos plicada. Não tem, todavia, o caracter encontrado em Anóbios comedores de madeira, cujo intestino anterior exhibe numerosos dentes agudos, funcionando como “estômago de mastigação” (BUCHNER 1921, p. 320). Pela disposição da cutícula e do resto do epitélio, bem como da musculatura, o intestino de *C. herb.* parece concordar mais com o de *Stegobium paniceum*.

Separando o papo do intestino médio, encontra-se a válvula estomodeal ou cardíaca. Sua parede epitelial é grossa e sua cutícula é mais espessa do que a das regiões adjacentes. Quanto à musculatura nada notei de diferente.

#### POSTURA E OVOS

Com a criação de *Catorama herbarium*, pude verificar alguns pormenores sôbre a postura, bem como os ovos, não relatados em trabalhos de outros autores.

A primeira dificuldade apresentada para a verificação das posturas consistiu na ausência de dimorfismo sexual externo dos adultos. Em vão procurei um caracter externo pelo qual pudesse separar os machos e as fêmeas, cousa que é relativamente fácil com outros Anobiídeos, como por exemplo, *Anobium punctatum* De Geer (KELSEY 1945, p. 60), pela simples inspeção da terminália, o chamado “telson” e o último esternito visível.

Na face de pupa, revela-se um caracter que, embora de observação difícil, permite indicar o sexo. Trata-se da forma dos cercos abdominais (Fig. 18) que, nas fêmeas, possuem os artículos basilares mais dilatados. Esta particularidade não adianta para a verificação posterior do número de fêmeas e, com isso, a contagem dos ovos, etc., pois a metamorfose da larva realiza-se, normalmente, dentro do casulo. O caracter sexual aludido foi observado em pupas artificialmente libertadas ou nos casos raríssimos de pupação livre, circunstâncias em que se registra grande quota de aniquilamento dos animais.

Também com o caruncho em mãos é praticamente difícilimo usar-se a técnica de compressão do abdome até que se aponte externamen-

te a genitália, de modo que foi por tentativas, usando poucos animais, que cheguei à separação dos casais, conseguindo obter ovos de uma só fêmea nos insetários. Mantidos êstes no ambiente natural de uma das salas do Departamento de Zoologia, onde a temperatura oscilou entre 20 a 26°C, e a unidade relativa do ar entre 50 a 75%, cada fêmea pôs ca. de 15 ovos, em média. A postura pode dar-se de uma só vez ou fracionadamente, tendo eu observado ovos postos por um único animal durante ca. de 5 dias consecutivos.

Procurei verificar o papel da água em relação à ovipostura, a exemplo do que fez KELSEY (1. c.) com *Anobium punctatum*. Algumas fêmeas foram postas em contacto com a água da torneira, seja através de papéis umidecidos, seja através de pequenos depósitos junto aos insetários ou em placas de vidro. A água foi-lhes oferecida durante ca. de 15 minutos diariamente, porém, as posturas foram até ligeiramente inferiores (ca. de 10 ovos) às obtidas com os besouros que ficaram sempre em contacto apenas com os papelões secos. Parece, portanto, que entre os adultos de *Catorama* a regra é o jejum absoluto.

A ovipostura não é feita ao acaso, segundo minhas experiências. Já foi dito que os besouros procuram substratos relativamente moles ou "felpudos" não somente para a alimentação como, também, para a deposição dos ovos. Nos insetários, as oviposturas conseguidas sempre se realizaram em substrato áspero, e nunca em superfície lisa, confirmando a preferência demonstrada por outros Coleópteros, como *Rhizopertha dominica* Fab. (CROMBIE 1942, p. 65), aos quais se ofereceu material de textura diversa. Uma experiência, várias vezes repetidas, com *Catorama* foi a seguinte: nos pequenos insetários feitos de latão, coloquei dois pedaços de papelão, sendo um com superfície mais áspera do que o outro. Sempre os ovos foram encontrados no substrato áspero, ficando livres não só o outro papelão como todo o resto da superfície da latinha. Modificando um pouco as disposições, obtive resultados mais significativos. Em vez de fragmentos desiguais quanto à textura, empreguei dois pedaços do mesmo substrato, a saber, mataborrão verde, usando esta côr para melhor contraste com a dos ovos. Dobrei um dos cantos de cada fragmento e aí deixei mais fôfo por separação das camadas do mataborrão. A postura dos ovos foi sempre quase totalmente feita junto ao canto mais "felpudo"; apenas um ou outro ovo foi posto no ângulo mais liso e nenhum no restante do substrato. Tornou-se, a meu vêr, evidente a preferência pelo ponto que oferecia maior facilidade ou garantia à fixação dos ovos, ficando êstes colocados, em geral, nos vãos mais profundos. Além de provarem a escôlha do substrato, talvez essas observações expliquem o fato das reinfestações dos mesmos livros nas bibliotecas, se não forem tomados os devidos cuidados. Entre a perfuração de novas galerias, mesmo em substratos semelhantes, e a utilização das já escavadas, os animais parecem preferir, dum modo geral, a segunda via. É óbvio que a utilização das velhas galerias não é indefinida, pois, no momento em que o substrato não oferece mais a possibilidade de comida, impõe-se a procura de outro campo.

Os ovos de *Catorama herbarium* (Fig. 19) têm mais contôrno elíptico do que prôpriamente ovalado. Seu maior eixo mede ca. de 0,6 mm. enquanto o diâmetro em um dos polos é de 0,36mm. e no polo

é de 0,31mm. aproximadamente. Vê-se, portanto, que a diferença entre o diâmetro dos dois polos é pequena, ao contrário do que verifiquei em ovos de *Dorcatoma bibliophaga* (Fig. 20), dos quais obtive poucos exemplares. Todavia, em *Catorama*, um dos polos diferencia-se do outro pela ocorrência de espinhos e esculturas da casca. Pode distinguir-se, assim, entre um polo rugoso e outro quase liso. A rugosidade assinala o polo mais obtuso e atinge ca. de 1/4 da superfície ovular. Os espinhos são irregulares quanto à forma, tamanho e disposição. O restante da casca não é completamente liso, como parece ao ser visto com aumento fraco. Usando-se aumento forte, nota-se também aí certa irregularidade da superfície, nunca, porém, a presença de espinhos.

Há referências à superfície esculturada do ovo de outros Anobiídeos (BREITSPRECHER 1928, p. 513; BUCHNER 1930, p. 334). Parece mesmo haver certa semelhança entre os espinhos do ovo de *Catorama herbarium* e os de *Anobium punctatum* (BREITSPRECHER, p. 523). A preponderância da rugosidade em um dos polos, porém, parece ser peculiar ao ovo do nosso animal. Entre a superfície ovular uniformemente rugosa de *A. punctatum* e a totalmente lisa de *Dorcatoma bibliophaga*, a de *Catorama herbarium* seria intermediária, nos Anobiídeos.

A ocorrência dos espinhos no “chorio” foi logo relacionada (BREITSPRECHER, p. 513) com a fixação dos simbiossitos. É óbvia a vantagem da rugosidade. As pequenas reentrâncias entre os espinhos devem oferecer maior segurança à fixação dos microorganismos transmitidos de uma geração para outra. Acrescentando-se a essas criptas naturais o papel da substância gomosa fornecida provavelmente pelo conjunto de glândulas do ovipositor, ver-se-á nitidamente o caráter adaptativo dessa estrutura. Baseando-se nessa interpretação, entender-se-ia a preponderância de *Catorama herbarium* sobre *Dorcatoma bibliophaga* nas bibliotecas vistas por mim, pois, entre espécies concorrentes, a melhor dotada conta com maiores probabilidades de sobrevivência.

Devo, entretanto, referir-me a alguns fatos observados em relação a *C. herbarium* que complicam bastante a compreensão dum fenômeno à primeira vista tão simples como êsse. Em primeiro lugar, o fato de a larva, ao eclodir, comer mais o “chorio” do polo liso. Observando a eclosão de muitos ovos (ca. de 50), em épocas diferentes, e ainda os restos de ovos eventualmente encontrados junto a livros, notei que mais frequentemente fica abandonado pelas larvas o polo com espinhos. Em segundo lugar, o fato de o ovo ser posto com o polo liso orientado para a frente, o que pude deduzir pelos cortes através de fêmeas maduras. Evidentemente, essa disposição em nada impede o enlambusamento de toda a superfície ovular pelos microorganismos instalados no ovipositor, como é sabido. Ela é, porém, decisiva, a meu vêr, para a disposição dos ovos junto ao substrato. É com o polo liso que o ovo se fixa, ficando o rugoso mais ou menos exposto.

Foi pelo menos essa a disposição encontrada nos substratos preparados para a postura nos insetários. Não sei se nas encadernações, junto a pequenas reentrâncias ou às galerias uma vez abertas, os ovos ficam indiferentemente postos, ficando livre a metade da superfície

que abrange ambos os polos, enquanto a outra metade permanece ao substrato. Junto aos insetários, todavia, foi evidente o cuidado com que a fêmea procurou esconder os ovos, deixando exposta em geral apenas parte da calota com espinhos. Surge-me daí a hipótese de que talvez sirva também a rugosidade para auxiliar a fixação dos ovos ao substrato ou para a proteção contra possíveis inimigos naturais. A posição do germe dentro do chorio é de tal modo que a cabeça coincide, quase invariavelmente, com o polo rugoso. Os poucos casos em que a cabeça pareceu estar no polo oposto podem ser relacionados com os deslocamentos, às vészes observados, da larva prestes a eclodir.

#### ECLOSÃO E UMIDADE

Nos insetários mantidos em ambiente natural, segundo as condições já referidas à p. (24), a eclosão das larvas de *Catorama* deu-se geralmente entre 15 a 20 dias. Pode haver casos de retardamento, talvez relacionados com a época da postura, pois, conquanto esta se tenha dado mais comumente, em São Paulo, nos meses de verão, pode também ocorrer em outros meses, como Junho ou Julho. Há em geral, certa quota de aniquilamento, sem causa evidente. Pude, entretanto, nos insetários, verificar a invasão de pequenos Ácaros, aos quais pude atribuir a perda de alguns ovos do besouro. Pareceu-me também ser importante certo grau de umidade. Embora tenha podido fazer apenas uma experiência, acho os dados, como preliminares, bem sugestivos. De uma postura de ca. de 18 ovos, separei 16 e os dividi em dois lotes de oito. Com a temperatura ambiente mais ou menos constante, ca. de 25.° C, coloquei em um dos insetários com 8 ovos, um frasquinho contendo KOH a 20%, e, no outro, fiz o mesmo com Ascarite (Hidroxido de sódio, óxido de cálcio mais asbesto). Segundo EDWARDS e PEREZ (1952, p. 237), a primeira substância equivalente a 80% e a segunda a 20% RH (umidade relativa). Dos ovos mantidos juntos a KOH, eclodiram tôdas as larvas após ca. de 18 dias. Dos outros, isto é, dos mantidos com Ascarite, não houve eclosão, embora algumas tivessem chegado a movimentar-se dentro do chorio. Naturalmente, apenas pesquisas futuras mais numerosas, com o emprêgo, ainda, de outros meios que não os químicos para a manutenção da umidade em pequenos insetários, poderão apoiar conclusões a respeito.

#### R E S U M O

O pequeno besouro, quando tocado, apresenta o reflexo de imobilização ou Tanatose. O reflexo varia segundo a idade do adulto, cuja vida é curta, ca. de um mês apenas. No início da fase de imago, o animal quase não se locomove, de modo que, nessa ocasião, qualquer irritação mecânica provoca imobilização duradoura. Na fase de vida ativa ou de maturação sexual (ca. de 15 dias após a saída do casulo), o reflexo dura poucos segundos, chegando a ser praticamente nulo na fêmea, na época da postura. Novamente volta a ser êle duradouro no fim da vida imaginal, aproximadamente nos 10 dias que precedem à morte. Nesse período, o besouro apenas dá sinal de

vida quando sujeito a fortes compressões, agulhadas, seccionamentos ou contacto com álcool forte.

O adulto não se alimenta em cativeiro e provavelmente também em liberdade, parecendo ser suas peças bucais impróprias ao trabalho de mastigação, ao contrário do que ocorre na larva.

No femur do primeiro par de pernas, de ambos os sexos, existe órgão de provável função sensorial (órgão escolopóforo).

Na genitália feminina de *C. herbarium* encontram-se as instalações para transmissão de microorganismos constituídas por tubos intersegmentares e bolsas vaginais. Os tubos são de tamanho médio entre os Anobiídeos, correspondendo a ca. de 1/3 do comprimento do ovipositor. Medem aproximadamente 0,27 mm. de extensão e 0,04 mm. de diâmetro.

Os cercos ou "palpos vaginais" são simétricos em *C. herbarium*, bem como as disposições gerais de genitália feminina, inclusive o órgão de apóio ou spiculum ventrale.

A genitália masculina é constituída do lóbulo mediano ou pênis e de dois lóbulos laterais. Parece faltar-lhe o tegmen, isto é, a peça basilar do aparelho copulador, em desacôrdo com o que foi observado em outros Anobiídeos, como, por exemplo, *Ernobius mollis*. Se se confirmar tal variação na estrutura do *aedeagus* das *Anobiidae*, bastante precária será a utilização dos caracteres da genitália masculina na diagnose dos *Anobiária* entre os *Dascilloidea*, como consta do sistema dos *Coleoptera* preconizado por JEANNEL ET PAULIAN.

Na face ventral do aparelho copulador masculino ocorre um esclerito membranoso, cuja função é ignorada.

São também simétricas as disposições da genitália masculina, inclusive seu respectivo órgão de apóio, o spiculum gastrale.

No início do intestino médio ocorrem evaginações da parede intestinal em forma de cacho. Essas evaginações são, inicialmente, em número de quatro, sendo a forma definitiva resultante de lobulações secundárias. Em cada lóbulo se distinguem dois tipos de células: um constituído pelas células semelhantes às do resto da parede intestinal; o outro, por micetócitos, isto é, células que abrigam microorganismos tidos como simbiontes. Nas células sem simbiontes, o núcleo é volumoso, mais ou menos esférico, e o bordo apical das mesmas é revestido de fina camada de bastonetes. Os micetócitos exibem núcleo pequeno, de contórno irregular e bordo celular livre sem bastonetes.

Tais estruturas ocorrem, em *C. herbarium*, tanto na larva como na pupa e na imago, preponderando apenas ora um, ora outro, tipo de célula. Dum modo geral, os divertículos apresentaram-se repletos de micetócitos em qualquer das fases da vida do besouro, sendo, também, raros os casos de micetócitos com poucos simbiontes.

Com êsses microorganismos são transmitidos pelo chorio ou casca ovular, que se enlambuza no momento da postura, foi tentado o rompimento do ciclo simbiótico por meio de duas técnicas: a do descascamento do ovo na época da eclosão das larvas e a da esterilização do chorio com o uso duma solução de Cloramina.

A eclosão das larvas realiza-se, em geral entre 14 e 18 dias após a postura, sendo denotada pela quitinização mais forte da mandíbula larval.

A falta dos simbioses resultou em sobrevivência muito curta das larvas. Nenhuma delas ultrapassou a 15 dias, embora em contacto com alimentação comum, a saber, os substratos usados nas encadernações do livros. Essa sobrevivência tão curta, para larvas que normalmente vivem um ano, contrasta com o que foi observado em outros Anóbios, principalmente *Stegobium paniceum*. A larva deste besouro onívoro, a qual vive normalmente ca. de 4 semanas, tendo sido submetida por КОЖ и outros pesquisadores a tratamento igual ao usado para *C. herbarium*, sobreviveu além de 8 semanas.

Tentou-se fornecer algumas vitaminas às larvas desprovidas dos simbioses, porém, o período de sobrevivência dos animais foi igual e até inferior aos dos mantidos com alimentação comum.

Para observar o comportamento das larvas normais diante dos substratos alimentícios, foram feitas experiências com diversos papéis, papéis, couros, colas, etc. Verificou-se que a consistência e a textura dos papéis e couros são importantes, não sendo atacados os substratos lisos ou duros. A procura do alimento parece estar condicionada também à segurança de bons esconderijos para os ovos.

Utilizadas outras substâncias não comuns como alimento de *C. herbarium*, foi notável a preferência pelo açúcar de cana, quer em pó, quer como solução adicionada a papéis.

A região do papo é revestida por cutícula fina e pregueada, sem, todavia, a ocorrência de dentes agudos referidos a espécies comedoras de madeira.

A postura pode dar-se de uma só vez ou em alguns dias consecutivos. Realizou-se sempre, nos insetários, junto a substratos felpudos, em pontos bem abrigados, nunca em substratos lisos. Em média, cada fêmea põe ca. de 15 ovos. Não teve influência nas posturas o contacto dos animais com a água, que parece não ser absolutamente ingerida.

Os ovos de *C. herbarium* medem ca. de 0,6mm e possuem espinhos em um dos polos, ao contrário dos de *Dorcatoma bibliophaga*, que são totalmente lisos. Tais espinhos talvez sirvam mais como meio de proteção contra inimigos naturais; coincidem com o polo onde se forma a cabeça larval. O chorio desse polo não é, em geral, comido pelas larvas no momento da eclosão.

Parece influir nas eclosões o grau de umidade do ambiente. Em experiência em que a umidade relativa foi apenas de 20%, pelo uso de Ascarite (hidróxido de sódio, óxido de cálcio mais asbesto), não se verificou eclosão, apesar de algumas larvas terem chegado a exibir movimentos dentro do envoltório ovular.

## BIBLIOGRAFIA

- ARAUJO, R. L. 1946, Notas sobre os Insetos Bibliófagos. "O Estado de São Paulo", 29 de março, São Paulo.
- ASCHNER, M. & RIES, E. 1932, Das Verhalten der Kleiderlaus bei Ausschaltung ihrer Symbionten. Zeitschr. Morph. Oekol. v. 26 fasc. 4, p. 529-590. Berlin.
- BAER, J. G. 1951, Ecology of animal parasites. P. I. —X+ 1-224. The Univ. of Illinois Press. Urbana.
- BECKER, G. 1942, Oekologische und physiologische Untersuchungen ueber die holzerstörenden Larven von *Anobium punctatum* De Geer. Zeitschr. Morph. Oekol. v. 39, p. 98-152. Berlin.
- BLEICH, O. E. 1928, Thanatose und Hypnose bei Coleopteren. Zeitschr. Morph. Oekol. v. 10, p. 1-61. Berlin.
- BREITSPRECHER, E. 1928, Beiträge zur Kenntnis der Anobiidensymbiose. Zeitschr. Morph. Oekol. v. 11 fasc. 5, p. 495-538. Berlin.
- BUCHNER, P. 1912, Studien an intracellularen Symbionten: Die intracellularen Symbionten der Hemipteren. Arch. f. Protistenk. v. 26, p. 1-116 t. 1-14, Jena, 1921. Studien an intracellularen Symbionten: Die Symbiose der Anobiinen mit Hefepilzen. Arch. f. Protistenk. v. 42 fasc. 3, p. 319-336 t. 14. Jena. 1930, Tier und Pflanze in Symbiose. p. I-XX + 1-900. Gebrüder Borntraeger. Berlin.
- BUFFON, L. de 1728, Histoire Naturelle des Insectes v. 3, p. 1-357. Roret, Libraire. Paris.
- CALWER, C. G. 1916, Käferbuch 6a. ed. v. 1.C. Schaufuss. Stuttgart.
- CAULLERY, M. 1922, La Parasitisme et la Symbiose. P. I-VIII + 1-400. G. Doin. Paris.
- CHAUVIN, R. 1949, Physiologie de l'Insecte. P. 1-619. Inst. Nat. Rech. Agr. Paris.
- COSTA LIMA, A. da 1952, Insetos do Brasil v. 7, 1a. parte, p. 1-372, Esc. Nac. Agron. Rio de Janeiro. 1953, Insetos do Brasil v. 8, 2a. parte, p. 1-323, Esc. Nac. Agron. Rio de Janeiro.
- CROMBIE, A. C. 1942, On oviposition, olfactory conditioning and host selection in *Rhizopertha dominica* Fab. (Insecta, Coleoptera), Journ. Exp. Biol. v. 18 no. 1, p. 62-70. Cambridge.
- CUVIER, G. 1849, Le Règne Animal, Insectes, P. I-XII+1-557. Fortin, Masson & Cie. Paris.
- DUFOUR, M. L. 1828, Appareil digestif de l'*Anobium striatum*. Ann. Scien. Nat. v. 14, sér. 4, p. 219-222, t. 12. Paris.
- EDWARDS, G. & Perez, González, M. D. 1952, Relations of growth and environmental factors to respiration of broca do café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari). Bol. Fac. Fil. Ci. Let. Univ. São Paulo, Zool. N. 17, p. 211-248. São Paulo.
- FARIA, D. de 1919, Os inimigos dos nossos livros. Serv. San. Est. São Paulo, N.S. No. 4, p. 1-40. São Paulo.
- FRAENKEL, G. & Blewett, M. 1943, a, The vitamin B — Complex Requirements of Several Insects. Biochem. Journ. v. 37, p. 686-696. Cambridge. 1943, b. Intracellular Symbionte of Insects as a Source of Vitamins. Nature v. 152 No. 3.861, p. 506-507. London. 1943, c. The basic food requirements of several insects. Journ. Exp. Biol. v. 20 No. 1, p. 28-34. Cambridge.

- GRASSÉ, P. P. 1935, Parasites et Parasitisme. P. 1-224. Col. Armand Colin. Paris.
- GIRARD, M. 1873, Traité élémentaire d'Entomologie v. 1, p. I-VIII+1-840. Bailliére et Fills. Paris.
- GUÉRIN-MENEVILLE, M. F. E. 1850, Coléoptères, *Catorama*. Rev. et Mag. de Zool. sér. 2 v. 2, p. 431-439, t. 8. Paris.
- HECHT, O. 1942, La simbiosis intracelular de insectos con bacterias y hongos y su significación fisiológica en el suministro de vitaminas. Bol. Soc. Venez. Ci. Nat. v. 52, p. 161-179. Caracas.
- HEYMONS, R. 1915, Vielfüssler, Insekten und Spinnenkerfe. Brehms Tierleben ed. 4 v. 2, p. I-XLII + 1-716. Bibliogr. Inst. Leipzig & Wien.
- JEANNEL, R. 1911, Revision des Bathysciinae (Col. Silphides). Arch. Zool. Expér. génér. sér. 5 v. 7, p. 1-641, t. 1-24. Paris.
- 1949, Ordre des Coléoptères, Partie Générale. Traité de Zoologie (sous la direction de P. Grassé) v. 9, p. 771-891, Masson et Cie. Paris.
- KELSEY, J. M. 1945, Biology of *Anobium punctatum*, N. Z. Jour. of Sci. and Techn. v. 27, No. 1, p. 59-68, Wellington.
- KOCH, A. 1933 a, Ueber das Verhalten symbiontenfreier Sitodreparlarven. Biol. Zentralbl. v. 52. fasc. 3/4, p. 199-203. Leipzig. 1933 b, Ueber künstlich symbiontenfrei gemachte Insekten. Verhandl. Deuts. Zool. Gesells., p. 143-150. Leipzig.
- LEMONDE, A. & BERNARD, R. 1853, Aspects nutritifs des larves de *Stegobium panicum* L. (Anobiidae) et d'*Oryzaephilus surinamensis* L. (Cucujidae). Le Naturaliste Canadien v. 80 No. 5 (Sér. 3 v. 24), p. 125-142. Québec, Canada.
- LENGERKEN, H. v. 1924-1927, Coleoptera, Biol. d. Tiere Deutschl. P. (40) 1-346, Berlin. 1928, Lebenserscheinungen der Käfer. P. 1-147. Quelle & Meyer. Leipzig.
- LÖHNER, L. 1914, Untersuchungen ueber den sogenannten Totstellreflex der Arthropoden. Zeit. f. Allg. Physiol. v. 16, p. 373-418, t. 8-10. Berlin.
- MARTINI, E. 1932, Parasitismus in der Zoologie. XI<sup>o</sup> Cong. Int. Zool. v. 3 (Arch. Zool. Ital. v. 16), p. 1299-1314. Padova.
- MEIXNER, J. 1935, Coleoptera. W. Kükenthal & Th. Krumbach, Handb. Zool. v. 4, 2a. met., p. 1040-1348. W. de Gruyter & Co. Berlin.
- METCALFE, M. E. 1932, The Structure and Development of the Reproductive System in the Coleoptera with notes on its Homologies. Quart. Jour. Micr. Sci. v. 75, N.S., p. 49-129, t. 7-10. London.
- MUIR, F. 1919, On the Mechanism of the Male Genital Tube in Coleoptera Trans. Ent. Soc. London, p. 404-414. London.
- MÜLLER, W. 1934, Untersuchungen ueber die Symbiose von Tieren mit Pilzen und Bakterien. Arch. f. Mikrobiol. v. 5, fasc. 1, p. 84-147. Berlin.
- NABUCO, M. J. 1943, Bibliofilos versus Bibliofagos, P. 1-87. J. Leite. Rio de Janeiro.
- NOLTE, H-W. 1938, Die Legeapparate der Dorcatominen (Anobiidae) unter besonderer Berücksichtigung der symbiontischen Einrichtungen. Zool. Anz. Suppl. 11, p. 147-154. Leipzig.
- PANT, N. C. & FRAENKEL, G. 1950, The function of the symbiotic yeasts of two Insect species, *Lasioderma serricornis* F. and *Stegobium (Sitodrepa) panicum* L. Science v. 112 No. 2913, p. 498-500. Washington.
- PAULIAN, R. 1949, Ordre des Coléoptères, Partie Systématique. Traité de Zoologie (P. Grassé) v. 9, p. 892-1069. Masson & Cie. Paris.
- REITTER, E. 1911, Die Käfer. Fauna Germanica v. 3, p. 1-436, t. 81-128. K. G. Lutz. Stuttgart.
- SCHWARTZ, W. 1935, Untersuchungen ueber die Symbiose von Tieren mit Pilzen und Bakterien IV. Arch. Mikrobiol. v. 6, p. 369-460. Berlin.

- SHARP, D. & MUIR, F. 1912, The Comparative anatomy of the male genital tube in Coleoptera. Trans. Ent. Soc. Lond. part. 3, p. 477-642, t. 42-78. London.
- SNODGRASS, R. E. 1935, Principles of Insect Morphology ed. 1, p. I-IX + 1-66. McGraw-Hill Book Co. New York London.
- STEINHAUS, E. A. 1947, Insect Microbiology, P. I-X + 1-763. Comstock Publ. Co. Ithaca, N. Y.
- TASCHENBERG, E. L. 1880, Die Insekten, Tausendfüssler und Spinnen. Brehms Thierleben ed. 2 v. 9 part. 4, p. I-XXX + 1-711. Bibliogr. Inst. Leipzig.
- VERHOEFF, C. 1893, Vergleichende Untersuchungen ueber die Abdominalsegmente und die Copulationsorgane der männlichen Coleoptera, ein Beitrag zur Kenntnis der natürlichen Verwandtschaft derselben. Deut. Ent. Zeitsch. fasc. 1-2, p. 113-170, t. 1-4. Berlin.
- VERHOEFF, K. W. 1918, Zur vergleichenden Morphologie des Abdomens der Coleopteren und ueber die philogenetische Bedeutung derselben. Zeitschr. wiss. Zool. v. 117 fasc. 1, p. 130-204, t. 1-2. Leipzig.
- VINCENT, M. 1922, On the Life History of a new Gregarine: *Pyximia anobii* n. sp. intestinal parasite of *Anobium paniceum* L. (Coleoptera). Parasitology v. 14, p. 299-306. London.
- WEBER, H. 1933, Lehrbuch der Entomologie. P. I-XII + 1-726. G. Fischer Jene.
- WIGGLESWORTH, V. B. 1950, The Principles of Insect Physiology ed. 4, p. I-VIII + 1-544. Methuen & Co. Ltd. London.

## SUMMARY

*Catorama herbarium*, when touched, presents an immobilization reflex, or tanatose. The reflex varies with the age of the adult, the life span of which averages one month. At the beginning of the imaginal phase the animal practically stops all locomotory movements, thus, at this time, any mechanical irritation provokes extreme immobility. In the phase of active life, or of sexual maturation (approximately 15 days after leaving the cocoon) the lasts for only a few seconds, becoming practically nil in the female at the time of oviposition. The reflex becomes again one of long duration at the end of imaginal life, i.e. in the 10 days preceding death. In this period the beetle little sign of life when subjected to strong compression, needle pricking, section, or contact with strong alcohol.

The adult does not feed in captivity, and probably not in the wild state also, inasmuch as the imaginal mouthparts (in contrast to those of the larva) appear to be inappropriate for mastication.

In both sexes there occurs on the femur of the first pair of legs an organ of probable sensory function (scolopophorous organ).

In the female genitalia of *Catorama herbarium* one finds a mechanism of intersegmental tubes and vaginal sacs for the transmission of microorganisms. The tubes are of average size among the *Anobiidae*, measuring approximately 0,27 mm. in length and 0,04 mm. in diameter, thus corresponding to approximately 1/3 the length of the ovipositor.

In *C. herbarium* the cerci, or vaginal palps, are symmetrical, as is also the general disposition of the female genitalia, including the spiculum ventrale, or supporting organ.

The male genitalia comprise the median lobe, or penis, and two lateral lobes. The tegmen, i.e. the basal piece of the copulatory apparatus, appears to be absent, in contrast to that observed in other anobiids, viz. *Ernobius mollis*, for example. This variation in the structure of the aedeagus renders difficult the inclusion of the characters of the male genitalia in the diagnosis of the *Anobiaria* as being among the *Dascilloidea*, as is done in the system of JEANNEL and PAULIAN for the *Coleoptera*.

On the ventral face of the apparatus there appears a membranous sclerite of unknown function. The disposition of the male genitalia, including the supporting organ, the spiculum gastrale, is also found to be symmetrical.

At the beginning of the midgut there occur evaginations of the gut wall in the form of a cluster of grapes. These evaginations are originally four in number, but the resulting definitive form is that of a number of secondary lobulations. In each lobule one can distinguish two types of cells:

(1) cells similar to those of the rest of the gut wall, and (2) mycetocytes, i.e. cells that house microorganisms as symbionts. In the nonsymbiont cells, the nucleus is voluminous, more or less spherical, and with an apical border invested with a thin layer of rods. The mycetocytes show a small nucleus of irregular form and have a cell border free of rods.

In *C. herbarium* the evaginations are common to the larva as well as pupa and adult, no one type of cell being preponderant. In general, the diverticula, replete with mycetocytes appear in any one of the phases of the beetle, being rare those cases of mycetocytes with few symbionts.

The microorganisms spread themselves by contamination of the chorion, or egg case, and are thus transmitted at the moment of oviposition. In view of this fact an attempt was made to break the symbiotic cycle by (a) removal of the egg case at the time of larval eclosion, and (b) sterilization of the chorion with a solution of cloramine. Larval eclosion occurs generally between 14 and 16 days after oviposition, being preceded by a strong chitinization of the larval mandible.

Lack of symbionts resulted in a very short life span in the larvae. None passed 15 days, even in contact with the usual food, viz. the substances used in bookbinding. This life span so short, for larvae that normally live a year, is in distinct contrast to that observed in other anobiids, especially *Stegobium paniceum*. The larva of this latter omnivorous beetle, which normally lives about 4 weeks, has been found to live 8 weeks when submitted (by KOCH and other investigators) to treatment equal to that used for *C. herbarium*.

An attempt was made to furnish certain vitamins to the larvae deprived of symbionts. The resulting life span of these animals was, however, equal to, or even inferior to, that of those animals maintained on ordinary nutrients.

In order to observe the behavior of normal larvae fed upon nutritive substrates, experiments were performed with various cardboards, papers, leathers, glues, etc. It was verified that the consistency and texture of the cardboard and leather are important, i.e. smooth or tough substrates were not attacked. The search for food appears to be conditioned by the security offered by the chosen hiding place for the eggs.

Among substances which are not common to its diet, *C. herbarium* showed a preference for cane sugar, either in the form of powder or in paper impregnated with the sugar solution.

The region of the crop is invested with a cuticle finely rugate. The sharp teeth, usually found in those species that eat wood, do not occur in *C. herbarium*.

Oviposition occurs either once, or several times upon consecutive days. In the insectary the eggs are always laid on felted substrata at points well protected, never on a smooth substratum. On the average each female places around 15 eggs. Contact of the animals with water, which appeared not to be completely ingested, did not influence oviposition.

The eggs of *C. herbarium* measure about 0.6 mm., and possess spines at one pole, in contrast with those of *Dorcatoma bibliophaga*, which are completely smooth. These spines coincide with the pole where the larval bead is to be formed and apparently serve as a means of protection against natural enemies. The chorion of this pole is usually eaten by the larva at the moment of eclosion.

The degree of humidity of the environment appears to influence eclosion. In an experiment in which the relative humidity was only 20% (attained by use of Ascarite, which is a commercial mixture of sodium hydroxide and calcium oxide impregnated into asbestos) eclosion did not take place, in spite of the fact that some larvae had reached the point of showing movements inside the egg membrane.

