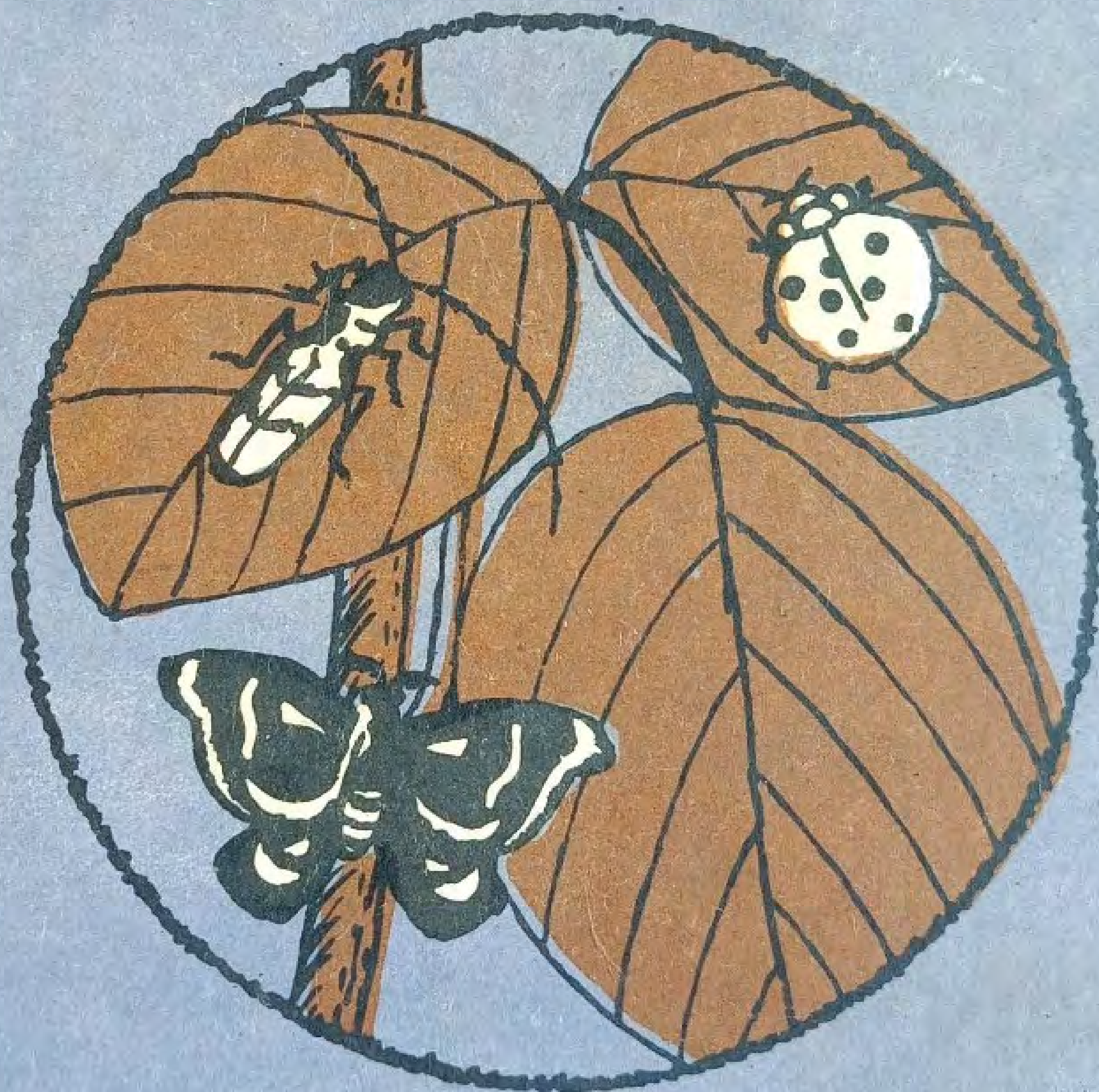


PHẠM BÌNH QUYỀN

ĐỜI SỐNG CÔN TRÙNG



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

PHẠM BÌNH QUYỀN

ĐỜI SỐNG CÔN TRÙNG



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
Hà Nội — 1976

LỜI NÓI ĐẦU

Từ bao nhiêu đời nay con người đã tiếp xúc với côn trùng ở khắp mọi nơi. Nói đến côn trùng là chúng ta nghĩ ngay đến những sinh thể nhỏ bé như con ruồi, con muỗi, con sâu, con bọ, v.v... và tất nhiên là cả con ong, con tằm nữa. Tò vò « nuôi » con nhện, ong thụ phấn cho hoa, sâu hại hoa màu, cánh chuồn chuồn với cánh máy bay, radar và râu côn trùng, kiến chuyên tổ trước lúc trời mưa to, và biết bao hiện tượng khác đã trở thành quen thuộc với chúng ta.

Thế nhưng những hiểu biết của con người đối với các loài côn trùng còn quá ít. Vì vậy ngày nay hàng vạn nhà bác học, hàng nghìn viện nghiên cứu trên thế giới vẫn đang ngày đêm ra sức tìm hiểu toàn diện về đời sống của côn trùng. Trong số tài liệu nghiên cứu về động vật học hằng năm trên thế giới thì tài liệu về côn trùng học đã chiếm hơn 25%. Điều đó nói lên sự quan tâm một cách có ý thức của con người đối với thế giới côn trùng.

Làm sao mà lại có thể không quan tâm được, khi mà hàng ngày côn trùng đã cướp mất cơm gạo của gần 150 triệu người trên khắp thế giới, lây truyền biết bao dịch bệnh hiểm nghèo cho người và gia súc?

Tất nhiên hoạt động sống của côn trùng rất phức tạp. Chúng ta chỉ có thể hiểu được tường tận khi trực tiếp nghiên

cứu và tiếp xúc với chúng. Với khuôn khổ có hạn của cuốn sách, và tuy đã có nhiều cố gắng nhưng chúng tôi không có hy vọng mô tả trọn vẹn, đầy đủ và toàn diện tất cả những vấn đề phức tạp trong đời sống côn trùng.

Vì vậy, chắc rằng cuốn sách không tránh khỏi những thiếu sót nhất định, chúng tôi chân thành cảm ơn những ý kiến phê bình của đồng đảo bạn đọc xa gần.

Hà Nội — Mùa thu, 1975

Tác giả

1. NĂM SINH VÀ NGUỒN GỐC

Khoảng ba tỷ năm về trước, trong những vùng nước cạn của đại dương bao la, miền nước ấm được Mặt trời sưởi nóng — sự sống đã ra đời !

Vào buổi bình minh của sự sống, trên hành tinh chúng ta chưa có con người đã đành nhưng nhiều loài động và thực vật cũng chưa hình thành. Sự sống tồn tại chủ yếu trong các đại dương, trong biển cả và trong các dòng sông, vào thời bấy giờ cái gọi là "sinh giới" chúng ta có thể tính trên đầu ngón tay — chỉ gồm một số ít sinh thể bậc thấp như tảo, nấm và có thể là cả địa y nữa.

Theo dòng thời gian, một số loài tảo nhờ sóng biển đã "đổ bộ" lên các lục địa và sống sót được. Từ đó đã xuất hiện những thực vật và động vật ở cạn đầu tiên.

Loài côn trùng đầu tiên trên hành tinh chúng ta đã xuất hiện cách đây khoảng 250 triệu năm. Ước tính đó có cơ sở khoa học vững chắc.

Nhiều di lưu tổ tiên của những loài cây cỏ và động vật khác nhau, trong đó có côn trùng, từ thời xa xưa được in hình lên trên các mẫu đất đá và được dấu kín

trong lòng đất. Ngày nay, chúng được các nhà cổ sinh học phát hiện. Thiên nhiên đã không phủ phàng mà xóa sạch những gì do mình tạo ra !

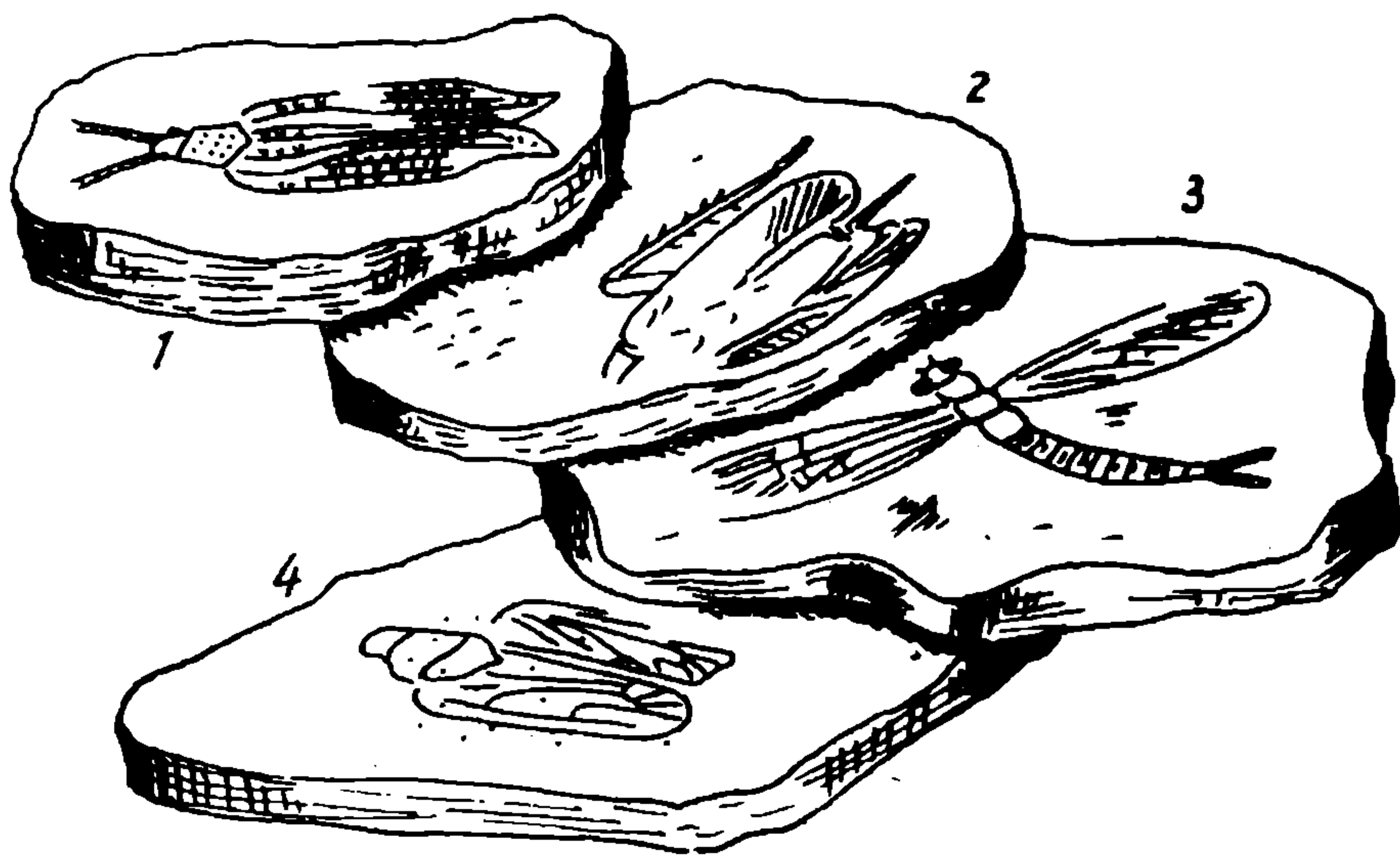
Ngày từ buổi bình minh của cuộc sống, toàn bộ sinh giới trên Trái đất này đều có hai đặc tính tuyệt vời : *biến dị* và *di truyền*. Chúng đã tồn tại, hoạt động, phát triển dưới sự kiểm soát chặt chẽ của chọn lọc tự nhiên. Sự chọn lọc tự nhiên đã nuôi dưỡng chăm sóc “vườn ươm” của mình với vô vàn loài vật, nhưng rồi cũng chỉ để cho những loài có tính thích nghi cao nhất với mình được quyền tồn tại. Như Đacuyn đã nói sự chọn lọc tự nhiên “từng ngày, từng giờ vẫn theo dõi từ những biến đổi hết sức nhỏ nhất, loại bỏ đi những cái xấu, cái thô thiển, giữ lại những cái tốt đẹp, lao động kiên trì, nhẫn nại và không chút ồ ào cho sự hoàn thiện của cơ thể sống”. Học thuyết tiến hóa của Đacuyn đã mở đường cho các nhà cổ sinh học sắp xếp thứ bậc cho sự tập hóa thạch vô cùng hỗn độn và bí ẩn theo một trật tự logic và xác định được tổ tiên họ hàng của nhiều loài sinh vật hiện đang sống và đã chết trên Trái đất này.

Vậy tổ tiên của côn trùng là loài động vật nào ?

Có một điểm mà tất cả các nhà bác học đều nhất trí : tổ tiên côn trùng là loài thuộc ngành chân-đốt. Nhưng chính xác từ loài chân đốt nguyên thủy nào thì ý kiến chưa nhất trí. Ý kiến cho rằng trùng ba lá là tổ tiên của côn trùng. Bởi vì, côn trùng và trùng ba lá có cấu tạo cơ thể gần giống nhau, chúng đều có một đôi râu, một đôi mắt kép và ba mắt đơn. Tuy vậy, thuyết này đã không lý giải được quan hệ giữa côn trùng không cánh nguyên thủy và

côn trùng có cánh. Một số khác cho rằng, côn trùng và đa túc cùng có chung một ông tổ là *Protaptera* (*). Thuyết này xem chừng ra có cơ sở hơn nhưng cũng không phản ánh được quy luật phân đốt dị hình ở động vật chân đốt.

Rõ ràng, đây vẫn còn là vấn đề lập luận của khoa học. Bởi lẽ, tất cả các vật tìm được hoặc thấy được vẫn còn là ngẫu nhiên, cho nên việc xác định giống, dòng, tổ tiên chỉ



Hình 1. Côn trùng hóa thạch.

1. bộ cánh cứng; 2. giánh; 3. chuồn chuồn; 4. ve sầu.

(*) *Protaptera* — loài côn trùng nguyên sinh giả thiết có cơ thể gồm đầu, ngực ba đốt và bụng sáu đốt; ngực có các nếp da giống như màng cánh và các đốt bụng còn có phần phụ chuyển động. Trong hóa trình tiến hóa từ loài này đã phân ly thành hai hướng:

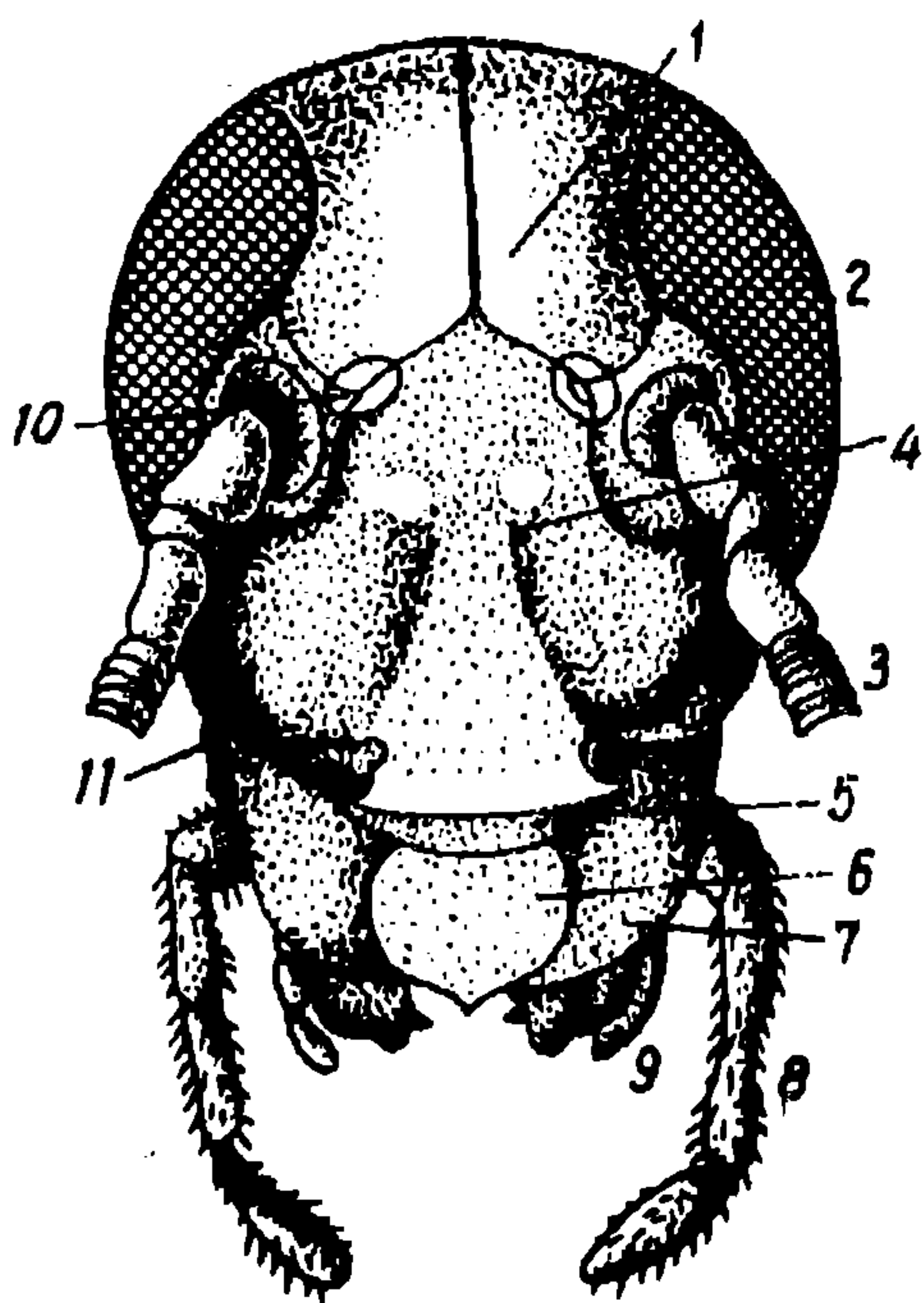
- lỗ sinh dục ở phần trước cơ thể phát triển thành đa túc;
- lỗ sinh dục ở phần sau cơ thể phát triển thành côn trùng.

có thể thực hiện được khi có đầy đủ dẫn liệu về côn trùng nguyên sinh và các con cháu của chúng.

Những mẫu đất đá còn giữ được từng phần hoặc cả cơ thể nguyên vẹn đã cho phép kết luận rằng, côn trùng là một trong những cư dân ở cạn cổ nhất trên Trái đất. Vào thời bấy giờ đã có chuồn chuồn, gián, ve sầu, cánh gân và một số loài khác nữa.

Những di lưu tổ tiên xưa kia của côn trùng cổ đại đã in hình kín đáo trong vực thẳm của thời gian ở những thế kỷ trước. Hình dạng của những "côn trùng tiền bối"

này tuy ít nhiều có khác những côn trùng hiện đại. Thế nhưng, những đặc điểm cấu tạo chủ yếu thì lại không khác gì côn trùng ngày nay. Một khoảng thời gian dài đằng đẳng — 250 triệu năm đã qua đi, vậy mà côn trùng vẫn giữ được hầu như nguyên vẹn những đặc điểm cấu tạo của tổ tiên. Đó cũng là một điều kỳ lạ trong thế giới côn trùng. Hơn thế nữa, những đặc điểm gần như "cố định" ấy làm cho chúng ta nghĩ rằng, từ khi xuất đầu lộ diện trên hành tinh này, côn trùng đã thích nghi khá tốt với môi trường sống. Như chúng ta thấy đó, kích

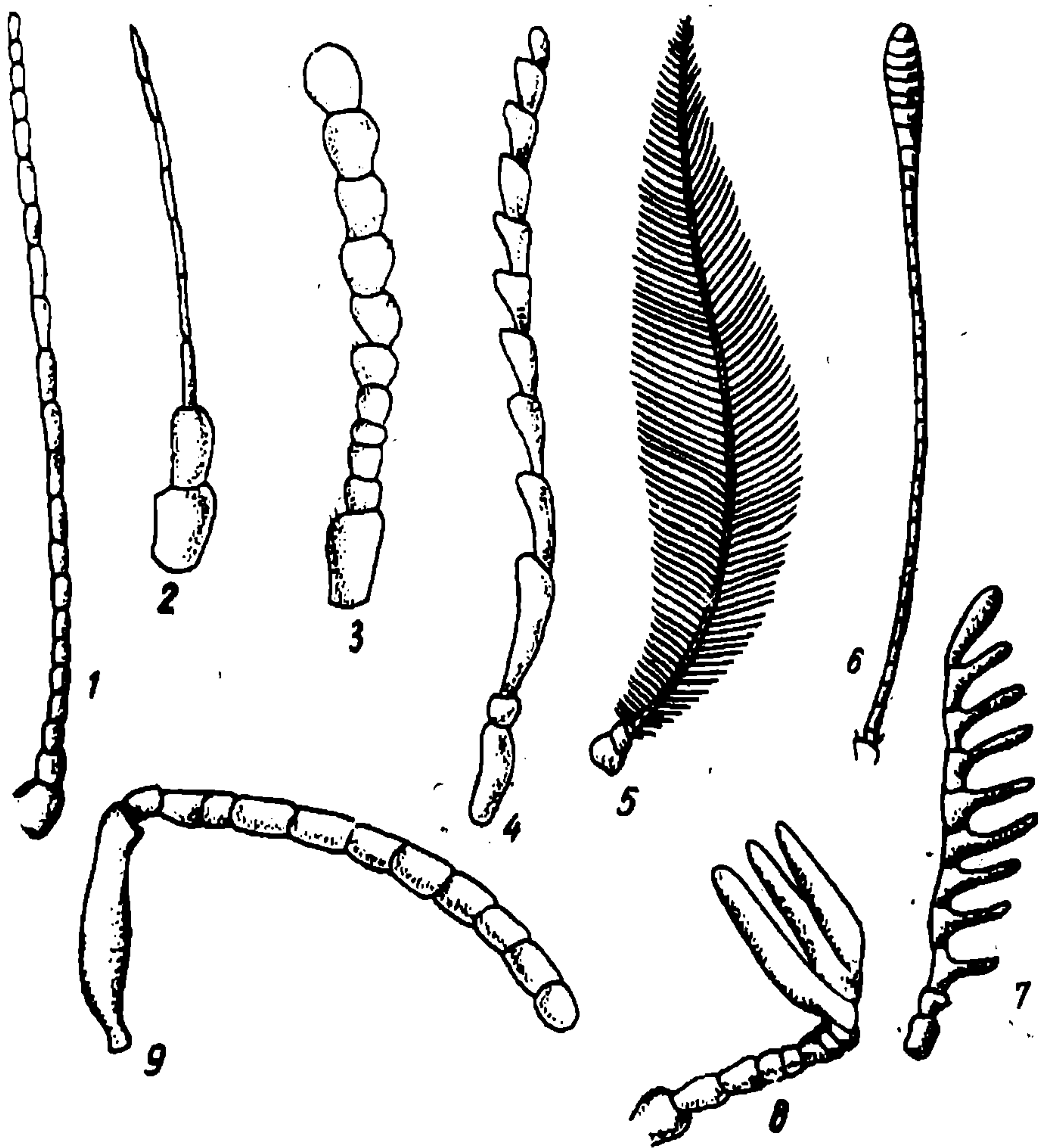


Hình 2. Đầu gián nhà.

1. đỉnh ; 2. mắt kép ; 3. râu ; 4. trán ; 5. gốc môi ; 6. môi trên ; 7. hàm trên ; 8. xúc biện hàm dưới ; 9. xúc biện môi dưới ; 10. mắt đơn ; 11. má.

thước bé nhỏ cũng đã không làm giảm mức độ phức tạp về cấu tạo cơ thể của côn trùng.

Thế thì cấu tạo cơ thể của côn trùng phức tạp đến chừng mức nào? Để lý giải cho vấn đề đó, chúng ta thử quan sát một côn trùng nào đó mà ta quen biết — giả dụ như con kiến chẳng hạn. Bạn hãy để con kiến vào lòng



Hình 3. Các kiểu râu của côn trùng.

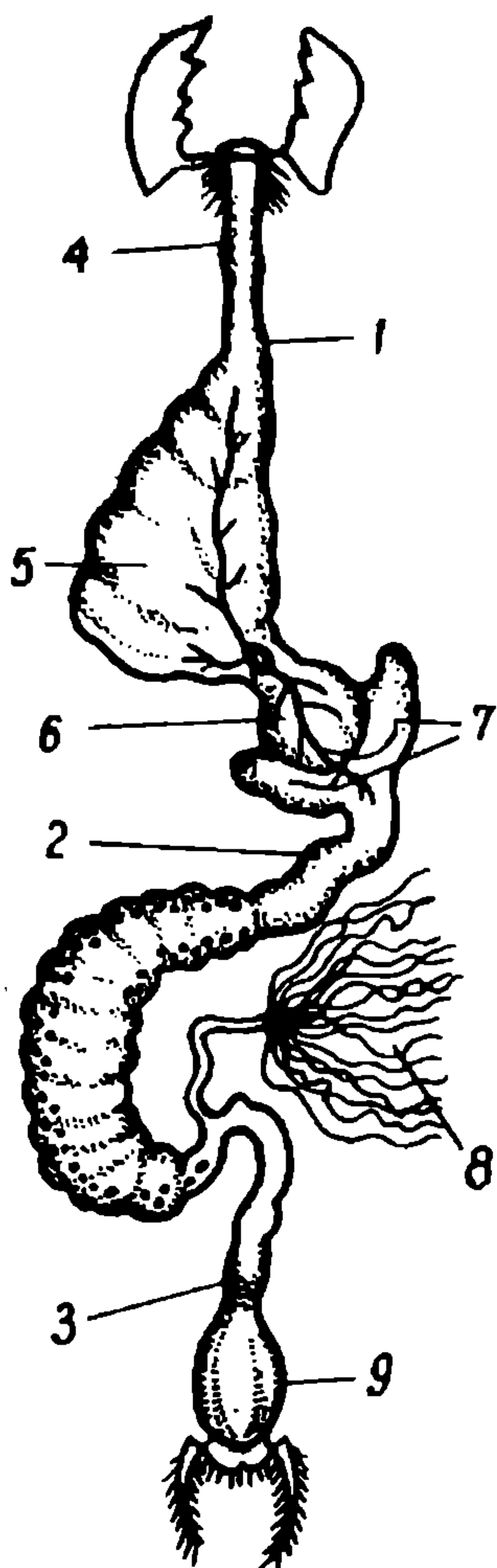
1. râu hình sợi chỉ; 2. râu hình lông cứng; 3. râu hình chuỗi hạt; 4. râu hình răng cưa; 5. râu hình lông chim; 6. râu hình chùy; 7. râu hình lược; 8. râu hình lá; 9. râu hình gấp khúc.

bàn tay và quan sát cho thật kỹ lưỡng đi. Hình như không có gì đặc biệt lắm thì phải — nghĩa là gồm có đầu, ngực, bụng và chân. Đó là những phần cơ bản của cơ thể côn trùng. Nhưng nếu để con kiến ở dưới kính lúp, chúng ta thấy hai bên đầu của kiến có một đôi mắt kép lớn hình lưới và ba mắt đơn nhỏ nằm ở giữa đầu, sau đó là miệng và phần phụ gồm môi trên, môi dưới và ở giữa chúng là hàm dưới và hàm trên khỏe với một số răng nhọn. Cuối cùng, cũng ở ngay hai bên đầu kiến chúng ta còn thấy hai râu hình sợi nhỏ cử động rất linh hoạt.

Tuy có kích thước nhỏ bé như vậy, nhưng có thể so sánh râu của kiến nói riêng và của côn trùng nói chung với các cột anten của một đài thông tin cỡ lớn hiện nay. Cũng vì vậy mà râu của côn trùng còn có một tên gọi khác nữa là anten.

Sau đầu kiến là phần cổ nhỏ và mảnh rồi tiếp đến là phần ngực lớn hơn gồm ba đốt mang ba đôi chân kiểu bò. Mỗi một chân của kiến cũng như của các côn trùng khác gồm các phần chính như háng, chuyển, đùi, ống, bàn, hai vuốt và đệm, cũng vì chân phân đốt như vậy mà côn trùng còn có tên gọi là động vật *chân đốt*. Ngoài ra, ngực của kiến đực và kiến cái còn có hai đôi cánh màng trong suốt. Sau ngực là bụng của kiến cũng gồm một số đốt và các đốt này có thể lồng vào nhau được giống như một cái cốc xếp. Nhờ có cấu tạo như vậy mà bụng của côn trùng có thể co giãn, thay đổi thể tích.

Cơ thể của kiến được bao bọc bằng một lớp vỏ cứng giống như sừng và có tên gọi là lớp vỏ kitin.



Hình 4. Hệ tiêu hóa của dế mèn.

1. ruột trước; 2. ruột giữa; 3. ruột sau; 4. thực quản; 5. diều; 6. mề; 7. manh tràng; 8. ống Manpighi; 9. trực tràng.

Khi tìm được hạt tấm hoặc mẫu bánh mì thì lập tức kiến dùng hàm nghiền nhỏ ra rồi nuốt vào ruột. Ở đây thức ăn được chế biến thành chất mà cơ thể kiến có thể hấp thụ được. Từ ruột giữa các chất dinh dưỡng thấm vào máu và được máu mang đi nuôi dưỡng cơ thể, còn chất cặn bã được chuyển qua ruột sau rồi thải ra ngoài qua lỗ hậu môn.

Chất dinh dưỡng sau khi thấm vào máu được chuyển vào ống đặc biệt gồm nhiều ngăn nằm ở mặt lưng của ống tiêu hóa. Đó là dây tim và động mạch lưng của kiến. Hệ tuần hoàn của kiến là hệ tuần hoàn hở, các ngăn tim lần lượt co bóp đẩy máu từ ngăn sau ra ngăn trước rồi chảy vào xoang cơ thể. Và rồi cũng từ đó máu mang chất dinh dưỡng đến nuôi các cơ quan, các bộ phận trong cơ thể kiến.

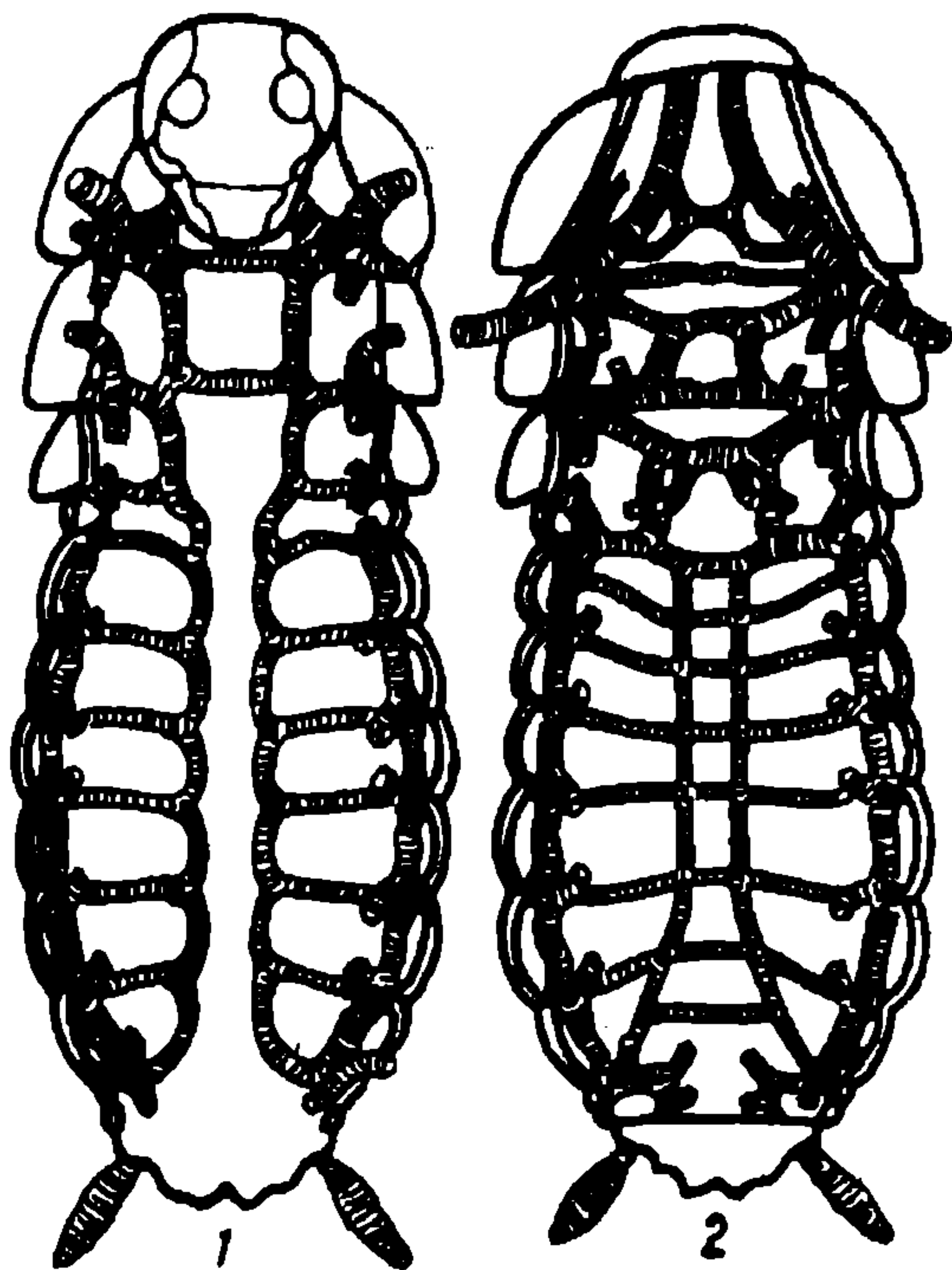
Nhìn kỹ vào hai bên hông của kiến, chúng ta lại thấy hai hàng lỗ nhỏ — đó là lỗ thở đấy. Nếu lấy sáp hoặc mỡ bịt kín các lỗ đó lại thì kiến sẽ chết. Như vậy đấy, kiến thở không phải bằng mũi như ngựa hoặc người mà thở bằng các lỗ thở ở hai bên hông.

Qua các lỗ thở bé nhỏ, không khí theo các ống khí quản lẫn mò đến tận hang cùng ngõ hẻm để cung cấp ôxy cho các cơ quan, các bộ phận trong cơ thể côn trùng. Và cũng qua đó khí CO_2 được thải ra ngoài.

Cuối cùng cũng cần nói thêm rằng, ở kiến cũng có hệ cơ và hệ thần kinh. Các hệ cơ quan này cũng có chức năng không thua kém gì so với các động vật khác. Hệ cơ, cũng rất phức tạp, phân bố ở khắp cơ thể và tiến hành hết thảy mọi chuyển động lớn bé của kiến.

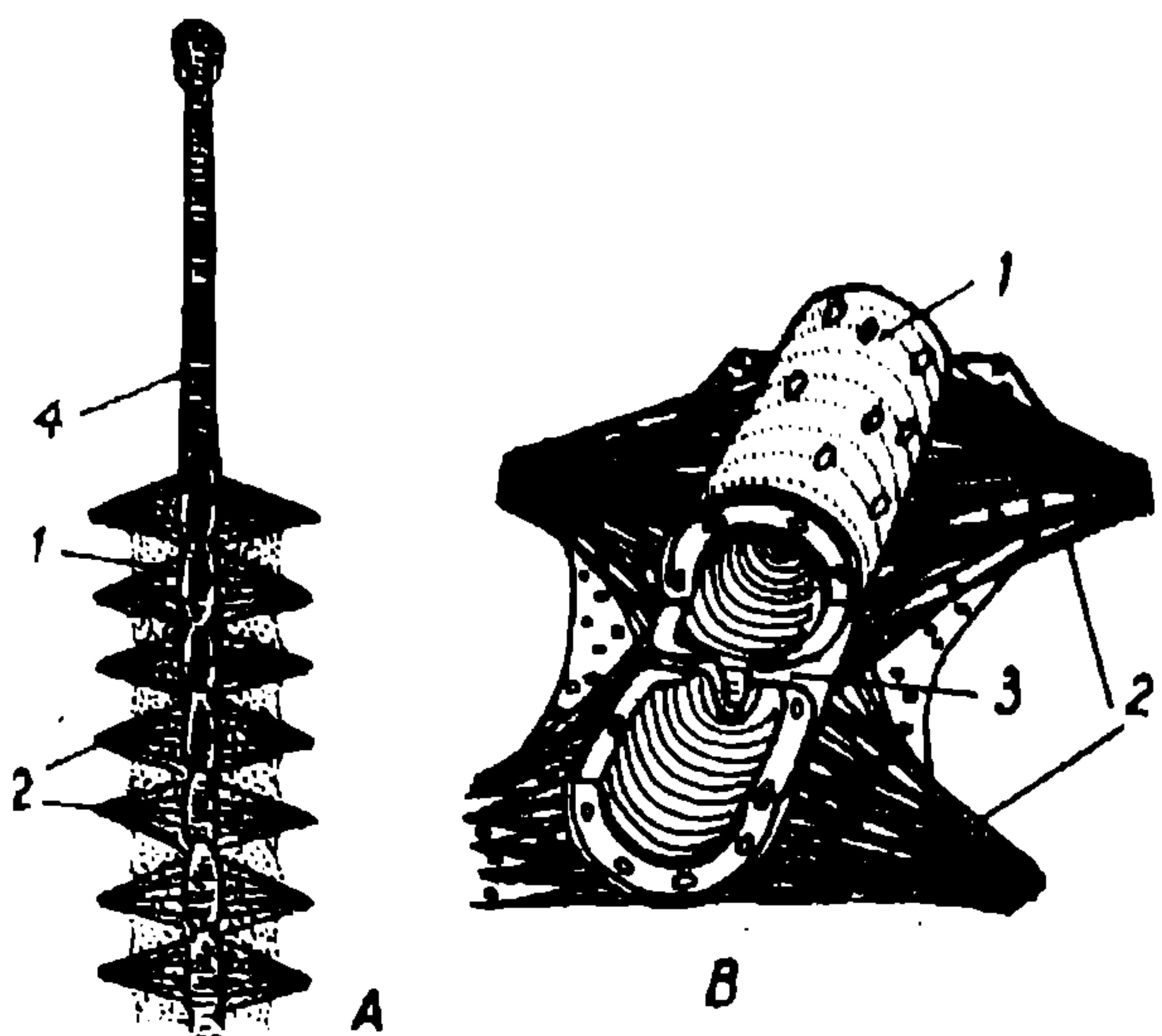
Hệ thần kinh của kiến cũng như của các côn trùng khác đều có cấu tạo giống như cái thang dây. Nó gồm hai sợi dây màu trắng luồn theo mặt bụng nối với các hạch thần kinh và tận cùng là hạch não ở trong đầu. Hạch não của kiến cũng có vai trò tương tự như não của người, của khỉ và các động vật khác. Từ các hạch thần kinh có nhiều dây trắng nhỏ phân nhánh đến khắp mọi nơi của cơ thể như chân, râu, hàm trên v.v . . . Chúng có tên gọi là các nhánh thần kinh.

Hầu như tất cả các loài côn trùng đều là động vật phân tích, chúng cũng có cơ quan và các phần phụ sinh dục phát triển ở mức khá hoàn chỉnh.



Hình 5. Cơ quan hô hấp của gián.

1. ống khí quản bụng;
2. ống khí quản lưng.



Hình 6. Hệ tuần hoàn của côn trùng.

A. dây tim lưng; B. lát cắt ngang qua tim. 1. ngăn tim; 2. cơ hình cánh, 3. lỗ tim; 4. động mạch chủ.

Chặng đường phát triển, tiến hóa của côn trùng thật là dài. Nếu đem so sánh với lịch sử văn hóa của con người, chúng ta cũng có được một con số khá thú vị. Lịch sử văn hóa của con người mới chỉ bằng một phần 15 vạn lịch sử phát triển của côn trùng mà thôi. Có lẽ các loài côn trùng rất tự hào về mặt này. Có nhà nghiên cứu còn dự đoán rằng, nếu kể tất cả các loài côn

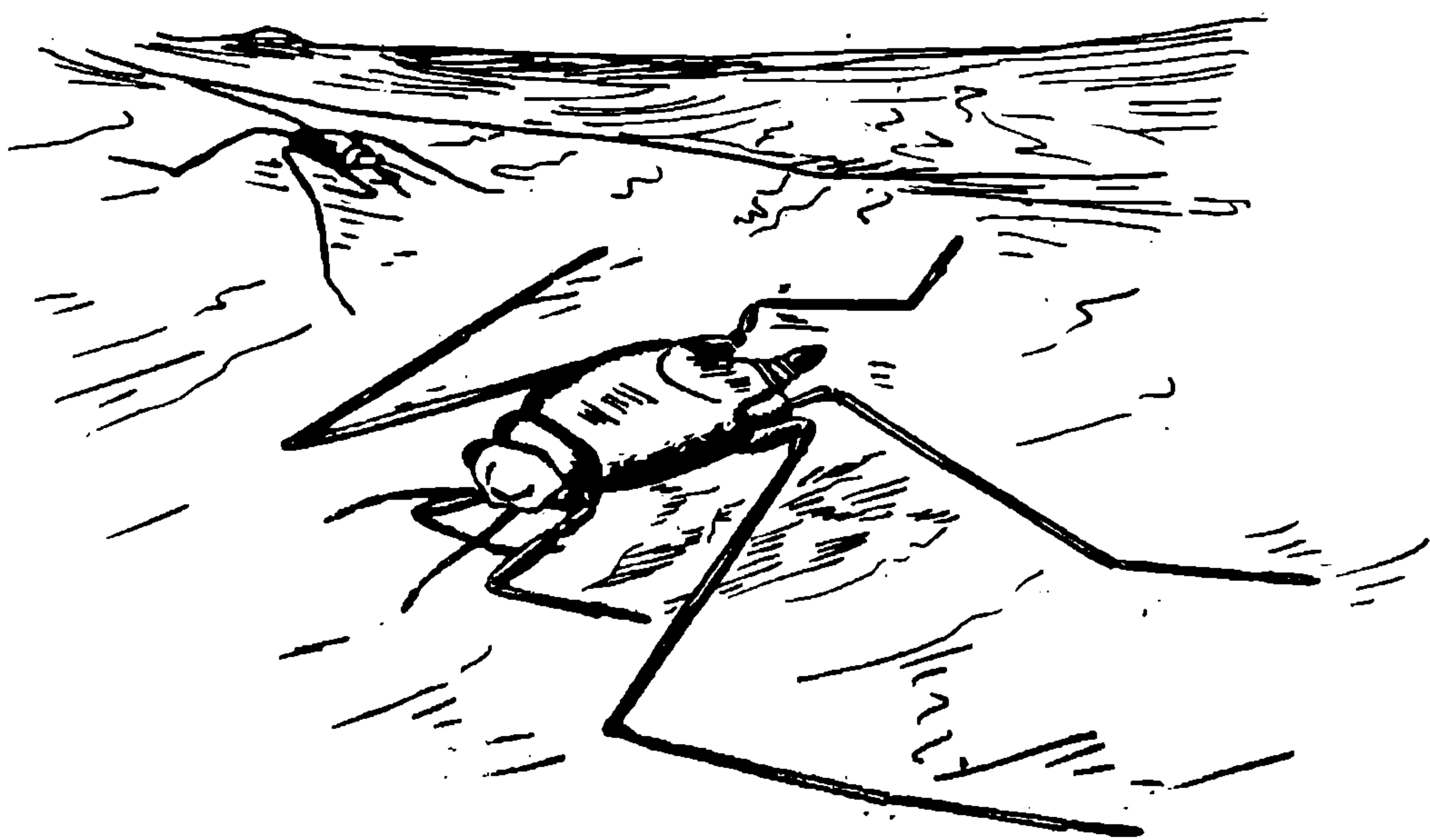
trùng mà con người đã biết hoặc chưa biết hết thì có đến hàng chục triệu loài.

Hiện nay các nhà động vật học đã biết được hơn một triệu 200 nghìn loài động vật. Trong số đó, các loài côn trùng đã chiếm đến hơn một triệu loài. Nếu so sánh thì các loài côn trùng đã chiếm hơn 1/3 tổng số loài sinh vật cư trú trên hành tinh chúng ta. Tuy vậy, những loài côn trùng mà chúng ta chưa biết hầy còn nhiều lắm. Ví dụ, ở Việt nam cho đến nay mới chỉ biết được gần một nửa số loài côn trùng sinh sống ở trên đất nước chúng ta. Hằng ngày, hằng giờ các nhà côn trùng học đã và đang phát hiện thêm nhiều loài mới nữa. Bảng danh sách côn trùng trên thế giới này, hằng năm phải ghi thêm hàng vạn loài mới.

Tất nhiên, những loài mới này chỉ là “mới” đối với khoa học, “mới” đối với loài người mà thôi. Thực tế thì chúng đã có mặt từ lâu rồi. Chúng vẫn đang hoành sinh sôi nảy nở và phát triển trên tổ quốc thân yêu của chúng. Và cũng vì một lý do nào đó như vì quá nhỏ bé, vì kém sắc đẹp v.v. . . , mà đã không lọt được vào mắt của các nhà côn trùng học.

2. CÔN TRÙNG Ở ĐÂU ?

So với những động vật khác thì côn trùng có nhiều nơi ăn chốn ở khác nhau đến mức khó mà hình dung nổi. Từ đỉnh núi cao, trong hang động sâu thẳm, trên sa mạc



Hình 7. Bộ xít biển ngày đêm đo mặt nước.

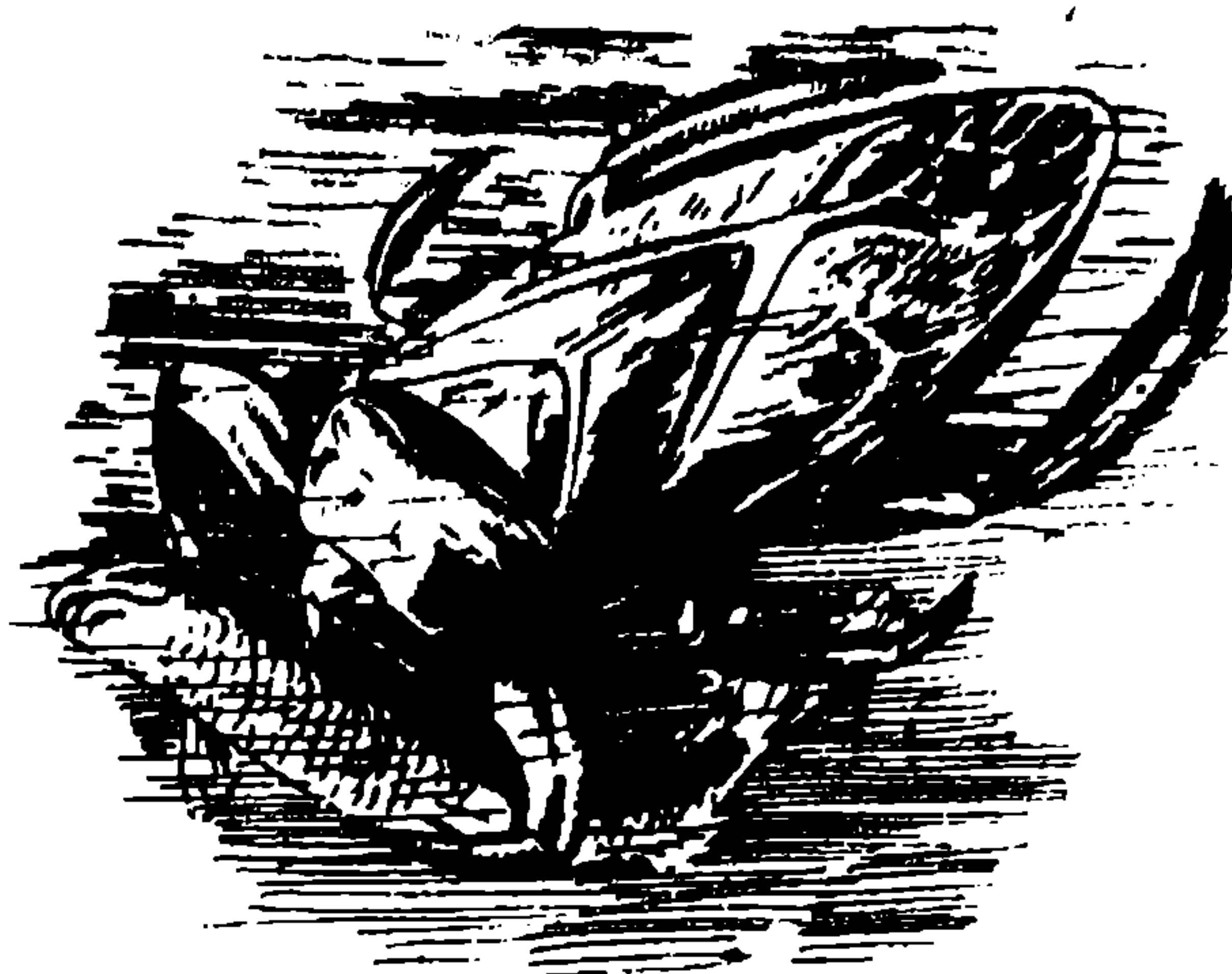
nóng bỏng, trong rừng nhiệt đới rậm rạp, dưới thảm mục, trong đất, trong đầm lầy v. v. . . , đâu đâu cũng đều gặp những loài động vật sáu chân !

Nhưng chắc cũng không có gì làm cho chúng ta đáng ngạc nhiên ! Bởi lẽ, côn trùng là lớp động vật nhiều loài nhất và có số lượng cá thể rất lớn — 250 triệu cá thể bình quân cho một đầu người và 12 triệu cá thể có dư cho mỗi kilômét vuông bề mặt Trái đất.

Có lẽ số lượng côn trùng nhiều đến mức làm cho chúng phải sử dụng tất cả những nơi nào mà chúng có thể sống được. Thế nhưng, côn trùng lại không sống trong nước biển và đại dương. Nhưng trên mặt đại dương mênh mông vẫn có một vài loài bọ xít biển sinh con đẻ cái và phát triển. Cơ thể hình thoi, ngắn và tròn tru cùng với chân dài đã làm cho chúng di chuyển mau lẹ trên bề mặt nước biển và đại dương. Tuy sống ở biển nhưng loài bọ xít này ít khi lặn hụp xuống nước. Chúng vẫn thở khí trời. Chúng sống ở cách xa bờ đến hàng trăm, hàng nghìn kilômét, có lẽ từ khi sinh ra cho đến nay, bọ xít biển chưa hề biết đất liền là gì, chúng không bao giờ nghĩ tới — nếu như chúng suy nghĩ được — ngoài nước biển mênh mông, đầy sóng gió và nắng gắt ra, đang còn có những khoảng đất liền trù phú mà họ hàng thân thuộc của chúng ngày đêm ca hát, hoành hành dọc ngang.

Đôi khi chúng ta được tận mắt nhìn thấy cả bầy dòi tung tăng bơi lội trong liển nước mặn. Trong khe, suối và trong các hồ nước mặn, người ta cũng đã từng gặp nhiều loài côn trùng sinh sôi, nảy nở. Trên các cánh đồng muối và dọc bãi biển, nơi mà bùn đất mặn đắng vẫn thấy lúc nhúc những dòi bọ. Thật ra thì nơi có nồng độ muối quá cao là nơi hầu như không thích hợp cho sự sống của sinh vật. Nhưng ở đây có loài bọ màu

xanh với sáu chấm tròn màu trắng trên lưng — bộ ban miêu biển đầy ! Bộ ban miêu ăn thịt kiến và một số loài côn trùng khác nữa. Vì thế tất nhiên còn có kiến và một số loài côn trùng cũng sống được ở đây. Những điều đó cũng đủ để nói lên rằng, độ mặn không thể là nguyên nhân xua đuổi đội quân khổng lồ côn trùng ra khỏi biển cả và đại dương menh mông.



Hình 8. Cà cuống đang ăn thịt cá chép con.

Chúng ta xét thêm một việc sau đây. Trong biển cả tổ tiên nhiều loài cá, một số loài giáp xác và các động vật biển khác là những loài ăn thịt vô cùng hung dữ. Vào lúc mà côn trùng xuất hiện trên Trái đất này, những động vật đó đã lê la, chen chúc và tràn ngập khắp biển cả rồi. Vào cái thời ấy, trong chúng một số loài có thể đã từng là chúa tể của biển cả. Một thành viên mới từ nơi khác muốn gia nhập tập đoàn này đều phải trải qua một quá trình thử thách khá gay go và có khi kết cuộc cũng chẳng tốt đẹp gì cho lắm.

Các loài động vật lục địa không dễ dàng xâm lấn hoặc hòa mình vào trong môi trường biển. Chỉ có những loài đã trải qua quá trình tiến hóa lâu dài trong các thủy vực lục địa mới có thể thích nghi được với môi trường biển cả xa lạ. Trong số đó chắc có lẽ bộ xít biển là loài côn trùng gặp nhiều may mắn nhất. Nguyên chúng là cư

dân đặc trưng của mặt hồ, sông, suối và đầm lầy. Nơi đây chúng đã quen với đời sống sông nước. Cơ thể của họ xít biển không ngấm nước vì được bao phủ bởi một lớp lông dày, mịn. Nhờ vậy và cùng với sáu chân dài mà chúng có thể "chạy nhảy" rất nhanh theo mặt nước. Và cũng nhờ có tốc độ di chuyển cao, chúng có thể dễ dàng tóm được các loài sinh vật nhỏ bé làm thức ăn.

Trong các thủy vực nước ngọt của lục địa, côn trùng cũng chỉ tập trung sinh sản nhiều ở trong các sông, hồ nhỏ, trong các ao hồ, suối và đầm lầy, còn trong các sông sâu, hồ lớn côn trùng cũng chỉ sinh sản được trong các vùng nước cạn gần bờ.

Trong những thủy vực rộng lớn cũng như trong những môi trường biển cả, nơi mà luôn có sóng vỗ và mặt nước thường xuyên bị xáo trộn, côn trùng đã không thể bình thản mà sinh sản và phát triển. Các thủy vực như ao, hồ nông cạn, các vũng nước đọng với nhiều cây thủy sinh hoặc các vũng nước tạm thời là nơi thích hợp nhất cho côn trùng sống.

Phần lớn côn trùng đều sống trên cạn, thở bằng khí trời và thường có cánh để di chuyển, để hoạt động kiếm sống, các giá thể cứng rắn như đất, đá, cây cỏ, v. v. . . là những điều kiện tiên quyết bảo đảm cho côn trùng sinh sống bình thường, có thể nói là chỗ nào có đất liền, chỗ ấy có côn trùng.

Hơn một triệu loài côn trùng trên Trái đất này thì chúng còn chừa chỗ nào mà chẳng mò đến? Kề ra thì cũng "phải thôi"! Thế nhưng ở cực bắc và cực nam, nơi

quanh năm tuyết băng phủ trắng thì hầu như hoàn toàn không có côn trùng, ở đây không có thức ăn và không đủ năng lượng Mặt trời cần thiết để cung cấp cho các hoạt động sống của côn trùng.



Hình 9. Bọ đuôi nhảy
Sminthurus.

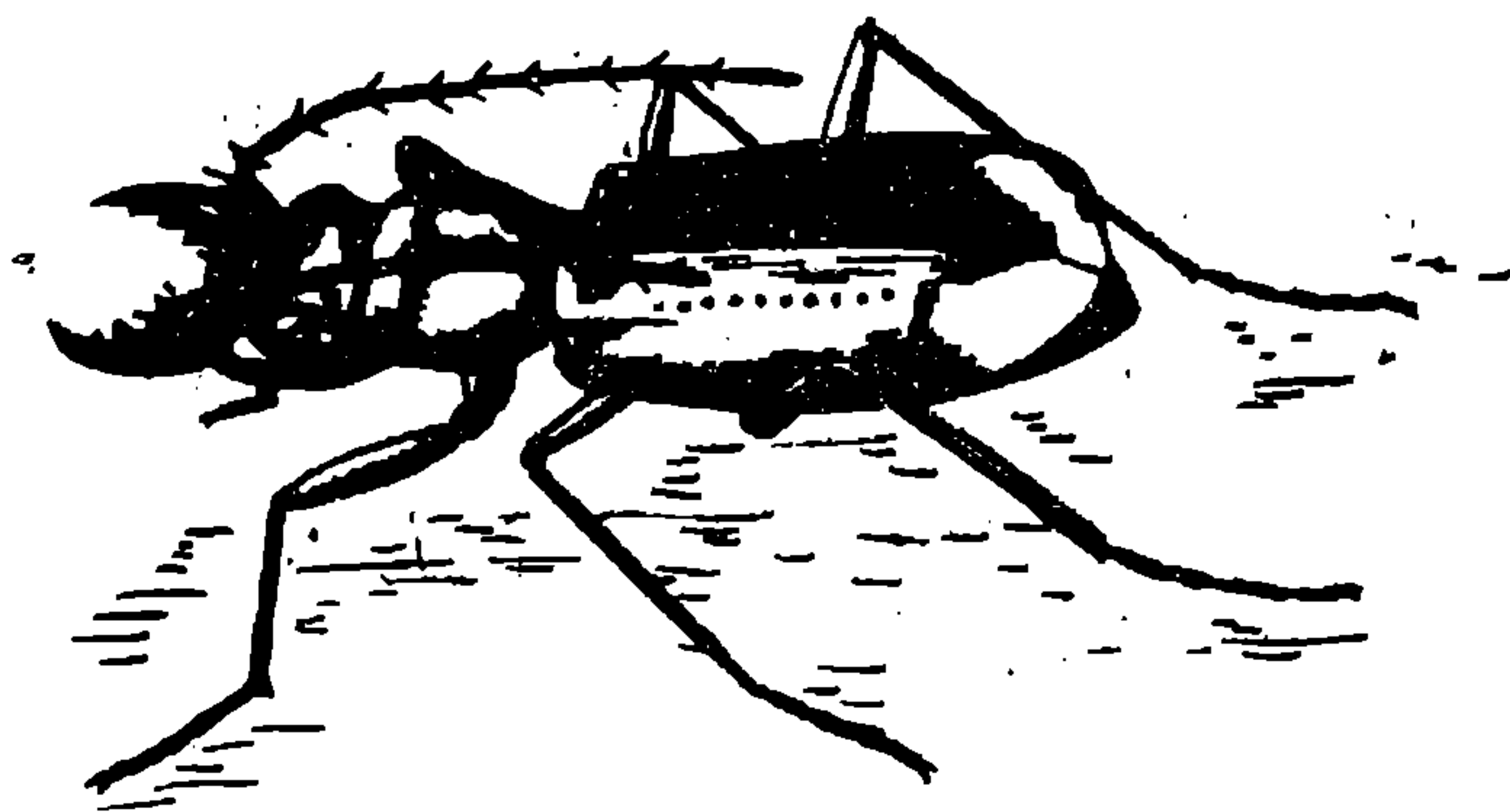
Trên các đỉnh núi cao nơi quanh năm tuyết phủ, nhưng vào những giờ có Mặt trời chiếu sáng vẫn gặp hàng đàn côn trùng bò lê la trên mặt tuyết. Một số trong bọn chúng bị gió thổi phiêu bạt đến đây — nơi có điều kiện không lấy gì làm ấm cúng cho lắm.

Một số khác, ví dụ như bọ đuôi nhảy thì đây mới chính là nơi chôn nhau cắn rốn. Nhờ cơ thể có màu đen mà bọ đuôi nhảy hấp thụ được một số năng lượng Mặt trời đủ để khỏi bị chết cứng. Chúng di chuyển theo mặt tuyết và tìm các địa y và tảo đơn bào dùng làm thức ăn. Theo hướng về xích đạo, đời sống của côn trùng càng ngày càng trở nên thuận lợi hơn. Trên những sa mạc vào các buổi trưa nóng nực ($40—70^{\circ}\text{C}$), với các nhiệt độ “chết người” đó chỉ có một vài loài ruồi, kiến, tò vò và bọ xít hoạt động mạnh, còn phần lớn các loài khác đều phải chui rúc ẩn náu xuống dưới cát, vào trong hang hoặc trong các kẽ hở. Nhiệt độ cao làm cho cơ thể mất nước nhanh và thiếu nước là nguyên nhân chính ngăn cản hoạt động sống của nhiều loài côn trùng trên sa mạc.

Trên sa mạc, nếu như tìm được đủ nguồn nước cần thiết như nhựa thực vật hoặc mật hoa thì nhiệt độ cao và ánh sáng chói chang sẽ chẳng mùi mè gì đối với côn trùng!

Côn trùng là động vật biến nhiệt. Nghĩa là nhiệt độ cơ thể côn trùng lên xuống theo nhiệt độ môi trường nơi chúng sống. Tuy vậy nhiệt độ cơ thể côn trùng luôn cao hơn nhiệt độ bên ngoài khoảng $2 - 3^{\circ}\text{C}$ và có khi hơn nữa. Vì rằng trong cơ thể côn trùng luôn luôn diễn ra những quá trình trao đổi chất. Vậy mà trong các suối nước nóng đến $70 - 80^{\circ}\text{C}$, ấu trùng của một số loài ruồi và muỗi vẫn phát triển bình thường.

Dầu hỏa là chất độc đối với hầu hết các loài động vật. Thế nhưng dòi của loài ruồi dầu hỏa lại không sống ở đâu được ngoài dầu hỏa. Ở đây chúng lấy dầu hỏa làm thức ăn chính. Bản thân ruột các con dòi độc đáo này không tự tiêu hóa được dầu hỏa. Chúng phải nhờ vào đội quân vi sinh vật sống cộng sinh ở trong ruột. Đội quân vi sinh vật ấy đã phân giải paraffin của dầu hỏa thành chất dinh dưỡng nuôi sống dòi của ruồi dầu hỏa.



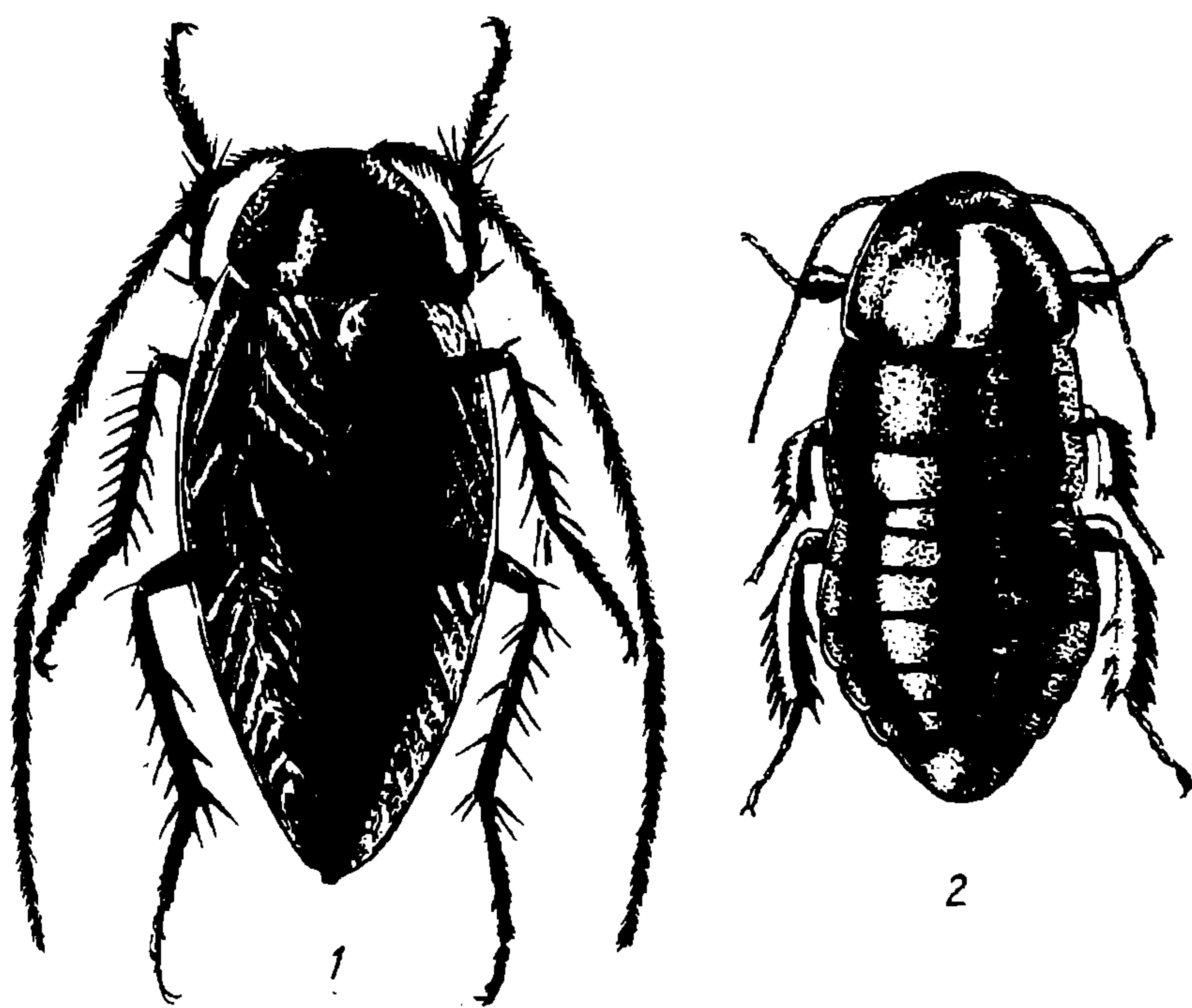
Hình 10. Bọ ban miêu biến trong tư thế tấn công vật mồi.

Trong các hang động nằm sâu dưới lòng đất, nơi mà quanh năm tăm tối mịt mù vẫn thấy có một vài loài ruồi, bọ đuôi nhảy, bọ cánh cứng, chúng là những sinh thể có màu nhợt nhạt,

nhỏ bé, mù lòa và không bao giờ xuất hiện nơi có ánh sáng Mặt trời. Trong điều kiện như vậy, chúng đã quen dùng các khuẩn ty nấm hoặc các cặn bã hữu cơ làm thức

ăn, có thể gọi chúng là những "tu sĩ ăn dật" của thế giới côn trùng. Các loài côn trùng tập trung nhiều nhất trong các rừng nhiệt đới, trong các cánh đồng cỏ, cánh đồng lúa. Trong các đầm lầy, số lượng loài côn trùng có ít hơn. Nói như vậy chắc nhiều người cũng hơi ngạc nhiên. Vì như trong các vùng đầm lầy của Đồng tháp mười (Nam bộ) thì muỗi cứ gọi là như trấu. Đúng thôi, nhưng đó là số lượng cá thể của một loài chứ không phải là số lượng loài. Ở vùng nhiệt đới, số lượng loài côn trùng luôn luôn nhiều hơn vùng ôn đới, nhưng số lượng cá thể của từng loài thì lại thua xa so với những vùng đó. Đó là quy luật!

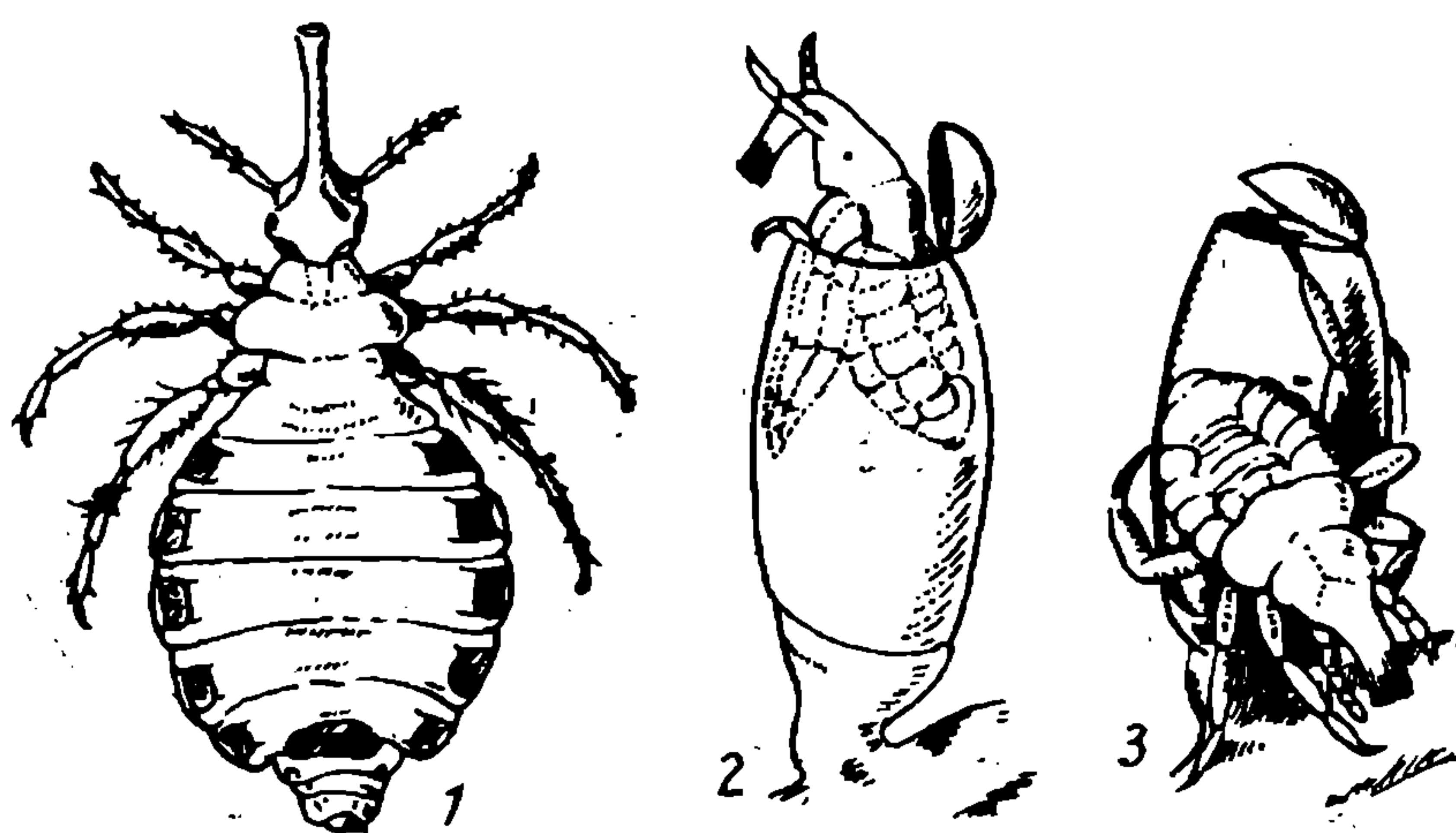
Nếu quan sát nơi ở của thế giới côn trùng không phải theo từng bộ, từng họ thì chúng ta sẽ dễ dàng nhận thấy sự thích nghi đặc trưng của chúng với từng vùng nhất định. Tất nhiên các nhóm côn trùng thường phân bố trong phạm vi có điều kiện sống thuận lợi nhất. Ví dụ như phần lớn các loài gián, bọ ngựa, mối, bọ que, ve sầu rừng, v. v . . . , chỉ có thể sinh sôi nảy nở



Hình 11. Gián rừng.
1. gián rừng lá; 2. gián rừng mùn.

thuận lợi trong điều kiện khí hậu ẩm áp (ở các nước nhiệt đới, như nước ta chẳng hạn). Tuy vậy, một số loài côn trùng đặc trưng của vùng nhiệt đới cũng có thể sống rất thoải mái trong điều kiện khí hậu khắc nghiệt ở miền bắc. Đó là những loài côn trùng phân bố rộng, mà theo thuật ngữ khoa học gọi là loài *phân bố thế giới*.

Trong lịch sử phát triển, nhiều giống, loài và có khi cả họ hoặc bộ côn trùng đã không gặp may mà bị rơi vào vùng khí hậu hà khắc. Nhưng rồi ở đây do dễ dàng tìm kiếm thức ăn và không bị kẻ thù đe dọa nên chúng cũng quen dần và trở thành "chủ nhân" ở lãnh thổ mới.



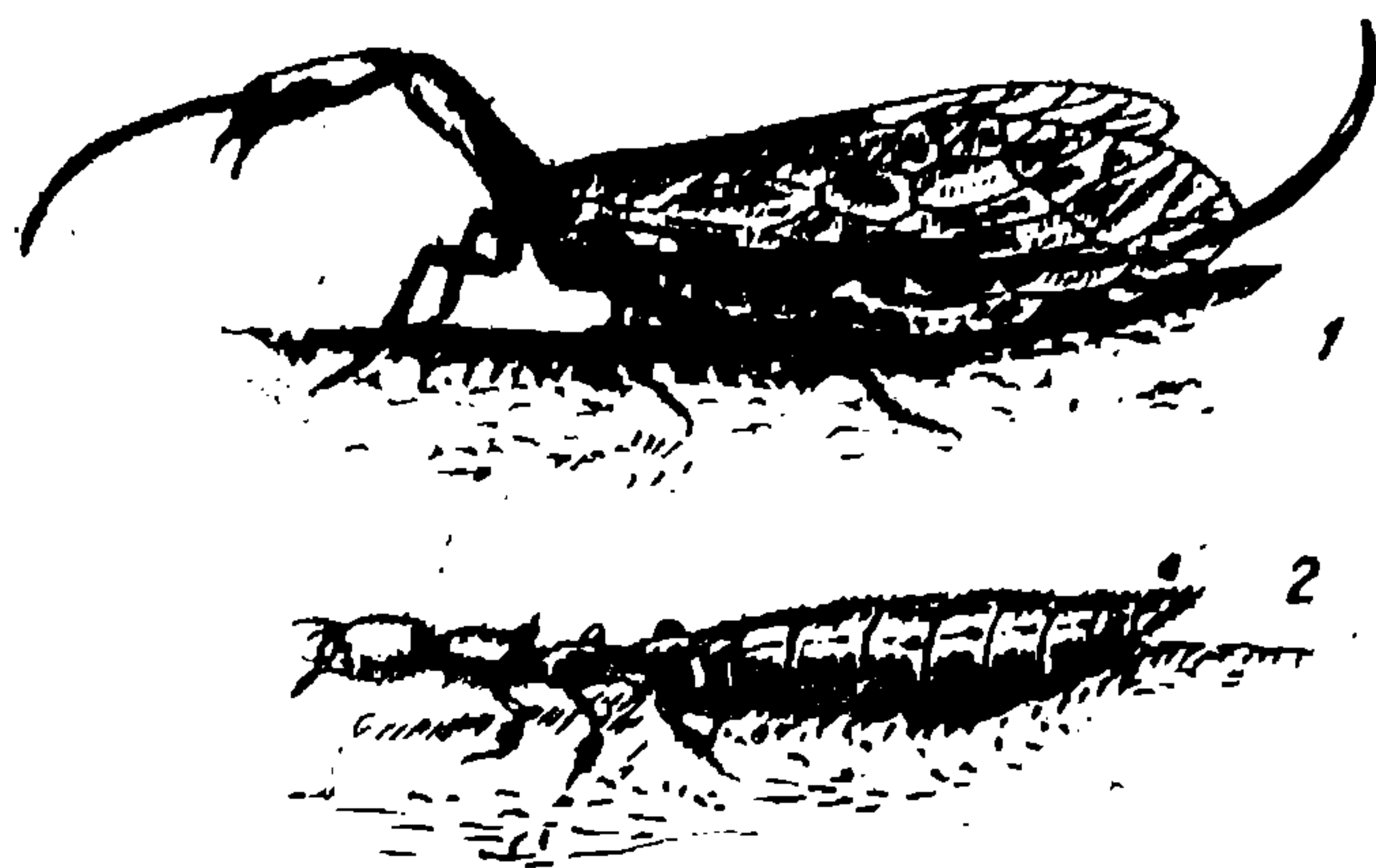
Hình 12. Rận voi.

1. trưởng thành ; 2, 3. ấu trùng đang chui ra từ trứng.

Rừng nhiệt đới, nơi thường xuyên ẩm áp, có độ ẩm không khí thường cao, có khi lên đến tột đỉnh (100%) cũng là điều kiện thuận lợi đối với những động vật dễ bị mất nước do bốc hơi qua da như côn trùng.

Khi ở trong điều kiện khô hạn, do cơ thể biến nhiệt và thoát nước nhanh nên những côn trùng có kích thước nhỏ bị mất nhiệt, nước nhanh hơn, nhiều hơn so với những côn trùng có kích thước lớn. Nói như vậy, không có nghĩa là loại bỏ những loài côn trùng có khả năng chịu lạnh cao

hoặc chỉ thích sống ở nơi băng giá. Phần lớn các loài côn trùng đều muốn sống ở nơi ấm áp và có đủ nước. Đó cũng là nguyên nhân làm cho rừng nhiệt đới, như ở nước ta chẳng hạn, có khu hệ côn trùng rất phong phú và đa dạng.



Hình 13. Bộ lạc đà.
1. trưởng thành; 2. ấu trùng.



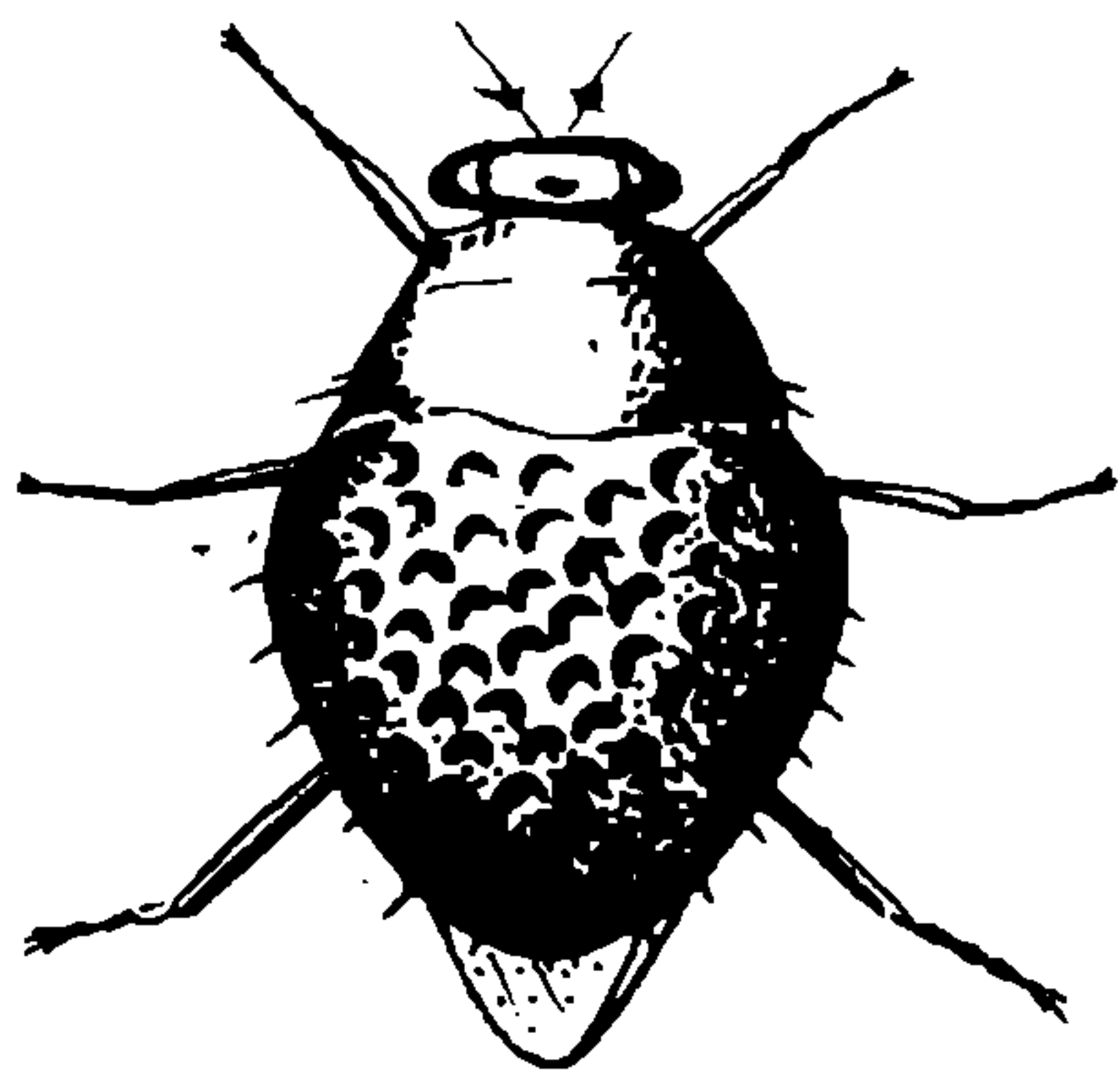
Hình 14. Bộ cánh gân.
1. trứng; 2. trưởng thành; 3. ấu trùng đang ăn thịt rệp cây; 4. rệp cây.

Rừng nhiệt đới là quê hương của hầu hết các đại diện thuộc các bộ côn trùng hiện đại. Trong số đó nhiều loài mối, bọ que, bọ chân tơ, ruồi *Celiphidae*, rận voi là những đại diện mà hầu như hoàn toàn vắng mặt trong phần lớn lãnh thổ vùng ôn đới và vùng giá lạnh.

Nếu điểm danh thì trong rừng nhiệt đới có hơn

20 loài mối. Chúng đặc biệt nhiều trong các thung lũng, các sa van...

Kiến cũng là nhóm côn trùng khá đặc trưng cho rừng nhiệt đới nước ta: nào là kiến nhỏ, kiến to màu sắc óng ánh hoặc "khoác áo" lông mịn như nhung, hoặc cắm trên mình đầy những gai nhọn và móc sắc. Nhiều loài kiến có đầu to hơn mình hoặc có hàm to, dài và khỏe. Nhiều loài kiến có nọc đốt và rất hung dữ. Chúng tấn công cả người kia đây.



Hình 15. Ruồi *Celiophidae*
— đại diện đặc trưng của
rừng nhiệt đới.

Đặc tính đặc trưng cho các loài kiến rừng nhiệt đới là ít khi làm tổ ở dưới đất.

Chuồn chuồn cũng là bộ côn trùng với nhiều loài rất đa dạng ở rừng nhiệt đới, chúng bay lượn ở khắp mọi nơi nhưng trong từng nơi ở cụ thể thì chỉ gặp được một số loài nhất định. Chuồn chuồn thường có nhiều

trong các thung lũng gần sông, gần hồ ao và đặc biệt nhiều trên các ruộng lúa. Chuồn chuồn ở đây thường có màu sắc khá hấp dẫn.

Còn nhiều lắm, còn biết bao nhiêu loài côn trùng rừng nhiệt đới mà cho đến nay vẫn còn là bí ẩn đối với chúng ta. Để cụ thể hóa côn trùng rừng nhiệt đới, chúng ta lấy rừng già nhiệt đới Cúc phương làm ví dụ. Ở đây theo hướng từ dưới lên chúng ta sẽ phân biệt được sáu tầng phân bố của côn trùng. Tầng thứ nhất là tầng đất với các đại diện chính như mối, ấu trùng bọ vừng, bọ

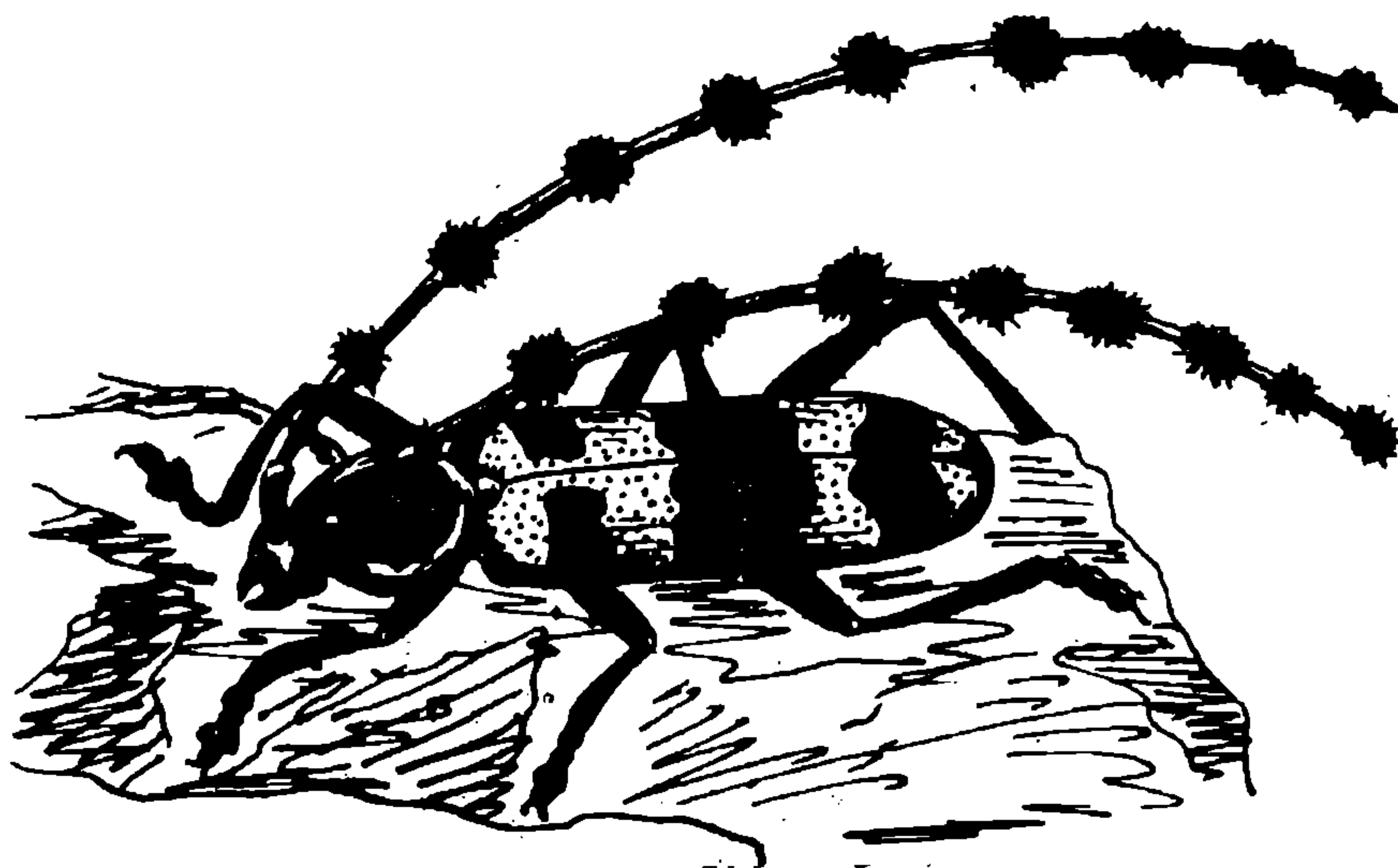


Hình 16. Kiến vàng đang kết lá làm tổ.

cánh cam, dế và thiếu trùng ve sầu lớn. Tầng thứ hai là *tầng thâm mục* với các đại diện chính như bọ vùng, bọ dừa, gián rừng, kiến, mối, dế. Ngoài ra, về ban ngày còn có các loài bướm đêm đến ăn núp dưới lớp lá rụng hoặc cành cây khô mục đổ xuống. Tầng thứ ba là tầng *cỏ và cây non*. Ở tầng này thường gặp rất nhiều loài ruồi, ve sầu nhỏ, cào cào, châu chấu, muỗi muỗi, bọ xít, bọ ăn lá, bọ câu câu và ẩn trùng các loài bướm. Các loài này

tập trung sinh sôi nảy nở, ăn hại cỏ, cây non hoặc ăn thịt lẫn nhau.

Tầng thứ tư là *tầng cây thấp* bị tán của các cây cao che phủ. Tầng này là nơi cư trú của các loài vò vôi, đầu rìu, ve sầu lớn, dạng trưởng thành và ấu trùng của nhiều loài bọ ăn lá, dạng trưởng thành của các loài côn cấu, xén tóc, bọ đầu kim, cánh cam, hổ củi, các loài ruồi, nhặng, bướm, kiến, ong vàng, ong bò vẽ, v.v...



Hình 17. Bọ xén tóc hoa.



Hình 18. Bọ đầu kim.

Tầng thứ năm là *tầng tán cây cao*, có độ cao khoảng từ 30 đến 50 m với nhiều loại hoa quả và các cây phong lan, dương xỉ và

một số cây khác sống bì sinh hoặc ký sinh. Mặc dầu có nhiều hoa thơm, quả ngọt là thức ăn ưa thích của nhiều

loài côn trùng, nhưng do bị chiếu sáng nhiều và thường có gió nên ở đây chỉ gặp một số loài côn trùng ưa sáng và bay giỏi như ong khoái, ong bò vổ, bọ cánh cam, bọ xít, v.v. . .

Tầng trên cùng là *tầng không khí*. Sau khi hoàn thành các giai đoạn phát triển và hóa trưởng thành, phần lớn các loài côn trùng đã dùng tầng này để thử sức bay của mình hoặc để dạo mát hoặc để nô đùa với nhau, suốt ngày đêm chúng ra sức bay lượn dọc ngang, nghiêng ngó khắp mọi nơi !

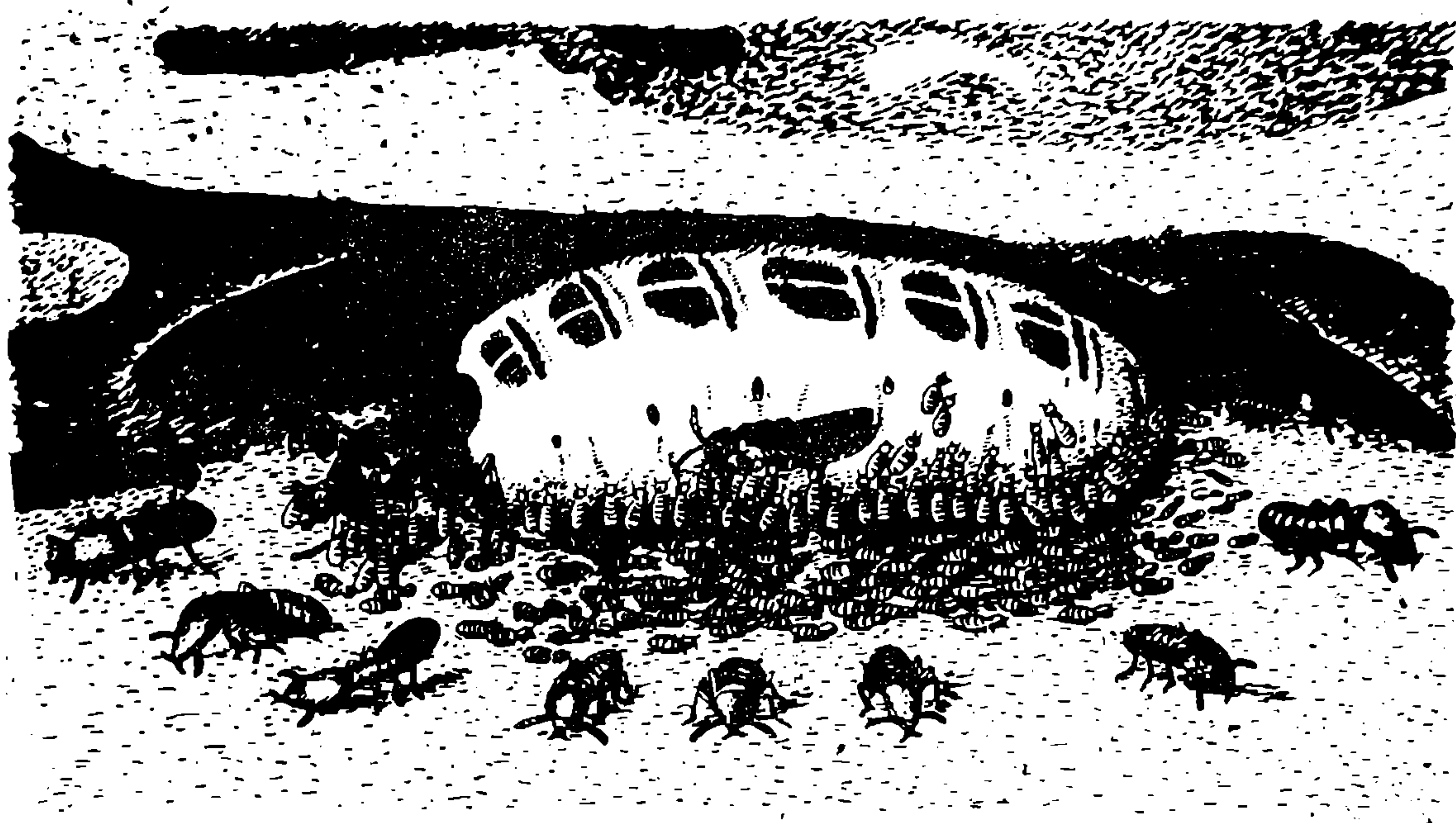
Như vậy là trong thiên nhiên côn trùng có thể sinh sống ở khắp mọi nơi. Nhưng mặt khác cũng do điều kiện thức ăn và các điều kiện khác chi phối nên trong từng môi trường sống riêng biệt có một nhóm loài đặc trưng, các loài này thường có liên hệ khá mật thiết với nhau và là một khâu quan trọng của vòng tuần hoàn vật chất.

3. ĐẤT LÀ MÔI TRƯỜNG SỐNG ĐẶC BIỆT CỦA CÔN TRÙNG

Hầu như tất cả các loài côn trùng, hoặc trọn đời hoặc một lúc nào đấy đều có duyên nợ với lòng đất, phần lớn các loài bọ hai đuôi, bọ đuôi nháy có đời sống gắn liền với lòng đất đến nỗi mặt đất trở nên quá xa lạ và hình như chưa bao giờ chúng biết đến ! Mỗi cánh sinh sản (mối chúa tương lai) chỉ xuất hiện trên mặt đất có một lần vào mùa giao hoan phân đàn, rồi sau đó trở về sống thầm lặng "cắm cung" trong lòng đất cho đến khi già và chết. Dế dũi và cả họ hàng nhà nó nữa cũng chỉ lén lút

bò lên mặt đất một đôi lần vào lúc ban đêm hoặc khi hang bị ngập nước.

Một số loài côn trùng như mối, rệp rế đã không hối tiếc mà vứt bỏ đôi cánh bay bổng tuyệt vời của mình để về sống với lòng đất. Đó là hiện tượng mà các nhà sinh học gọi là hiện tượng thứ sinh. Rệp rế là loài côn trùng có cánh nhưng do sống trong đất lâu nên cánh đã biến mất. Tất cả các giai đoạn phát triển và các hoạt động sống của rệp rế đều diễn ra ở trong đất.

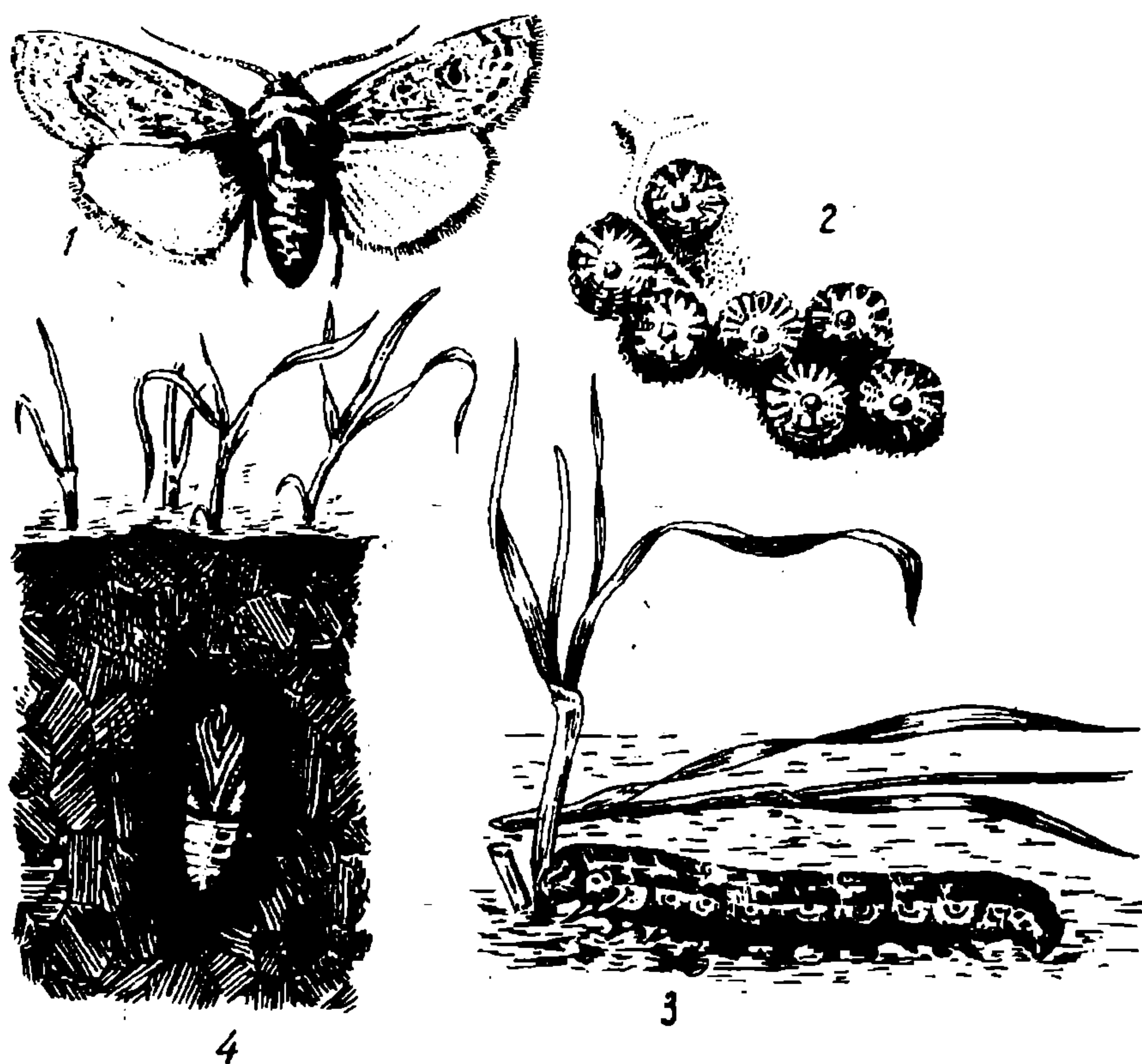


Hình 19. Mối chúa và mối thợ ở trong tổ.

Bọ dừa Nhật có vòng đời kéo dài trong suốt một năm thì đã sống trong đất đến 11 tháng ròn rã rồi. Trong suốt 11 tháng ấy, trứng bọ dừa Nhật đã phát triển thành ấu trùng, ấu trùng ăn rễ cây mà lớn lên rồi làm kén hóa nhộng. Khi trở thành trưởng thành, bọ mới chui ra khỏi mặt đất để ăn, tìm đôi giao phối. Sau đó bọ lại chui xuống

đất, đẻ trứng và tuần tự lặp lại các giai đoạn phát triển của mình.

Ấu trùng bọ vùng, bọ đa cũng sống ở trong đất từ một đến ba năm. Ấu trùng bồ củi hay còn gọi là bọ thép sống ở dưới đất cũng khá lâu, từ một đến sáu năm. Thiểu trùng của ve sầu phát triển qua 17 năm, mà đã ở trong lòng đất từ 13 đến 16 năm.



Hình 20. Sâu xám.

1. bướm cái; 2. trứng; 3. sâu cắn cây kê
4. nhộng ở trong kén đất.

Nhiều loài ấu trùng như của ruồi nhà, nhặng tằm, sâu xám, sâu đo v.v..., sau khi phát triển đầy sức lại chui xuống đất làm kén hóa nhộng.

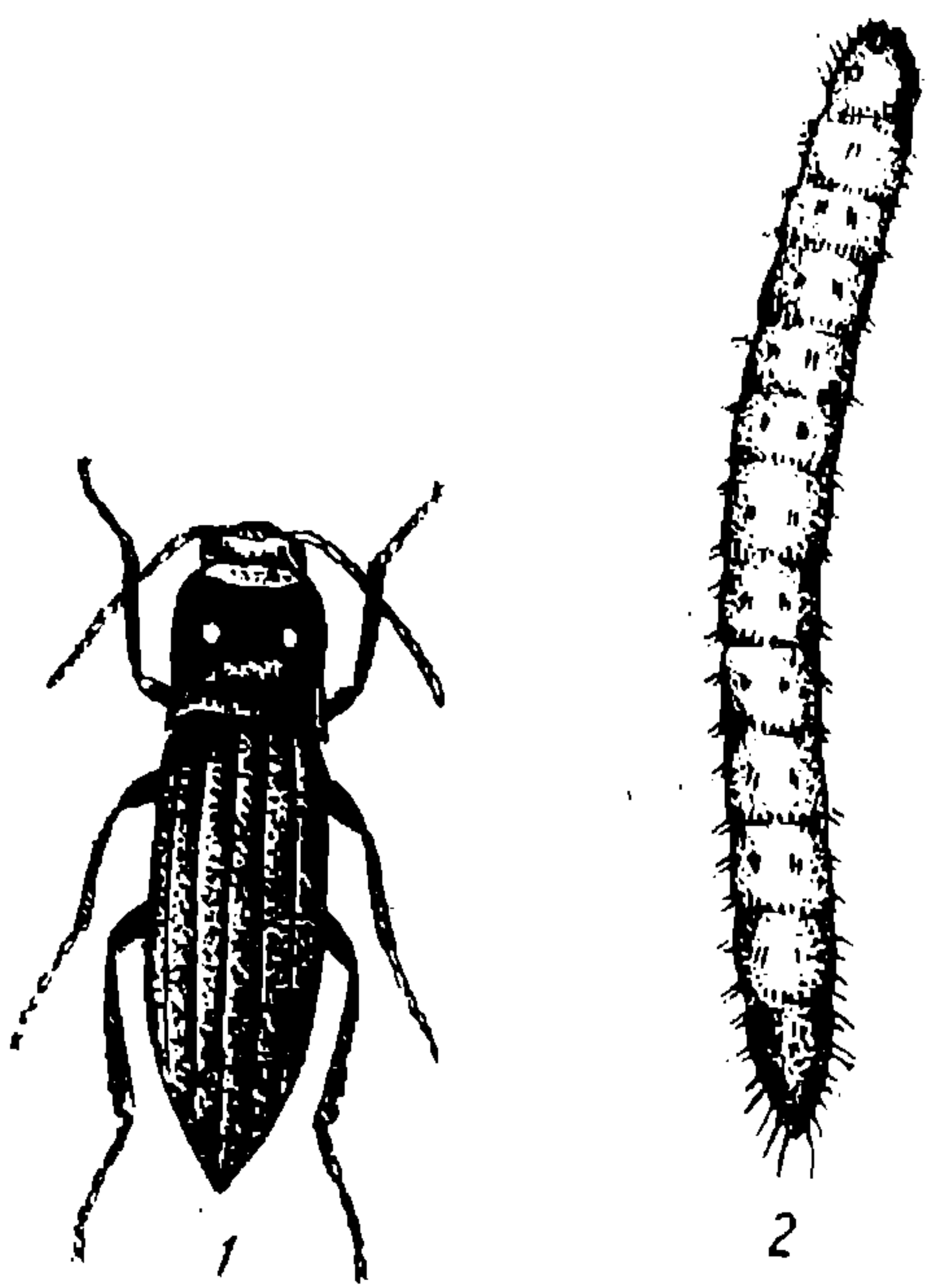
Để tránh sự thay đổi khí hậu, nắng hạn, giá lạnh nhiều loài côn

trùng cũng dùng lòng đất làm nơi ẩn náu. Ví dụ, để tránh cái nắng nóng nực, ban ngày bọ vùng đào hang chui xuống đất và chỉ bay lên khi Mặt trời đã lặn (không khí dịu mát và không có gió to). Nhiều loài côn trùng như thiêu thân, chuồn chuồn v.v... lại có ấu trùng đào hang sống trong bùn.

Tất cả các loài côn trùng sống trong đất, bất kể thời gian dài hay ngắn đều được gọi là *côn trùng đất*. Thật tình thì đây cũng là một tên gọi quá chung chung.

Số lượng côn trùng trong các loại đất thường rất lớn. Điều đó đã được nhiều nhà nghiên cứu côn trùng chứng minh. Ví dụ, trong một mét vuông đất ở nước cộng hòa Latvia (Liên xô) người ta đã bắt được 11.100 động vật, thì trong số đó hơn 80% là côn trùng. Ở vùng Đông nam nước cộng hòa Nga có hơn 90% động vật đất là côn trùng. Ở Trung Âu người ta tính được rằng, trong một héc-ta đất có 115.500kg chất hữu cơ (trọng lượng khô), trong số đó có 6.368kg động vật, 11.550kg rễ và 97.582kg chất hữu cơ. Như vậy trọng lượng của động vật chiếm quá nửa so với trọng lượng rễ. Trong một héc-ta đất khai hoang ở Taskent (Liên xô), chỉ riêng có bọ thép, người ta đã bắt được từ 26.560 đến 426.560 cá thể; trong 1m² đất trồng bông người ta đã bắt được 536 côn trùng.

Tại sao côn trùng lại sống trong đất? Ở dưới mặt đất côn trùng được bảo vệ tốt hơn, dễ kiếm thức ăn hơn và luôn luôn có đủ độ ẩm, nhiệt độ cần thiết. Trứng đẻ ở trong đất không bị khô, khó bị đập vỡ và ít bị kẻ thù tìm thấy. Nhiều loài côn trùng sống trên mặt đất cũng đào hang, xây tổ cất dấu thức ăn dự trữ ở trong đất. Kiến đất đào hang, xây tổ cất dấu phấn hoa, mật hoa, hạt và các bộ phận khác của cây. Một số loài tò vò cũng đào hang rồi đưa nhện, ấu trùng bướm, dế, ve sầu làm thức ăn cho con cái mình ở trong đất. Tùy theo từng loại đất, từng thời gian, từng mùa mà côn trùng sống trong các tầng đất và ở các



Hình 21. Bọ bở củi.
1. trưởng thành ; 2. ấu trùng
(bọ thép)

độ sâu không giống nhau. Một số loài bọ ăn thịt chỉ hoạt động trong giới hạn sâu không quá 2, 5 cm. Vào mùa hè, phần lớn côn trùng tập trung trong lớp đất cách bề mặt khoảng 10 cm, còn về mùa đông thì xuống sâu hơn. Thiếu trùng ve sầu có thể chui sâu vào trong lòng đất đến 5,5m : một vài loài bọ ban miêu có thể đào hang sâu đến 2m. Mối có khả năng đào sâu vào lòng đất tới 36m. Có lẽ đó là con số kỷ lục về đào đất của các loài động vật chăng?

Côn trùng đất cũng như bà con của chúng sống ở trên mặt đất cũng gặp nhiều hiểm họa. Trước hết là độ ẩm : khi cao quá côn trùng bị chết ngạt. Ngoài ra độ ẩm cao là điều kiện thuận lợi cho nấm, bệnh diệt côn trùng phát triển. Ngay cả những loài khỏe như bọ thép và ấu trùng bọ dừa cũng bị chết lãn, chết lóc vì nấm và bệnh và phần lớn côn trùng cũng bị chết do thiếu nước khi nắng hạn kéo dài. Chuột đồng, chuột chũi cũng là những kẻ thù đáng sợ của côn trùng đất.

Một số côn trùng cũng xây thành đắp lũy xung quanh nơi ở của mình. Kiến và tò vò đắp thành bằng đất khá độc đáo ở xung quanh cửa tổ. Hang của bọ ban miêu có cấu tạo giống như cạm bẫy và cũng là cửa tử đối

với nhiều loài côn trùng xấu số. Ấu trùng bọ hung và bọ thép đào hang đơn giản nhất. Đất đào được, chúng đều lèn chặt vào thành hang.

Khác với các nhóm sinh vật khác, ngoài ảnh hưởng của các nhân tố môi trường đất, côn trùng đất còn chịu sự chi phối của các điều kiện khác ở trên mặt đất.

Vì vậy, thành phần loài côn trùng trong các loại đất của từng vùng địa lý đều có những sai khác rõ nét. Bọ thép hòa thảo chỉ có trong đất mùn xám ở châu Âu. Ấu trùng bọ hung, bọ dừa không sống trong đất than bùn. Đất thịt nặng và đất cát không thuận lợi đối với đời sống của sâu năn hại lúa.

Độ chua của đất có ảnh hưởng lớn đến thành phần loài côn trùng trong các loại đất khác nhau. Đa số các loài bọ thép thích sống chủ yếu ở trong đất có pH 4 — 5, 2. Sâu năn hại lúa không có trong đất mà pH lớn hơn 12, và đất chua cũng không thuận lợi cho chúng.

Do sống ở trong đất nên côn trùng đất đã có thêm một lớp kitin của da để mà cọ xát với đất. Nhờ vậy mà

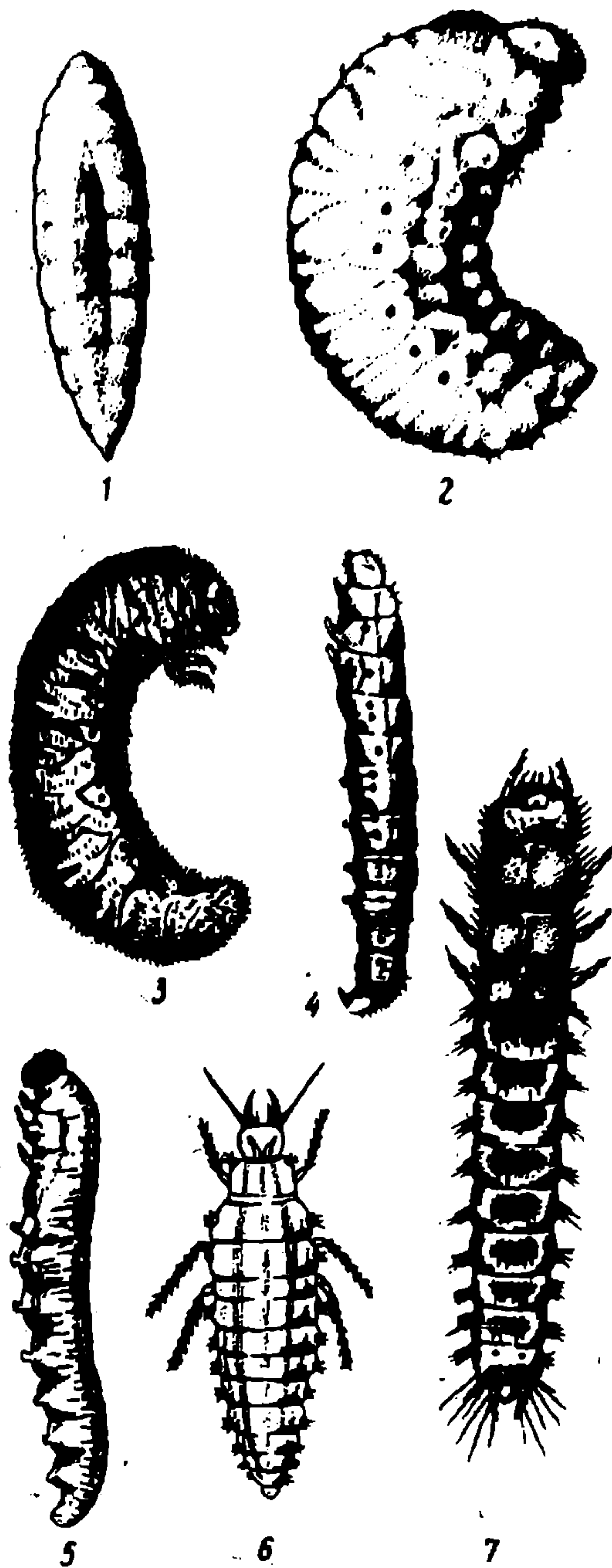


Hình 22. Thiểu trùng ve sầu đang ở trong hang đất.

côn trùng đất có thể di chuyển dễ dàng trong môi trường rắn chắc và chống đỡ được áp suất cao. Rõ ràng nhất là bọ thép có da rất dày và cơ thể kéo dài giống như sợi thép.

Nhưng một số cơ quan khác nữa lại còn có vỏ kitin rắn chắc hơn. Đó là : những bộ phận cơ thể trực tiếp tham gia đào hang hoặc làm móc tựa. Ví dụ, ấu trùng bọ dừa, bọ thép sống trong đất cũng có hộp sọ vững chắc hơn nhờ giảm bớt các đường rãnh hộp sọ. Ấu trùng cánh cứng và dế chũi dùng hàm trên và chân để đào hang, dũi đất. Ấu trùng bướm, một số ấu trùng cánh cứng có thêm gai cứng ở trên tấm lưng đốt ngực trước và cuối bụng. Những gai này là điểm tựa, là chỗ bám vững chắc cho chúng trong khi chuyển động.

Những côn trùng luôn lẩn lộn giữa các khe hở trong đất, như rệp rế, bọ đuôi nháy có vỏ cơ thể ít kitin hóa hơn.



Hình 23. Ấu trùng côn trùng có đời sống ít nhiều liên hệ với đất. 1. dòi; 2. ấu trùng câu cầu xanh; 3. ấu trùng bọ hung hại mía; 4. sâu xanh; 5. ấu trùng ong ăn lá; 6. ấu trùng kiến sư tử; 7. ấu trùng bọ ăn thịt (*Carabidae*).

Mặc dù có độ rắn chắc lớn và kitin hóa nhiều nhưng thường vỏ cơ thể của côn trùng đất vẫn có độ thấm và thoát nước rất cao. Nếu không như thế thì chắc chắn côn trùng đất không sống được.



Hình 24. Muồm muồm đang đẻ trứng vào đất.

Sự thích nghi cao độ về mặt hình thái của côn trùng được thể hiện theo mức độ biến đổi của các cơ quan vận động. Những côn trùng thường xuyên chuyển vận theo các khe hở trong đất như dòi, bọ thép v.v..., thường có cơ thể dài và dẹt cơ thể này có thể co được vào trong các tổt khác. Những côn trùng không sống cố định trong đất nhưng hay chui luồn, đào hang trong đất, trong phân như dế dũi, bọ hung, bọ vừng thường chân trước có cấu tạo kiểu đào bới. Những côn trùng này không những chỉ dùng chân, dùng hàm mà còn dùng cả đầu để đào, ủi đất. Chắc cũng vì vậy mà bọ hung giống như chiếc xe ủi đất có dáng rất khỏe và vững chãi.

Cơ thể của phần lớn ấu trùng bọ cầu cầu, bọ hung

và của một số côn trùng khác sống trong đất, thường có dạng cong hình chữ "C". Đó là đặc điểm thích nghi phù hợp với tính chất chuyển vận của chúng. Nhờ các mấu lồi, lông, gai mà khi uốn cong lại các đốt bụng bám được vào thành đường ống đất. Ấu trùng dùng hàm trên đẩy các hòn đất đào được ra phía sau, các chân ngực lại tiếp tục đẩy chúng ra phía sau nữa. Ấu trùng dựa lưng, bụng vào thành đường ống, co mình lại và tiếp tục đào cho đến khi duỗi thẳng được cơ thể ra. Lúc đó ấu trùng dùng chân và hàm bám vào phía trước rồi dùng lực kéo phần sau cơ thể lên, uốn cong lại và lại tiếp tục đào. Cứ như vậy, ngày này qua ngày khác ấu trùng chui luồn trong đất hết chỗ này sang chỗ khác.

Do hoạt động sống của mình, côn trùng đất cũng mang lại ít nhiều lợi lộc. Trong đa số trường hợp, hoạt động đào bới, chuyển động của côn trùng đất đã tăng độ thông khí và làm cho đất xốp hơn. Chúng còn xáo trộn các lớp đất từ dưới sâu lên trên và ngược lại. Theo tính toán trong các vùng đất hoang, côn trùng cùng với các động vật không xương sống khác đã mang toàn bộ lớp đất màu mỡ trên bề mặt cắt dấu xuống sâu đến 10cm trong khoảng thời gian 5 — 6 năm hoặc



Hình 25. Dế dũi (1) và dế búng (2).

như ở vùng sa mạc (Liên xô) mỗi đã mang lên trên mặt đất một khối lượng đất mặn vô cùng lớn, đến nỗi xung quanh các tổ mỗi đã mọc lên một thảm thực vật đất mặn chính cống. Do hoạt động của mỗi nên chế độ nhiệt, nước và thông khí của đất bị biến đổi rõ rệt. Hoạt động xây tổ của kiến ở trong đất cũng có ảnh hưởng tương tự đến chế độ nhiệt, ẩm và thông khí của đất.

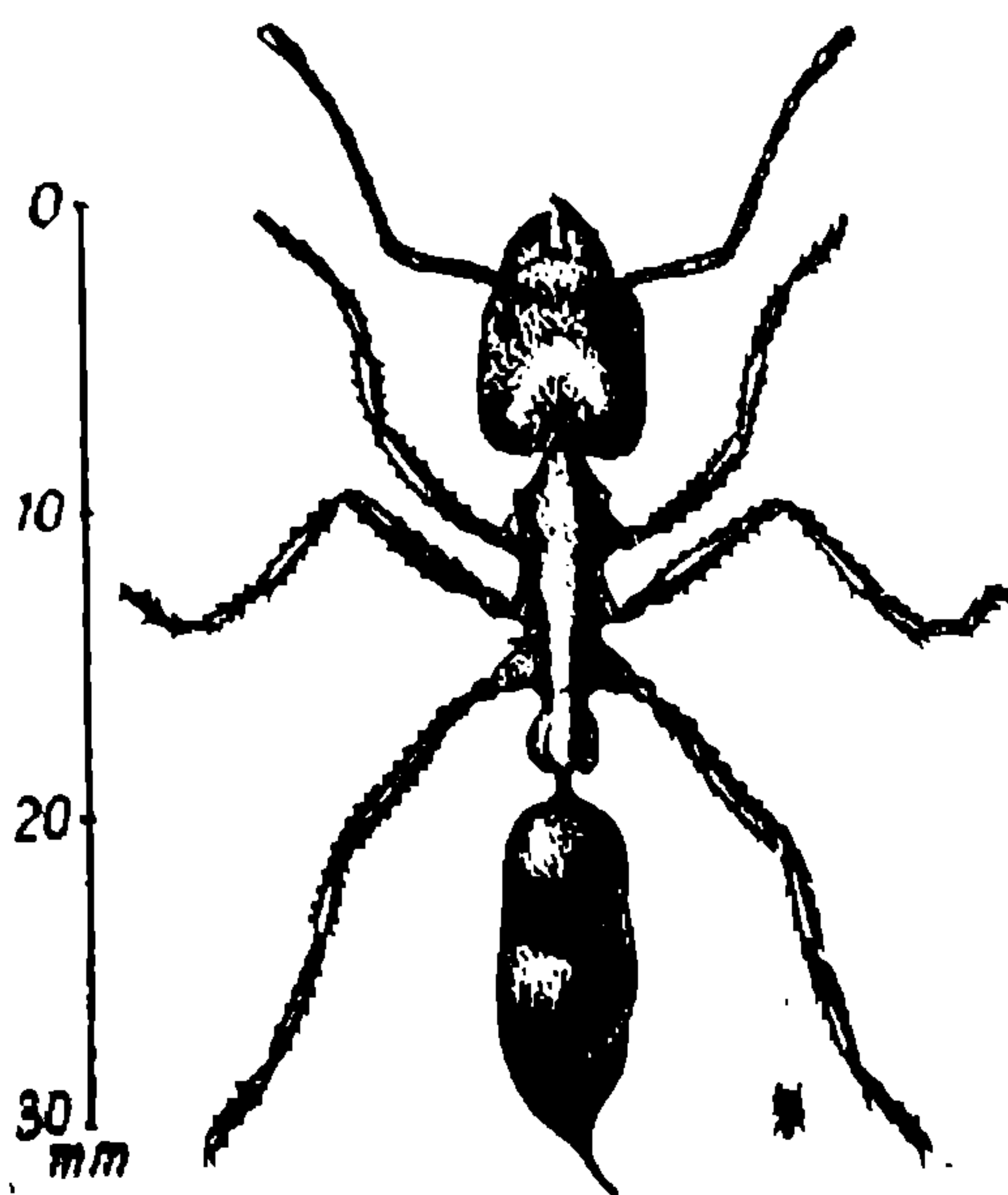
Người ta đã tính được rằng, mỗi năm một đôi bọ dừa có thể tái tạo được vài phân khối đất ; trong lớp thảm mục rừng Vân xam ở Tiệp khắc, một năm côn trùng và bét đã để lại 450cm^3 phân khô trong 1m^3 đất. Ngoài các ảnh hưởng kể trên, côn trùng đất còn có công lao trong việc cải tạo đất.



Hình 26. Đôi dế mèn đực và cái đang ở cửa hang của mình.

4. HÌNH DẠNG, MÀU SẮC VÀ KÍCH THƯỚC

Côn trùng vẫn được xem là động vật bé nhỏ, vì rằng bướm mắt nẻ sống ở Nam Mỹ có kích thước lớn nhất cũng chỉ đo được xấp xỷ 30 cm. Đại diện có kích thước nhỏ bé của côn trùng là kiến *Mymaridae* với cơ thể vền vện chỉ có 0,2 mm chiều dài. Nhưng chúng ta, sau khi đã có những số đo tối đa và tối thiểu, cũng không thể cộng lại



Hình 27.

Kiến *Dinoponera grandis*
— loài kiến khổng lồ và
Pheidole — loài kiến tí hon.

chia đôi để có được chiều dài trung bình của các loài côn trùng. Như vậy, cá thể bé nhất chỉ bằng $1/5000$ kích thước của cá thể lớn nhất. Trong khi đó tỷ lệ sai khác về kích thước giữa con voi và con chuột nhỏ nhất thế giới chỉ có $1/833$ lần.

Kề ra với kích thước cơ thể như vậy thì quả là côn trùng thuộc vào số những động vật nhỏ bé! Nhưng lại chính những thân hình nhỏ

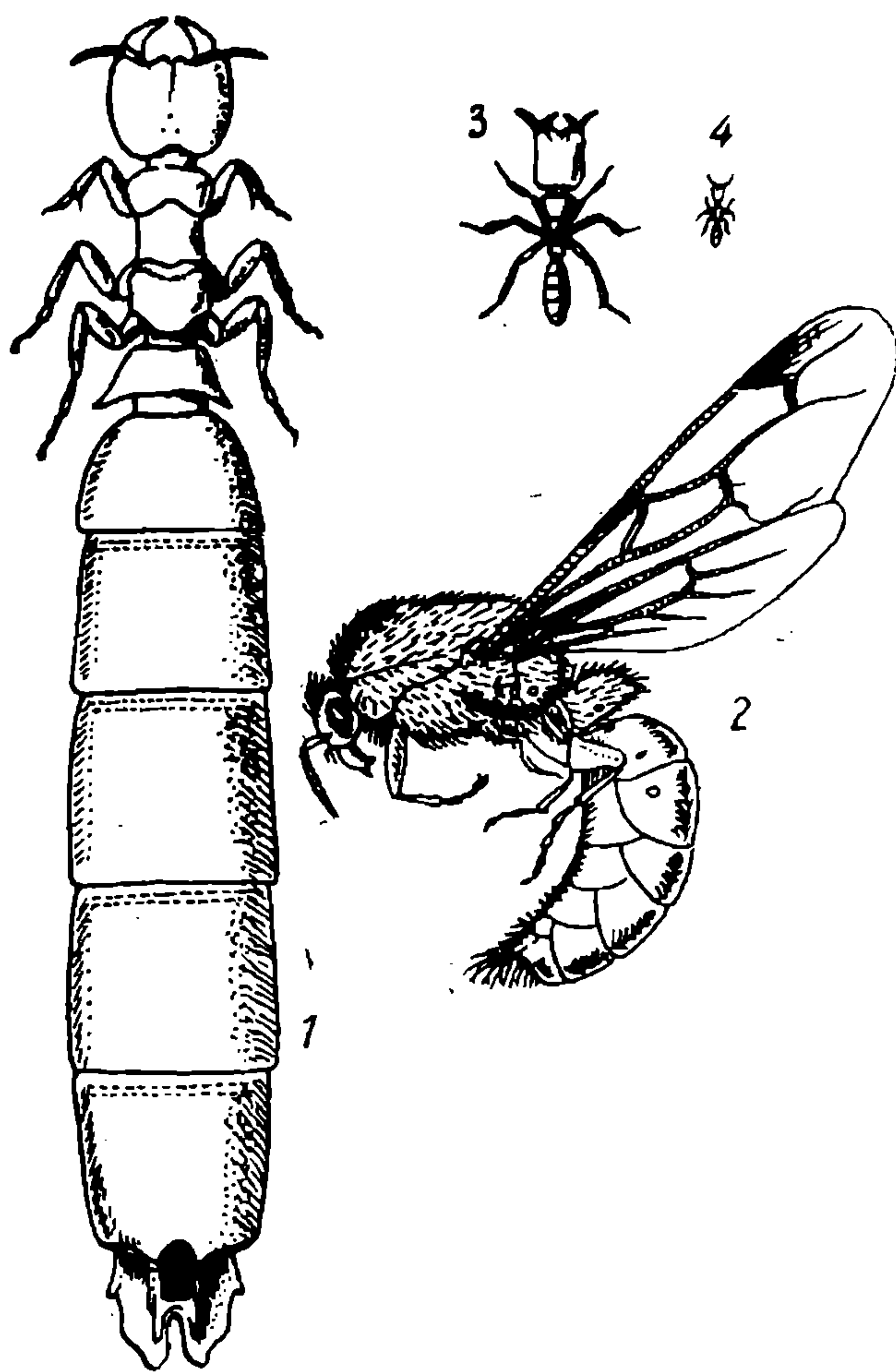
bé đó đã làm cho côn trùng có nhiều lợi thế trong cuộc sống hằng ngày. Trước hết là tác động của lực hấp dẫn. Điều này dễ dàng nhận biết nếu ta nhìn một vài con kiến, con tò vò bò đi bò lại trên trần nhà một cách thoải mái mà không hề bị rơi ngã. Chúng chỉ cần một lực bám bé nhất cũng đủ để chống với lực hấp dẫn rồi! Cũng chính nhờ thân hình bé nhỏ này mà các loài côn trùng có tài sử dụng môi trường sống một cách triệt để hơn. Nhiều loài côn trùng có thể sống suốt đời ở một nơi nhỏ hẹp: trong một khe đá, trên một cành cây, trong một tầng lá... Ngoài ra thân hình bé nhỏ còn giúp cho côn trùng dễ dàng điều chỉnh nhiệt độ, độ ẩm hoặc ẩn náu tránh rét buốt, tránh khô hạn. Với thân hình bé nhỏ côn trùng dễ dàng thay đổi tốc độ, thay đổi hướng đi một cách gọn gàng và mau lẹ..

Tuy vậy, vì quá nhỏ bé nên côn trùng lại có nhiều tai họa khác: dễ dàng bị gió cuốn đi vào bất cứ lúc nào. Có

lần người ta đã bắt được rệp cây ở trong không trung, trên độ cao 9500m so với mặt đất, gió đã đưa một số loài côn trùng từ nước Đức vượt biển qua nước Anh v.v...

Các nhà phân loại học khi tìm hiểu các đối tượng nghiên cứu của mình phần lớn đều dựa vào hình dạng các loài vật để chia ra thành từng nhóm lớn, nhỏ khác nhau. Đơn vị phân loại cơ sở chủ yếu được dùng từ trước đến nay trong phân loại học động vật là *loài*. Thật là khó khăn khi phải nghiên cứu đến hàng triệu loài côn trùng.

Các loài côn trùng lại khác biệt nhau quá xa. Những cá thể trong cùng một loài tuy có nhiều đặc điểm giống nhau hơn nhưng cũng không bao giờ có hai cá thể lại hoàn toàn giống nhau cả. Chúng ta nhắc lại điều này để thấy rằng, các loài côn trùng có hình dạng vô cùng phong phú. Chúng ta không cần tìm nhiều mà chỉ tìm ở mỗi loài một đặc điểm khác nhau thôi thì hơn một triệu loài côn trùng đã biết từ trước tới nay, chắc hẳn phải khác nhau nhiều lắm ! Đó là điều rõ ràng.



Hình 28. Kiến du mục châu Phi.
1. cá thể cái; 2. cá thể đực; 3. lính;
4. thợ.

Nếu lúc nào đó chúng ta kể ra vài chục tên côn trùng như cào cào, châu chấu, bọ ngựa, ruồi, muỗi, nhặng xanh, ong, bướm, mối, mọt, chấy, rận, rệp giường, rệp cây, bọ rầy, ve sầu, sâu xám, sâu xanh,... thì tựu trung trong óc chúng ta lần lượt tìm được những hình dạng, kích thước, màu sắc của chúng sai khác nhau đến như thế nào !

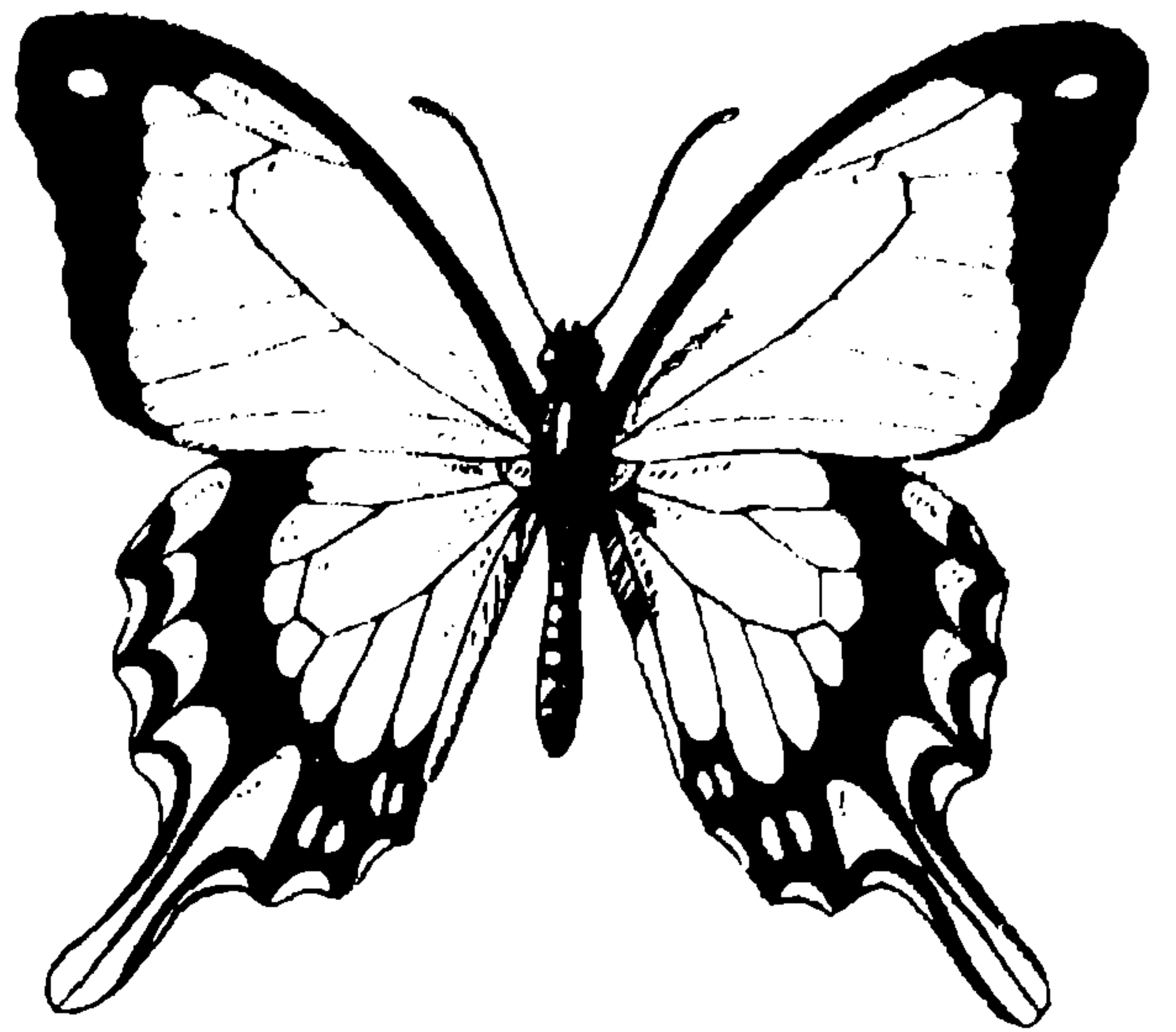
Côn trùng có lớp vỏ cứng rắn bao bọc toàn bộ cơ thể. Lớp vỏ đó còn có tên gọi là *bộ xương ngoài*. Đó là một đặc điểm mà côn trùng khác với các động vật khác. Vỏ cơ thể côn trùng gồm nhiều tấm, nhiều ống cứng rắn khớp nối với nhau. Hiện nay người ta đã biết được vỏ cơ thể côn trùng gồm từ 200 đến 250 tấm khớp có thể chuyển động được. Tuy vậy, trên thực tế chỉ có khoảng 60 — 80 tấm là thực sự chuyển động được, còn các tấm khớp khác thì hoặc cử động rất ít hoặc đã vĩnh viễn liên kết lại với nhau.

Ở những côn trùng sống tự do thì vỏ cơ thể của chúng còn phủ thêm một lớp gọi là *epicuticula*. Lớp này rất mỏng và được cấu tạo bằng hai chất chính là sáp và lipoit. Nhờ có lớp này côn trùng không bị thấm nước và cũng không bị dính nước. Nếu quan sát một chú dế mèn vừa mới từ dưới lỗ bị ngập nước chui ra thì chúng ta dễ dàng được “thực tế chứng minh”.

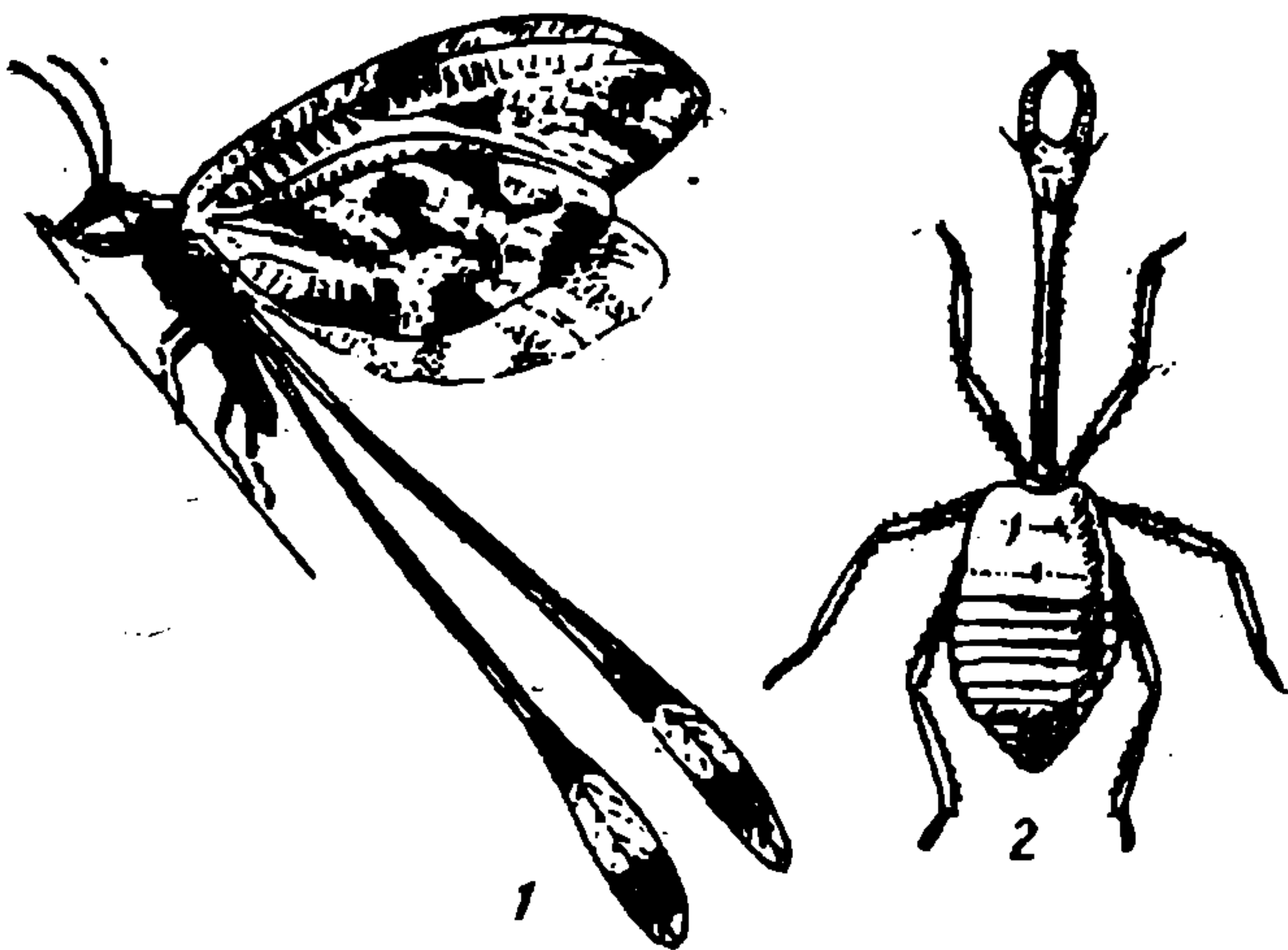
Dưới lớp vỏ cơ thể có nhiều bắp cơ bám vào. Các bắp cơ co giãn làm cho các tấm khớp chuyển động. Số lượng bắp cơ của côn trùng nhiều hơn của người và của động vật có xương sống. Các bắp cơ của côn trùng rất mạnh, nó có thể kéo được một vật nặng hơn bản thân nó hàng chục lần.

Ngoài mục đích bảo vệ và làm điểm tựa cho các cơ quan bên trong, lớp vỏ bọc ở trên những bộ phận nhất định như hàm, chân chẳng hạn đã giúp côn trùng tìm mồi tốt hơn, di chuyển dễ dàng hơn.

Cũng chính nhờ những vỏ bọc này, một số côn trùng còn phát ra âm thanh để thông báo cho nhau hoặc để dọa nạt kẻ thù nữa.



Hình 29. Bướm phượng.



Hình 30.

Bộ cánh gân mái chèo.

1. trưởng thành;

2. ấu trùng.

Cũng tùy theo cấu tạo mà vỏ cơ thể của từng loài côn trùng có màu sắc khá độc đáo.

Chúng ta đều biết ánh sáng Mặt trời — ánh sáng trắng — ánh sáng trắng gồm bảy màu kết hợp lại mà thành. Vậy tại sao cùng có một loại ánh sáng như nhau mà chúng ta lại có thể thấy nhiều màu sắc khác nhau?

Khi ánh sáng chiếu vào một vật, sóng ánh sáng

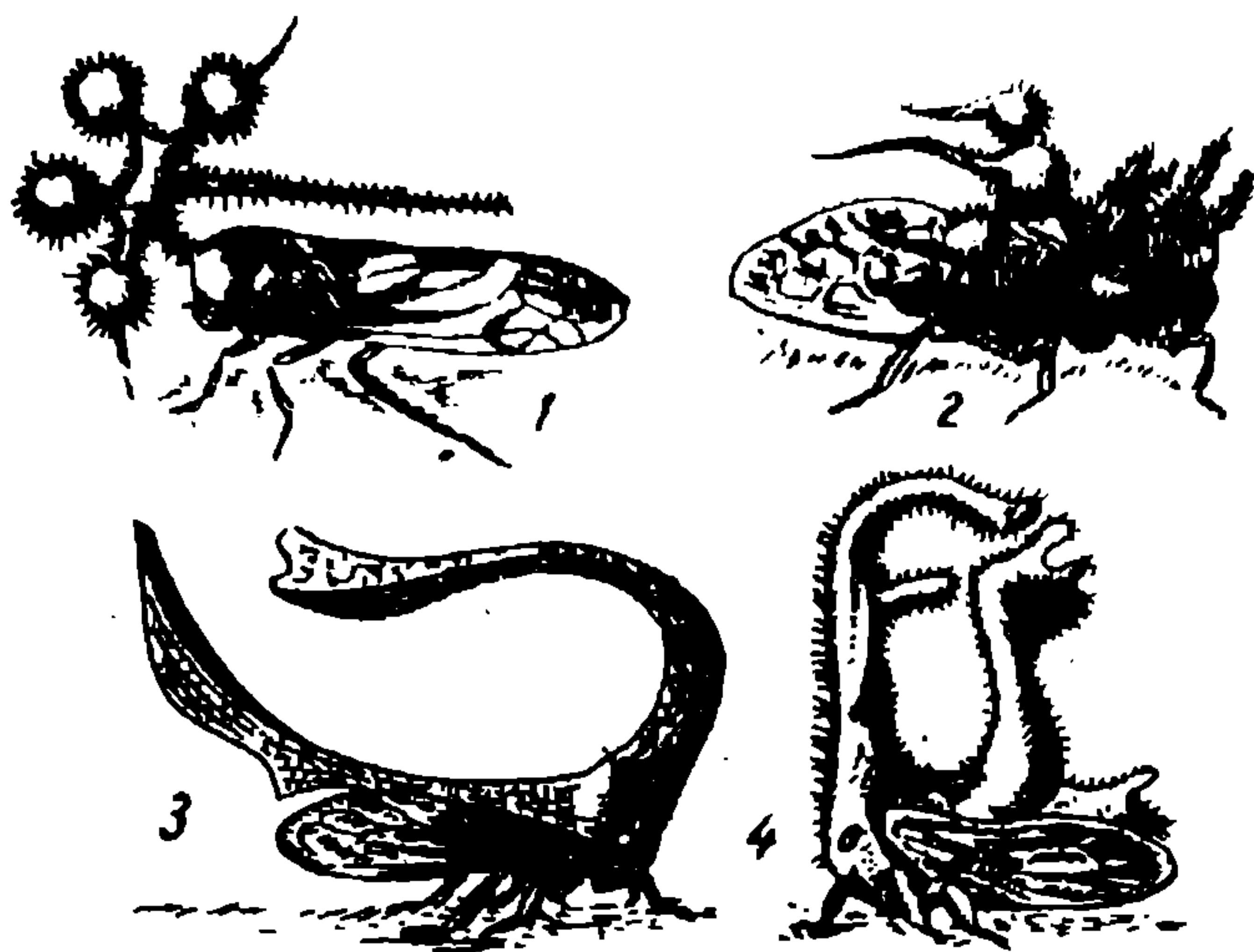
được vật đó hấp thụ, hoặc phản chiếu lại, hoặc hấp thụ

một phần, còn một phần thì phản chiếu lại. Nếu vật thể đó hấp thụ toàn bộ sóng ánh sáng thì vật đó có màu đen và nếu hoàn toàn ngược lại, vật thể có màu trắng. Nếu vật thể hấp thụ các màu khác và chỉ phản chiếu lại màu đỏ thì vật đó có màu đỏ. Nếu vật thể hấp thụ tất cả màu trừ màu xanh thì vật có màu xanh. Nếu vật thể phản chiếu lại sóng hai màu đỏ và xanh với các tần số khác nhau thì vật sẽ có màu hỗn hợp hòa lẫn vào nhau.

Chúng ta tạm công nhận như vậy đã!

Trong thế giới côn trùng, có các loại chấm, hoa, vết... trên nền nào đó ở thân. Đôi khi côn trùng còn có màu sắc óng ánh như vàng, như bạc và lại còn trang điểm thêm lớp lông mượt như nhung. Các loại chấm, hoa, vết,... lại có nhiều kiểu, nhiều dạng khác nhau rõ rệt. Vì vậy màu sắc của côn trùng có thể phụ thuộc vào đặc điểm cấu trúc, hoặc các chất có ở trong vỏ cơ thể côn trùng. Tùy thuộc vào cấu trúc và các chất đó mà côn trùng có thể hấp thụ hoặc phản chiếu các sóng ánh sáng và cũng từ đó mà côn trùng có màu khác nhau. Trên cơ sở đó người ta đã chia màu sắc côn trùng thành hai loại: màu sắc cấu trúc và màu sắc sắc tố. Tuy vậy, nguồn gốc để có những chất này hay khác trong lớp vỏ của côn trùng cũng còn phụ thuộc cả vào môi trường dinh dưỡng của chính bản thân loài côn trùng đó. Màu xanh của ấu trùng nhiều loài bướm, của cào cào, châu chấu, của bọ ăn lá được tạo thành chủ yếu do lượng diệp lục trong thức ăn của chúng, các loài côn trùng này ăn lá cây và chất diệp lục trong lá đã không bị phân hủy mà thấm vào máu làm cho chúng có màu xanh. Từ đó chúng ta cũng suy luận được rằng, những loài côn trùng

chuyên hút máu động vật bậc cao thường có màu đỏ, vì trong máu của động vật có chứa hemoglobin (chất có màu đỏ).



Hình 31. Ve sâu sùng nhiệt đới.

1. *Bocydium* ; 2. *Cyphonia* ;
3, 4. *Spongophorus*.

Côn trùng lấy được những sắc tố đỏ hoặc trực tiếp từ thức ăn hằng ngày, hoặc tổng hợp từ các chất có trong thức ăn, hoặc là sản phẩm bài tiết của chúng. Màu gạch và màu đen của côn trùng được tạo thành do sản phẩm phụ của

quá trình trao đổi chất. Trong lá cây ngoài diệp lục còn có các sắc tố khác nữa như caroten, xantofil. Chính những sắc tố này đã làm cho lá trước khi rụng có màu vàng. Và cũng nhờ các sắc tố này có trong thức ăn mà côn trùng có màu đỏ và màu vàng. Những côn trùng ăn quả, ăn hoa thường có màu tương tự như hoa hoặc quả đó. Sâu bướm phượng ăn hại lá cam, bướm có màu xanh lá bưởi. Tuy vậy, đối với màu xanh của côn trùng chúng ta phải dè dặt hơn. Bởi vì, cho đến nay chúng ta hãy còn biết quá ít sắc tố xanh ở côn trùng. Tất nhiên màu xanh đơn thuần ở côn trùng cũng không nhiều lắm. Như vậy, tập hợp các sắc tố khác nhau đã tạo nên những màu sắc đẹp đẽ của các loài côn trùng vốn đa dạng lại càng đa dạng hơn nữa. Màu xanh da trời, màu tím và xanh lá cây, đúng ra là màu sắc cấu trúc. Màu hồng và màu xanh lá cây của một số loài côn

trùng phụ thuộc chủ yếu vào một số chất nhất định có trong cơ thể. Sắc tố đỏ và vàng là sản phẩm bài tiết — dẫn xuất của axit uric. Màu vàng sẫm và màu gạch nâu thường do tanin chứa trong lá thức ăn của côn trùng.

Màu sắc cầu vồng của cánh ruồi nhà và của bong bóng xà phòng cũng có hiện tượng tương tự như nhau. Nhưng khác với bong bóng xà phòng là cánh của ruồi do hai màng mỏng, trong suốt xếp chồng lên nhau tạo thành. Vì vậy, màu sắc của cánh ruồi phụ thuộc vào khoảng cách giữa hai màng đó. Đó là màu sắc do hiện tượng giao thoa ánh sáng. Màu sắc hỗn hợp hài hòa và sắc sỡ trên các cánh bướm là do sự nhiễu xạ ánh sáng khi chiếu vào các rãnh song song ở cánh những vảy bướm. Vì vậy, màu sắc ở đây phụ thuộc vào khoảng cách giữa các rãnh song song đó. Những màu sắc sắc sỡ đầy quyến rũ của các loài bướm nhiệt đới được hình thành chủ yếu do các vảy chứa sắc tố phủ trên các rãnh song song của cánh. Như vậy màu sắc của các loài bướm này không chỉ phụ thuộc vào màu sắc của vảy, mà còn phụ thuộc vào cả cách sắp xếp của các vảy đó nữa. Màu óng ánh kim loại của một số loài côn trùng chủ yếu được hình thành do quá trình phản chiếu sóng ánh sáng.

Từ đó cũng có thể lý giải thêm rằng, do sóng ánh sáng có độ dài khác nhau nên khả năng xuyên sâu vào lớp vỏ cơ thể của côn trùng cũng không giống nhau. Và lẽ tất nhiên còn phần nào phụ thuộc vào góc độ chiếu sáng và vị trí nhìn của chúng ta mà côn trùng có màu này hay khác.

Một số loài vật trong đó kể cả côn trùng có khả năng thay đổi màu sắc theo môi trường sống. Trong trường



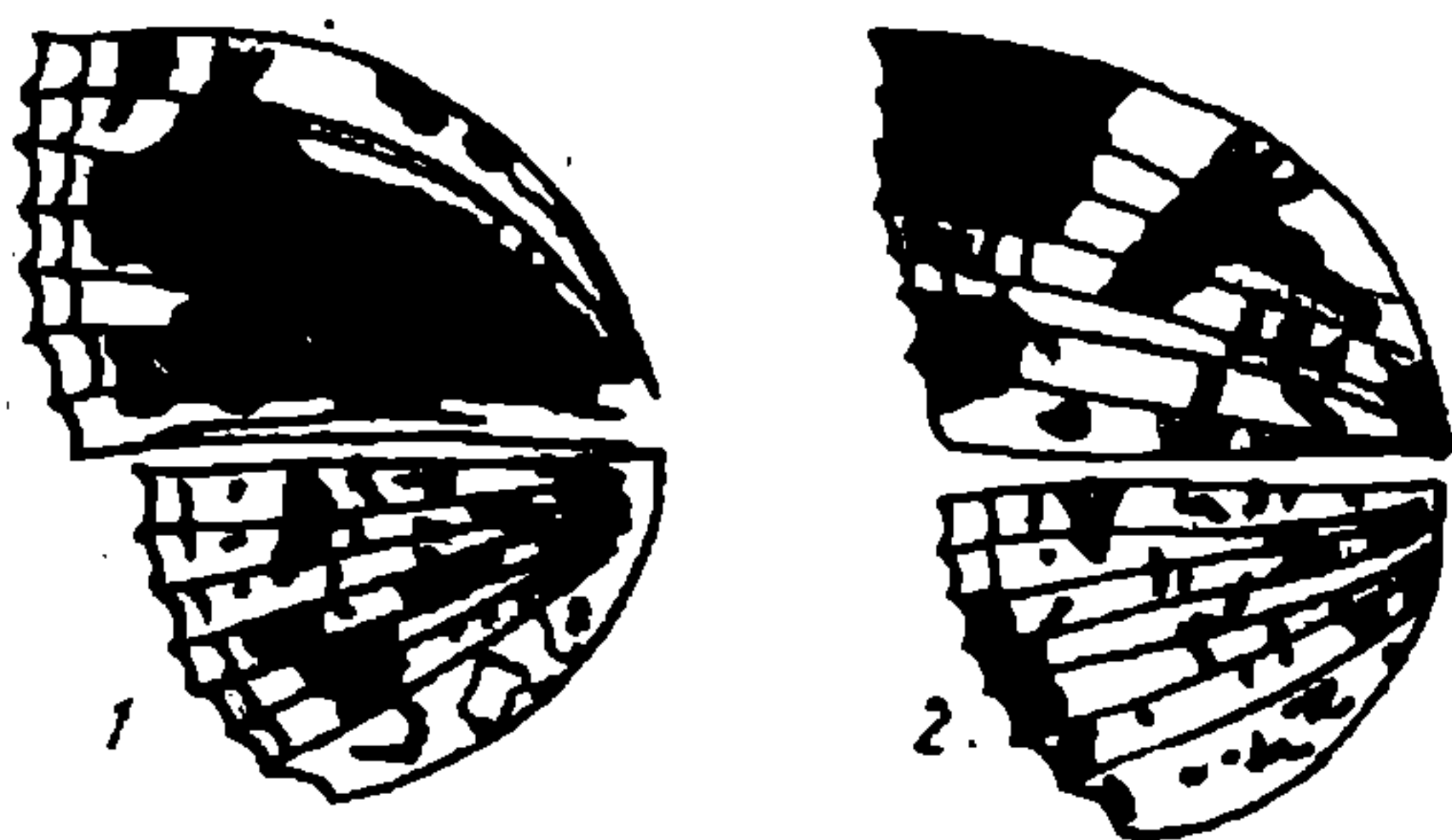
Hình 32. Bộ hung một sừng.
1. cá thể đực ; 2. cá thể cái.

hợp chúng ta xem xét màu sắc của côn trùng thì rõ ràng rằng sự thay đổi thức ăn có thể ảnh hưởng rõ rệt đến màu sắc của chúng. Hay nói một cách khác là màu sắc của chúng trực tiếp phụ thuộc vào các sắc tố có trong thức ăn hoặc nhờ các phản ứng hóa học biến đổi các chất có trong thức ăn tạo thành. Ấu trùng nở ra từ ồ trứng, nếu đem chia ra và nuôi với các thức ăn khác nhau, đều có màu sắc khác nhau.

Một số ấu trùng có thể nhanh chóng thay đổi màu sắc nhờ tích lũy sắc tố tập trung ở trong hạ bì hoặc trong vỏ cuticula. Mỗi lần lột xác để lớn lên ấu trùng cũng có thể thay đổi màu sắc, mà nguyên nhân phần lớn cũng phụ thuộc vào thức ăn. Ấu trùng sâu xanh hại bông, sâu róm thông vào các tuổi nhỏ có màu sắc khác với màu sắc của các tuổi lớn. Sâu xanh hại bông cũng nở ra từ một ồ trứng, cùng ăn một loại nụ và búp bông như nhau nhưng lại có màu sắc khác nhau khó rõ nét.

Nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng cũng ảnh hưởng rõ rệt đến màu sắc của côn trùng. Chế độ nhiệt trong giai đoạn nhộng của côn trùng đã ảnh hưởng trực tiếp và có tính chất quyết định đến sự hình thành các sắc tố của dạng

trưởng thành. Thực nghiệm đã chứng minh được rằng, nhộng sâu bướm thâu dầu phát triển trong điều kiện nhiệt độ thấp nở ra bướm có màu thẫm hơn những cá thể phát triển trong điều kiện nhiệt độ cao hơn. So sánh cánh của bướm cải vàng hoặc bướm đất nở ra vào mùa xuân và mùa hè, chúng ta thấy các chấm đen dưới cánh của bướm mùa xuân nhiều hơn bướm mùa hè.



Hình 33. Mặt dưới cánh của bướm đất. 1. bướm mùa xuân; 2. bướm mùa hè.

Nếu chú ý nhìn chúng ta sẽ thấy những cá thể côn trùng sống ở vùng ven biển và trên các hải đảo có màu thẫm hơn so với những cá thể cùng loài sống trong đất liền cách xa biển. Những loài côn trùng sống trên núi cao,

(như trên đỉnh Phăng xi păng trong dãy Hoàng liên sơn ở Lào cai, hoặc trên đỉnh Ngọc áng, Ngọc linh ở Tây nguyên) thường có màu sắc thẫm hơn.

Sau mùa đông giá lạnh những con bướm, con ong màu sắc sặc sỡ đã trang điểm cho cảnh vật mùa xuân vốn đã đẹp lại càng đẹp hơn. Vào những ngày đầu xuân, phần lớn các loài côn trùng đã tìm đến những nơi quang đãng trên cây, trên lá v.v..., để tắm mình trong nắng ấm. Côn trùng thích bay lượn trong những ngày nắng ấm với nhiệt độ không khí khoảng 25 — 30°C. Chỉ vào những buổi trưa hè nắng gắt, khi nhiệt độ lên cao hơn 35°C thì phần lớn côn trùng mới chạy trốn vào trong bóng mát, trong các bụi cây, bãi cỏ. Dưới các tia nắng trực tiếp cũng như trong khi bay, cơ thể côn trùng đã nhận thêm nguồn

năng lượng bổ sung từ ánh sáng Mặt trời hoặc do cơ thải ra khi làm việc. Sau nhiều lần đo đếm bằng nhiệt kế người ta đã ghi được: khi bay nhiệt độ cơ thể của chuồn chuồn, bướm và ruồi tăng lên cao đến $32 - 42^{\circ}\text{C}$; còn khi nằm im thì nhiệt độ đó chỉ vào khoảng $25 - 30^{\circ}\text{C}$. Như vậy, cơ và các cơ quan bên trong của côn trùng cũng cần một nhiệt độ giống như ở động vật có xương sống bậc cao.

Khi nhiệt độ không khí xuống dưới 20°C , khả năng bay của phần lớn côn trùng bị giảm sút, chúng chỉ bắt đầu bay khi nhiệt độ cơ thể được "hâm nóng" lên đến một mức



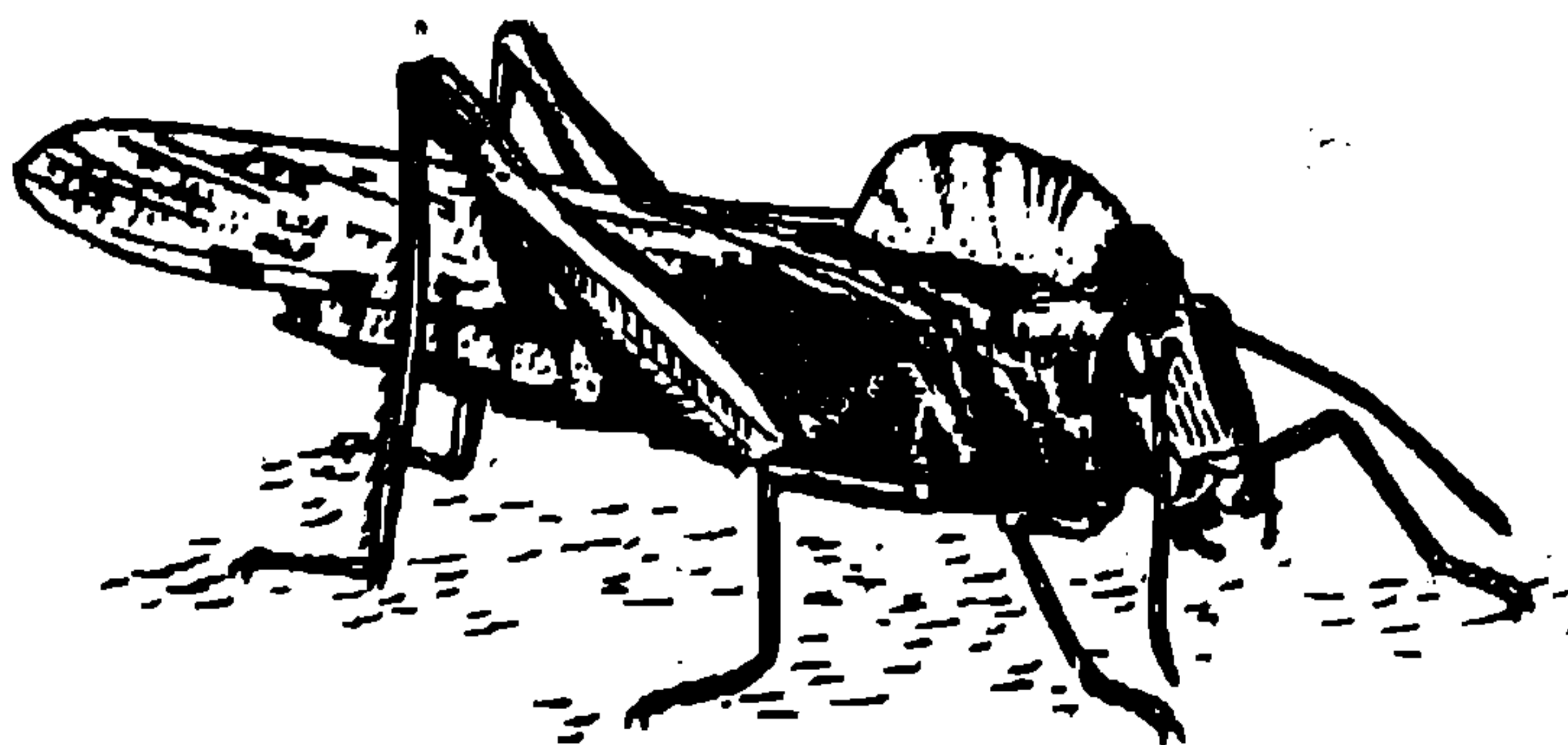
Hình 34. Cào cào đá.

nhất định, chúng ta có thể minh họa cho điều này bằng thí nghiệm đơn giản sau đây. Vào tháng 12 hoặc tháng giêng, bạn hãy bắt một vài con ruồi đem nhốt vào trong bao diêm và để thật yên lặng trong khoảng 15—30 phút, sau đó đem mở bao diêm ra thì dù có đuổi ruồi cũng không bay ngay được. Chúng bò đi bò lại, dang cánh ra như lấy đà để bay rồi lại xếp lại. Bằng cách đó ruồi đã sưởi nóng cho cơ thể mình. Và chỉ sau 1 — 2 phút ruồi mới chậm chạp cất cánh bay đi. Đo nhiệt độ cho thấy chỉ sau mấy phút không hoạt động nhiệt độ cơ thể của ruồi đã giảm xuống gần 8°C .

Các loài côn trùng, đặc biệt là những loài bay nhanh hoặc nhón như bay liệng nhiều trong không khí đều là những loài ưa nhiệt cao. Cũng vì vậy mà ở những nơi ấm áp, nắng gắt thường có nhiều chuồn chuồn, ruồi, bướm lớn và ong.

Ở vùng khí hậu giá lạnh, vùng ôn đới ẩm, đa số côn trùng có màu đen, màu nâu hoặc màu xám đen. Còn ở vùng khí hậu nóng và khô côn trùng thường có ánh kim như vàng, trắng, vàng da cam, xám phớt ánh kim. Ngoài ra cơ thể của chúng còn có thêm lông màu trắng bạc hoặc phớt trắng là những màu tỏa nhiệt rất tốt.

Thường thường trên cơ thể côn trùng còn có thêm các điểm đen hoặc trắng. Những điểm này có tác dụng làm giảm hoặc tăng nhiệt cho các phần cơ thể với các cơ quan tương ứng ở trong đó. Bởi vì khi vận động các cơ này thường cần lấy thêm năng lượng Mặt trời. Đó là nguyên nhân mà nhiều loài côn trùng như ong vàng, ong bò vẽ, một số loài tò vò, ruồi thường có dải màu đen nằm vắt ngang qua phần ngực ở gốc cánh.



Hình 35. Cào cào sa mạc.

Nhiệt độ cơ thể của những côn trùng có kích thước nhỏ thường kém ổn định hơn so với côn trùng có kích thước lớn. So với côn trùng nhỏ,

nhiệt độ cơ thể của những côn trùng lớn giảm xuống chậm

hơn khi không hoạt động và tăng cũng chậm hơn khi ở ngoài nắng.

Vì vậy nhiều loài côn trùng hoạt động bay mạnh về đêm như bướm đêm, bọ vừng, bọ đĩa hoặc côn trùng nhiệt đới hoạt động mạnh về ban ngày thường có kích thước cơ thể lớn hơn.

Cơ thể của nhiều loài côn trùng đêm như bướm sâu xám, bướm sâu đục thân, bọ vừng thường có nhiều lông mịn bao phủ. Những lông này đã giữ cho chúng khỏi mất nhiệt nhiều khi bay lượn. Trái lại, các mẫu lỗi, gai trên bề mặt cơ thể lại có khả năng tỏa nhiệt nhiều.

Ví dụ, cào cào sa mạc thường có cơ thể dẹp theo hướng hai bên và trên lưng còn có thêm bướu lớn. Với cấu tạo như vậy, vào những lúc trưa hè nắng gắt cào cào đậu trên mặt đất hoặc trên cây ở tư thế để ánh sáng Mặt trời rơi vào cơ thể được ít nhất, đồng thời năng lượng thừa được thải ra nhanh theo bề mặt hai bên hông. Trái lại, vào buổi sáng sớm hoặc khi Mặt trời bị mây che, chúng lại leo lên trên các ngọn cỏ và phơi hông ra phía Mặt trời. Với tư thế đó chúng sử dụng được nhiều năng lượng Mặt trời nhất.

Chuồn chuồn ngô vào những buổi trưa hè nóng nực thường đậu chổng đuôi lên trời, còn khi đêm mát lại ung dung bay cao lượn thấp. Đó là những phương sách được côn trùng áp dụng chọn lọc để tận dụng lợi lý nguồn năng lượng Mặt trời.

Rõ ràng kích thước, hình dạng và màu sắc cơ thể có ảnh hưởng quyết định đến khả năng điều hòa nhiệt độ của côn trùng.

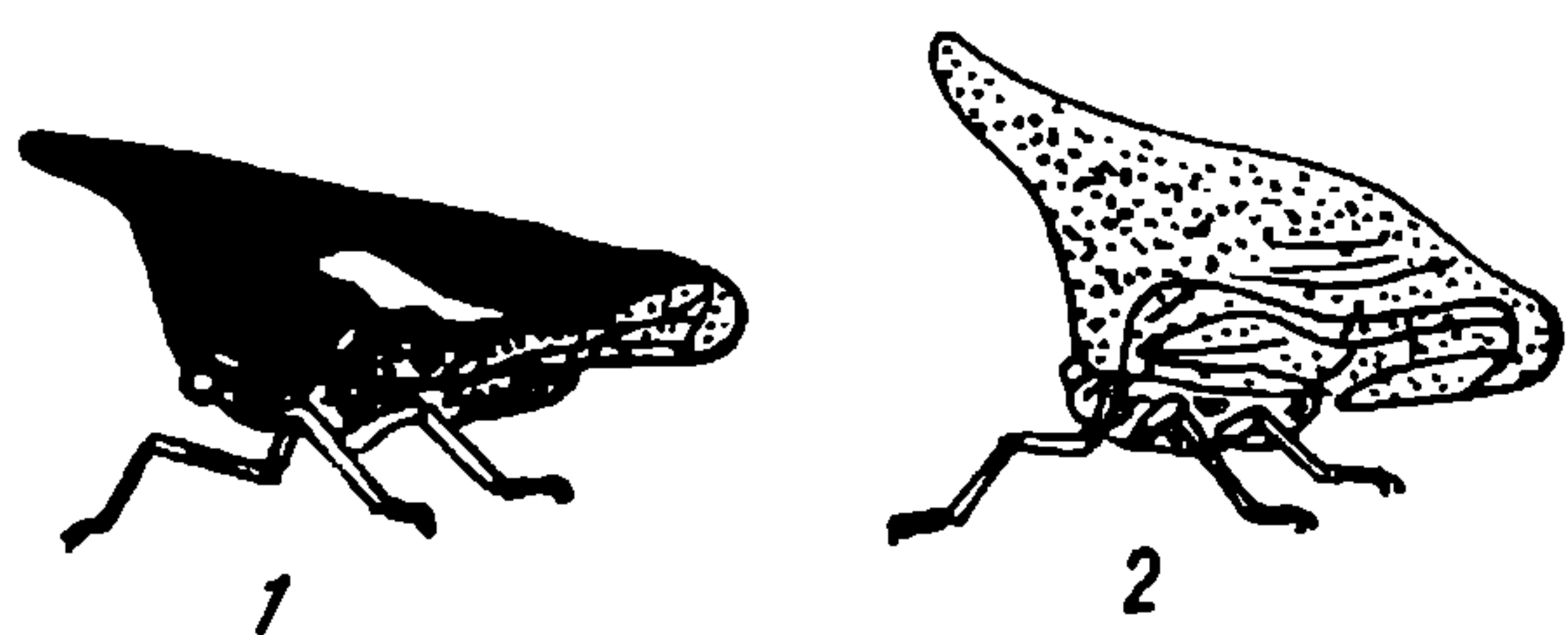
Phần lớn sắc tố của động vật được hình thành nhờ ánh sáng. Ví dụ, bọ đuôi nháy, sau khi nở nếu nhốt ở trong nơi tối sẽ có màu trắng, còn nuôi nơi sáng thì chúng có màu đen. Ấu trùng sâu đục thân, hoặc côn trùng đất thường có màu trắng. Côn trùng sống trong hang có màu trắng hoặc trắng nhợt. Rõ ràng rằng ánh sáng, chính xác hơn là cường độ của ánh sáng có ảnh hưởng rõ rệt đến sự biến đổi màu sắc của côn trùng; cũng tùy theo cường độ ánh sáng mà cấu tạo mắt của côn trùng ngày như bướm ngày, bọ ngựa và côn trùng đêm như bướm đêm, bọ que khác nhau khá lớn. Mắt của côn trùng ngày thường sáng hơn, còn của côn trùng đêm — thẫm hơn. Sau khi chết màu sắc của một số côn trùng cũng thay đổi như mắt của ruồi mất màu sáng óng ánh.

Màu sắc của một số loài côn trùng (như bướm thầu dầu, bướm cải vàng, v.v...) còn biến đổi theo mùa, sự thay đổi đó lớn đến nỗi một số nhà phân loại học côn trùng đã nhầm lẫn và đã chia một loài thành nhiều loài khác nhau. Đặc biệt ở những côn trùng có nhiều thế hệ trong một năm thì sự khác biệt đó lại càng rõ nét hơn. Hiện tượng đó được gọi là "đa hình thái". Bướm mỗ than có hai dạng khác nhau không chỉ về màu sắc và cả hình dạng cánh. Bướm phượng sao có ba dạng hình thái. Mỗi một dạng kế tiếp có kích thước lớn hơn và đuôi cánh dài hơn. Sự thay đổi kích thước theo mùa là kết quả của sự trao đổi chất trong cơ thể côn trùng.

Khi so sánh hai cá thể của cùng một loài côn trùng chúng ta có thể dễ dàng thấy được sự khác biệt về màu sắc của chúng. Ví dụ, trong hàng mấy trăm vật mẫu bọ rùa

bảy chấm, khó mà tìm ra hai cá thể có màu sắc hoàn toàn giống nhau. Loài bướm phượng có tới hàng vài chục kiểu phân bố các chấm màu trên cánh. Thật khó mà hình dung, khó mà mô tả, khó mà liệt kê đầy đủ được màu sắc vốn có của côn trùng.

Đã vậy, giữa cá thể cái và đực cũng có sự sai khác khá rõ rệt về màu sắc. Ví dụ, cá thể đực của bướm cải trắng có hai chấm đen trên cánh trước, còn ở cá thể cái chỉ có một ; ở bướm cải nghệ, trên cánh trước của con đực chỉ có một vài điểm màu nâu, còn con cái thì có cả ở trên hai cánh. Dải viền màu đen ở bờ ngoài cánh trước của bướm cải vàng đực thường đen tuyền, ở cá thể cái còn đậm thêm các điểm vàng. Cánh trước của bướm bà mụ đực màu trong suốt, còn của bướm cái màu đen. Hiện tượng nhị hình thái sinh dục không những chỉ gặp ở bướm mà còn có cả ở các côn trùng khác. Cá thể cái của ve sầu bướm màu nâu đồng đều, còn cá thể đực có màu hầu như đen với hai sọc màu vàng chói ở hai bên.



Hình 36. Màu sắc nhị hình thái sinh dục ở ve sầu bướm. 1. cá thể đực :
2. cá thể cái.

Màu sắc nhị hình sinh dục có ý nghĩa như thế nào đối với đời sống côn trùng ? có vai trò bảo vệ chăng ? Hình như không ! Để phân biệt và dễ dàng trong khi ghép đôi chăng !

Không rõ nét lắm, vì côn trùng phân biệt ánh sáng cũng thường thôi và chúng thường dựa vào mùi để tìm nhau.

Chắc có lẽ màu sắc nhị hình sinh dục không phải là kết quả của sự chọn lọc tự nhiên, mà là đặc điểm ngẫu nhiên thứ sinh được hình thành do một sự thay đổi điều kiện nào đấy (?).

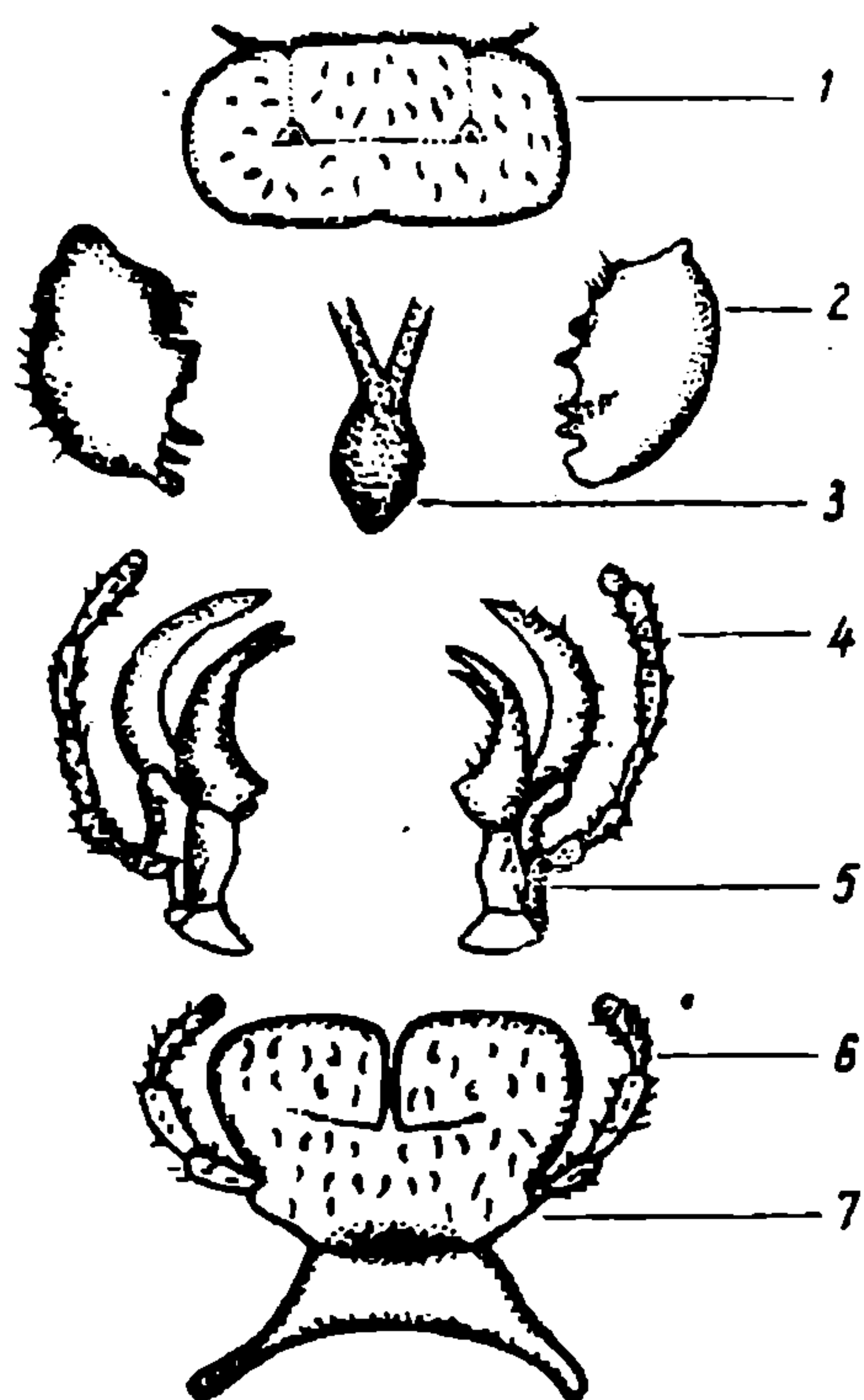
5. CÔN TRÙNG ĂN NHƯ THẾ NÀO VÀ ĂN NHỮNG GÌ ?

Trong thế giới động vật, mọi loài đều kém tài bọ cạp ít ra là về việc nhin ăn. Tất nhiên tài nhin ăn của bọ cạp cũng chỉ là "bất đắc dĩ" mà thôi ! Mà xem ra trong côn trùng về mặt nhin đói thì rệp giường cũng chỉ kém tài bọ cạp một ít thôi. Chúng có thể thoải mái mà nhin đói được 5 — 6 tháng và cùng cực lắm thì đến hằng năm. Để mà sống thì tất cả các loài động vật đều phải ăn và côn trùng cũng không phải là ngoại lệ.

Dù chỉ một lần thôi, nếu thấy được tằm ăn lá dâu chắc hẳn chúng ta sẽ nghĩ rằng tất cả các loài côn trùng đều háu ăn cả. Trong một chừng mực nhất định thì ý đó cũng đúng đấy. Côn trùng lựa chọn thức ăn và kén ăn cũng chẳng kém gì ai ! Một số loài côn trùng rất kén ăn. Thà chết đói chứ tằm không bao giờ chịu ăn một loại lá nào khác ngoài lá dâu. Trái lại, có nhiều loài rất tạp ăn. Ví dụ như cào cào, châu chấu chúng sẵn sàng ăn tất cả mọi thứ lá cây mà chúng có thể gặp. Vào những ngày nắng ấm, mỗi một ruộng lúa, mỗi một nương khoai hoặc một luống rau, tất cả đều là những "nhà ăn" lý tưởng của cào cào, châu chấu. Ở đấy chúng được tha hồ mà "phè phỡn". Cào cào gặm lá khá nhanh. Nếu quan sát kỹ chúng ta thấy miệng của cào cào có cấu tạo cũng khá phức tạp — gồm một môi

trên, hai hàm trên, hai hàm dưới và hai môi dưới có gốc dính lại với nhau. Trong miệng cũng có bộ phận giống như lưỡi và được các nhà nghiên cứu côn trùng gọi là lưỡi hầu. Miệng của côn trùng có cấu tạo như vậy được gọi là phần phụ miệng kiểu nghiền hoặc kiểu nhai nghiền.

Hai hàm trên chắc, khỏe và có cả răng nữa (tất nhiên là răng cào cào !) là bộ phận cắn và nghiền thức ăn. Khi nhai hàm trên không cử động theo hướng trên xuống và dưới lên mà giống như cái kìm hoặc cái kéo. Úp trên hàm trên có một tấm dõ — môi trên cử động



Hình 37. Phụ miệng của cào cào.

1. môi trên ; 2. hàm trên ;
3. lưỡi hầu ; 4. xúc biện hàm dưới ;
5. hàm dưới ;
6. xúc biện môi dưới ;
7. môi dưới.

theo hướng trên xuống dưới lên, đẩy mẫu lá vào giữa hai hàm. Dưới hàm trên là hai hàm dưới có tác dụng kẹp chặt thức ăn để cho hàm trên nghiền nát. Hai hàm dưới còn có hai mẫu lõi phân đốt — xúc biện hàm, để vơ thức ăn. Ngay ở dưới hàm dưới là môi dưới cũng có mẫu lõi mang tên gọi là xúc biện môi dưới. Trong đáy xoang miệng là lưỡi hầu.

Sau khi được nghiền nát, môi dưới, môi trên và lưỡi cùng hợp sức đẩy mẫu thức ăn vào hầu. Khi cào cào gặm lá các xúc biện hàm và môi luôn luôn cử động, sờ soạng trên mặt lá. Chúng là những cơ quan thám

thỉnh, thăm dò và tìm kiếm các khẩu phần thức ăn hợp khẩu vị và ngon nhất. Trên các xúc biện có cơ quan vị giác, giúp cào cào lựa chọn thức ăn. Cào cào dùng hàm cắt lá và ăn phiến lá tạo thành lỗ khuyết có bờ bằng phẳng. Nhiều loài côn trùng như gián, bọ cánh cứng, ... cũng như ấu trùng của bướm, tằm, ong ăn lá dâu có phụ miệng kiểu nghiền và có cách ăn giống như cào cào.

Các loài côn trùng ăn hại lá cây đều để lại những “đường nét”, những “dấu tích” không lẫn lộn được. Bọ nháy đục khoét lá cải thành nhiều lỗ nham nhở ; sâu xanh, bướm cải cũng phá hại lá cải theo kiểu tương tự nhưng lỗ đục to hơn. Sâu tơ ăn hại lá cải chỉ trừ lại có gân lá phủ đầy màng nhện. Bọ ăn lá hại rau muống thường gặm nham nhở rồi bỏ đi. Căn cứ vào các vết tích đặc trưng đó, chúng ta có thể dễ dàng biết được chính xác các loài sâu đã gây hại.

Côn trùng ăn nhiều loại thức ăn khác nhau : cào cào ăn lá, bọ hung ăn phân, cá niêng ăn thịt, mọt đục gỗ, bướm hút mật hoa, muỗi hút máu, v.v.... Tùy thuộc vào tính chất của từng loại thức ăn mà phụ miệng của côn trùng có biến đổi thích nghi để mà... ăn, nếu không thì gay go ngay !

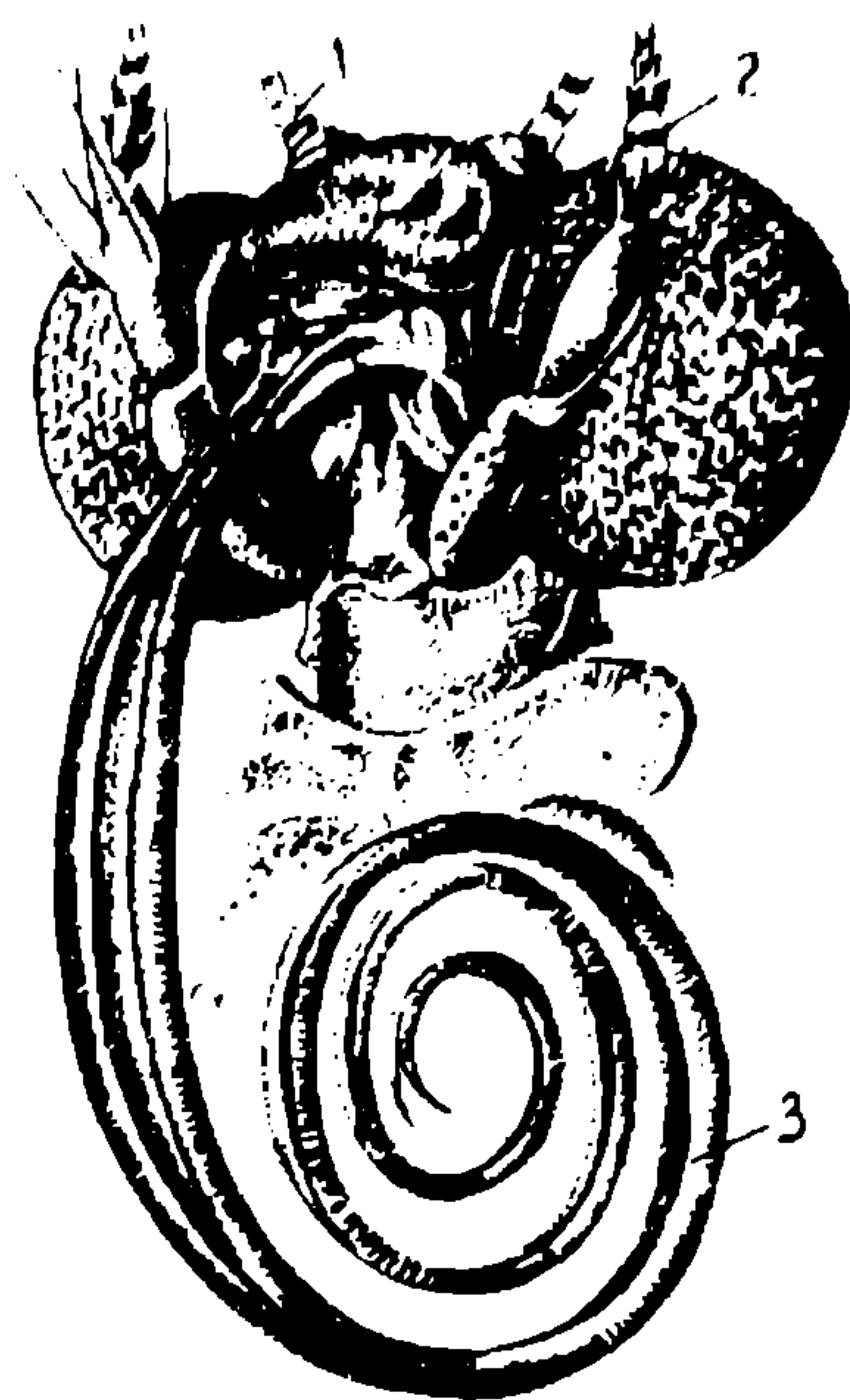
Để làm quen với các kiểu phụ miệng của côn trùng, trước tiên chúng ta hãy quan sát phần phụ miệng kiểu vòi hút của bướm.

Bình thường vòi hút của bướm cuộn tròn lại ở dưới đầu, còn khi ăn thì duỗi thẳng ra. Vòi hút của bướm, do hai hàm dưới phát triển dính lại với nhau tạo

thành. Môi trên, hàm trên do không cần thiết để hút nên hoặc tiêu giảm hoàn toàn, hoặc kém phát triển. Môi dưới ngoài hai xúc biến lớn ra thì cũng kém phát triển. Bướm hút được mật hoa là nhờ "máy hút" gần gốc râu. Máy này như một cái túi, dính với nhau, co bóp tạo nên áp lực hút mật hoa theo vòi đi vào mề. Ở một số loài như bướm tằm do không cần phải hút chất dinh dưỡng nên vòi hút hoàn toàn tiêu giảm.

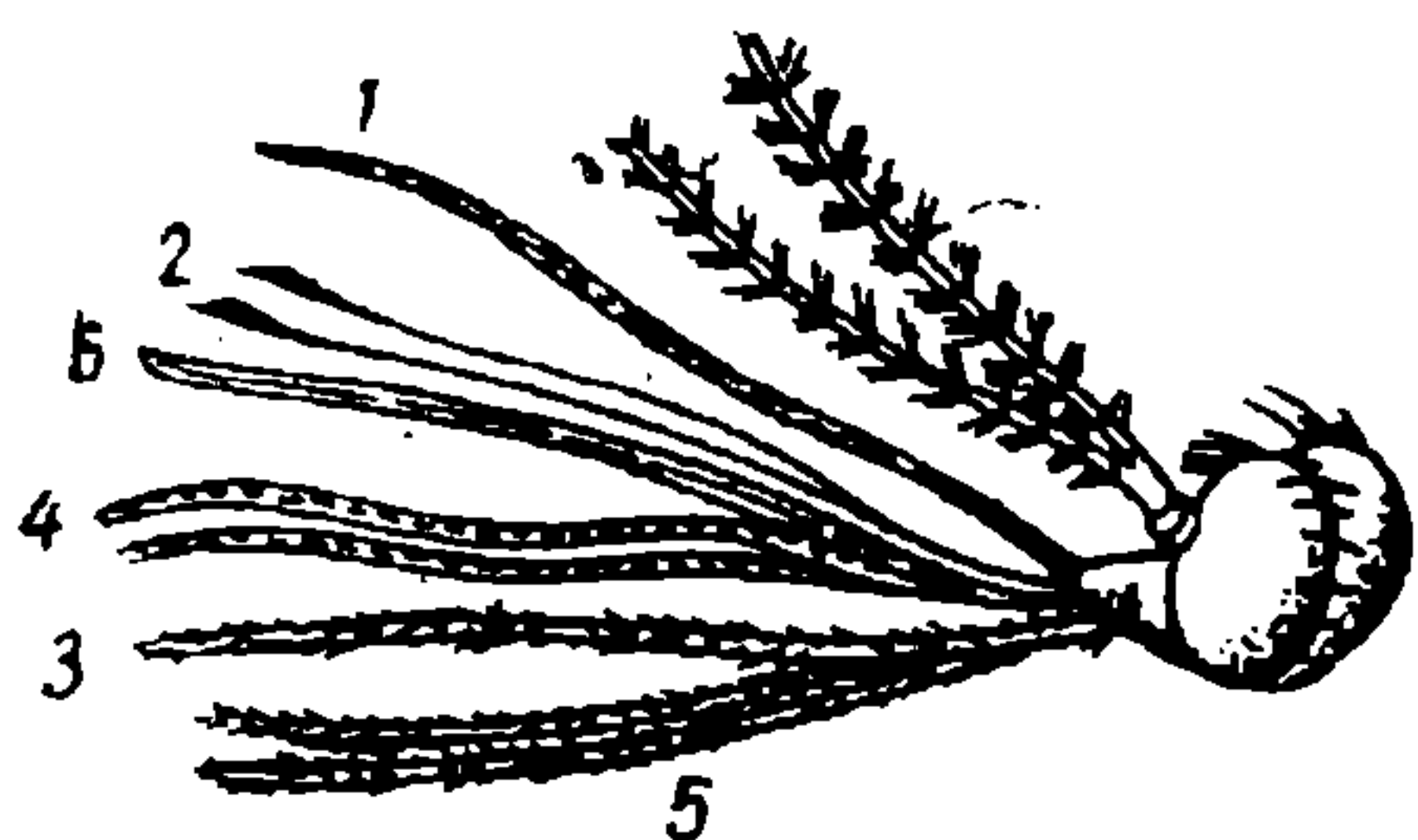
Bọ xít, ve sâu, bọ rầy hút nhựa cây, rệp giường hút máu lại có phụ miệng kiểu chích hút. Ở chúng môi dưới phát triển thành ống máng bao bọc bốn kim chích do hai hàm trên và hai hàm dưới biến đổi thành. Trong số đó hai hàm dưới úp lại với nhau tạo thành ống hút. Ở cuối môi dưới có các lông cảm giác dùng để phân biệt và tìm kiếm thức ăn. Môi trên thường nhỏ và ngắn. Ở những côn trùng này cũng có "máy hút" giống như bướm.

Khi hút nhựa cây, côn trùng thường tìm tư thế có lợi nhất, ví dụ, bọ rầy hút nhựa cây lúa luôn luôn bám ở tư thế đầu hướng lên ngọn, ở tư thế đó nhựa cây dễ dàng chảy vào họng của côn trùng. Phụ miệng của ruồi nhà lại cấu tạo theo kiểu dẫn. Ở chúng chỉ có môi dưới và xúc biến hàm phát triển tạo thành, còn các phần khác thì hoàn toàn tiêu giảm.



Hình 38. Đầu và phụ miệng của bướm cải trắng. 1. râu ; 2. xúc biến môi dưới ; 3. vòi hút.

Bây giờ chúng ta nói về muỗi là loài mà chắc chắn mọi người đều biết và ít ra là đã bị muỗi hành hạ. Chỉ có muỗi cái mới hút được máu mà thôi. Hai hàm trên và hai hàm dưới biến đổi thành bốn kim nhọn để chích thủng da. Ở giữa bốn kim chích đó là tấm lưới hầu kéo dài thành ống dẫn nước bọt. Môi dưới phát triển thành bao đựng bốn kim chích và hạ hầu. Môi trên phát triển thành hình lòng máng và cùng với các bộ phận khác tạo thành ống hút.



Hình 39. Phụ miệng của muỗi cái. 1. môi trên; 2. hàm trên; 3. môi dưới; 4. hàm dưới; 5. lưỡi hầu.

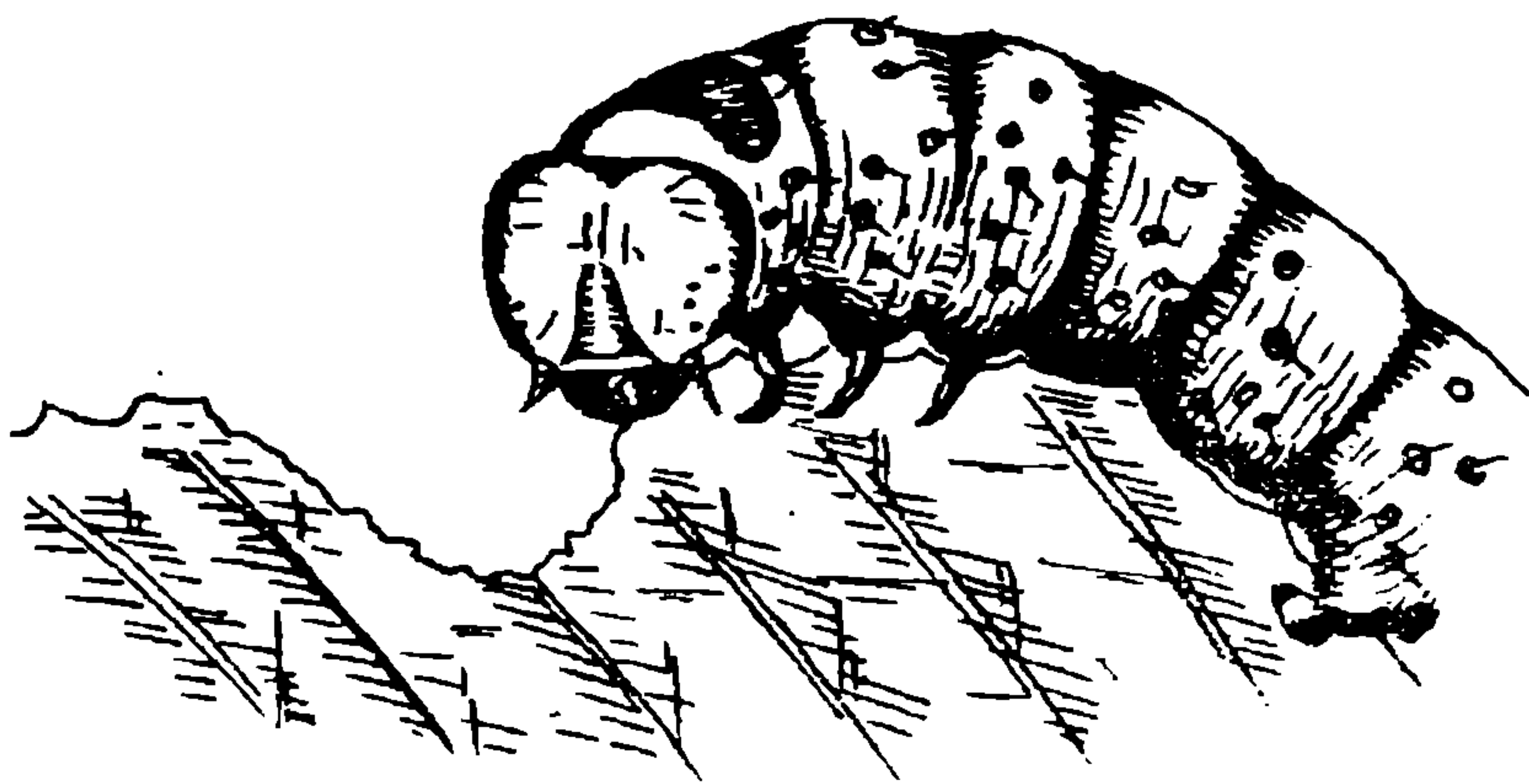
chất độc đó chảy vào trong vết thương. Chất độc này có chất chống đông máu, đảm bảo cho muỗi hút máu được no đủ và cũng chính chất độc này đã gây nên ngứa và sưng tấy.

Có người cho rằng tất cả các loài muỗi đều là côn trùng hút máu. Thực ra thì có nhiều loài muỗi hoàn toàn không hút máu hoặc chỉ có cá thể cái hút máu mà thôi. Phụ miệng của muỗi đực có cấu tạo không thích ứng với việc chích thủng da của động vật. Chúng thường ăn mật hoa, nước quả và các chất ngọt khác, còn đối với cá thể cái thì ngoài máu chúng cũng còn "bồi dưỡng" thêm các chất ngọt nữa.

Tại sao muỗi hút máu lại làm cho ta bị nổi mẩn và ngứa? Tuyến nước bọt của muỗi gồm ba thùy. Trong số đó thùy giữa có hình dạng khác với hai thùy còn lại. Thùy giữa tiết chất độc chảy ra theo rãnh trong tấm lưới hầu. Khi muỗi đốt, hút máu,

Quá trình dinh dưỡng của côn trùng cũng không khác biệt gì lắm so với động vật có xương sống. Khi đã có được miếng mồi ở trong miệng, côn trùng nghiền nát, tiết nước bọt nhào trộn thức ăn, sau đó nuốt thức ăn qua hầu, qua thực quản vào diều rồi mề. Ở trong mề, thức ăn lại tiếp tục bị nghiền bóp, nhào nặn một lần nữa. Tiếp đó côn trùng "bàn giao lại" miếng thức ăn đó cho quá trình tiêu hóa và hấp thụ ở trong ruột giữa và ruột sau. Các loại men phân hủy chất hữu cơ phức tạp có trong thức ăn thành những chất đơn giản và dễ ngấm qua thành ruột vào máu như proteaza (tiêu hóa protit), lipaza (tiêu hóa lipit) cacbohydraz (tiêu hóa gluxit) v.v . . . , cũng đều có ở côn trùng.

Nguồn thức ăn chủ yếu của côn trùng là cây xanh và các sản phẩm phân hủy của chúng. Hầu như 80% tổng số loài côn trùng đều ăn cây xanh. Tính ra côn trùng ăn cây xanh nhiều tới mức mà các loài động vật khác dù có hợp



Hình 40. Sâu đang ăn lá.

nhau lại ăn ngẫu, ăn nghiền cũng không thể nào đuổi kịp mức tiêu thụ cây xanh của các loài côn trùng. Như ta biết có một số cây xanh có chất độc, thậm chí rất độc cho sự sống là khác, thế mà một số

loài côn trùng vẫn dùng làm thức ăn ngon lành như thường.

Thế nhưng cũng có ngoại lệ! Các loài dương xỉ, rêu không phải là thức ăn của các loài côn trùng! Phải chăng tổ tiên của côn trùng không quen ăn những cây này, nên con cháu của chúng cũng bắt chước và không dám đụng đến?

Sâu luôn luôn thích ăn những phần mềm của cây như lá bánh tẻ, búp và nõn — những phần này, vì phải thực hiện nhiệm vụ vô cùng trọng đại là tổng hợp chất hữu cơ từ chất vô cơ, nên luôn luôn nằm ở vị trí quang đăng và hầu như không được bảo vệ. Chúng là những bộ phận chứa nhiều nước, protit, glucit nên được côn trùng quan tâm rất đúng mức.

Những côn trùng ăn hại cây cỏ như vậy được liệt vào danh sách các loài *côn trùng ăn thực vật*.

Chúng ta không thích thú gì khi thấy côn trùng có “khả năng ăn” dữ dội như vậy. Lẽ rằng, những cánh đồng lúa bạc bông, vườn rau trụi lá, rừng thông vàng úa như sém nắng và các loại cây trồng khác nữa đã biết bao lần bị tàn phá cũng vì “khả năng ăn” khủng khiếp của côn trùng!

Không những côn trùng chỉ ăn cây xanh, mà chúng còn ăn cả lá rụng, quả thối và gỗ mục nát. Có đến 10% tổng số các loài côn trùng sử dụng ngon lành loại thức ăn này. Đó là các loài đười nhai, gián rừng, mối, một số loài bọ xít, nhiều loài bọ cánh cứng, ruồi, muỗi, ... Những loài này cổ tên gọi là *côn trùng ăn chất cặn bã* hay *côn trùng hoại sinh*. Về số lượng loài thì không nhiều nhưng lại có số lượng cá thể xấp xỉ hoặc nhiều hơn các loài côn trùng ăn thực vật.

Côn trùng hoại sinh với các loài vi sinh vật cộng sinh đã giúp cho sự tiêu hóa. Một đực gỗ, nhậy cắn da, bọ rầy hút nhựa cây, rận, rệp hút máu mà không có sự hỗ trợ của vi sinh vật cộng sinh ở trong ruột thì hẳn là không thể nào sống nổi. Ấu trùng đom đóm, ruồi, dїн, bọ dừa, bọ hung, bọ ngà, v.v... có ruột thừa chất chứa đầy ắp những vi sinh vật. Đây chính là một loại "thùng men đặc biệt", thức ăn trong đó được lên men tựa như men rượu, men bia vậy. Vi sinh vật phân hủy các mô xenluloza tức là chất chủ yếu tạo nên các loài cây cỏ. Vi sinh vật biến mô xenluloza thành đường, sau đó ruột côn trùng mới hấp thụ được. Vi sinh vật phân hủy xenluloza cũng không nhanh lắm đâu — phải mất một hai tháng gì đó. Chắc có lẽ vì vậy mà ấu trùng bọ hung, bọ ngà chẳng hạn lớn lên rất chậm. Phải mất hàng năm trời thì ấu trùng mới hoàn thành công việc biến thái của mình. Thế rồi vào một buổi tối mùa hè ấm áp những con bọ đủ màu, đủ sắc mới từ lòng đất chui lên.

Khi quan sát một con nhặng xanh, một con vật đáng ghét, các nhà bác học đã phát hiện được cả một loạt vi sinh vật. Ấu trùng nhặng xanh (dòi) mang vi sinh vật trong các nhánh "ruột thừa" manh tràng. Nhưng đến khi làm kén, hóa nhộng, do không cần phải tiêu hóa nên ấu trùng đã chuyển một phần vi sinh vật vào ngăn "đặc biệt" của tuyến nước bọt. Số vi sinh vật không cần thiết còn lại đã bị "chủ" đuổi ra ngoài mà không thương tiếc. Ở trong ngăn đặc biệt đó, vi khuẩn tiếp tục phát triển và chờ cho đến lúc nhặng non ra đời, chúng lại tiếp tục di chuyển đến một "phòng chứa" khác ở đầu cổ tử cung, ở đây

chúng làm nhiệm vụ "lây nhiễm" cho trứng do nhặng đẻ khi đi qua nơi đó. Sau đó trứng nở dòi đã chuyển vi sinh vật này vào ruột của chúng. Nhờ "của hồi môn" đó mà dòi không bị chết đói.

Mối, kiến, ong và các loài côn trùng xã hội khác lại có kiểu tiêu hóa khá độc đáo — tiêu hóa tập thể. Mối là tai họa đối với nhiều nước nhiệt đới. Những cái dạ dày phàm ăn của các loài mối đã ngốn tới hàng tấn gỗ vật liệu kiến thiết. Mối ăn gỗ và các phụ phẩm khác rất ít chất dinh dưỡng như giấy. Vậy thì chúng đã tiêu hóa các thứ đó ra làm sao? Thì ra trong "ruột thừa" của chúng có cả một thế giới vi sinh vật: ở đây có cả trùng lông, trùng roi lẫn vi khuẩn. Hơn hai trăm loài thực vật và động vật nguyên sinh khác nhau. Tất cả gộp lại có khi nặng bằng nửa con mối. Chính các vi sinh vật ấy đã tiêu hóa mô xenluloza và biến thành đường để cho ruột mối hấp thụ. Thực tế chỉ có vi sinh vật tham gia vào trong quá trình phân giải mô xenluloza, còn trùng lông và trùng roi chẳng qua là những khách không mời mà đến trong ruột mối!

Nếu đem muối boratnatri cho mối ăn, lập tức cả khu hệ vi sinh vật trong ruột chúng sẽ chết hết, rồi sau đó mối cũng chết theo vì đói.

Trong khi tiêu hóa mô xenluloza với sự giúp đỡ của các vi sinh vật cộng sinh mối chỉ mới no nhờ có glucit mà thôi. Còn protit mối nhận được bằng cách tiêu hóa một phần các loài sinh vật cộng sinh, hoặc ăn thêm da súc vật, xác mối già, xác các côn trùng khác, v.v...

Xã hội mối đông vô chừng: ấu trùng, mối thợ, mối lính, mối vua, mối chúa, về thực chất đều có chung một

cái ruột, nhưng lại chia thành từng khúc riêng lẻ nằm trong từng con mối. Bất kỳ một mẫu thức ăn, dù là nhỏ xíu nào cũng đều không tiêu hóa hết được ở trong ruột của một con mối nào cả. Các sản phẩm tiêu hóa tập thể đều được phân phát cho tất cả thành viên của tổ theo tiêu chuẩn của từng chức năng.



Hình 41. Bọ xít ăn thịt muồm muỗm.

Đó cũng là nguyên nhân mà cả mối lẫn ong, kiến là những loài có chung ruột, hoàn toàn không chịu được cảnh sống cô đơn. Bị nhốt riêng lẻ, cách lý khỏi bạn bè, chúng chỉ sống được vài giờ hoặc vài ngày mà thôi. Tất cả thành viên trong tổ ong, kiến cũng như mối chỉ có thể sống được khi các khúc ruột riêng lẻ của một cái ruột “chung” được nối lại với nhau bằng thức ăn chuyển từ miệng này qua miệng khác.

Một số côn trùng ăn thịt lại có phụ miệng kiểu chích hút như ruồi chuồn chuồn, bọ xít ăn thịt hoặc không có mồm như ấu trùng cà niêng, ấu trùng kiến sư tử. Thế mà chúng vẫn ăn thịt được những con mồi có khi to hơn chúng gấp hai, ba lần. Những loài này đã tìm ra lối thoát là sử dụng phương thức tiêu hóa ngoài.



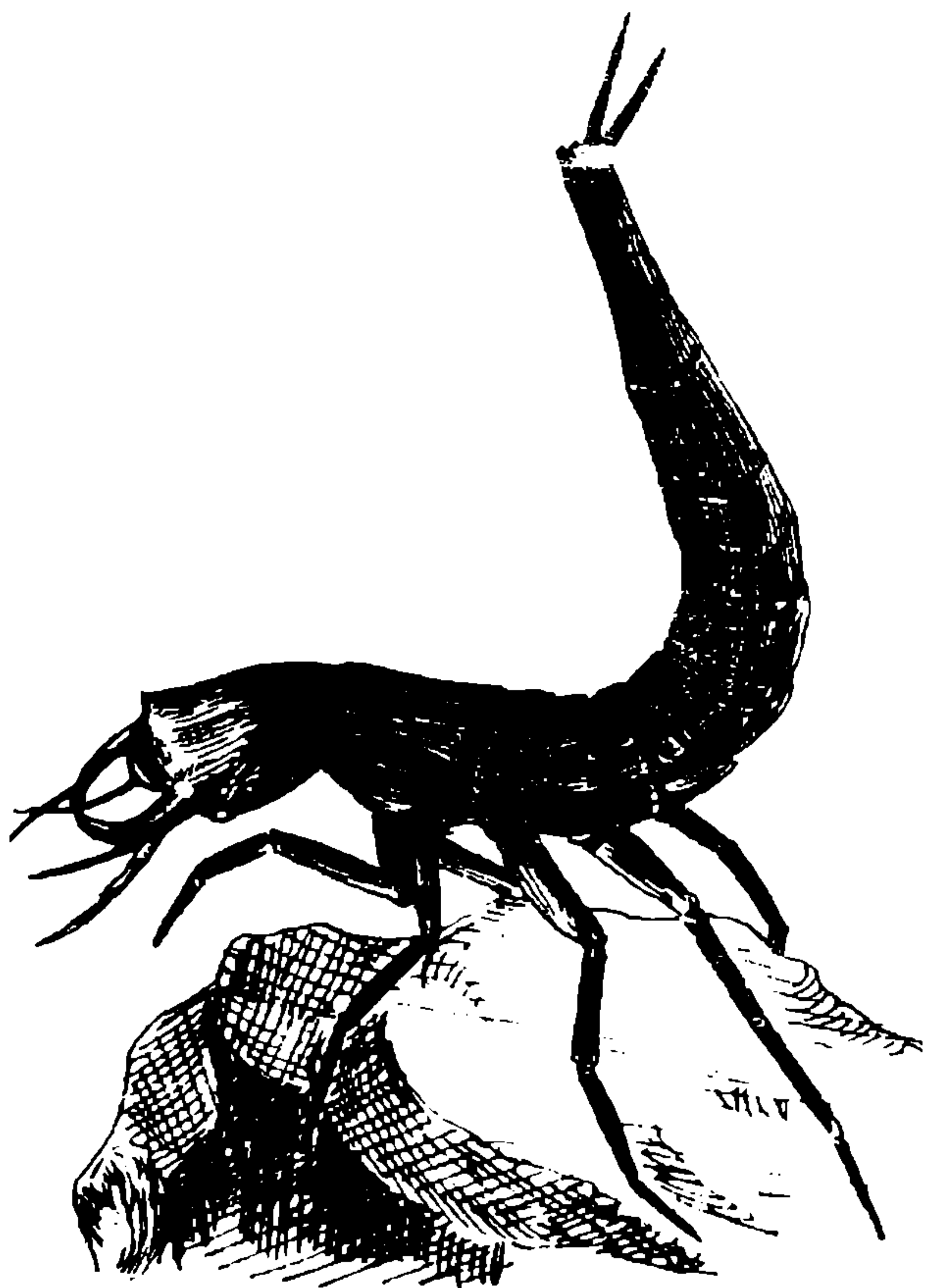
Hình 42. Ruồi chuồn chuồn và con mồi là ong bò vẽ.

Ruồi chuồn chuồn có hình dáng hao hao như con chuồn chuồn. Nhờ vậy chúng săn đến con mồi của mình tương đối dễ dàng. Con mồi của ruồi chuồn chuồn là chuồn chuồn, ong, xén tóc... Sau khi cắn phập vòi vào con mồi, ruồi chuồn chuồn lập tức nhỏ từng giọt dịch tiêu hóa được ợ ra từ tuyến ruột qua miệng vào con mồi. Dịch tiêu hóa làm nhũn nát và “chín” các mô của con mồi. Ruồi chuồn chuồn thò cái vòi ra cắm vào trong con mồi rồi hút lấy dịch cơ thể của nó giống như người ta uống rượu cần. Và cứ như thế ruồi chuồn chuồn hút cho đến khi con mồi chỉ còn trơ lại độc cái vỏ giáp mới thôi.

Xem ra sự tiêu hóa bên ngoài không phải là hiện tượng hiếm. Trong thế giới côn trùng, nhiều loài phải dùng lối tiêu hóa ngoài khi chúng không thể nuốt được,

dù là từng phần, vì mỗi quá lớn chỉ tương xứng với tính háu ăn quá mức, chứ không cân xứng với thân hình bé nhỏ của chúng.

Những con ấu trùng cà niềng trông rất dữ tợn, dám tấn công cả nòng nọc, những chú cá mè, cá giếc con bằng cách dùng những cái hàm sắc và cong trông như cái lưỡi liềm bám lấy con mồi. Nòng nọc và các con cứ thế mà bơi mà lội, kéo theo sau là con thú dữ đi “cầu cứu” khắp mọi nơi. Tuy chậm, nhưng trước sau, ấu trùng cà niềng thế nào cũng ăn thịt bằng hết con nòng nọc hoặc con cá đáng thương kia.



Hình 43. Ấu trùng cà niềng.

Cũng ít ai ngờ được rằng, ấu trùng cà niềng ngay đến cả một cái mồm nhỏ nhỏ cũng không có. Nói cho đúng hơn thì cà niềng cũng có mồm đấy nhưng mồm đã bị “niêm phong” lại rồi. Mũi nó dính chặt vào môi kia nên ấu trùng không dư sức để mở mồm ra. Ấu trùng cà niềng đã ăn — đúng hơn là hút dịch trong con mồi bằng rãnh nhỏ ở trong hàm giống như

răng độc của các loài rắn. Nhưng ở đây nó không truyền

nọc độc mà lại truyền dịch vị vào cơ thể vật mồi. Sản phẩm tiêu hóa cũng được hút vào ruột ấu trùng qua rãnh nhỏ đó.

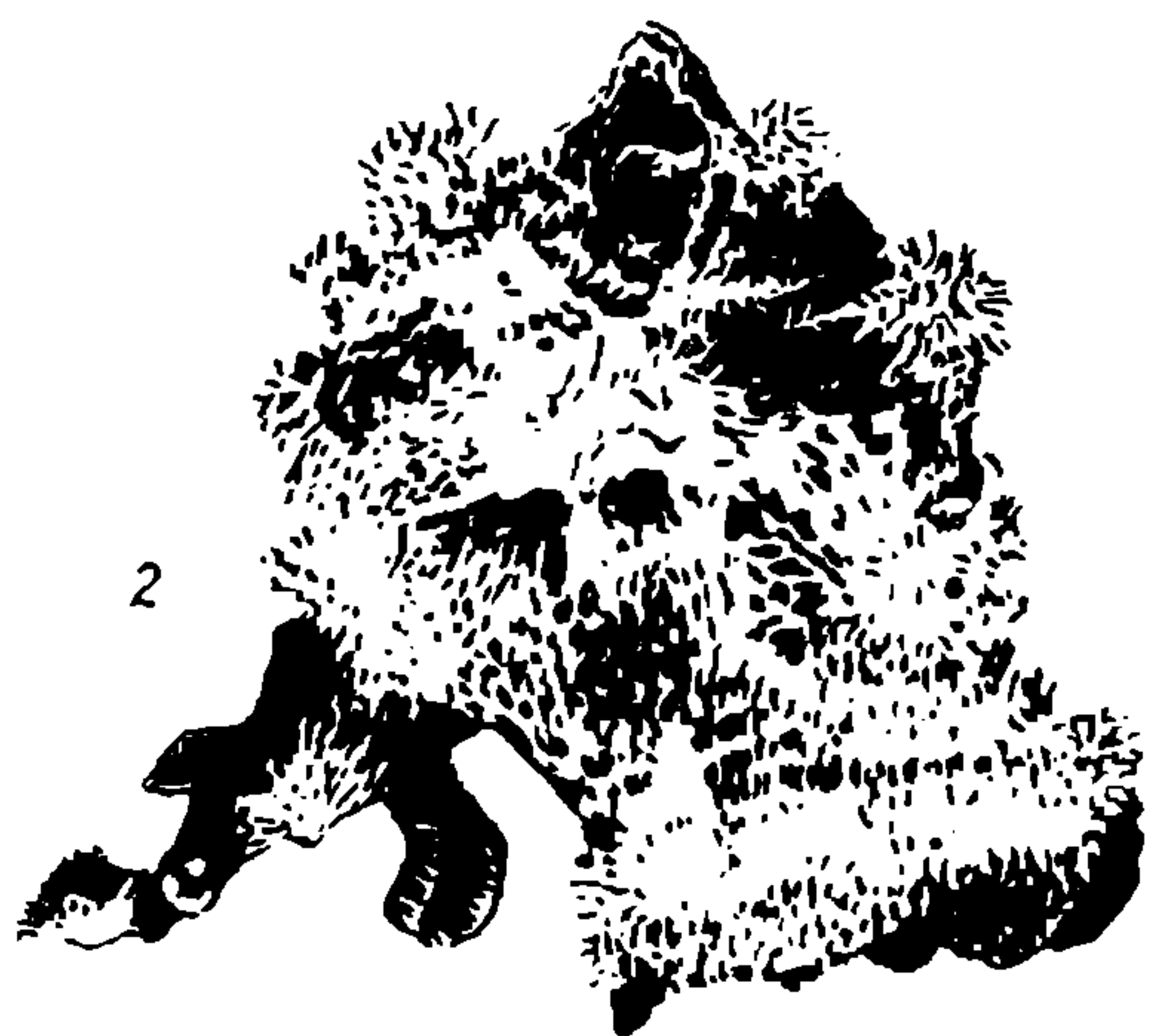
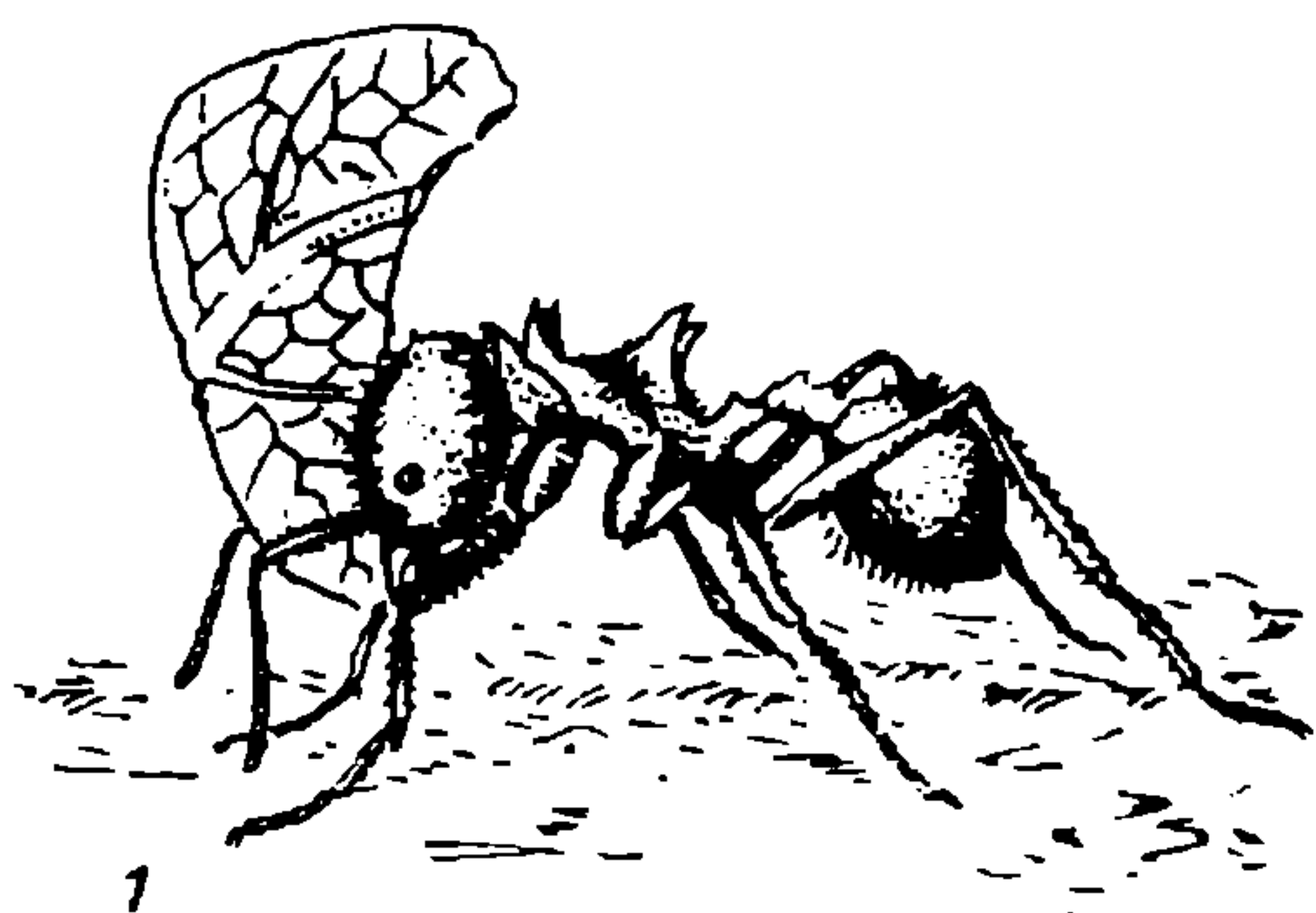
Tương tự như vậy, ấu trùng kiến sư tử cũng đã xử lý những con kiến rơi vào hố bẫy và đòi nhặng xanh xử lý miếng thịt nơi mà chúng được sinh ra và lớn lên. Nhặng xanh thích đẻ trứng vào xác chết của những động vật lớn. Phát hiện được mồi, nhặng xanh lập tức bầu vào để hàng trăm nghìn trứng lên xác chết còn tươi đó. Dòi nở ra có đầu nhọn như mũi khoan. Tuy không có chân nhưng dòi hoạt động rất tích cực, đục vào trong mô cơ, tiết dịch tiêu hóa làm tan thịt con mồi, rồi hút lấy chất lỏng đó làm thức ăn. Nhà bác học Linê đã ví rằng, ba con nhặng xanh ăn thịt xác của một con ngựa còn nhanh hơn một con sư tử.

Kiến sư tử lại đào hố hình phễu trên đất cát để bẫy mồi. Chúng rất kiên nhẫn và có thể nằm ở đáy hố hàng tuần lễ để rình mồi. Chúng ta có thể dễ dàng "câu" được ấu trùng kiến sư tử trong các hố cát hình phễu trên các bãi đất cát khô ở gần nhà. Một con kiến, một con bọ, một con ruồi vô ý rơi vào hố bẫy là lập tức bị ấu trùng kiến sư tử dùng hai hàm nhọn dài như hai lưỡi liềm vồ lấy và giết thịt. Chúng cũng tiết dịch tiêu hóa làm tan mô cơ của vật mồi rồi hút dịch lỏng đó qua hầu vào ruột.

Một số loài bọ cánh cứng cũng sử dụng phương thức tiêu hóa ngoài đối với các vật mồi lớn quá khổ. Ấu trùng của đom đóm ăn thịt ốc sên cũng có phụ miệng giống như ấu trùng kiến sư tử, trong hàm có rãnh nhỏ thông với túi chứa chất độc làm cho con mồi tê liệt. Khi ốc sên bò, thân

mình lộ ra ngoài vỏ. Ấu trùng đom đóm nhẹ nhàng lên tới dùng hàm cắn sâu vào thân ốc sên. Chúng có nghệ thuật cắn nhẹ nhàng, êm dịu đến nỗi ốc sên không cảm thấy đau đớn gì cả. Ốc sên cứ giữ nguyên tư thế đang bò đó và dần dần lịm đi.

Ấu trùng đom đóm không cần xé ốc sên để ăn sống nuốt tươi theo kiểu miệng giăng, chân đạp. Chúng tiết dịch tiêu hóa làm cho thịt ốc sên rữa ra, rồi uống lấy nước thịt béo bổ ấy. Ốc sên thì chẳng hay biết gì và mãi cho đến lúc tan xương nát thịt vẫn tro tro bám vào một chỗ.



Hình 44. Kiến gặm lá (*Acromyrmex*) cắn lá đem về tổ ủ với phân để lấy nấm làm thức ăn. 1. kiến tha mẩu lá; 2. đồng lá và các sợi nấm.

Thực vật còn cung cấp cho côn trùng một loại thức ăn khác cũng khá đặc biệt là phấn và mật hoa. Đối với loại thức ăn này côn trùng hầu như không phải tranh giành với các động vật khác, trừ một số loài chim nhỏ như chim bắt chuối và một vài loài giời. Nhưng so với côn trùng thì số lượng các loài động vật này chẳng thấm vào đâu.

Đối với ong mật, ong bắp cày và rất nhiều loài ong ký sinh thì phấn hoa và mật hoa là món ăn duy nhất không

thay thế được. Ong mật không chỉ sử dụng phấn hoa, mật hoa để nuôi sống chính bản thân mình, mà còn dùng để nuôi con, nuôi cái của chúng nữa. Mùa hoa là mùa hoạt động nhộn nhịp nhất của các loài côn trùng ăn phấn hoa và mật hoa. Chúng bay đi lượn lại rất cần cù, chịu thương, chịu khó lùng sục phấn hoa, mật hoa ở khắp mọi nơi. Do có đời sống gắn liền với hoa nên cơ thể của côn trùng có cấu tạo thích nghi cao độ phù hợp với việc thu lượm phấn hoa và mật hoa. Ong bắp cày, ong mật lấy phấn hoa về ủ thành mật để ăn, để nuôi chúa, nuôi con non, v.v... . Chúng thường có những bộ phận chuyên hóa để lấy và mang phấn hoa về tổ. Cơ thể của các loài côn trùng này thường có nhiều lông bao phủ. Nhờ vậy khi côn trùng chui vào hoa, các lông đó đã tạo thành bộ phận giống như cái chổi "quét" phấn hoa.

Ngoài ra trên cơ thể của các loài côn trùng này còn có những bộ phận với cấu tạo giống như cái lược bí. Chúng dùng những "cái lược" đó để chải gom phấn hoa trên mình vào một chỗ. Phần phụ miệng của ong mật, ruồi vàng, bọ dừa ăn phấn hoa thường có nhiều lông mịn, dài bao phủ giống như bàn chải bằng lông. Một số loài như ong mật có "giỏ" chứa phấn hoa rất tiện lợi ở mặt ngoài của bàn chân sau. "Giỏ" phấn của ong mật có dạng lõm hình lòng máng do phần cuối của ống và bàn thứ nhất phát triển bẻ ra tạo thành. Khi đến lấy phấn hoa, ong chạy đi chạy lại làm cho phấn hoa dính vào lớp lông tơ trên mình ong. Sau một vài lần lùng sục trong hoa, ong dừng lại dùng những lông hình lược ở bờ trong của chân sau chải gom phấn hoa lại vào trong giỏ phấn. Một bộ phận

đặc biệt giống như cái bai thợ nề nằm phía trên giỏ đựng phấn làm nhiệm vụ ấn phấn hoa vào giỏ đựng phấn cho đầy mới thôi. Ong bay về tổ với hai cục phấn hoa màu vàng giống như hai hạt đậu trên chân sau. Về đến tổ, ong xỏ chân sau vào trong các lỗ của tầng ong, sau đó dùng gai ở trên ống chân giữa nạy cục phấn rời ra. Ong mật quả thật đã có các cơ quan rất chuyên hóa để thu lượm phấn hoa.

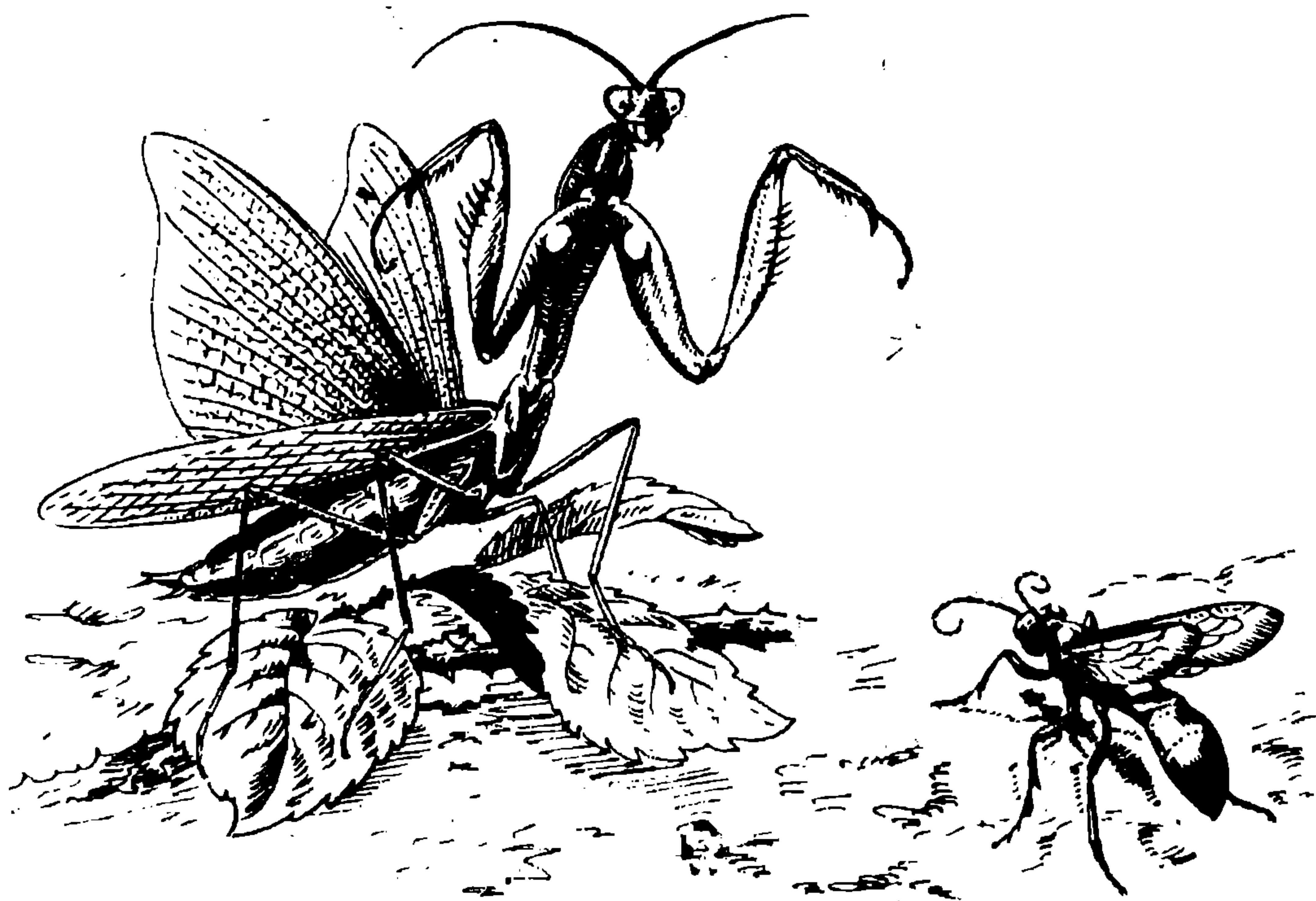
Bướm bướm và nhiều loài côn trùng thụ phấn có vòi dài tương ứng với chiều dài của hoa mà chúng chuyên hút mật. Các côn trùng khi đến hút mật vô tình đã thụ phấn cho hoa, vì vậy chúng có tên gọi là *côn trùng thụ phấn*.

Phần lớn côn trùng thụ phấn đều là những loài có tổ chức cơ thể hoàn chỉnh và ở vào bậc thang tiến hóa cao. Điều đó cũng dễ hiểu vì thực vật có hoa cũng chỉ mới xuất hiện trên Trái đất vào nửa cuối kỷ Trung sinh và muộn hơn thời gian xuất hiện của côn trùng cổ khá nhiều. Và cũng chính vì vậy mà phần lớn các loài côn trùng thụ phấn như bộ cánh cứng, bướm, ong và ruồi vàng đều thuộc các bộ có bậc thang tiến hóa cao.

Các loài côn trùng cũng không từ chối sử dụng quả cây, hạt cây, các loại củ và rễ cây vào trong những bữa ăn thường ngày của chúng. Có những loài cây mà hằng năm bị sâu hại ăn mất từ 50 đến 80% có khi đến 90% tổng số hạt. Quả, hạt và củ của những cây đó thường có phẩm chất cao và chứa nhiều chất dinh dưỡng quý. Chắc có lẽ cũng nhằm mục đích bù trừ nên những cây thường hay bị sâu ăn hại quả như các cây họ đậu, lúa, ngô, bông v.v..., lại có rất nhiều quả và cho năng suất khá cao.

Thức ăn của côn trùng thật là đa dạng, hầu như chúng ăn hết thấy những gì có ở trong thiên nhiên. Những loài côn trùng ăn thịt như bọ ban miêu, bọ rùa, bọ ngựa, chuồn chuồn, bọ xít ăn thịt, v. v. . . thường có cấu tạo cơ thể, đặc biệt là chân rất thích nghi với đời sống săn đuổi bắt mồi.

Bọ ngựa là loài côn trùng bắt mồi ăn thịt, khá quen thuộc với chúng ta từ thời thơ ấu. Để tạo được thể bất ngờ và bắt giữ con mồi được chắc chắn, các đốt của chân trước phát triển kéo dài ra, rộng ra và biến thành hình lưỡi kiếm với nhiều gai sắc lỏm chồm rất lợi hại. Các gai sắc thường hướng vào phía trong và khi chân gập lại thì cài chéo răng lược vào nhau. Với cấu tạo như vậy thì con mồi đành chịu chết. Khi đứng rình mồi bọ ngựa thường dơ hai chân trước lên trời giống như người chấp tay lạy trời. Thấy hình tượng lý thú này, có nơi người ta đã gọi

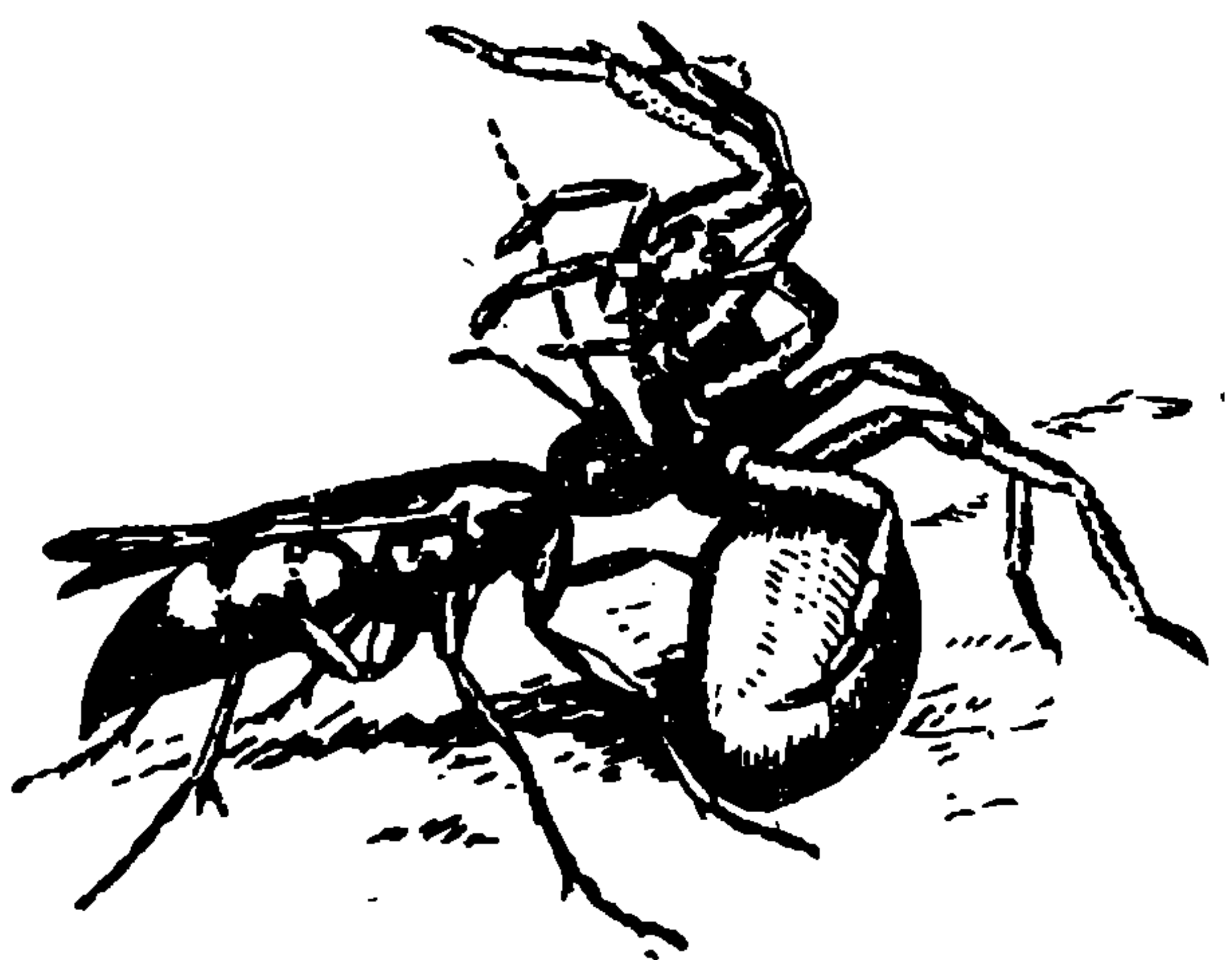


Hình 45. Bọ ngựa đang kịch chiến với tò vò.

bọ ngựa là con “lạ trời”. Nhưng tất nhiên nó biết trời là gì ? và lạ để làm gì ? Bọ ngựa dùng chân trước vồ mồi, rồi dùng hàm cắn xé và ăn sống nuốt tươi.

Cà cuống, bọ bã trầu săn mồi ở nước cũng có hai chân trước khỏe và có cấu tạo giống như ở bọ ngựa.

“Tò vò mà nuôi con nhện” là câu ca với nhiều ý nghĩa khác nhau. Đó cũng là một thực tế vì tò vò thường tha nhện về tổ. Nhưng không phải mang nhện về nuôi mà mang về để cho tò vò con ăn thịt. Nhiều loài tò vò dùng nọc đốt làm cho con mồi tê liệt rồi tha về tổ làm mồi nuôi con.



Hình 46. Tò vò đã quật ngã con nhện.

Cũng không hiếm các loài côn trùng có đời sống ký sinh. Chấy, rận, rệp giường v. v . . . , đều là những loài côn trùng ký sinh hút máu người và động vật. Để thích nghi với đời sống ký sinh, cơ thể của những loài côn trùng này thường có nhiều biến đổi như cánh tiêu giảm

hoàn toàn, cơ thể dẹp, chân có thêm móc bám vững chắc v.v. . .

Bọ rầy xanh, ve sầu, rệp cây, bọ xít v.v. . . , là côn trùng hút nhựa cây. Chúng thường cắm vòi chích hút vào thân, lá, quả và có khi cả rễ nữa để hút nhựa cây làm cho cây còi cọc, vàng úa. Nhựa cây là một loại thức ăn có

nhiều đường nên một số loài như rệp cây đã sử dụng không hết và phải thải ra ngoài. Một số loài côn trùng khác như kiến lại rất thiếu đường. Vì vậy một số loài kiến lại dùng phân của rệp cây làm món ăn sinh sống hằng ngày. Dần dần trong quá trình tiến hóa kiến và rệp cây trở thành “đôi bạn tri kỷ” và thường xuyên sống bên nhau. Rệp cây là loài côn trùng mềm yếu dễ bị kẻ thù và điều kiện khí hậu thay đổi đe dọa. Rệp cây đã tiết phân có nhiều đường để “thết đãi” kiến, còn kiến thì đã trả ơn lại bằng cách chăm sóc và xua đuổi kẻ thù, bảo vệ rệp cây. Hiện tượng đó cũng không hiếm trong thế giới sinh vật và được gọi là *sự cộng sinh*. Kiến thường tập trung nhiều



Hình 47. Kiến vàng đang ăn phân rệp cây.

xung quanh các tập đoàn rệp cây để “vắt sữa” rệp cây bằng cách dùng râu cọ vào bụng rệp cây. Được kỳ cọ rệp cây rất thích thú đã cong bụng lên và tiết ra một giọt phân. Kiến lập tức liếm lấy liếm để và tỏ ra rất thú vị. Không hiếm trường hợp kiến tha rệp cây từ cành đã bị khô cằn sang cành tươi non hơn. Kiến tha rệp cây về tổ của mình và có khi còn làm “nhà riêng” cho rệp cây nữa. Ở đây hằng ngày kiến đi tha các cành cây non và tươi về cho rệp cây ăn để rồi lại tiếp tục “vắt sữa”. Thật là một hiện tượng thú vị ! Kiến nuôi rệp cây cũng giống như người ta nuôi bò sữa vậy.

Một số loài côn trùng rất thích ăn nấm và “phòng xa khi mất mùa” đã mang nấm về “trồng” và “nuôi” ngay ở cạnh tổ của mình. Một gốc rùng “trồng” nấm ngay trong hang để lấy sợi nấm làm thức ăn nuôi con. Mỗi còn làm “vườn” với đầy đủ tiện nghi thích hợp để “trồng” nấm ở ngay trong tổ. Chúng coi các vườn nấm đó là của quý và khi con non đi xây tổ mỗi luôn luôn mang theo một ít để làm “của gia truyền”.

Tiện đây khi nói về các nguồn thức ăn chính của côn trùng, cũng nên có đôi lời về các loài côn trùng ăn xác chết và ăn phân của động vật. Trên thế giới này chắc chắn chỉ côn trùng hợp sức với một số loài động vật khác mới có đủ khả năng tiêu diệt nhanh chóng những xác chết và phân của động vật. Một số loài côn trùng ưa thích hủy hoại xác của các động vật lớn. Còn ruồi, nhặng, bọ ăn xác chết, bọ ăn da và kiến lại thích thu dọn những xác của động vật nhỏ như chim, cá, ếch, nhái v.v... Ví dụ, bọ ăn xác chết phát hiện được mồi liền xúm vào nâng xác lên, đào lỗ ngay ở dưới đó. Sau đó đặt xác xuống lỗ, để trứng lên để về sau ấu trùng của chúng có đủ thức ăn. Xong xuôi chúng bới đất vùi xác chết lại.

Ruồi, nhặng, bọ hung ăn phân, mỗi và một số loài côn trùng khác đã thu dọn đi hàng nghìn vạn tấn phân trâu, bò, ngựa, hươu, nai, voi v.v...

Một con sâu xanh hại bông trong một ngày đêm ăn hết một lượng lá, búp và quả bông nặng gấp từ bốn đến năm lần trọng lượng của chính bản thân nó. Nếu tính toán chi ly ra thì không có gì để chúng ta đáng ngạc nhiên cả. Đã có những con số như sau. Một con bọ nếu tính cả thể tích và

trọng lượng thì bằng thể tích và trọng lượng của 20 vạn con cào cào. Diện tích miệng của 20 vạn con cào cào lớn gấp 60 lần diện tích bề mặt cơ thể của con bò. Nếu nối các đoạn ruột giữa của những con cào cào đó lại với nhau sẽ được một đoạn ruột dài 7 — 8 km và có diện tích ruột hấp thụ thức ăn gần mười lần lớn hơn diện tích ruột của con bò.

Như vậy là nhờ có phần phụ miệng khỏe đã đảm bảo cung cấp đầy đủ các khẩu phần thức ăn cho ruột, còn bề mặt hấp thụ của ruột rộng lớn đã cung cấp kịp thời và nhanh chóng chất dinh dưỡng cho các cơ quan, bộ phận cơ thể của côn trùng. Nhờ vậy, tuy côn trùng là động vật biến nhiệt, vẫn có tốc độ sinh trưởng nhanh gấp hàng trăm lần so với con bò và các động vật có xương sống khác.

Chắc có lẽ cũng vì thế mà trên trái đất này côn trùng đã chiếm kỷ lục tuyệt đối cả về số lượng cá thể lẫn số lượng loài. Nếu tính toán cân đo thì trọng lượng côn trùng ở bất kỳ một nơi nào cũng đến mười lần lớn hơn trọng lượng của tất cả các loài động vật có xương sống ăn cỏ. Với số lượng đó, trong thiên nhiên cũng như trong nông nghiệp, lâm nghiệp, y học và thú y, côn trùng luôn luôn có ý nghĩa vô cùng lớn lao.

Đề cập đến vấn đề thức ăn của côn trùng, chúng ta cũng không thể không kể đến tính chuyên hóa thức ăn của chúng. Ở côn trùng sự chuyên hóa thức ăn được biểu hiện trong cấu tạo phần phụ miệng, trong tập tính, trong sự thích nghi với nơi ở, trong thời gian xuất hiện và hoạt động sống của pha trưởng thành. Rất nhiều loài côn trùng chỉ ăn một loài cây hoặc vài loài cây có họ hàng

gắn gũi với nhau. Ví dụ sâu róm thông chỉ ăn hại cây thông, sâu đục thân lúa phá hại cây lúa, v.v...

Những loài chỉ ăn hại một loài cây như sâu đục thân lúa được gọi là *côn trùng đơn thực*, những loài ăn hại một vài loài cây như sâu tơ — *côn trùng hẹp thực* và những loài ăn hại nhiều cây khác nhau như sâu xám, sâu xanh — *côn trùng đa thực (tạp thực)*.

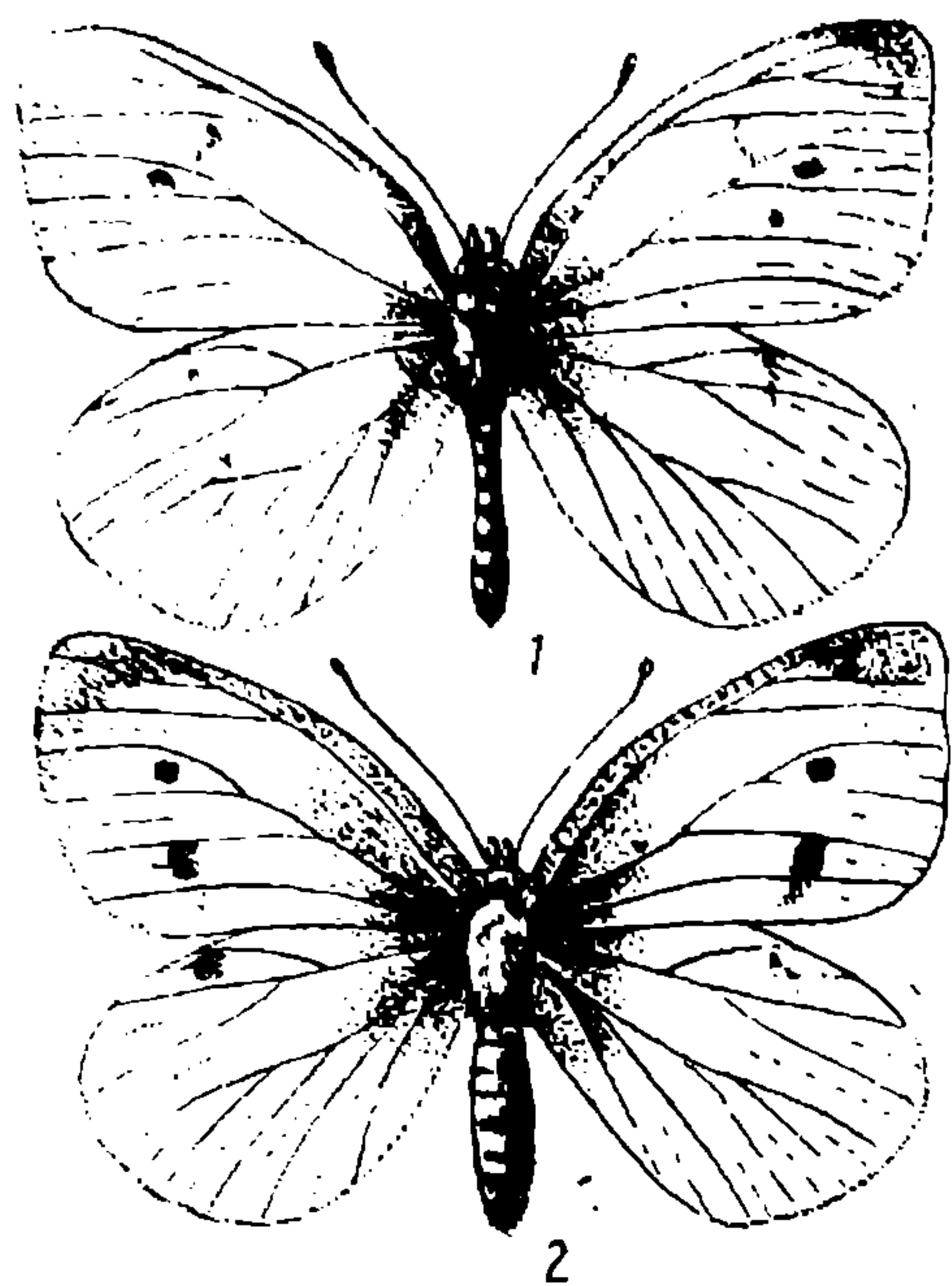
Nhìn chung sự chuyên hóa thức ăn là đặc tính đặc trưng được thể hiện rõ nét nhất ở côn trùng ký sinh — ngoại, nội ký sinh và côn trùng có tổ chức cao như ve sầu, bọ xít, bọ ăn lá, bướm, ong và ruồi.

6. SỰ DI CHUYỂN CỦA CÔN TRÙNG

Trong sinh giới, những loài động vật bay được là chim và côn trùng. Nhưng cũng còn nhiều loài khác không phải là chim, không phải là côn trùng mà vẫn biết bay. Nếu chúng ta quy ước với nhau bay là sự di chuyển trên không trung bằng một bộ phận chuyên hóa hoặc tương đối chuyên hóa của bản thân con vật thì cá chuồn, dơi, sóc bay..., vẫn được xếp vào các loài động vật biết bay, thậm chí có loài như dơi mồm ngựa còn bay rất giỏi nữa là khác. Nhưng đâu có phải tất cả các loài côn trùng đều biết bay! Tính ra có tới 2% số loài côn trùng không có cánh, con đực không biết bay, mà con cái cũng đành chịu.

Cánh các loài chim có nguồn gốc từ hai chi trước của các loài bò sát cổ đại. Điều đó không còn ai nghi ngờ nữa. Vậy còn cánh của côn trùng thì sao?

Theo lịch sử tiến hóa thì trong thời gian đầu cánh của



Hình 48. Bướm cải trắng.

1. bướm đực ;
2. bướm cái.

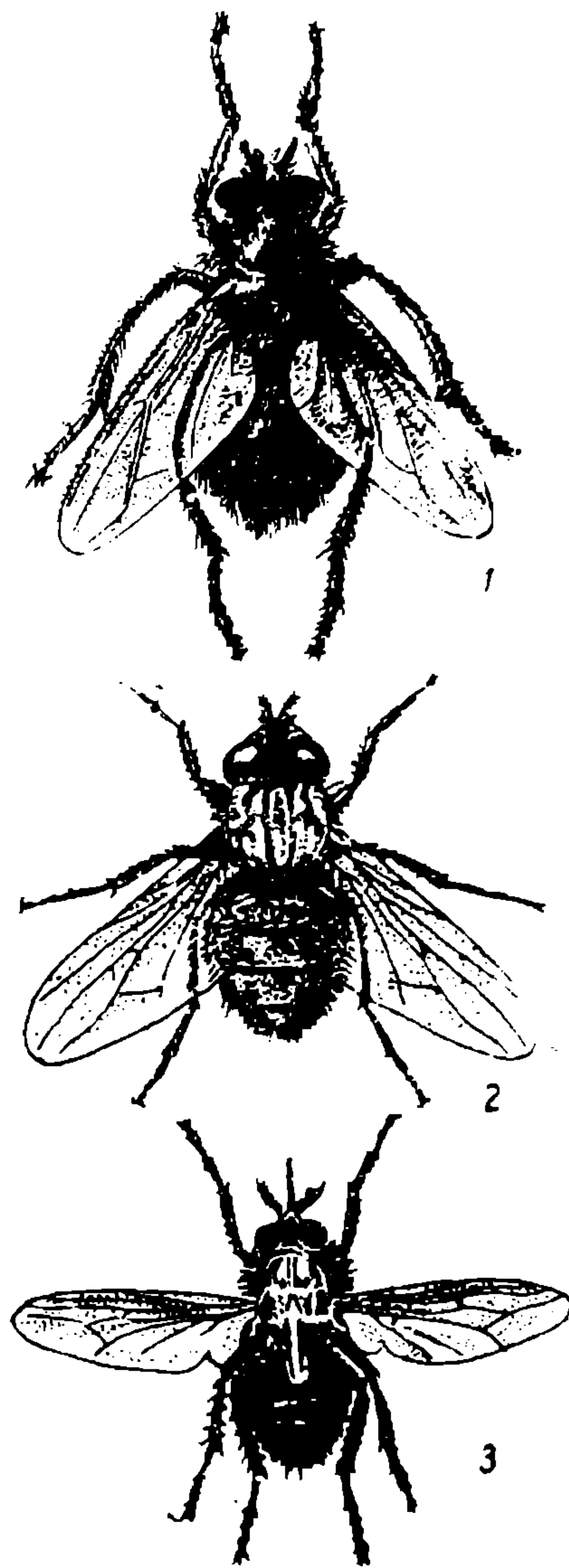
con ong không tài nào mà hoàn chỉnh được. Tổ tiên xưa kia của con ong có một bộ phận giống như cánh ở trên lưng. Nhưng vào thời ấy, với cơ quan này thì con ong làm sao mà bay nổi ! Như thế, có phải chăng cơ quan đó đã là vô ích ? Tại sao chúng lại không tiêu biến đi ? Và có phải chăng luật “không có cái gì thừa mà chỉ có những cái cần thiết” đã không còn hiệu lực ? Nhưng dù sao đi nữa, vì muốn bay nên phần phụ

“vô ích” đó vẫn phát triển ở tổ tiên xa xưa của con ong.

Hóa thạch của côn trùng cổ từ kỷ Thạch thán đã có cánh hoàn chỉnh và hoàn toàn phù hợp với chức năng bay. Từ đó chúng ta có thể giả thuyết rằng, từ thời xa xưa cánh của côn trùng có thể đã được sử dụng với chức năng khác. Ví dụ, để hô hấp như nang khí quản của ấu trùng chuồn chuồn ngô, của sâu ở nước và một số loài khác sống ở nước. Những tấm này có thể là những vây bơi của côn trùng. Như vậy ngoài chức năng hô hấp những phần phụ này đã đảm nhận thêm nhiệm vụ chuyển vận. Tất nhiên giả thuyết cũng chỉ là giả thuyết ! Tuy vậy, nó cũng nói lên được rằng chức năng cánh của côn trùng luôn biến đổi. Chuồn chuồn bay lượn nhờ có cánh nhịp nhàng vỗ không khí. Con ong đập cánh phát ra tiếng kêu

“ xè xè ” khi tổ bị quấy rối. Châu chấu cọ cánh phát ra tiếng kêu “ tách tách ”. Nhưng cánh của châu chấu còn có chức năng khác nữa — cánh trước mang màu sắc ngụy trang, còn cánh sau của chúng thường có màu đỏ hồng — mang tính chất đe dọa. Cánh trước của bọ vừng, bọ ăn lá, bọ ngà v.v..., hóa cứng nên mất chức năng bay và chuyển thành cơ quan bảo vệ cánh sau. Cánh sau của ruồi, muỗi lại biến đổi thành chùy là cơ quan bánh lái trong khi bay. Đặc biệt là ở một số loài ruồi khi giao phối chân trước của con đực bám vào chùy cánh của con cái giống như hai tay ta cầm hai đầu tay lái xe đạp vậy !

Qua đó, rõ ràng là khác với các loài chim, cánh của côn trùng không phải do chi bên biến đổi thành, cánh của côn trùng thật ra không phải là cánh nếu như hiểu theo nghĩa cánh chim thật sự của nó. Đó là mấu lồi của cơ thể, mà nguồn gốc là do phần bên tấm lưng và tấm hông của đốt ngực giữa và đốt ngực sau dính lại với nhau tạo thành. Những mấu lồi bên hông như



Hình 49. Ruồi nhặng.
1. nhặng phân ; 2. ruồi trâu ;
3. ruồi xe xe.

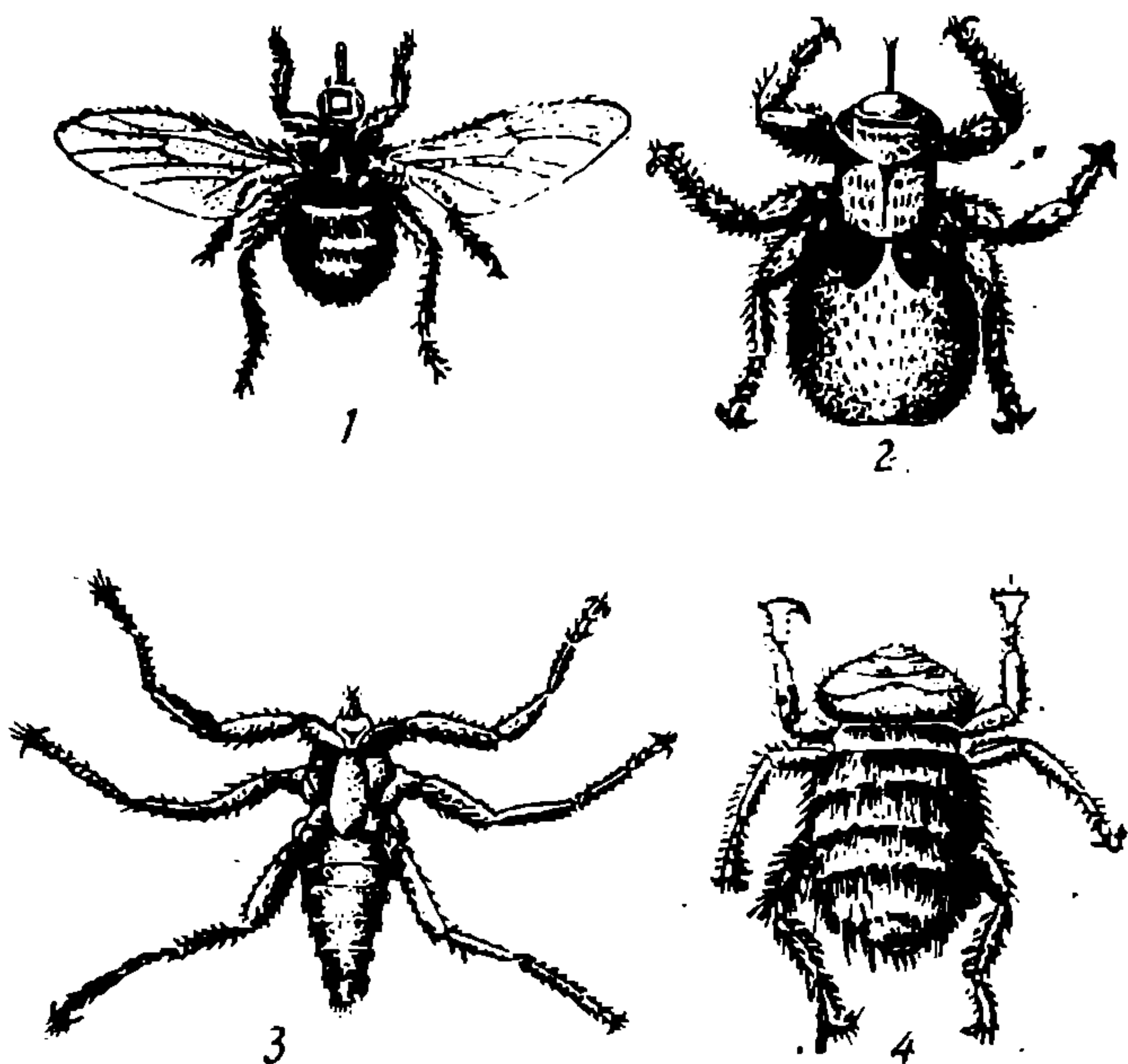
vậy, lúc đầu tất nhiên là không dùng để bay hoặc để nhảy được. Đó những bộ phận mà chắc có lẽ chỉ được côn trùng dùng để che đậy các lỗ thở khỏi bị bụi bặm làm tắc thở. Điều đó cũng rất cần thiết đối với côn trùng sống trong rác rưởi thực vật, hoặc di chuyển từ nơi ẩm ướt đến nơi khô ráo được thuận lợi hơn. Khi di chuyển như vậy, tất nhiên côn trùng phải bò qua những nơi khô cạn đầy ánh nắng Mặt Trời. Vào lúc đó, những mấu lồi này có thể đã che chở các lỗ thở, hạn chế sự mất nước, bảo vệ cho côn trùng khỏi bị chết nắng.

Trong quá trình tiến hóa và chọn lọc tự nhiên, các mấu lồi bên hông của côn trùng dần dần dài ra, rộng ra và trở nên linh hoạt hơn. Rồi chúng chính thức trở thành các cơ quan vận động, bay và nhảy. Và rồi do sự vận động thường xuyên hệ cơ cánh trong các đốt ngực phát triển đảm bảo cho côn trùng bay lâu hơn, khỏe hơn và dài hơn.

Cánh của côn trùng là lớp màng mỏng trong suốt với nhiều gân ngang dọc. Giữa các gân là các ô cánh. Về mặt cơ học mà nói, các gân này có thể coi như là cốt sắt trong tấm bê tông. Nhưng các "cốt sắt" này trong cánh của côn trùng lại do những ống khí quản, ống thần kinh và mạch máu hóa cứng tạo thành. Các ống rỗng này rất khỏe và nhẹ. Do đó là khi bay, mặc dù có những chấn động dữ dội nhưng cánh côn trùng vẫn không hề gì.

Hiện nay đã biết khoảng ba nghìn loài côn trùng không có cánh, đó là *côn trùng không cánh nguyên sinh*. Một số khác mà trước đây tổ tiên cũng đã từng có cánh, đã từng bay lượn chu du khắp thiên hạ, nhưng hiện nay đã trở thành côn trùng không cánh — *côn trùng không*

cánh thứ sinh. Chúng là những loài côn trùng nhỏ sống ẩn dật trong các nơi ẩm thấp thiếu ánh sáng như bộ chân tơ, bộ cánh cuốn, hoặc là các loài côn trùng ký sinh hút máu như chấy, rận, bộ ăn lông, bộ chó, bộ chét, ruồi ký sinh, v.v... chúng chỉ chiếm khoảng 1,5% tổng số các loài côn trùng.



Hình 50. Ruồi ký sinh.

1. ruồi ngựa ; 2. ruồi chó ;
3. ruồi dơi ; 4. ruồi ong

Tùy từng loài mà cánh côn trùng có thể khác nhau về cấu tạo, về hình dạng, kích thước, màu sắc, v.v... Người ta dựa vào sự khác nhau này để đặt tên bộ côn trùng. Ví dụ, bộ hai cánh gồm các loài ruồi, muỗi và chỉ có một đôi cánh, cánh vảy gồm các loài bướm với cánh có vảy bao phủ, bộ cánh cứng gồm các loài với

hai cánh trước hóa cứng : bộ cánh nửa gồm các loài bộ xít với cánh trước có một nửa ở gốc cứng và một nửa ở ngọn là màng mỏng, v.v...

Nhìn chung trong quá trình tiến hóa cánh của côn trùng đã biến đổi theo hai hướng rất rõ rệt. Hướng thứ nhất là phân hóa chức năng của đôi cánh trước và đôi cánh sau. Đôi cánh trước làm nhiệm vụ bảo vệ, còn đôi cánh sau hoàn thiện việc bay. Hướng này thể hiện rõ ở

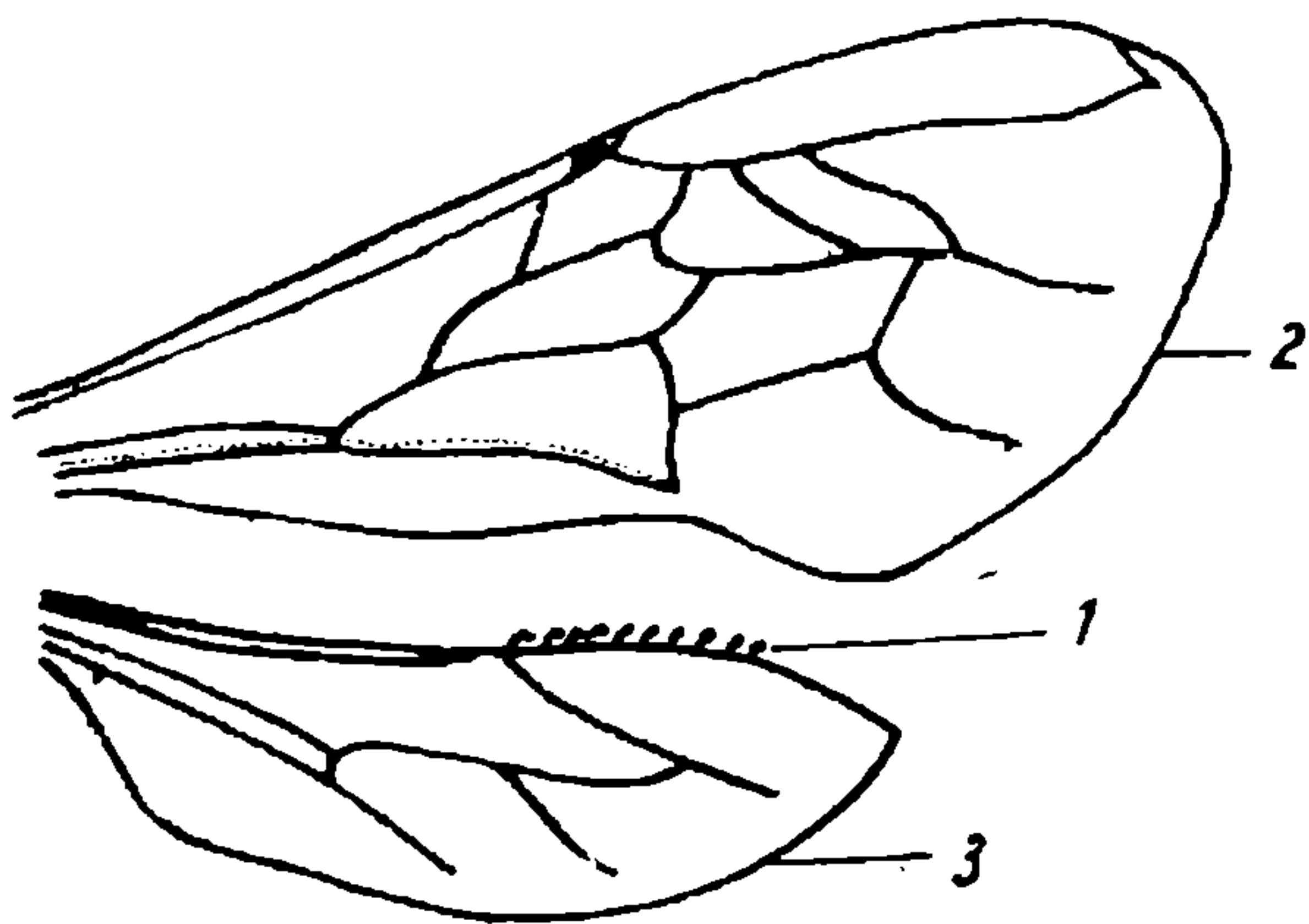
các bộ như gián, bọ ngựa, cánh thẳng, đuôi kìm, cánh giống, cánh nửa và cánh cứng.

Hướng thứ hai là biến đổi làm cho màng ở cả cánh trước lẫn cánh sau đều mỏng và trong suốt như nhau. Đa số các đại diện côn trùng phát triển theo hướng này đều có xu thế làm cho cánh trước và cánh sau móc nối với nhau.



Hình 51. Bọ dừa bay.

Trong trường hợp này, chức năng bay được đảm nhiệm chủ yếu do đôi cánh trước. Đôi cánh sau có xu thế giảm kích thước và phát triển thêm các bộ phận móc nối với cánh trước như ở bộ cánh vẩy, bộ cánh màng v.v...



Hình 52. Cánh ong mật:
1. móc cánh ; 2. cánh trước ;
3. cánh sau.

Con chuồn chuồn bay lượn trên bờ ao ruộng lúa, lúc thì nhẹ nhàng vẩy cánh cơ thể hầu như đứng yên trên không trung ; lúc thì lượn vòng, lúc thì phóng đi như tên bắn... Trong các vườn rau những con bướm cải, bướm vàng bay lượn nhợt nhạt chậm chạp giống như những lá vàng

rơi khi gió nhẹ. Những con cào cào vút lên, xò cánh bay một đoạn rồi lao vào bãi cỏ như ai đâu đó ném hòn đất, hòn sỏi. So sánh cách thức bay của các loài côn trùng, chúng ta dễ dàng nhận thấy sự khác biệt giữa chúng.

Tất nhiên chúng ta chẳng đại gì mà nghĩ rằng, loài côn trùng nào có cánh to thì loài đó bay giỏi. So sánh con chuồn chuồn và con bướm vàng chúng ta nhanh chóng có kết luận. Kích thước cánh ở đây hoàn toàn vô nghĩa. Bướm cái mặc dù có cánh lớn nhưng bay lại tồi. Ngược lại, chuồn chuồn ngô có cánh bé hơn nhưng lại bay nhanh hơn và bay lâu hơn. Bướm mắt nẻ cánh rất lớn nhưng bay lại rất tồi. Một số loài chuồn chuồn hồ có thể bay với tốc độ 90 km/giờ. Nhưng ruồi trâu đực lại còn bay nhanh hơn nhiều — 122 km/ giờ. Tốc độ bay tối đa của một số loài ong có thể lên đến 166km/ giờ và v. v. . . Khả năng bay của côn trùng cũng không lệ thuộc vào số lượng cánh. Ruồi nhà chỉ có một đôi cánh, nhưng thử bắt nó xem, và chúng ta thấy ngay rằng, tuy ruồi chỉ có hai cánh nhưng có thể bay nhanh hơn một số loài côn trùng khác.

Để chế tạo máy bay, từ lâu người ta đã biết nghiên cứu cách bay của chim và của côn trùng. Trong khi bay cánh phải chịu một độ rung lớn. Khi bay lên cao, độ rung có thể lớn tới mức làm gãy cánh bay.

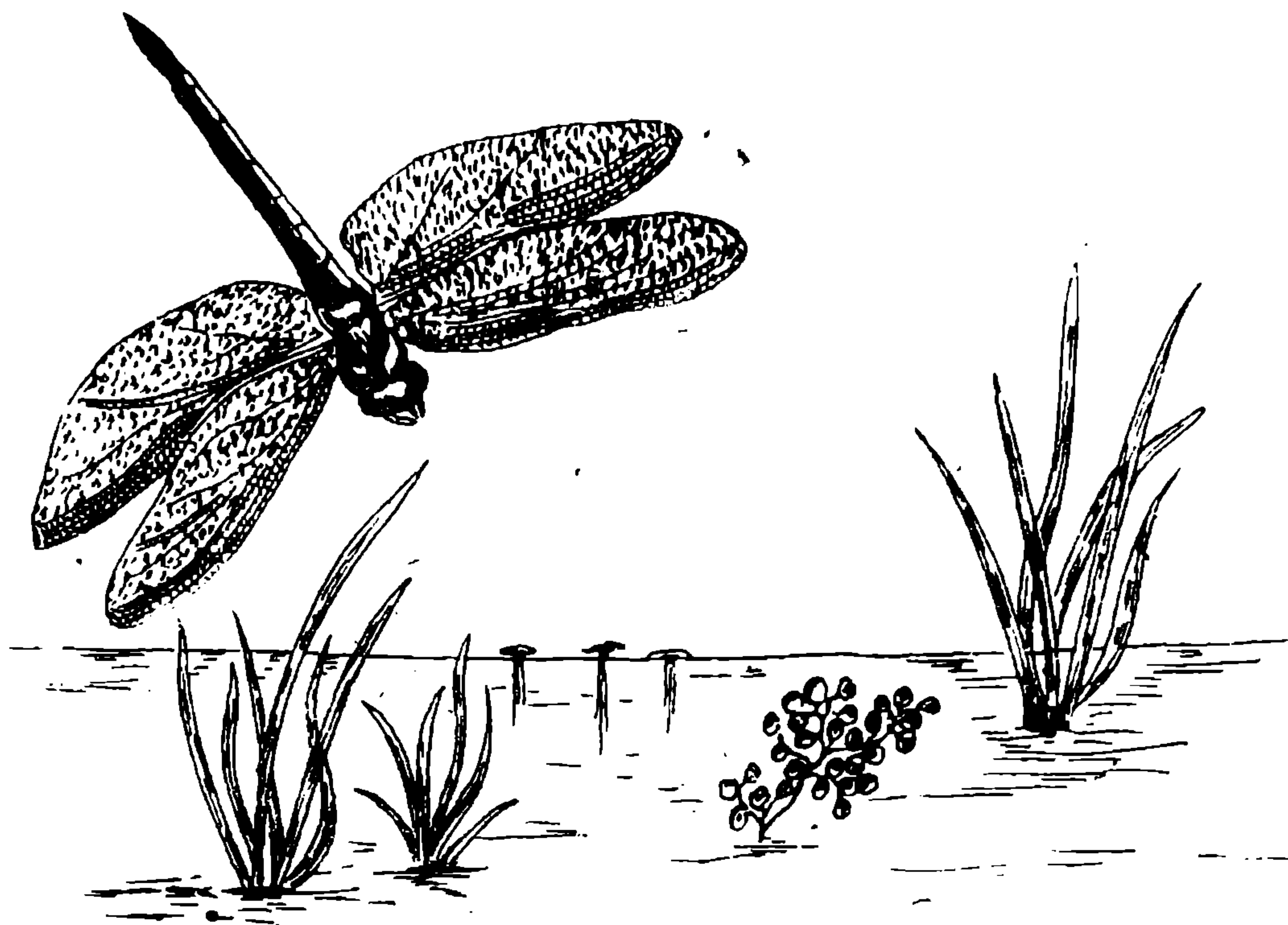
Để khắc phục nhược điểm đó, các chuyên gia chế tạo máy bay đã bỏ rất nhiều công sức với nhiều lần thử thất bại. Nhiều chiếc máy bay thí nghiệm đã bị vỡ tan tành, nhiều phi công đã bị thiệt mạng. Cuối cùng thì vấn đề được giải quyết một cách khá đơn giản : chỉ cần gắn liền vào đầu mút bờ trước của mỗi cánh máy bay một phiến cứng hình chữ nhật có trọng lượng nặng hơn chất chế tạo cánh theo một tỷ lệ nhất định là được. Rồi khi máy bay có tốc độ lớn, độ rung được điều chỉnh và cánh bay được an toàn. Đó là chuyện chiếc máy bay.

Còn con chuồn chuồn — con vật nhỏ bé quen thuộc với chúng ta từ thời thơ ấu đã bảo đảm sự an toàn của mình trong khi bay bằng cách nào ? Nó cũng bay cao và thường thay đổi tốc độ khá đột ngột, nhưng chưa hề có ai thấy chuồn chuồn bị gãy cánh, rơi trong khi bay. Khi bay tất nhiên cánh của chuồn chuồn cũng phải chịu một độ rung nhất định nào đó chứ ! Con vật nhỏ bé thế mà tinh khôn. Đôi cánh chuồn chuồn tuy mỏng manh yếu ớt nhưng lại có cấu trúc vô cùng hoàn chỉnh. Sau nhiều lần đo đạc thí nghiệm, người ta thấy độ rung của cánh chuồn chuồn trong khi bay gần như bằng không. “ Bộ máy ” điều chỉnh độ rung trên cánh chuồn chuồn đã được phát hiện — đó là mắt cánh (*pterostigma*). Các nhà côn trùng học đã phát hiện ra cái mấu nhỏ trên cánh chuồn chuồn từ lâu lắm rồi. Thế nhưng người ta còn chưa hiểu được công dụng của cái mấu nhỏ đó, cũng như cho đến bây giờ vẫn chưa hiểu được nhiều chi tiết cấu tạo trên cánh, trên cơ thể chuồn chuồn và nhiều loài động vật khác nữa !

Việc phát minh ra vật chống rung trên cánh máy bay đã làm cho con người hiểu được tác dụng của cái mấu nhỏ trên cánh chuồn chuồn. Nhờ các mấu nhỏ đó, chuồn chuồn giữ được toàn thân thẳng bằng và linh hoạt trong khi bay.

Thiên nhiên tài tình là thế đấy ! Thiên nhiên đã có sẵn những thứ mà con người phải hao sức, tốn của và tốn thời gian mới tìm ra được. Nếu biết khai thác và học hỏi thiên nhiên nhiều hơn nữa, kỹ càng hơn nữa chắc chắn sẽ có được những gợi ý, những biện pháp để khắc phục những mắc mớ trong kỹ thuật. Và con người sẽ rút ngắn

được quá trình nghiên cứu, sẽ hạn chế được rất nhiều những tổn thất không cần thiết.

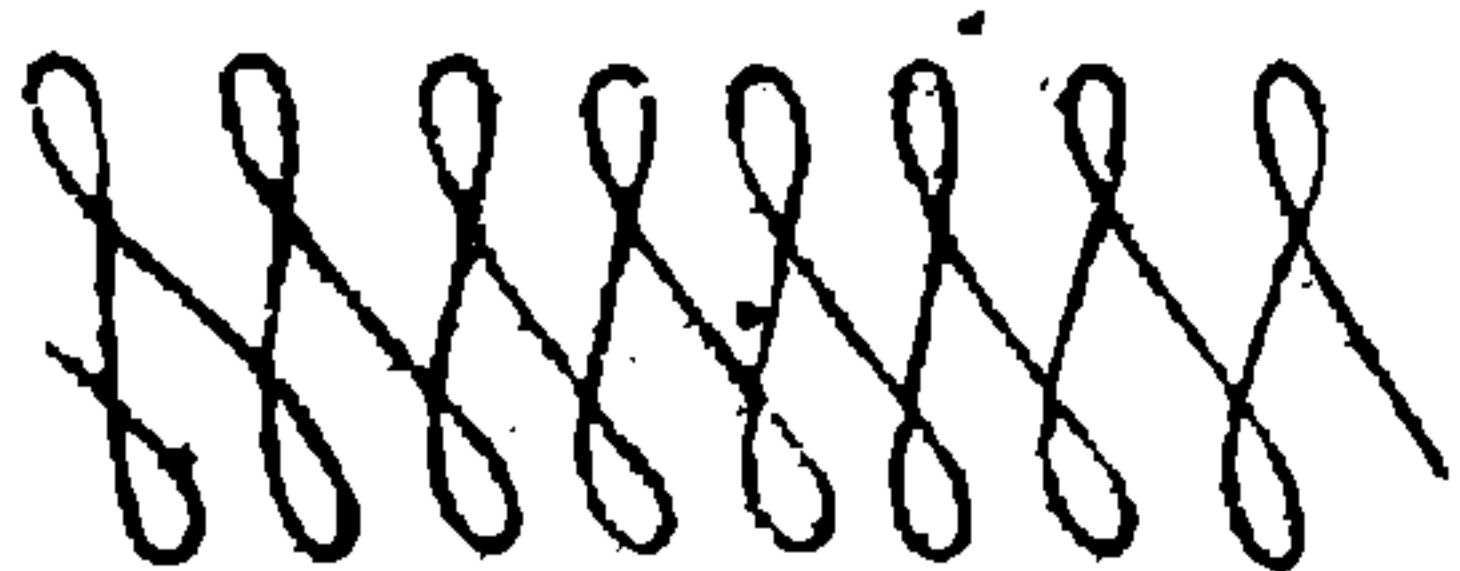


Hình 53. Chuồn chuồn lượn trên mặt hồ.

Và nếu ta so sánh một vài khả năng khác của chuồn chuồn với máy bay thì sẽ thấy con chuồn chuồn rất tài tình. Chuồn chuồn có thể bay giạt lùi, có thể bay đứng một chỗ. Khi đuổi mỗi chuồn chuồn có thể “bay” thẳng góc trong một khoảng cách ngắn, hoặc lao vút đi như tên bay. Tốc độ bay của một con chuồn chuồn ngô đạt tới 36 km/giờ. Tốc độ đó là vô cùng lớn nếu ta đem so sánh với thân hình bé nhỏ của chúng. Thật vậy, một chiếc máy bay cánh quạt với tốc độ 900 km/giờ, trong 1 ph có thể bay được một khoảng cách bằng 1.500 lần chiều dài thân của nó. Còn con chuồn chuồn ngô bé bỏng trong khoảng thời gian ấy sẽ bay được một khoảng cách bằng khoảng 12.000 chiều dài thân của nó.

Động lực bay và cấu trúc của động cơ bay phụ thuộc vào lực đẩy, lực cản và tốc độ khác nhau của các luồng khí... Cơ chế bay của côn trùng cũng không kém phần phức tạp. Khi vỗ cánh, tức là đập cánh lên xuống đã làm cho mặt phẳng của cánh thay đổi. Chúng ta dễ dàng thấy được điều đó bằng cách cầm vào góc cánh côn trùng và thổi thẳng vào mặt cánh. Dưới áp lực của không khí, màng cánh phía sau rung động uốn đi uốn lại, còn bờ trước của cánh cứng nên hầu như không thay đổi. Như vậy, khi cánh đập xuống thì màng cánh quạt lên trên và ngược lại. Khi nghiêng cánh đã tạo nên lực ở phía sau đẩy côn trùng chuyển động về phía trước, càng vỗ cánh nhanh thì cánh nghiêng đi càng nhiều, lực đẩy phía sau càng mạnh, côn trùng bay càng nhanh. Tuy nói dài dòng như vậy nhưng về nguyên tắc thì cánh của côn trùng quạt không khí về phía sau, phía dưới cũng giống như mái chèo đẩy nước về phía sau đưa con thuyền lướt trên mặt nước.

Trong khi bay côn trùng chuyển động cánh theo hình số 8 nối liền nhau. Thí nghiệm này rất dễ làm nếu như chúng ta chấm một giọt màu sáng hoặc một giọt dạ quang vào đầu mút cánh côn trùng rồi đem buộc chúng vào phòng tối. Khi côn trùng vỗ cánh, chúng ta thấy giọt màu chuyển động theo hình số 8.

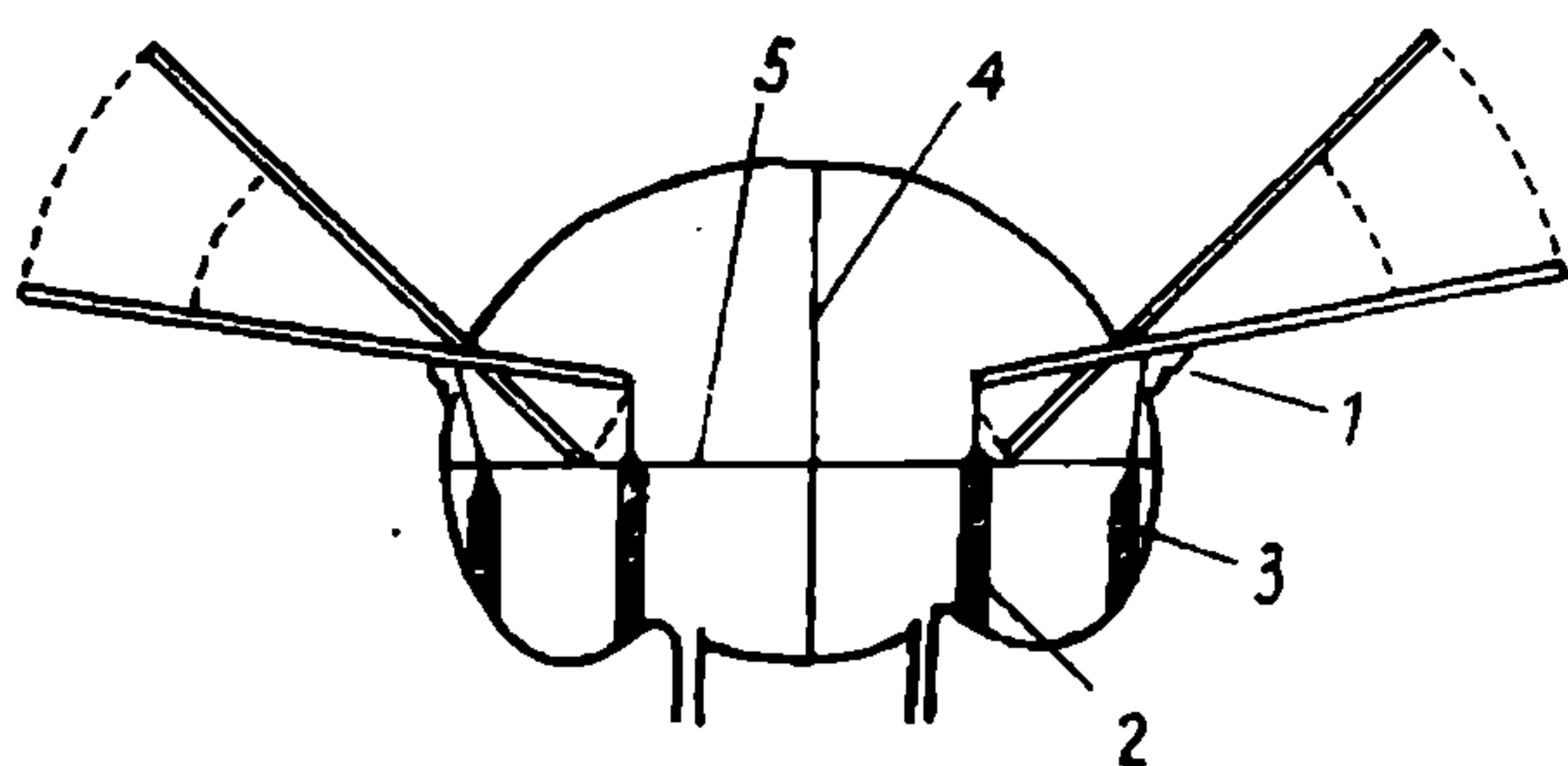


Hình 54. Đường chuyển động của cánh côn trùng.

Tần số vỗ cánh tức là số lần đập cánh của côn trùng trong một đơn vị thời gian là rất lớn. Mỗi chúng ta cũng đã từng trông thấy khi trời oi bức ong mật vẫy cánh quạt gió điều hòa nhiệt độ trong tổ. Cánh ong mật

đập nhanh đến mức như một cái quạt máy quay tít. Hoặc vào những buổi sáng đầu xuân, những con nhặng xanh đã sưởi nóng cơ thể bằng cách bay lên đứng yên lơ lửng và vỗ cánh liên tục trong không trung. Suy ra cũng dễ hiểu rằng, cánh côn trùng càng nhỏ thì tần số vỗ cánh càng lớn hoặc càng bay nhanh thì số lần vẩy cánh càng nhiều. Bướm vẩy cánh 9 lần trong một giây, chuồn chuồn 30 lần, bướm 72 lần, ong mật 190 lần và ruồi nhá 330 lần...

Cánh của côn trùng chuyển động được là nhờ hệ cơ trực tiếp co vào giãn ra. Cơ co giãn làm cho cánh nâng lên hạ xuống. Hệ cơ càng khỏe côn trùng bay càng nhanh. Để dễ hiểu, chúng ta xem sơ đồ hoạt động của hệ cơ điều khiển cánh côn trùng.



Hình 55. Sơ đồ hoạt động của hệ cơ cánh côn trùng !

1. mẫu bản lề ; 2. cơ nâng cánh ;
3. cơ hạ cánh ; 4,5. cơ ngực.

Cánh của côn trùng hoạt động theo nguyên tắc đòn bẩy mà điểm tựa là mẫu bản lề 1 ở góc cánh. Từ trong lồng ngực có các cơ 2 và 3 đi ra bám vào góc cánh. Khi cơ 2 (cơ nâng cánh) co lại cánh côn trùng cất cao lên, trái lại khi

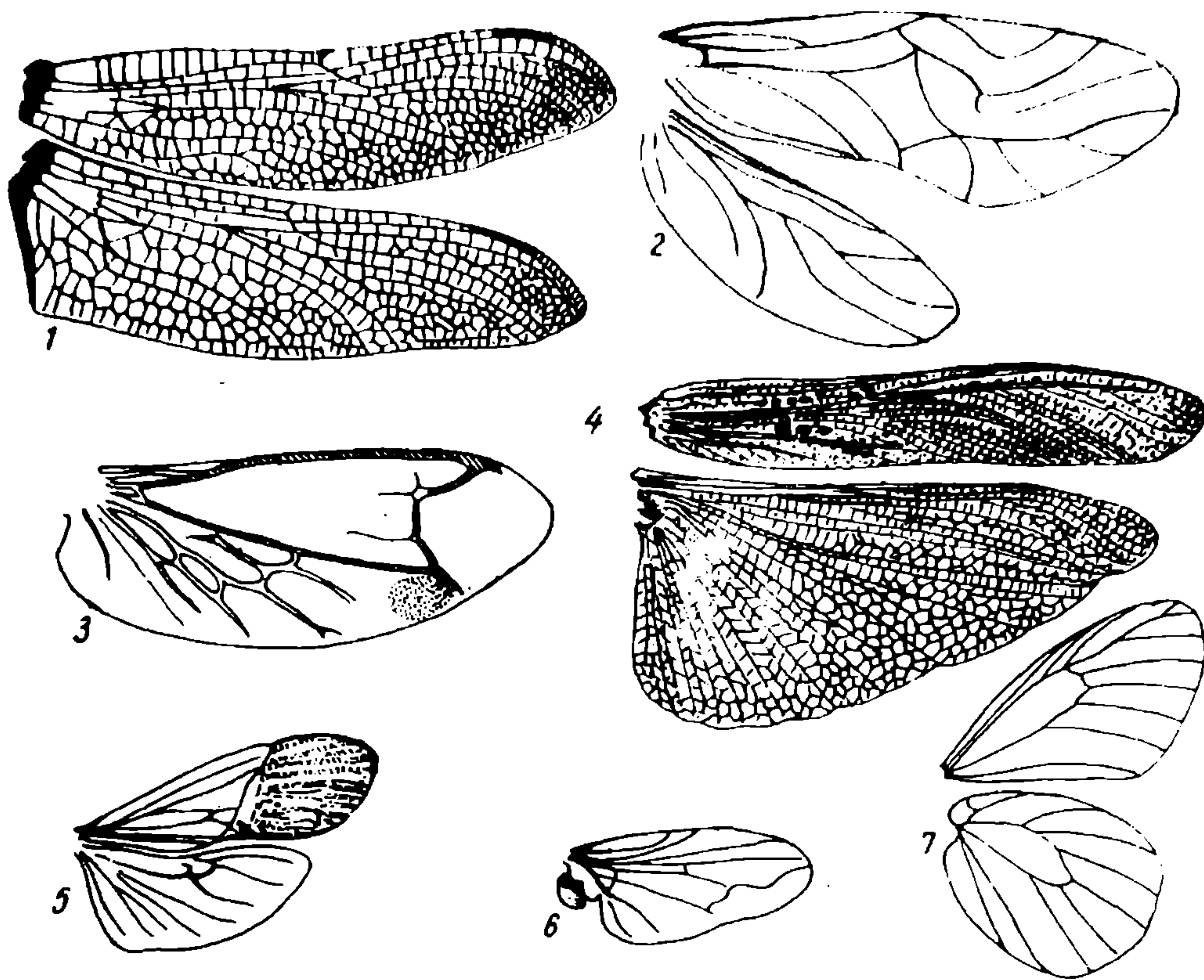
cơ 3 (cơ hạ cánh) co lại cánh côn trùng hạ xuống. Ngoài ra còn có các cơ khác (4 và 5) không trực tiếp bám vào góc cánh mà lại bám vào thành lồng ngực cũng tham gia vào việc nâng hạ cánh của côn trùng. Những cơ này co bóp làm cho lồng ngực dẹp lại hoặc theo hướng lưng

bụng, hoặc theo hướng hai bên hông. Khi cơ 4 co đã kéo lồng ngực dẹp xuống nên cánh nâng lên. Còn khi cơ 5 co đã kéo lồng ngực dẹp vào ép cánh hạ xuống. Đó là quá trình hoạt động của hệ cơ cánh ở côn trùng có lực bay kém. Còn đối với các loài côn trùng bay giỏi thì có nhiều cơ tham gia hơn. Ở chuồn chuồn, mỗi cánh có tới chín cơ tham gia : năm cơ hạ cánh, ba cơ nâng cánh và một cơ chỉnh cánh. So với tổng số cơ trong cơ thể côn trùng là 1646 thì số cơ giúp cho cánh hoạt động chẳng đáng là bao, nhưng hiệu suất làm việc của những cơ ấy thật quả là cao.

Kể cả so sánh tốc độ bay của côn trùng và thân hình bé nhỏ của chúng thì thấy rằng, các cơ dùng cho cánh làm việc thật kỳ diệu. Nếu như con người chế tạo được một cái máy có năng suất làm việc như cơ cánh của côn trùng mà đặt vào các máy bay hiện đại thì quý quá. Nếu máy bay được trang bị bằng loại động cơ đó thì một giây có thể bay được 120 km. Tốc độ đó vượt xa hàng chục lần tốc độ vũ trụ cấp hai.

Nhờ có cánh diệu kỳ mà côn trùng có thể bay đi xa để tìm nơi ở và thức ăn. Ví dụ như ong mật mỗi ngày bay trung bình hơn 50 km, chuồn chuồn — hơn 70 — 80 km, một số loài bướm — hơn 100 km.

Con người đã học được cách bay bổng lên không trung như các loài chim. Sự suy đoán đầu tiên của con người là cách bay, cách cất cánh, hạ cánh của các loài chim, các loài côn trùng. Cấu tạo cánh của hầu hết các loài chim cũng như của các loài côn trùng thường hơi chệch về phía trước cũng có lý do của nó. — lý do cất



Hình 56. Cánh của côn trùng. 1. chuồn chuồn ;
2. *Copeognatha* ; 3. cánh cứng ; 4. châu chấu ;
5. bọ xít ; 6. ruồi ; 7. bướm.

cánh Động tác đầu tiên của côn trùng bay lên là dùng chân đẩy cơ thể vọt lên, thậm chí không theo một hướng nào định sẵn. Động tác đó làm cánh được hứng gió và sau khi rời khỏi giá đậu, côn trùng có chiều hướng bay lên, tiếp đó cánh mới hoạt động.

Ngoài một trong những cách di chuyển chủ yếu là bay, côn trùng còn có động tác bò, chạy, nhảy và cả bơi nữa. Hoặc ngay trong cùng một loài cả ba động tác — bò, nhảy, bay đều hoàn hảo.

Động tác nhảy thấy ở nhiều loài côn trùng như mối, dế mèn, ve sầu, cào cào, châu chấu, bọ chét, bọ ăn lá, v.v...

Phần lớn các loài côn trùng sống trên cạn cũng như ấu trùng của chúng đều chuyển chỗ, đi kiếm ăn hoặc chạy trốn kẻ thù bằng cách bò. Một số côn trùng sống ở nước như cà niêng, bọ vẽ nước đều dùng chân để bơi.

Như vậy, cánh và chân là cơ quan vận chuyển chủ yếu của côn trùng. Nhưng tất nhiên, chân côn trùng không giống như chân của động vật có xương sống. Chân côn trùng do mấu lồi chuyển động ở hai bên cơ thể của tổ tiên xa xưa — giun đốt biến đổi thành. Chân của côn trùng gồm có ba đôi ở phần ngực. Mỗi đôi chân khớp với hai bên của một đốt ngực. Vì vậy chúng có tên gọi tương ứng với các đốt ngực như đôi chân trước tương ứng với đốt ngực trước (đốt ngực 1), đôi chân giữa và đôi chân sau tương ứng với đốt ngực giữa và đốt ngực sau.

Chân côn trùng tuy nhỏ nhưng cũng do nhiều phần khớp lại với nhau tạo thành. Rồi cũng tùy theo chức năng và vị trí mà mỗi phần lại có tên gọi riêng. Tính từ khớp với ngực ra ngoài chân côn trùng có các phần như: phần háng, phần chuyển, phần đùi, phần ống và phần bàn. Phần bàn chân côn trùng không có ngón mà gồm từ một đến năm đốt dính liền với nhau. Đốt bàn cuối cùng thường có từ một đến hai vuốt và một tấm đệm ở ngọn. Sự chọn lọc tự nhiên cũng đã khéo chiều chúng: khi chuyển động trên mặt phẳng gồ ghề côn trùng dùng vuốt để bám, còn khi chuyển động trên mặt phẳng trơn tru, côn trùng dùng tấm đệm như giác hút của đĩa để bám.

Trong số các đôi chân của côn trùng thì đôi chân trước và đôi chân sau thường chịu nhiều biến đổi nhất.

Và cũng do đó đã hình thành các kiểu chân khác nhau của côn trùng.

Dế chũi sống ở trong đất, và do phải thường xuyên đào bới đất cát làm đường đi kiếm ăn để sống nên chân trước có nhiều biến đổi. Phần ống của chân trước dẹp lại, bè ra như lưỡi xẻng với nhiều răng sắc giống như những cái kéo mở chĩa ra ngoài. Phần bàn chân teo lại và nằm gọn trên mặt của phần ống giống như cái gạt nước. Khi đào đất hai chân trước của dế chũi hoạt động giống như cái kéo đào, xúc đất gạt ra phía sau. Các răng phía trước của phần ống ủi xúc đất vào mặt của phần này ; đồng thời



Hình 57. Các kiểu chân của côn trùng.

1. chân đào bới ; 2. chân nhảy ; 3. chân bò ; 4. chân bơi ;
5. chân giở phẩn ; 6. chân bám 7. chân vỗ mồi.

ở đây phần bàn gặt đất ra hai bên. Cách đào đất của dế chũi giống như máy xúc đất tự động. Người ta gọi kiểu chân này của dế chũi là chân kiểu đào bới.

Bọ ngựa là côn trùng ăn thịt, để vồ được nhiều mồi và giữ mồi được chắc chắn, các phần của chân trước kéo dài ra và biến thành bộ phận giống như cái kẹp rất lợi hại. Mặt trong của phần ống và phần đùi có nhiều gai nhọn và khi khép lại thì như cài răng lược vào với nhau. Những con mồi đã bị kẹp vào đó thì không chạy đường nào cho thoát. Phần bàn chân do không được sử dụng để đi nữa nên teo lại.

Chân trước của một số bọ xít ăn thịt cũng có cấu tạo tương tự như chân của bọ ngựa. Kiểu chân này được gọi là *chân kiểu vồ mồi*.

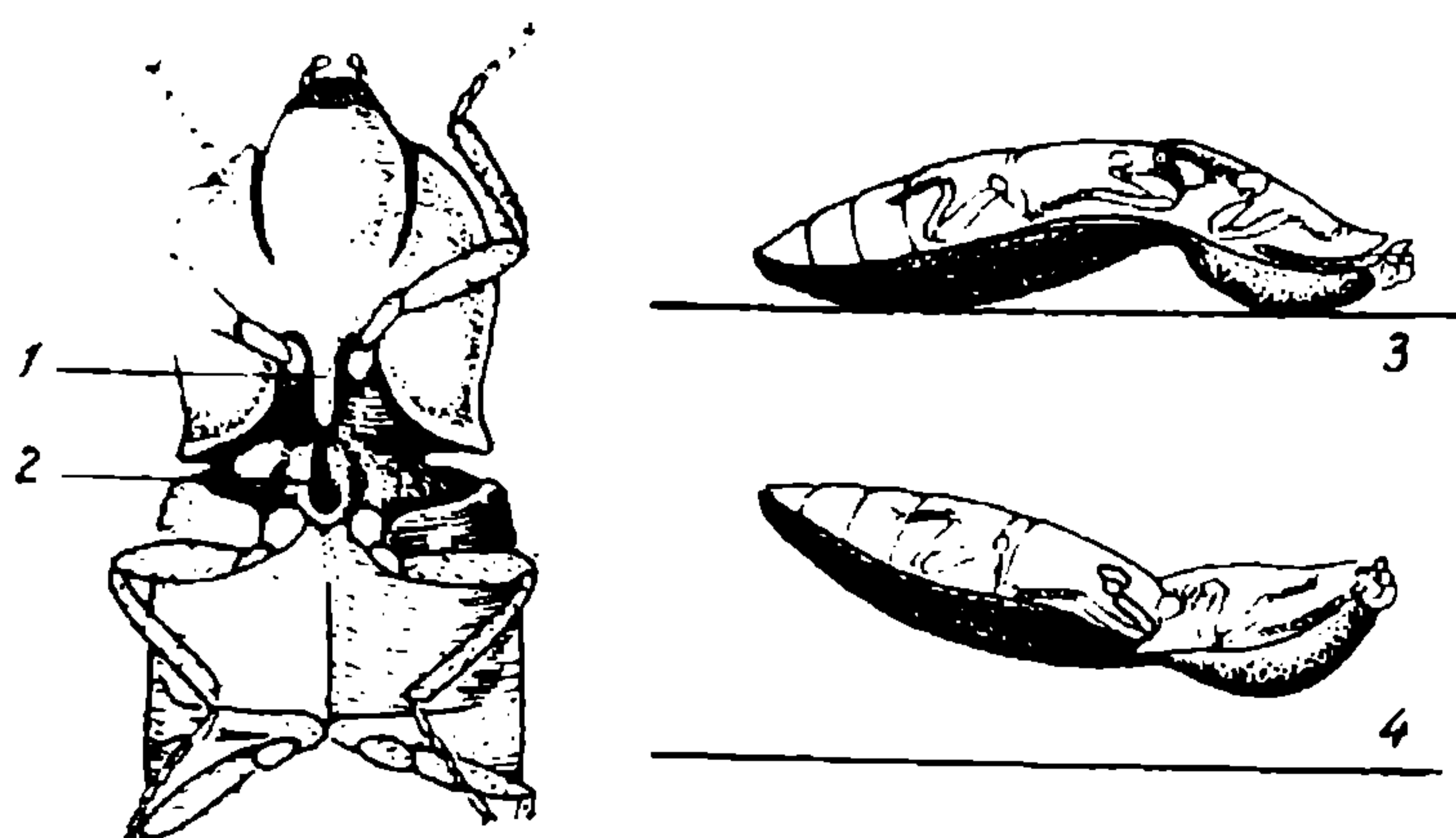
Con ong thợ trở về tổ với hai cục phấn hoa vàng chói ở hai bên đôi chân sau (xem lại phần trước). Vì vậy chân sau của ong thợ được gọi là *chân kiểu giỏ phấn*. Còn đôi chân trước và đôi chân giữa của ong thợ vẫn được sử dụng để bò đi trên hoa cũng như ở trong tổ nên không có biến đổi gì. Chân trước và chân giữa của ong thợ được gọi là *chân kiểu bò*.

Muốn vận chuyển nhanh và linh hoạt thì phải có chân dài. Vì vậy chân của các loài côn trùng ăn thịt săn đuổi mồi ở trên mặt đất như bọ ban miêu, bọ bả bom, v.v... thường có phần đùi khỏe và phần ống kéo dài. Đối với các loài côn trùng ăn thịt mà không có chân chạy nhanh thì cũng như người ta không có tay vậy. Bởi vì con mồi không bao giờ nằm chờ chúng cả! Người ta gọi chân của các loài côn trùng này là *chân kiểu chạy*.

Cào cào, châu chấu, dế mèn là mỗi ngon được nhiều loài chim, loài chuột chú ý săn đuổi. Để tạo thể bất ngờ và nhanh chóng tẩu thoát khỏi mối hiểm họa đang hằng ngày hằng giờ đe dọa, những loài côn trùng này, khi gặp nguy hiểm thường nhảy vào trong các lùm cây, bụi cỏ. Được phó thác nhiệm vụ chạy trốn, hai chân sau của cào cào, châu chấu cũng như của nhiều loài côn trùng khác có phần đùi to, khỏe và phần ống dài, rắn chắc, chân có cấu tạo như vậy được gọi là *chân kiểu nhảy*. Có loài bọ nhảy với thân hình rất bé nhỏ nhưng cho đến nay vẫn là "kiện tướng" trong môn nhảy dài đấy. Chúng đã lập "kỷ lục tuyệt đối" với thành tích nhảy dài 32cm. Nếu so sánh trọng lượng cơ thể của bọ nhảy với khả năng nhảy dài của nó thì cũng với tỷ lệ đó một người có sức nặng trung bình 50kg phải nhảy dài tới 100m. Điều đó cho chúng ta thấy khả năng làm việc phi thường của cơ chân côn trùng.

Có những loài côn trùng lại không nhảy bằng chân. Một số loài kiến và mối thường dùng hàm để "búng" đi khi gặp nguy hiểm. Tất nhiên, hàm của chúng đủ khỏe để thực hiện động tác khó nhọc đó ! Bọ củi lại nhảy theo cách khác : chúng nhảy bằng lưng. Tất cả các cấu tạo của cơ thể, đặc biệt là của phần ngực đã có biến đổi nhiều để thích ứng với động tác nhảy bằng lưng. Từ mặt dưới đốt ngực giữa có mấu nhọn dơ ra phía sau, lọt vào rãnh ở giữa hai chân giữa. Phần ngực lớn và dài so với các phần khác. Đầu tiên bọ bọ củi tì đỉnh mấu lồi vào bờ mút rãnh và các cơ co lại rất mạnh. Do có sức kéo quá mạnh mấu lồi trượt khỏi bờ mút và đập mạnh vào đáy rãnh làm cho bọ củi cũng lại đập lưng và ngực vào giá thể bật cơ thể nảy

lên như người làm xiếc nhào lộn. Bồ củi cứ tiếp tục bật như vậy cho đến khi đứng được trên các chân. Thường thì người ta cho mục đích "bật" của bồ củi là như vậy. Nhưng nếu chỉ có giải thích như thế thì chưa ổn lắm. Sự thực, khi nằm ngửa trên mặt bàn, bồ củi không có cách nào khác ngoài cách bật như vậy để lật lại.



Hình 58. Cấu tạo cơ quan nhảy và động tác nhảy của bồ củi.

1. mấu ngực ; 2. rãnh ngực ; 3. bồ củi chuẩn bị nhảy ; bồ củi nhảy.

Thực tế rất ít khi bồ củi phải nằm ngửa bụng lên trời. Bởi vì, ở giữa các cây cỏ, giữa các hòn đất, và gỗ mục bồ củi có thể dễ dàng đứng dậy mà không cần một động tác đặc biệt nào cả. Nếu

như vậy thì cần gì mà thiên nhiên lại ban cho bồ củi cái khả năng nhảy bằng lưng như vậy. Chúng ta hãy để con bồ củi bò trên lòng bàn tay rồi thử đè vào lưng nó xem — lập tức nó sẽ "bỏ" vào lòng bàn tay đấy. Chắc chắn vì vậy mà nhân dân ta quen gọi chúng là con bồ củi. Và từ đó chúng ta cũng đoán được tại sao bồ củi lại "bỏ". Đó là phương thức tự vệ để bảo toàn tính mạng cho chúng khi bị kẻ thù bắt giữ. Các bạn hãy xem, tại sao con bồ củi lại bò chậm chạp như vậy? Vội vã để mà làm gì? Thức ăn của chúng là cây cối và mùn thực vật thì đầy rẫy mọi nơi. Kẻ thù đe dọa thì đã có những "cú bỏ" trời đáng rồi. Đã như vậy thì chẳng cần chạy nhanh nữa. Và

chắc chắn vì vậy nên chân của chúng không cần cứng cáp cho lắm. Đó cũng là nguyên nhân tại sao bỏ củ lại bò chậm chạp.

Sâu non hay còn gọi là ấu trùng của bướm và nhiều loài côn trùng khác cũng di chuyển bằng cách bò. Cơ thể của ấu trùng bướm có dạng như con tằm và gồm có đầu, ba đốt ngực và mười đốt bụng. Bên cạnh ba đôi chân ngực ấu trùng bướm thường còn có thêm năm đôi chân bụng ở trên các đốt bụng từ đốt thứ ba đến đốt thứ sáu và trên đốt thứ mười. Chân bụng chỉ là những mấu lồi không phân đốt nên còn có tên gọi là chân giả. Ở cuối chân bụng thường có các vòng móc.

Trong số ấu trùng bướm có một loại ấu trùng không bò, không đi mà di chuyển bằng cách "đo". Cũng vì vậy mà chúng có tên gọi là sâu đo. Khác với các loài ấu trùng bướm, sâu đo chỉ có hai đôi chân bụng ở đốt thứ sáu và đốt thứ mười. Khi chuyển động, sâu uốn cong gù mình lại, kéo chân bụng cuối cùng lên sát với chân ngực. Tiếp đó sâu ngẩng đầu lên quăng mình về phía trước giống như người dùng sào đo đất.

Cà niễng, cà cuống và nhiều loài côn trùng khác sống (bơi lội) ở trong nước. Chân của chúng, đặc biệt là đôi chân sau.



Hình 59. Sâu đo hại thông.
1. bướm đực ; 2. bướm cái ; 3. trứng ;
4. ấu trùng đang ăn ; 5. ấu trùng
nhả tơ để chuyển sang nơi khác.

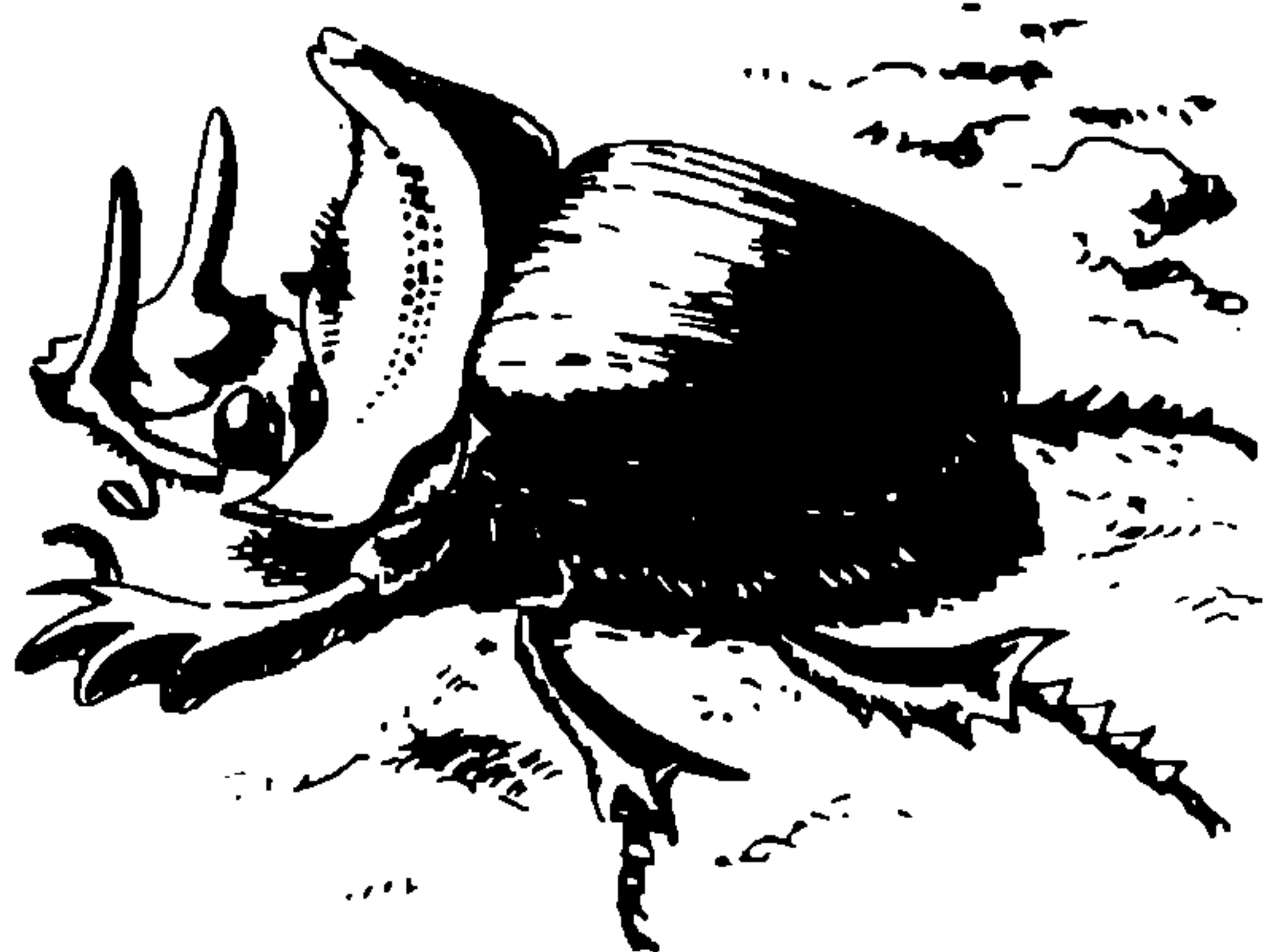
thường dẹp lại, bề ra và có nhiều lông ở hai bên mép. Với cấu tạo như vậy, chân cà niêng có dạng giống như cái bơi chèo và có tên gọi là *chân kiểu bơi*. Để chuyển động nhanh và không bị thấm nước, trên mình cà niêng có lớp sáp trơn bóng. Cũng vì lớp sáp này mà đã gây biết bao điều rắc rối cho cà niêng đực khi “vui vầy” với cà niêng cái. Qua bao nhiêu lần thất bại và chịu sự sàng lọc khắc nghiệt của tự nhiên, cuối cùng cà niêng đực đã tìm ra cách khắc phục. Chân trước biến đổi và hình thành thêm các giác bám. Cũng vì vậy mà chúng có tên gọi là *chân kiểu bám*.

Sống trong nước côn trùng sử dụng mọi phương thức chuyển động như bò theo mặt đáy hồ ao, bò trên các cây thủy sinh, bơi lội lang thang trong nước như ấu trùng muỗi, thiêu thân, v. v . . .

Ngoài ra ấu trùng chuồn chuồn ngô còn dùng phương thức chuyển động hiện đại — phương thức phản lực, mà loài người phải tốn bao nhiêu công sức mới học được. “Động cơ phản lực” của ấu trùng chuồn chuồn là trực tràng của ruột. Bộ phận này thường tích trữ đầy nước và khi gặp nguy hiểm thì co bóp tống nước ra ngoài, tạo lực đẩy ấu trùng chuồn chuồn ngô tiến lên phía trước.

Nhìn con tò vò săn đuổi mồi chắc chúng ta không khỏi thắc mắc là làm sao mà chúng lại chạy nhanh nhẹn và vững chãi như vậy ? Khi đứng nhún nhảy, nghiêng ngó nó chỉ bám có ba chân xuống đất — đó là một chân trước, một chân sau bên phải và một chân giữa bên trái. Như vậy, tò vò cũng như các loài côn trùng khác đều có sáu chân, nhưng khi đứng cũng như đi hoặc chạy đều ở tư thế vững

chắc nhất — tư thế kiềng ba chân. Và cũng vì vậy mà có thể gọi bước đi của côn trùng là bước chân kiềng. Khi đứng thì côn trùng đứng bằng ba chân như vậy. Còn khi đi hoặc chạy, chúng lấy chân giữa làm điểm trụ, dùng hai chân kia đẩy mình tiến lên phía trước. Và bước tiếp theo lại lặp lại tương tự với ba chân còn lại. Với tư thế ba chân như vậy, con côn trùng đã dựa trên ba điểm — mà với ba điểm không thẳng hàng, một mặt phẳng duy nhất được xác định — nên thế đứng, thế đi của chúng đều vững như kiềng ba chân. Chọn lọc tự nhiên đã “dạy khôn” cho côn trùng như vậy đó.



Hình 60. Bọ hung hai sừng.

Chúng ta có thể nhúng chân của con bọ dừa hoặc con ve sâu vào mực rồi thả chúng bò trên tờ giấy trắng ; hoặc lấy tờ giấy hơi cao trên ngọn đèn dầu ma zút cho muội bám vào rồi cũng thả một con côn trùng nào đó để chúng nó bò trên tờ giấy than này mà xem xét. Đường đi của chúng là đường “zíc — zắc” chữ chi. Quan sát con bọ đa bò từ gốc lên ngọn cây, chúng ta có liên hệ gì với kiến thức vật lý trong đường ren xoắn tròn ốc nút chai hoặc việc leo lên đỉnh đèo cao, đỉnh núi theo đường xoắn tròn ốc của ô tô hay không ?

Các nhà địa chất, các nhà thám hiểm đang mơ ước ô tô có thể chạy vững vàng, nhanh chóng trên mọi địa hình gồ ghề, đồi núi cao hiểm trở mà không cần đường

sá. Liệu có thể lắp cho ô tô “bộ chân” như bộ chân của côn trùng được không? bốn, sáu hay tám chân nhỉ? Nghiên cứu tỷ mỉ cách đi của côn trùng có thể là con đường hợp lý dẫn đến các phát minh giá trị phục vụ cho giao thông vận tải.

Khi ăn hết thức ăn hoặc khi gặp điều kiện không thuận lợi, côn trùng lại lũ lượt kéo nhau di cư. Một số loài bướm có thể bay di cư đi xa đến hàng nghìn kilômét. Ở vùng Tây bắc nước ta có loài bướm nhung, còn ở cao nguyên Trung bộ, vùng Kontum, Banmêthuôt có loài bướm vàng thường cũng hay di cư thành đàn rất lớn. Đàn bướm bay rợp trời như đám mây đen. Có người đã thấy đàn bướm nhung di cư rất lớn, đến nỗi khi bay ngang qua đã làm cho một khu rừng bị rợp bóng đến gần nửa giờ đồng hồ. Cũng đã có lần xe ô tô đang từ cao nguyên Mộc châu đi xuống đã phải dừng lại vì bướm nhung di cư choán mất đường.

Ở Yên dũng (Hà bắc) vào năm 1968 — 1969 sâu róm hại thông đã phát triển thành dịch rất kinh khủng. Sâu róm ăn trụi từng khu rừng thông rồi bò xuống đất di chuyển đến các khu vực khác. Chúng di chuyển làm cho mặt đất như bị phủ một lớp sâu. Chúng bò vào cả nhà cửa, leo lên cả giường chiếu gây ngứa ngáy. Nhiều người phải bỏ nhà tạm di cư đi nơi khác. Sâu róm thông bò vào cả nhà máy ép dầu, chui vào làm tắc nghẽn cống rãnh nên nhà máy phải tạm ngừng làm việc một thời gian.

Ở nước ngoài nạn dịch cào cào châu chấu di cư gây thiệt hại nặng nề đã được nhiều người mô tả.

Đã có những đàn cào cào di cư đông tới 40 tỷ cá thể — gấp trên mười lần dân số Trái đất hiện nay. Đạo quân cào cào di cư này có thể chiếm một diện tích 6.000 km², có người đã tính trọng lượng 40 tỷ cá thể cào cào này nặng bằng tổng số đồng, chì, kẽm do loài người khai thác được trong một thế kỷ. Năm 1960, ở châu Phi người ta đã thấy một đàn cào cào di cư có chiều dài 42 km và chiều rộng là 2 km. Đàn cào cào khủng khiếp đó đã làm đen kịt cả một khoảng trời và sau khi đáp xuống một vùng đã ăn trụi hết cây cối hoa màu và cả nhà cửa bằng tranh và gỗ.

Kiến di cư cũng gây tai hại không nhỏ. Ở Ấn độ theo sử sách còn ghi, hàng đàn kiến lũ lượt kéo nhau di cư. Chúng đã biến nơi chúng đi qua thành vườn không nhà trống, cây cối trơ trụi. Thậm chí có người chạy không kịp còn bị kiến đốt chết và ăn hết thịt.

Như vậy đấy, tuy nhỏ bé nhưng với khả năng chuyển vận phi thường và có sức sống cao, côn trùng đã có vai trò không nhỏ trong sinh giới.

7. SỰ SINH SẢN CỦA CÔN TRÙNG

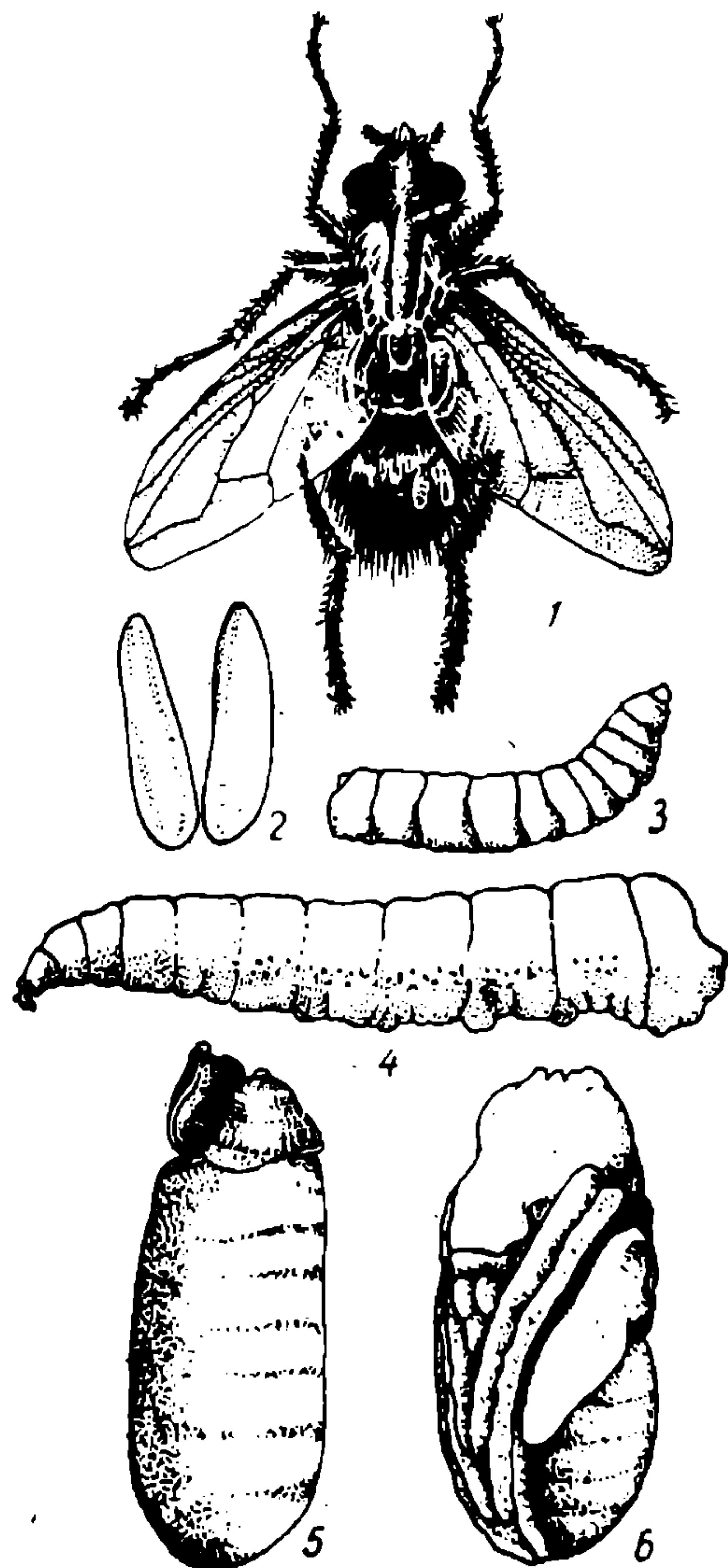
Sâu keo xuất hiện. Chúng bò lúc nhúc từng đàn. Chúng ăn trụi hết ruộng lúa này đến ruộng lúa khác. Chúng bò lên đầy cả mặt đường. Những bầy chim sáo vốn ưa thích bắt sâu keo làm mồi, nay cũng làm ngơ vì đã quá no nê. Chúng ở đâu ra mà lắm thế? Bướm mẹ đẻ ra trứng và trứng đã nở ra sâu keo đấy. Quả thật cũng khó mà tin được! Vì sâu keo và bướm hoàn toàn khác nhau. Tuy

khác nhau đấy, nhưng chúng chỉ là hai quang đời của một sinh thể mà thôi !

Nhìn kỹ một con ruồi hay nhặng có cái bụng căng mọng, bay lượn, di chuyển nặng nề, ta có thể thấy được trứng ở trong bụng chúng. Khi quan sát, nhất là khi vô tình hay cố ý đập chết một con nhặng cái mang trứng, chúng ta không khỏi rùng mình và liên tưởng đến một cái xác cóc, nhái, hoặc một nơi bẩn thỉu nào đó, hàng nghìn, hàng vạn con dòi màu trắng quện vào nhau nhưng nhúc nhụt lặn ! Nhặng đẻ ra trứng và rồi trứng sinh ra dòi — một sinh thể đáng sợ !

Trong quá trình phát triển của côn trùng, trứng là giai đoạn đầu tiên của một vòng đời. Sau khi được giao phối và thụ tinh, côn trùng mẹ đẻ trứng. Tuy vậy, côn trùng không chỉ đẻ ra trứng mà có loài còn đẻ ra con nũa như nhặng ký sinh sâu róm thông, cánh kiến đỏ, v.v... Ở những loài này, sau khi thụ tinh trứng đã phát triển và nở ra ấu trùng ngay trong bụng mẹ.

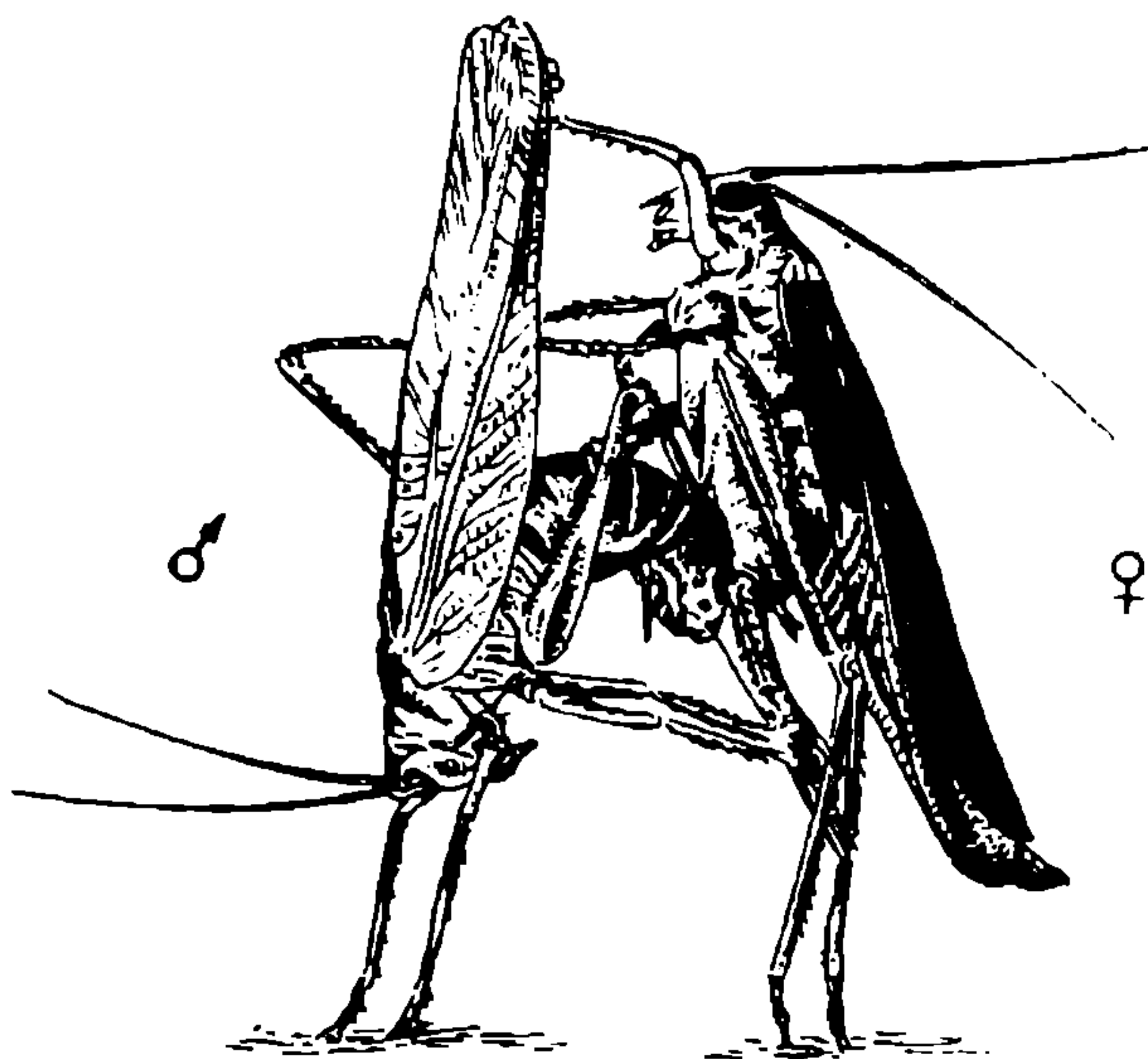
Phần lớn các loài côn trùng là động vật phân tính gồm



Hình 61. Ruồi nhà.

1. ruồi cái ; 2. trứng ; 3 dòi tuổi 1 ; 4. dòi đầy sức ; 5. kén giả ; 6 nhộng.

hai dạng cá thể đực và cái riêng biệt. Vì vậy muốn sinh sản đều phải qua giao phối giữa cá thể đực và cá thể cái. Ngoài ra còn có một vài loài rệp sáp là động vật lưỡng tính : đực và cái cùng trên một cá thể !



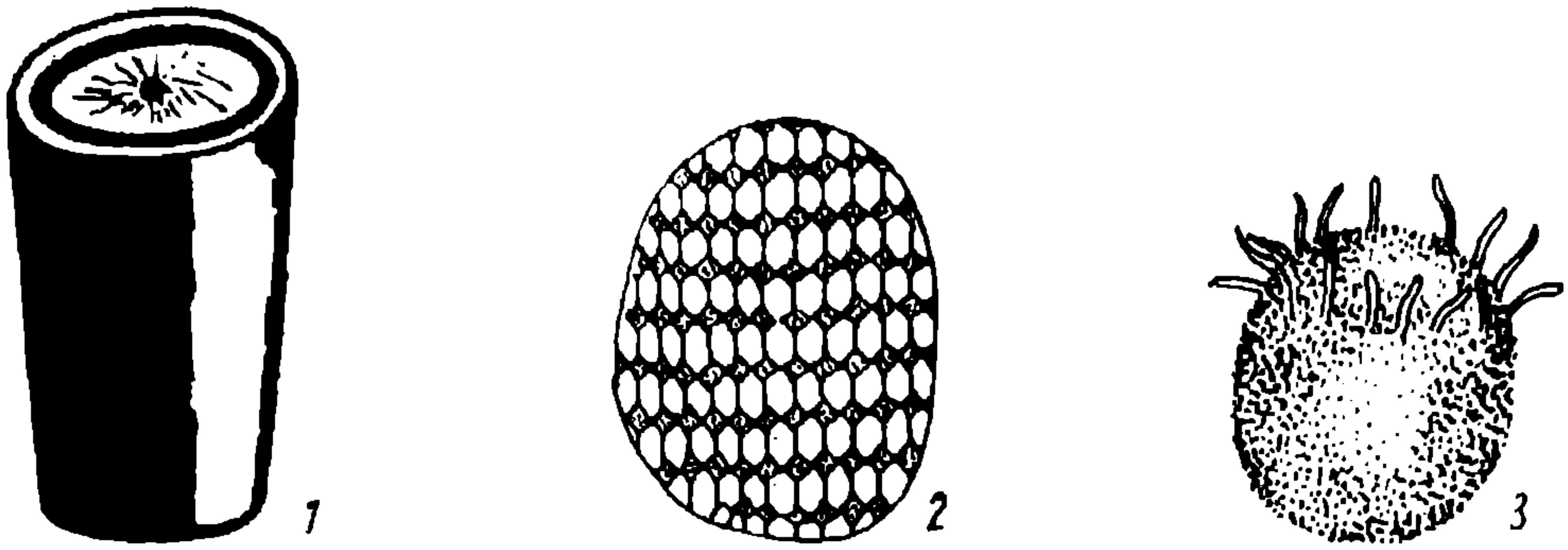
Hình 62. Muỗi muỗi
giao phối

Như vậy, các loài côn trùng đẻ trứng cũng có, đẻ con cũng có, đủ cả. Về mặt này chúng chẳng thua kém gì các loài động vật khác đâu. Trứng của các loài động vật khác nếu không được thụ tinh thì không phát triển được. Trái lại, ở một số loài côn trùng, như ong mật, ong ký sinh thì trứng không thụ tinh

vẫn phát triển nhưng chỉ nở ra toàn là con đực. Trứng của côn trùng thì thật là muôn hình muôn vẻ với nhiều hình dạng và kích thước khác nhau. Nhỏ nhất là trứng của ong mắt đỏ ký sinh — chỉ dài có gần 0,1 mm và dài nhất là trứng của ong bắp cày, gần 1,5 mm.

Trứng bọ xít gai có dạng hình cầu giống như quả cà nhưng lại thêm vòng tua gai đều đặn ở gần cuống. Bọ xít gai thường đẻ trứng lên trên lá rau, lá cỏ và lá của nhiều loài cây khác. Bọ xít nhện thường đẻ trứng vào mặt dưới lá nhện và có hình giống như cái cốc thủy tinh lùn có nắp đậy.

Bọ xít cái thường đẻ trứng ở trên lá bắp cải, lá cải củ, lá cây cà. Trứng của loài này có hình thù còn kỳ dị

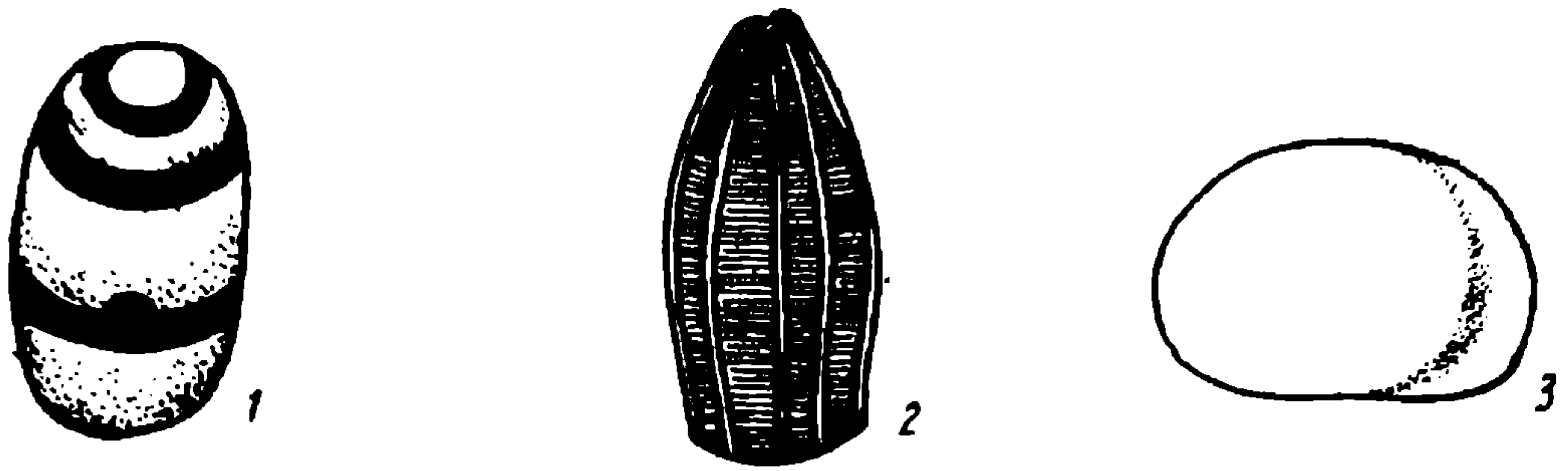


Hình 63. Trứng côn trùng. 1. sâu đục quả xoài ;
2. ruồi đục lá ; 3. bọ xít gai.

hơn. Trứng hình bầu dục hơi dài với ba đai tròn màu đen : — hai ở thân và một ở đỉnh. Với hình thù và màu sắc như vậy trứng của bọ xít cải gần giống như cái gối tròn của đồng bào dân tộc. Trứng của bướm cải trắng giống như quả lựu đạn khía hoặc hao hao như cái nơm. Bướm này đẻ trứng rải rác trên các lá cải, lá xu hào, v.v... Trứng cà cuống trông tựa như một cái bình không có nắp. Trứng của một số loài bọ xít nước có dạng như một quả cầu với hai dải đuôi dài trôi lững lờ trong nước. Trứng muỗi giống như hạt thóc nổi trên mặt nước nhờ có phao bơi. Trứng của bọ ăn lông trông giống như một quả cà dái dê có cuống dài cong gọng ô và vòng móc nhọn ở đỉnh. Bọ ăn lông sống ký sinh ở chim. Hình dạng và móc bám như vậy đã tạo điều kiện cho trứng dễ dàng móc bám vào lông của vật chủ.

Trứng của côn trùng thật là phức tạp về hình dạng, phong phú về màu sắc và hầu như mỗi loài đều có những nét riêng biệt. Kể làm sao cho hết được những nét khác nhau vô tận ấy.

Dựa theo vị trí lỗ noãn, người ta chia trứng côn trùng thành hai nhóm chính là trứng đứng và trứng nằm.



Hình 64. Trứng côn trùng. 1. bọ xít cái ;
2. bươm cải trắng ; 3. bươm phượng.

Nhóm trứng đứng thường dài, cao và có lỗ noãn nằm ở cực trên ; còn nhóm trứng nằm gồm các loại trứng dẹp hình vẩy, hình cánh hoa, v.v... và có lỗ noãn ở giữa mặt lưng.

Hai nhóm trứng này lại gồm 13 kiểu trứng khác nhau :

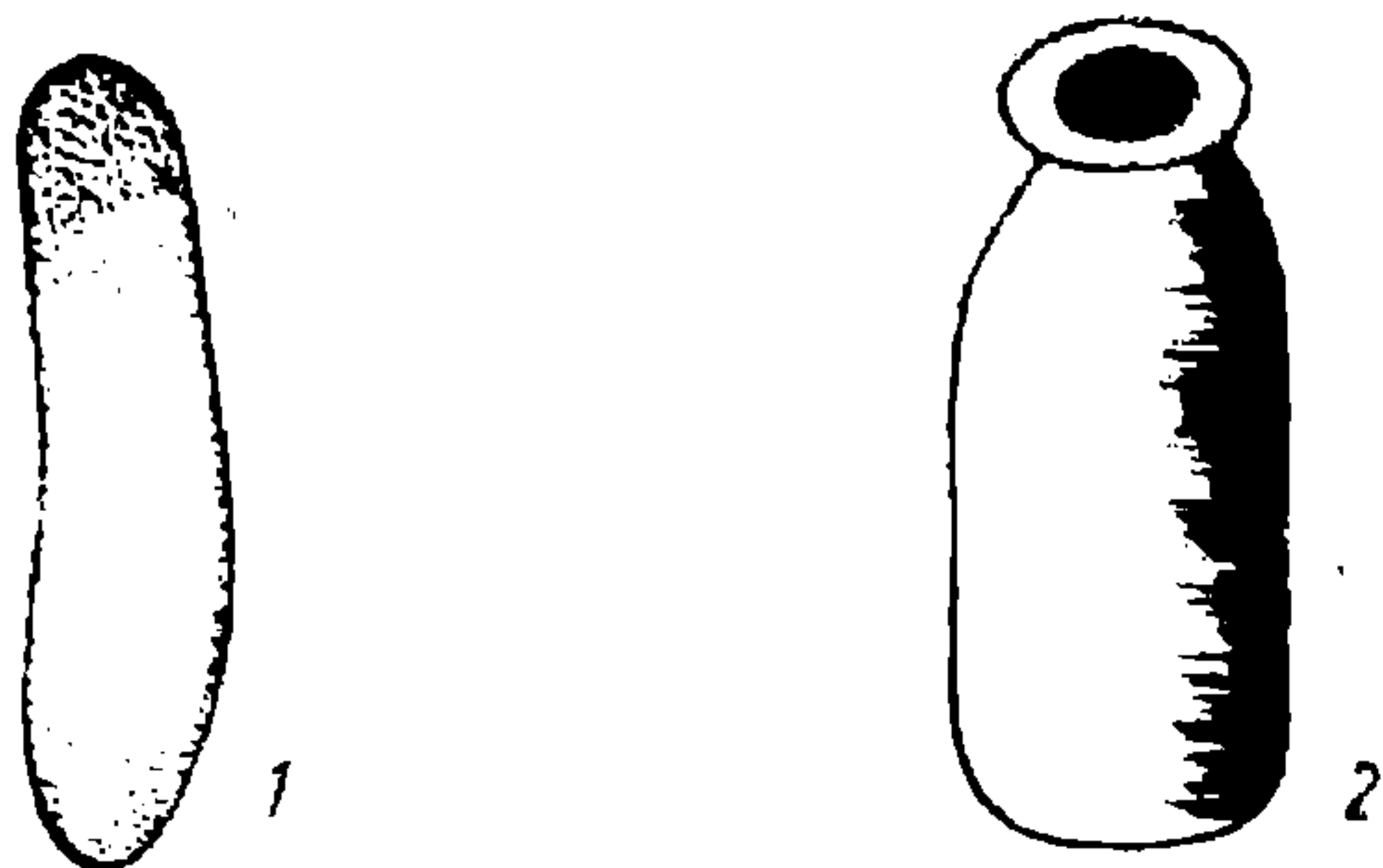
1. *Kiểu cần câu* : gồm các trứng có cuống dài dính vào giá thể như trứng bọ nhảy, trứng của kiến sư tử.

2. *Kiểu hình thận* : gồm trứng của các loài bọ trĩ như bọ trĩ thuốc lá, bọ trĩ hại lúa v.v...

3. *Kiểu giỏ* : gồm các trứng có thân hình trụ, mặt đáy bằng và đỉnh có nắp đậy — nơi để cho ấu trùng chui ra. Thuộc kiểu này có trứng của nhiều loài bọ xít như bọ xít nhàn, bọ xít đen hại lúa.

4. *Kiểu tọ hoa* : gồm các trứng có hình dạng giống như lọ hoa đáy lõm và miệng có nắp đậy như trứng của bọ xít xanh hại cây họ đậu.

5. *Kiểu chai* : gồm các trứng có dạng giống như chai bia.



Hình 65. Trứng côn trùng.
1. dế mèn; 2. bọ xít ăn thịt.

Thuộc kiểu này có trứng của một số loài bọ xít như bọ xít bầu bí, bọ xít cái, v.v...

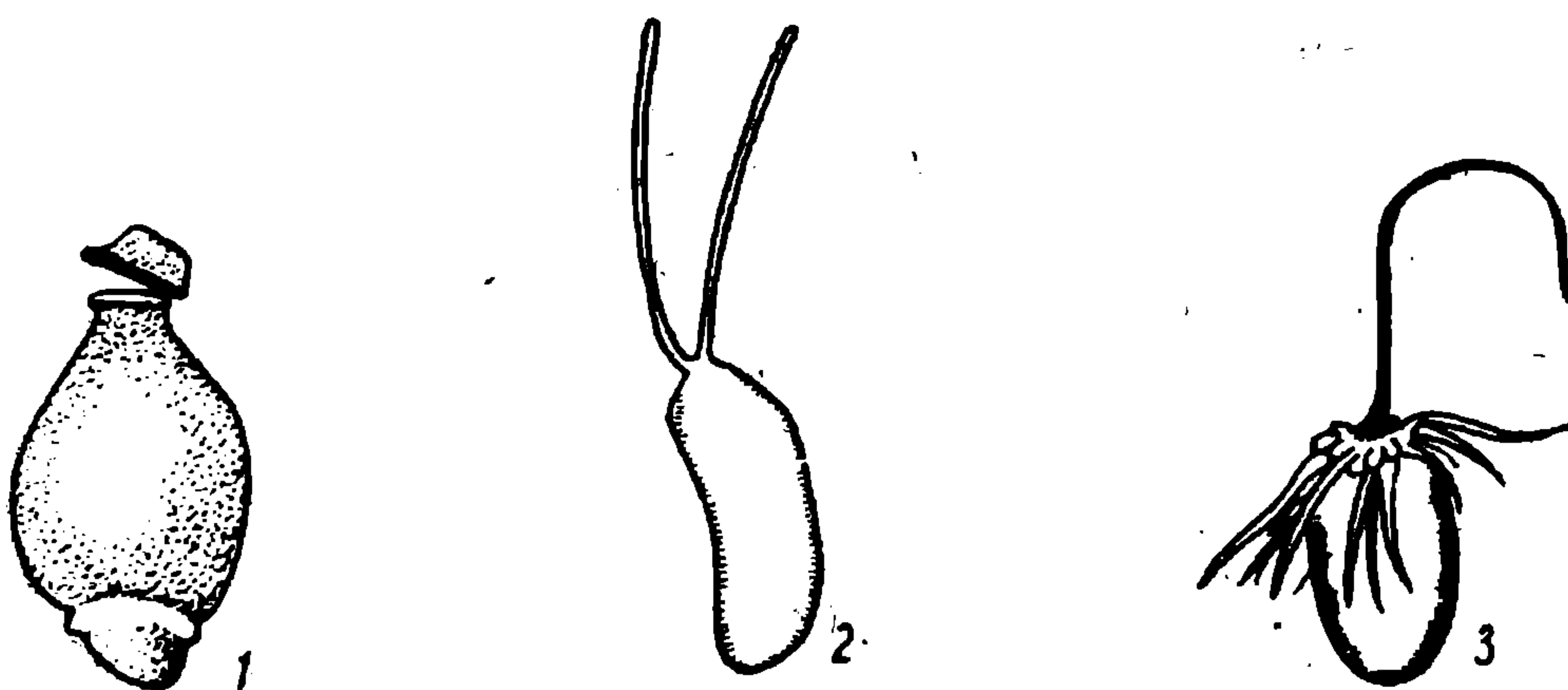
6. *Kiểu quả trám* : gồm trứng của nhiều loài ruồi như ruồi đục lá cải và trứng của bọ đo nước.

7. *Kiểu hình cầu* : gồm có trứng của nhiều loài bướm và bọ cánh cứng như

trứng một đậu hoặc trứng của bướm phượng.

8. *Kiểu bán cầu* : như trứng của bướm cải, của sâu khoang, sâu xám, v.v...

9. *Kiểu hình bầu dục* : gồm trứng của một số loài bọ cánh cứng như trứng của châu chấu lớn và châu chấu bé.



Hình 66. Trứng côn trùng.
1. bướm giả; 2. bọ xít nước; 3. bọ ăn lông.

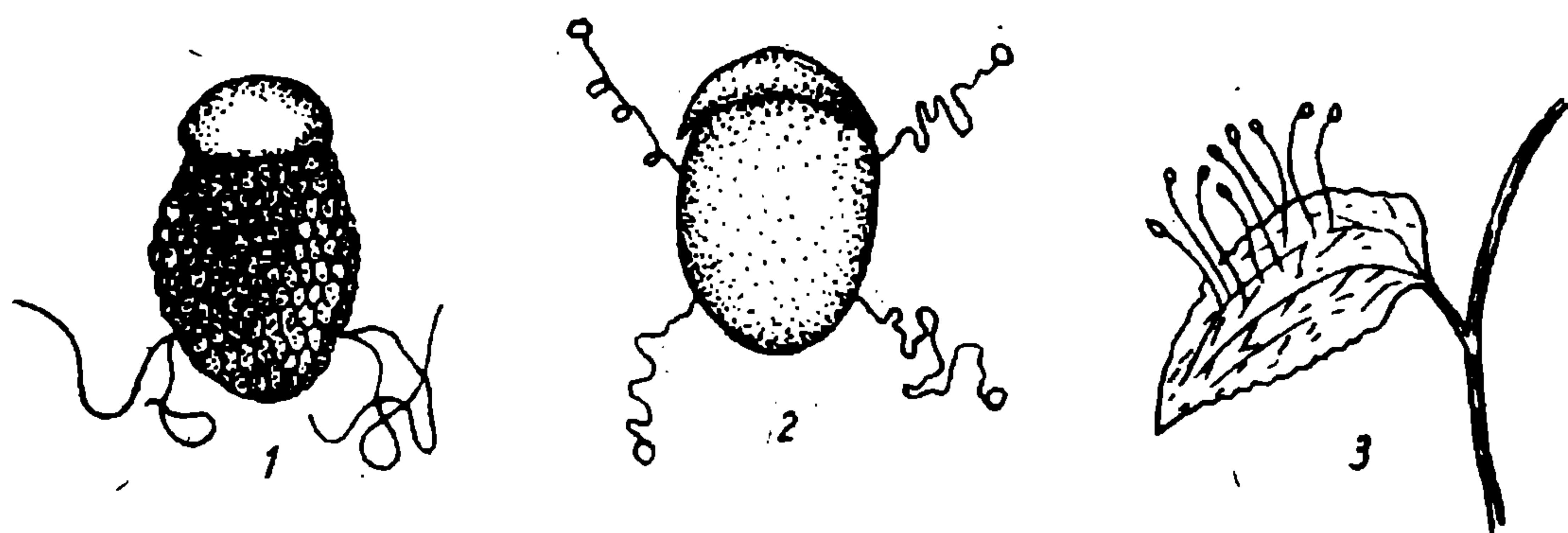
10. *Kiểu quả roi hoặc quả lê* : gồm trứng của một số loài bướm như bướm sâu đo.

11. *Kiểu hình trứng* : giống như trứng chim gồm có trứng của các loài sâu đục thân lúa và một số loài bướm khác.

12. *Kiểu hình trụ* : gồm trứng của các loài dế mèn, cào cào, châu chấu, ...

13. *Kiểu hình vẩy* : gồm các trứng có dạng hình bầu dục dẹp như trứng của sâu tơ, v.v...

Phần lớn trứng của côn trùng ngay sau khi mới đẻ thường có màu trắng, về sau tùy theo mức độ phát triển của phôi mà ngả dần sang màu vàng và trước khi nở có màu đen (ví dụ, như trứng tằm), ở một số loài côn trùng khác thì trứng lại có hoặc màu đỏ, hoặc màu xanh; hoặc màu nâu, màu vàng..., hoặc pha trộn vài ba màu khác nhau.



Hình 67. Trứng côn trùng.

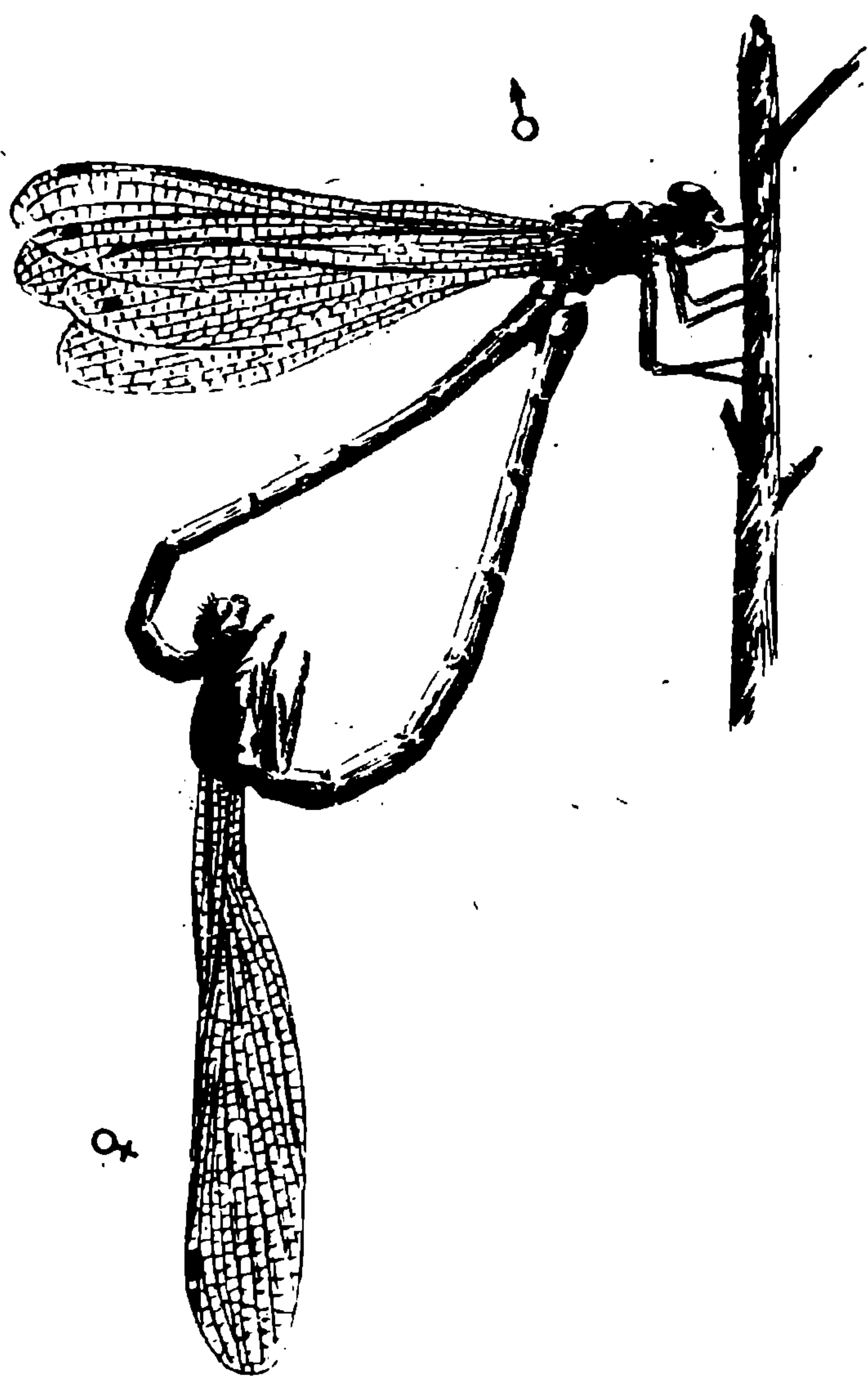
1, 2. bộ thiêu thân ; 3. bộ cánh gân (kiến sư tử).

Cách thức đẻ trứng của các loài côn trùng cũng hoàn toàn không thống nhất và không theo một khuôn mẫu nào cả. Một số loài như sâu lang, sâu xanh hại bông, sâu khoang hại rau, sâu xám thường đẻ từng trứng một và ở cách xa nhau ; có loài lại đẻ thành hàng, thành lối theo một thứ

tự nhất định. Ví dụ như sâu cuốn lá loại nhỏ hại lúa thường đẻ trên lá lúa thành từng ổ bốn trứng xếp hàng đôi. Sâu đục thân ngô cũng đẻ trứng thành ổ xếp từ hai đến ba hàng theo hình vẩy cá, hoặc đẻ thành hàng dọc xếp theo chiều dài của lá như sâu róm thông, hoặc đẻ trứng thành từng đám gồm hai ba tầng chồng chất lên nhau như sâu cắn gié hại lúa, hoặc đẻ thành từng ổ có lông mịn bao phủ như ổ trứng của sâu đục thân lúa hai chấm, của sâu keo, hoặc có lớp sáp bảo vệ như ổ trứng của rệp sáp hoặc có chất xốp bảo vệ như trứng của bọ ngựa, hoặc được bọc ngoài một lớp chất nhờn sùi bọt như ổ trứng của ve sầu bọt . . . Một số loài như bọ rầy xanh, bọ rầy nâu lại đẻ trứng thành hàng ở trong bẹ lá lúa v.v... Như chúng ta thấy hình như khi đẻ trứng côn trùng cũng "tính tới" những điều kiện sinh sống tối ưu sau này cho con non và có lẽ trước tiên là "tính tới" chuyện dè chừng không cho kẻ thù đến hãm hại trứng và những điều kiện độ ẩm, độ nhiệt, ánh sáng, v.v... thích hợp để trứng phát triển. Cũng vì vậy mà nhiều loài côn trùng đã dùng các loại nguyên liệu khác nhau để che phủ ổ trứng của mình. Ngoài ra khi đẻ côn trùng còn tiết chất dính gắn chặt trứng vào các giá thể như lá cây, cành cây, hòn đá, v.v...

Côn trùng là động vật mắn đẻ và trong một năm có thể đẻ nhiều lứa. Sâu đục thân hai chấm hại lúa ở nước ta mỗi năm đẻ từ sáu đến bảy lứa. Trong mỗi lứa một bướm cái có thể đẻ từ 12 đến 306 trứng. Bướm sâu cuốn lá nhỏ đẻ từ 13 đến 425 trứng. Bướm sâu đo xanh hại đay ở Hải Hưng đẻ từ 79 đến 400 trứng. Ong ăn lá gỗ mỡ ở Vĩnh Phú đẻ nhiều nhất trên 200 trứng, ít nhất là 60 trứng, trung bình 160 trứng. Ở Yên dũng (Hà bắc) bướm sâu

róm thông đẻ trung bình là 200 trứng, nhiều nhất là 400 trứng và ít nhất là 50 trứng. Bọ nhảy hại rau cải lại chỉ đẻ có 20 — 25 trứng. Bướm trắng hại cánh kiến đỏ chỉ đẻ 10 — 30 trứng là cùng. Sâu xám đẻ từ 1.000 đến 2.500 trứng. Bướm sâu cắn gié đẻ từ 500 đến 1.850 trứng. Các loài côn trùng xã hội như ong, kiến, mối tuy mỗi tổ chỉ có một con chúa, nhưng chúng thật sự là những cái "máy đẻ". Trong suốt đời một mối chúa có thể đẻ từ ba đến vài trăm triệu trứng. Mỗi ngày ong chúa đẻ từ 800 đến



1.200 trứng và đẻ liên tục như vậy trong suốt hai đến ba năm, sau đó sức đẻ giảm dần. Mỗi ong chúa sống trung bình được bốn đến năm năm.

Như chúng ta đã biết côn trùng là động vật phân tính nên muốn bảo toàn nòi giống đòi hỏi chúng phải qua giao phối. Nếu quan sát tỷ mỉ hơn, sâu hơn chúng ta thấy một số trường hợp côn trùng giao phối cũng khá hấp dẫn.

Hình 68. Chuồn chuồn kim đang giao phối.

Chuồn chuồn ngô và nhiều loài chuồn chuồn khác khi giao phối con đực dùng phần kìm cuối bụng (đuôi) cặp vào gáy con cái.

Để thể hiện sức mạnh của mình, chuồn chuồn đực bay lượn rất nhanh kéo theo chuồn chuồn cái ở phía sau. Khi đã vừa ý, chuồn chuồn cái cong bụng lại (cái mà ta hay gọi là đuôi) đưa lỗ sinh dục ở cuối ghép vào lỗ sinh dục của con đực ở đốt bụng thứ hai để hứng lấy tinh trùng. Do phải giao phối trong khi bay nên chuồn chuồn đã có lỗ sinh dục đực và cái tuy ở vào hai vị trí khác nhau, nhưng cũng là những vị trí thuận lợi nhất cho quá trình đó. Sau khi đã nhận đầy đủ tinh trùng, chuồn chuồn đực kéo chuồn chuồn cái đến ao hồ hoặc ruộng lúa để đẻ trứng.

Trong chúng ta, mỗi người ít nhất cũng đã một vài lần được tận mắt nhìn thấy ruồi nhà giao phối. Đó là động tác bình thường giống như trăm nghìn loài động vật khác giao phối. Tuy vậy, có một động tác mà chắc cũng được ít người biết đến là sau khi cưỡi lên lưng, ruồi đực đã dùng hai chân trước bám vào hai chùy cánh của con cái.

Khi ruồi nhà giao phối phần chủ động thuộc về con đực, còn đối với ruồi rùng thì con đực lại hoàn toàn bị động. Ruồi cái cưỡi lên lưng con đực và bắt con đực giao phối ! Ấu cũng là một trong những trường hợp điển hình !

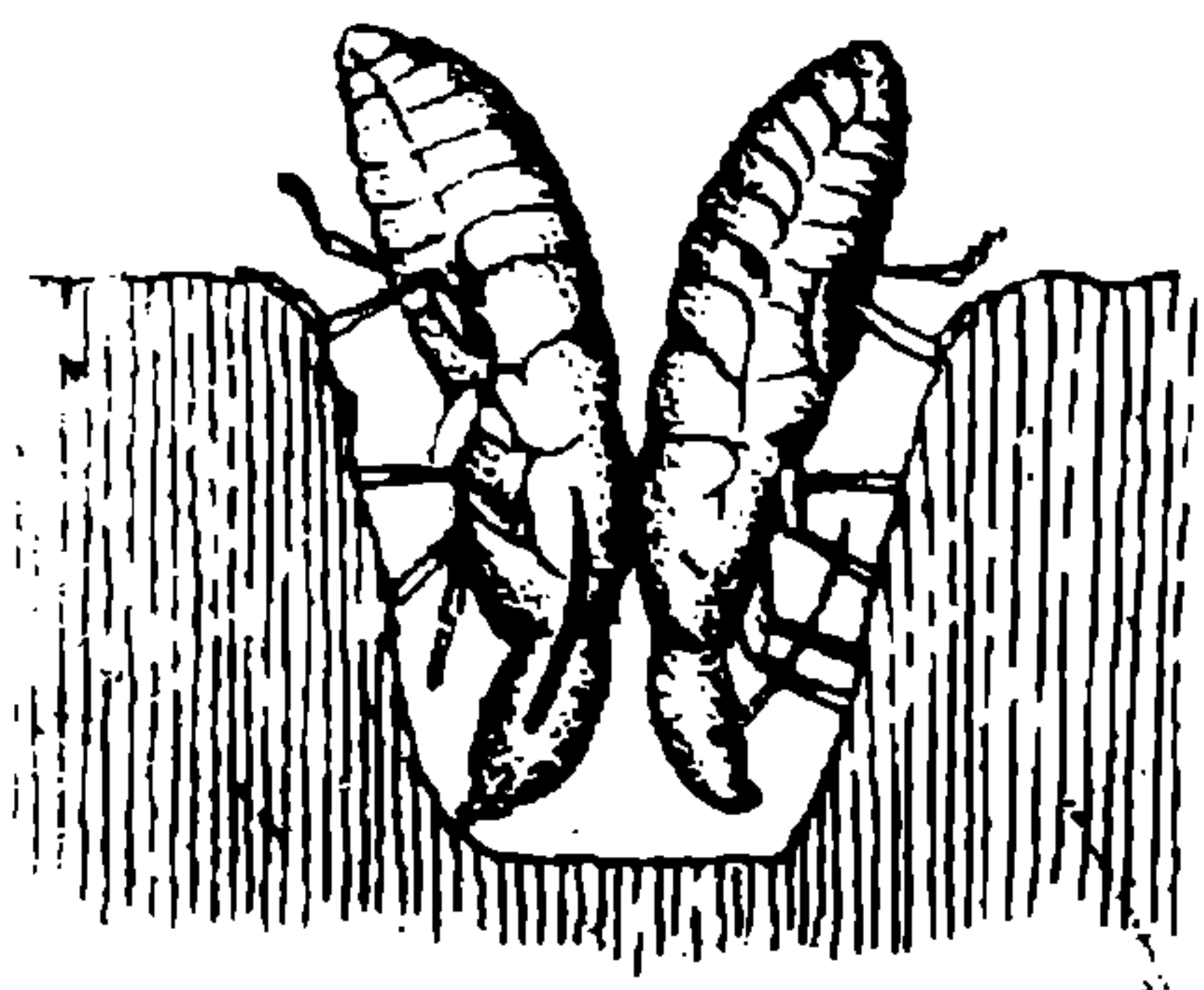
Một gỗ thụ tinh lại hơi khác ruồi nhà. Một gỗ cái hình như sợ người " ái ân " với mình nhận được diện mạo nên chỉ nằm lấp ló ở trong hang. Một gỗ đực hình như cũng hiểu được điều đó nên đã kiên nhẫn nằm phục ở cửa hang và chờ cho con cái thò cơ quan sinh dục ra ngoài để giao phối.

Cá thể cái của cánh kiến đỏ thì lại quá "tham ăn" nên đến độ thành thực cũng không dám rút vòi ra khỏi mạch nhựa của cây chủ để đi tìm "chồng". Chúng nằm ỳ ra trong các tổ nhựa và để cơ quan sinh dục thông với "cửa mở" là các lỗ nhỏ trên tổ nhựa. Cá thể đực sau khi nở ra đã đi tìm các "cửa mở" đó rồi đưa cơ quan sinh dục vào giao phối cho cá thể cái.

Phần lớn kiến cái và đực khi đến độ trưởng thành thì rời bỏ tổ cũ đi xây dựng tổ mới. Để ra đi được vui vẻ và dễ dàng chúng đã chuẩn bị cho mình hai đôi cánh rất mỏng màng và óng ả. Chúng thường rời tổ trước cơn giông, lúc mà gió thổi tương đối mạnh. Hàng đàn kiến cánh rời tổ bay theo hướng gió. Ở cuối hướng gió là nơi tụ tập của nhiều cá thể đực, cái từ nhiều tổ của cùng một loài. Ở đây những cá thể khỏe mạnh nhất vượt qua được gió bão và các vật chướng ngại đã gặp nhau để "chọn mặt gửi vàng". Nhưng cuộc thi tài độ sức vẫn chưa kết thúc. Để kiếm được "người kết nghĩa trăm năm" xứng đáng, kiến cái đã tiết chất dẫn dụ rồi vụt chấp cánh bay đi. Nhận được mùi quyến rũ hàng đàn kiến đực lập tức bay theo và cuối cùng chỉ có một con đực nào đó sung sức nhất mới đuổi kịp, bám lấy kiến cái để hưởng đặc quyền giao phối. Từ đó chúng dẫn nhau đi xây tổ và lập "gia đình" mới.

Như vậy đây ! Xem chừng ra thì một số loài kiến cũng khôn ngoan đấy chứ ! Để tránh sự thoái hóa do giao phối của những cá thể trong cùng một tổ, các cá thể của các tổ khác nhau trong cùng một loài đã "hẹn nhau" một mùa giao hoan nhất định. Để có con cháu khỏe mạnh, có sức

sống cao, chúng cũng đã lựa chọn điều kiện thử thách khắc nghiệt và qua đó thì chỉ những cá thể khỏe mạnh nhất mới được quyền sinh sản. Chắc cũng vì lẽ đó mà họ hàng nhà kiến ngày nay đã đông đúc như vậy.



Hình 69. Đôi mối cánh sau buổi giao hoan đã đi đào hang lập tổ mới. Tổ mối đông đúc được bắt đầu từ đây!

Tuy tình tiết có ít nhiều sai khác nhưng mỗi cũng có cách thức bay giao hoan “chọn vợ, chọn chồng” tương tự như ở kiến.

Mối, kiến và ong chúa trong suốt cả đời chỉ giao phối có một vài lần vào lúc còn “con gái”. Trong những lần giao phối đó, tinh trùng được cất vào trong túi chứa tinh rồi dùng dần trong suốt cả đời chữa đẻ của chúng.

Sau khi ra đời được từ bốn đến năm ngày, vào một ngày nắng đẹp ong chúa bay đi giao phối với ong đực. Khi giao phối, ong chúa hình như cố tình lựa chọn con đực hay sao đó. Sau khi chuẩn bị đầy đủ, ong chúa tiết chất dẫn dụ tập trung ong đực tề tựu quanh mình. Ong chúa cũng đột nhiên bay vút lên cao. Nhiều ong đực cũng đồng loạt cất cánh bay theo. Ong đực nào bay nhanh, bay cao theo kịp và bắt được ong chúa thì có quyền ưu tiên giao phối. Khác với mọi loài động vật, những chuyến bay “trăng mật” của ong chúa chỉ tiếp diễn vài ba lần vào những ngày đầu của cuộc sống.

Sau những chuyến bay giao hoan khoảng độ bảy đến tám ngày, ong chúa về sống “cắm cung” suốt đời ở trong

tổ. Ong thợ ra sức chăm sóc bồi dưỡng cho "bà chúa" thai nghén bằng đủ mọi thức ngon vật lạ. Được chăm sóc chu đáo ong chúa béo lên rất nhanh, qua bảy đến tám ngày an dưỡng, khi trứng chín đầy đủ ong chúa bắt đầu đẻ và đẻ liên tục. Ong chúa chỉ đẻ được trứng tốt trong vòng từ một đến hai năm đầu, còn sang những năm sau chúng vẫn đẻ nhưng trứng kém phẩm chất hơn. Vì vậy muốn có đàn ong mật luôn luôn tốt và khỏe mạnh, người nuôi ong thường thay chúa sau hai đến ba năm.

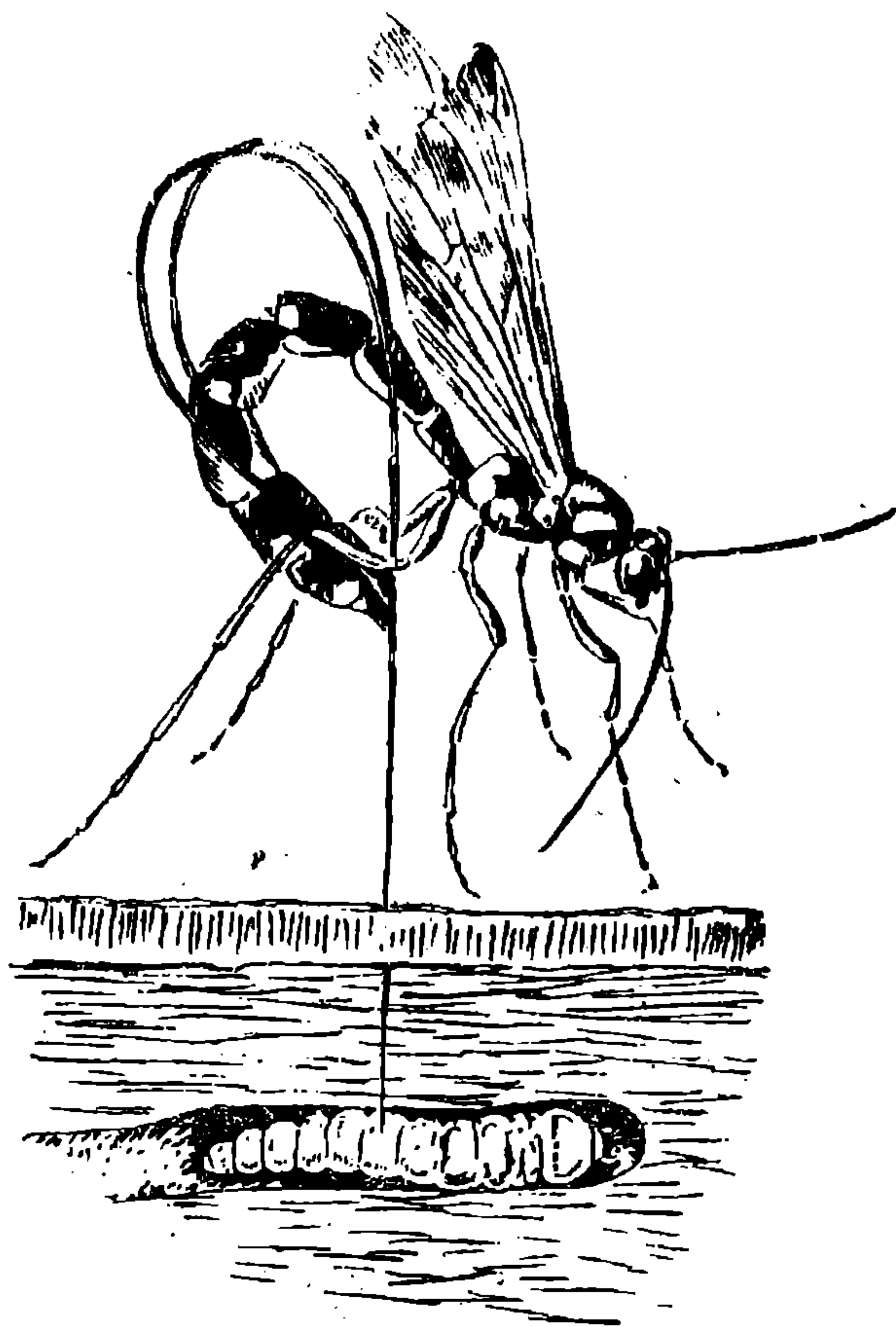
Chúng ta đã nói khá nhiều về hình dạng màu sắc của trứng và cách thức giao phối của một số côn trùng. Thiết tưởng chúng ta cũng không nên bỏ qua cách thức đẻ trứng của côn trùng. Những loài côn trùng đẻ trên bề mặt lá, cây, quả và v.v... thì vấn đề chưa phức tạp lắm. Có loài côn trùng lại đẻ ở bên trong thân cây, trong đất chẳng hạn thì tất nhiên phải có một cơ quan chuyên hóa nào đó. Cơ quan chuyên hóa đó ở muồm muỗm là một dùi nhọn dài cong ở cuối bụng. Các nhà côn trùng học gọi chúng là máng đẻ trứng. Phần lớn các loài ong có ấu trùng sống nội ký sinh như ong mắt đỏ cũng có máng đẻ trứng tương tự như muồm muỗm. Những loài này và nhiều loài côn trùng khác nữa sau khi đẻ xong thì phó mặc trứng với trời ; trứng muốn ra sao thì ra, chúng không chăm lo tới nữa.

Con chuồn chuồn "đạp" nước, ai cũng biết, chúng bay lượn trên mặt hồ, ao vào lúc mặt nước phẳng lặng rồi bất thành lình sà xuống nhúng đuôi vào nước. Hoặc có con chuồn chuồn bỗng dừng lại bay một chỗ trên một cây nào đó rồi chấm đuôi vài ba lần xuống mặt nước. Cũng có con chuồn chuồn lại đậu trên cây mọc ở nước.

Nó đậu, bám sát mặt nước, từ từ nhúng phần đuôi xuống nước. Tất cả những con chuồn chuồn đang bay lượn trên mặt nước hoặc đang đậu lặng lẽ trên các cành cây sống ở nước đó đều đang đẻ trứng đấy.

Nhưng côn trùng cũng không tùy tiện mà đẻ trứng bừa bãi đâu! Mỗi một loài côn trùng đều chọn nơi, chọn chốn rất cẩn thận để đẻ trứng. Chúng chỉ đẻ khi biết chắc chắn rằng ở nơi đó có đầy đủ thức ăn và có điều kiện thuận lợi cho con cái sau này. Ví dụ, chuồn chuồn chỉ đẻ trứng vào môi trường nước, không có nước thì không bao giờ chúng đẻ trứng cả. Vì vậy, quanh bờ ao, ruộng lúa, dọc bãi ven sông, suối thường thấy nhiều loài chuồn chuồn bay lượn, nô đùa.

Bọ rầy xanh đuôi đen vốn lo xa hơn. Chúng đẻ trứng xếp thành hàng từ 8 đến 12 quả trong bẹ lá lúa, nơi mà thiếu trùng nở ra là có thể hút được nhựa cây ngon nhất. Bướm cải trắng chỉ đẻ trứng lên lá của các cây cùng dòng



Hình 70. Ong ký sinh đang dùng máng đẻ trứng vào cơ thể ấu trùng xén tóc đục thân cam.

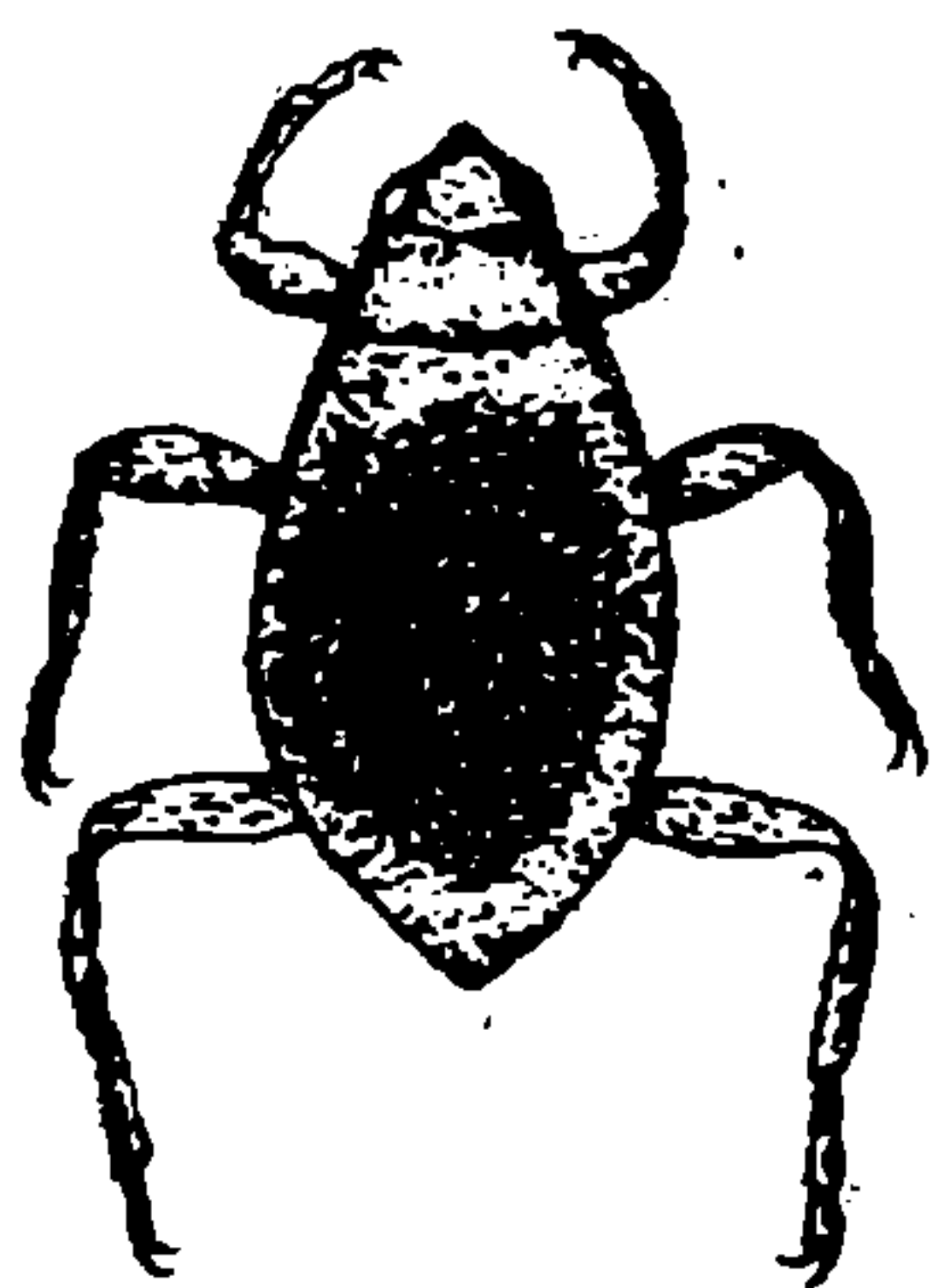
giống với cây rau cải. Sâu đục thân lúa hai chấm chỉ đẻ trứng lên lá lúa hoặc lá mạ mà thôi. Cũng vì cần thức ăn thích hợp cho con cái mà các loài bướm đó chỉ chọn một số cây nhất định để đẻ trứng. Làm sao mà côn trùng tìm được nơi để trứng thích hợp? Hiện nay còn phải xem xét thêm. Nhưng tất nhiên là có sự tham gia tích cực của các cơ quan cảm giác như thị giác, khứu giác, vị giác và xúc giác.

Côn trùng sống ở cạn thì không gặp khó khăn nhiều khi tìm nơi đẻ trứng. Cả con cái và bố mẹ đều cùng sống chung trong một môi trường. Nơi đây con cái của chúng có thể dễ dàng tìm kiếm được thức ăn và chỗ ở. Đối với những loài côn trùng mà có ấu trùng sống ở nước còn dạng trưởng thành lại sống trên cạn thì vấn đề trở nên phức tạp và khó khăn hơn nhiều. Những loài côn trùng này phải đẻ trứng vào môi trường nước là nơi mà chúng ít quen biết và thích nghi kém.

Cuối cùng chúng đã tìm được cách khắc phục và mỗi loài có một cách để riêng biệt. Một số loài muỗi đẻ trứng vào nơi khô ráo, rồi trứng nằm đó chờ nước mưa xuống rửa trôi đem đi đến cống rãnh, hồ ao hoặc vùng nước. Mòng trâu, bọ chuồn chuồn giả, bọ nước đẻ trứng vào cành cây hoặc các vật nằm treo trên mặt nước. Ấu trùng nở ra sẽ bị rơi xuống nước. Ấu trùng dấm sống trong nước khe suối. Khi đẻ, dấm cái đã "dùng cảm" lao xuống, rẽ nước và đẻ trứng dính vào các hòn đá. Với động tác mạnh và nhanh như vậy nên nước đã không kịp làm ướt cơ thể dấm. Tuy vậy, cũng rất mạo hiểm vì nó sẽ dễ dàng trở thành mồi của cá.

Ta xem thêm ví dụ dưới đây. Kiến sư tử cái tìm

được lá cạnh ồ rệp cây, liền tiết một giọt dịch keo vào mặt lá. Sau đó nâng bụng lên kéo giọt keo lên cao thành sợi keo cao khoảng 1,5cm hoặc hơn. Sợi keo gặp không khí thì khô lại rất chóng. Khi đã khô kiến sư tử để một quả trứng lên trên ngọn và chờ cho trứng bám chắc rồi mới hạ bụng xuống. Cứ thế mà chúng để trứng này qua trứng khác cho kỳ hết mới thôi. Tại sao kiến sư tử mẹ lại phải vất vả như vậy ? Bởi vì con của chúng là côn trùng ăn thịt rệp cây và các côn trùng khác vô cùng dữ tợn, chúng còn sẵn sàng ăn thịt luôn cả anh em cùng một mẹ đẻ ra. Biết rõ tính nết của con cái như vậy, kiến sư tử mẹ không những đã để trứng ở nơi có nhiều thức ăn — cạnh ồ rệp cây, mà còn cẩn thận “ treo ” trứng lên trên cao nữa. Chúng làm như vậy để đề phòng những con nở ra trước, vì quá tham mà ăn thịt mất “ anh, chị, em ” đi.



Hình 71. Bọ bọ
đục công trứng
ở trên lưng.

Thỉnh thoảng cũng gặp một vài loài côn trùng có thói quen tính toán rất chi ly. Ví dụ bọ xẻ gỗ để trứng vào gỗ của các cành non. Vì sợ gỗ phát triển chèn bẹp trứng nên sau khi đục lỗ để trứng xong, chúng đã tiện sâu vào thân gỗ hai vòng : một ở trên và một ở dưới lỗ để trứng làm cho cành bị tổn thương không lớn nhanh được. Phần lớn bọ xít nước đều để trứng dính vào cây ở nước. Ngoài ra có một số loài như bọ bèo lại chọn ngay lưng con đực làm nơi để trứng. Con đực cứ công trứng như thế cho đến khi nở mới thôi. Bọ xít bơi chèo lại còn dám mạo hiểm mà để trứng lên lưng tôm nữa đấy. Giải thích tập

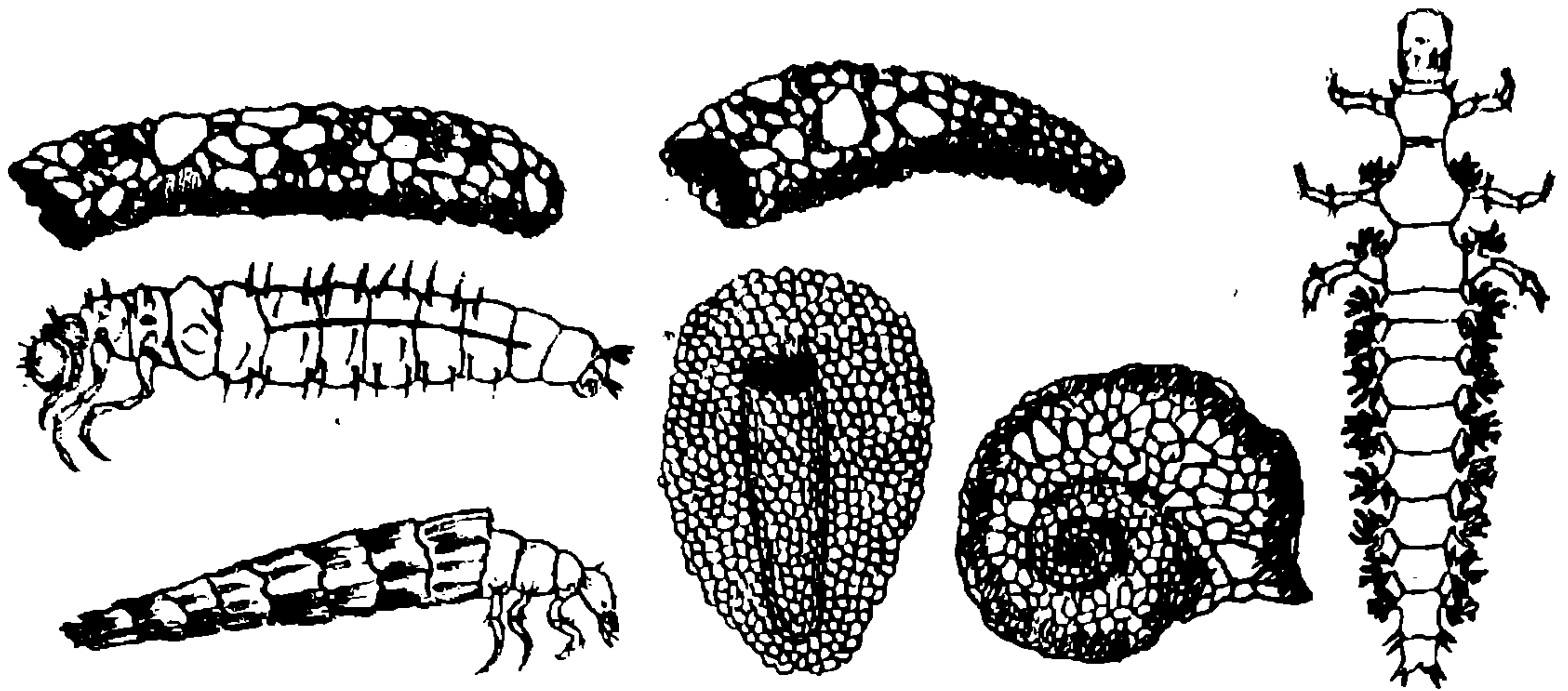
tính của các loài côn trùng đó cũng khó như khi tìm hiểu tính tình của những người khó tính vậy.

Chúng ta đã nêu ra nhiều trường hợp, nhiều hiện tượng về cách đẻ, cách giao phối, hình dạng trứng và chỗ đẻ của một số loài côn trùng. Chúng ta cũng không có đủ thì giờ để kể thêm nữa. Cái khó ở chỗ này là làm sao có thể giải thích một cách trôi chảy, một cách khoa học những tập tính kỳ lạ đó ! Thật khó mà trả lời, khó mà giải thích cho tất cả mọi trường hợp đã nêu. Khó ở đây là ở chỗ chúng ta chưa biết thật cặn kẽ và thật đầy đủ hoặc chưa có thì giờ để tìm hiểu chúng mà thôi. Còn những sinh thể, những tập tính của côn trùng mà tồn tại được đến ngày nay đều đã qua thử thách bằng chọn lọc tự nhiên và chúng là những sinh vật có tổ chức chặt chẽ, có khả năng thích nghi cao độ đối với môi trường sống.

8. TUỔI CỦA CÔN TRÙNG VÀ SỰ LỘT XÁC

Con người dùng đơn vị năm là 365 ngày để tính một đơn vị tuổi. Con người, để cho tiện, cũng lấy ngay cách tính tuổi mình dùng làm thước đo để tính tuổi những loài gia súc, gia cầm và các loài vật khác có đời sống dài hơn một vài năm.

Tuy vậy, nếu đem áp dụng cách tính này cho côn trùng thì có nhiều trường hợp gay go đấy ! Vì lẽ rằng nhiều loài côn trùng trong một năm đã sinh ra đến hàng chục thế hệ rồi, thì tất nhiên tuổi của từng thế hệ chỉ có thể dùng là ngày, là tuần, là tháng mà thôi, các nhà côn trùng học đã có cách tính tuổi các loài côn trùng một cách khá tiện lợi !

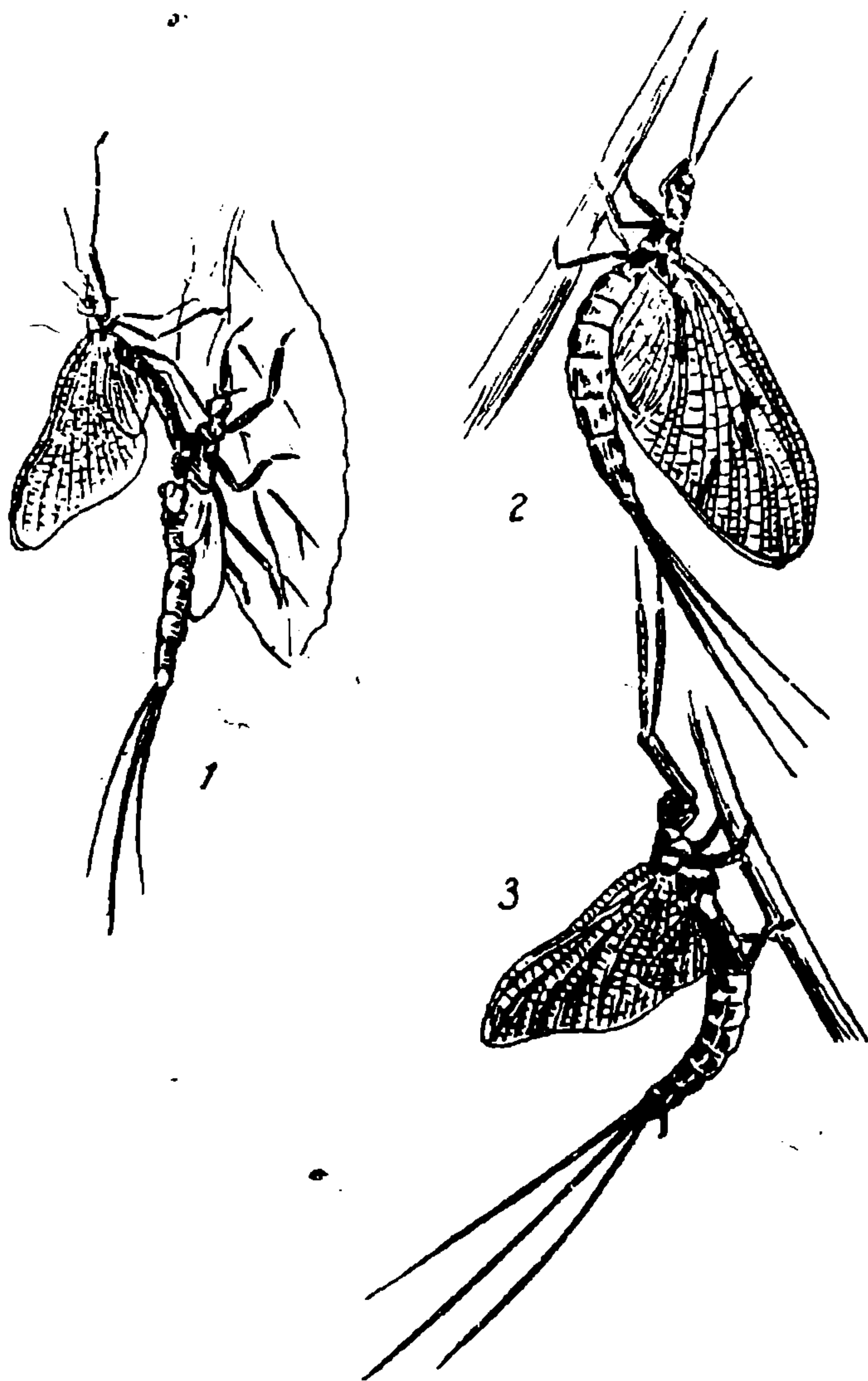


Hình 72. Ấu trùng của các loài bộ nước và tổ của chúng.

Con tằm nở ra khỏi trứng có thân hình bé nhỏ, mềm yếu và đầu to hơn mình, chúng di chuyển chậm chạp và ăn uống cũng rất khó khăn, đến nỗi người ta phải chọn những lá dâu bánh tẻ đem thái nhỏ chúng mới ăn được. Được vài ba ngày bỗng dưng tất cả tằm con đều bỏ ăn và nằm im, đầu hơi ngẩng lên một ít. Người ta bảo, tằm đang ngủ lên ăn hai đấy! Sau sự cố đó tằm trở nên to hơn một chút, linh hoạt hơn, đã ăn được những mảnh lá dâu to hơn và lớn nhanh trông thấy. Nhưng rồi lại bỏ ăn, lại ngủ lên ăn ba, rồi lại dậy ăn, và rồi lại ngủ lên ăn rồi, cuối cùng vào kén hóa nhộng và nhộng lại hóa ngài. Ngài đực và ngài cái giao phối với nhau rồi đẻ trứng. Đó là một thế hệ tằm hay một vòng đời của tằm, nhưng để cho tiện người chăn tằm ở ta quen gọi đó là một lứa tằm. Sự việc xảy ra đối với tằm tưởng chừng như đơn giản, tạo hóa đã sinh ra như vậy! Nhưng sự thực đó là cả một quá trình vô cùng phức tạp.

Như chúng ta đã biết, cơ thể của tằm cũng như của các loài côn trùng khác đều có một lớp vỏ cứng bằng kitin

bao bọc. Vỏ cứng là áo giáp giúp côn trùng giữ nguyên được hình dạng, nhưng tiếc thay lớp vỏ cứng lại rất ít giãn nở. Ấu trùng ăn và lớn lên rất chóng. Lớp vỏ tương đối cứng đó đã trở nên quá chật hẹp và đặt côn trùng trước tình trạng hết sức éo le : hoặc là ngừng lớn hoặc là vứt bỏ lớp vỏ cũ kỹ, chật hẹp và thay thế bằng lớp vỏ mới rộng hơn, thoải mái hơn, chúng đã chọn con đường thứ hai — con đường lột xác !



Hình 73. Bọ thiêu thân.
1. thiếu trùng đang lột xác ; 2. trước trưởng thành : 3. trưởng thành.

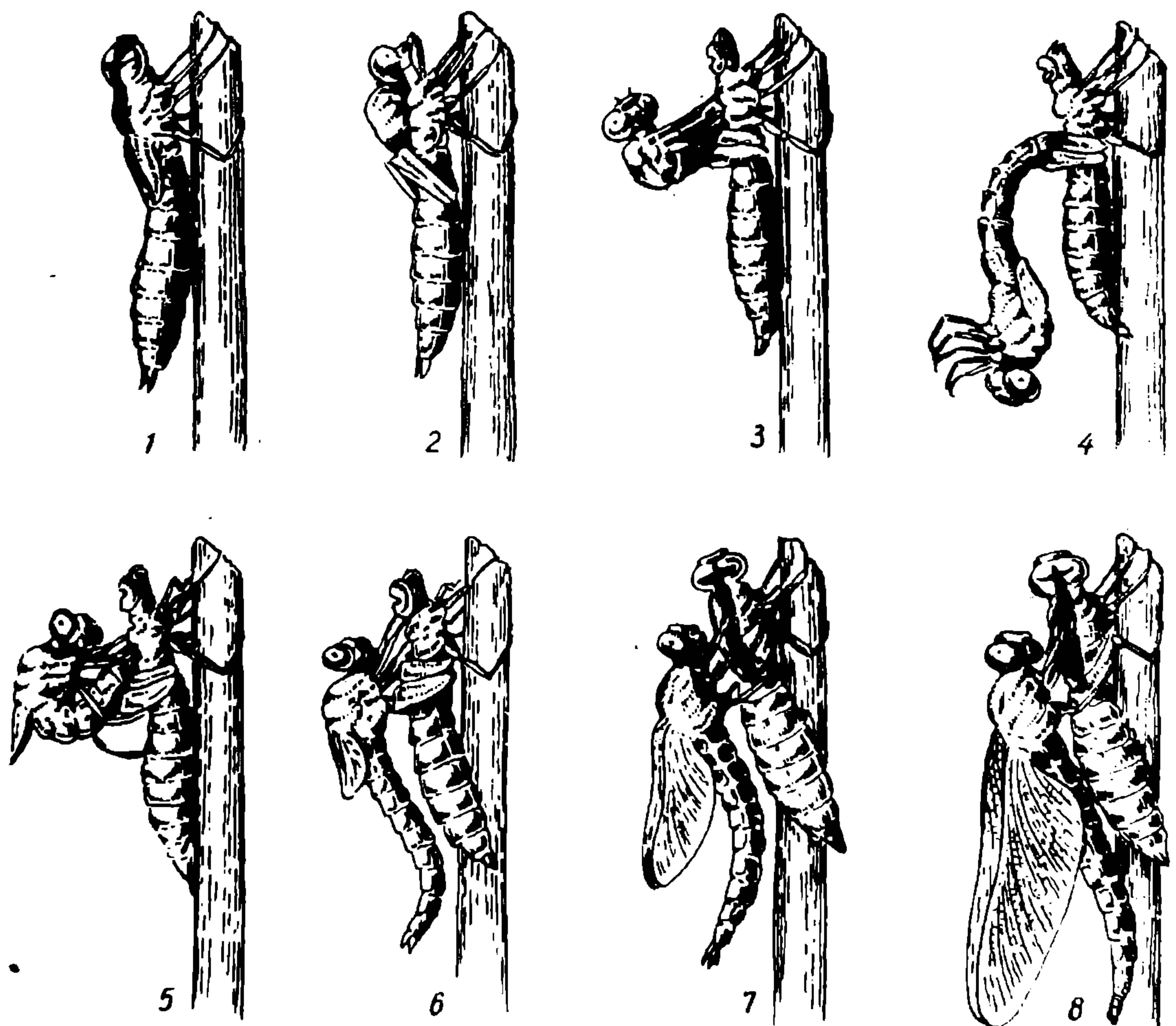
Sau khi nở ra khỏi trứng, ấu trùng côn trùng thường có kích thước nhỏ hơn hoặc gần bằng kích thước của trứng. Nhưng trong quá trình dinh dưỡng, ăn uống, thay da đổi thịt, ấu trùng côn trùng đã lớn lên rất nhiều so với trước. Tất nhiên là thế ! Sự tăng trọng lượng đến mức kỷ lục cũng là đặc điểm nổi bật trong sự phát triển của côn trùng so với các động vật khác. Một cái trứng bé nhỏ nở ra ấu trùng. Ban đầu ấu trùng không nặng lắm, điều đó cũng là

tất nhiên. Nhưng khi ấu trùng đã lớn lên, trải qua nhiều lần lột xác trở thành ấu trùng đầy sức thì trọng lượng của nó nặng lên gấp bội. Ví dụ, trọng lượng của con tằm sắp chín nặng gấp 14 — 15 nghìn lần tằm con mới nở. Nếu như con người, bằng cách nào đó làm cho các loài gia súc, gia cầm cũng tăng trọng lượng theo mức kỷ lục đó thì quý biết chừng nào? Một con gà con mới nở ra, cứ cho là có trọng lượng bằng 50 gam đi cho dễ tính toán, nếu tăng trọng lượng gấp 15 nghìn lần thì gà trưởng thành phải có trọng lượng là 75kg. Qua ví dụ có tính chất lý thuyết đó chúng ta thấy sức tăng trưởng của các loài côn trùng thật là khủng khiếp!

Các phần cơ thể của côn trùng có tốc độ tăng trưởng không đồng đều. Ví dụ, đầu của cào cào, châu chấu tăng trưởng chậm hơn phần thân. Đầu của cào cào, châu chấu non luôn luôn to hơn so với phần thân, còn đầu của con trưởng thành lại nhỏ hơn thân khá rõ rệt.

Sau một thời gian ăn uống và lớn lên cho đến khi vỏ cơ thể trở nên chật chội, ấu trùng côn trùng bắt đầu lột xác thay da để tiếp tục lớn lên nữa. Trước khi lột xác tuyến thần kinh tiết vào máu chất (hocmon) kích thích các tế bào hạ bì phân chia hình thành lớp vỏ cơ thể mới mềm hơn và có tính co giãn nhiều hơn. Lớp vỏ mới này sẽ đáp ứng được nhu cầu lớn lên của cơ thể ấu trùng trong một thời gian nhất định. Đồng thời với quá trình tiết hocmon vào máu, những tuyến dưới da của ấu trùng côn trùng tiết dịch vào dưới lớp vỏ cũ làm tan rã lớp nội bì — lớp trong cùng của da. Lớp vỏ mới hình thành nhanh chóng hóa cứng (kitin hóa) và trong chốc lát lớp vỏ cũ nứt ra

theo một đường giữa lưng của phần ngực. Sau đó ấu trùng dùng sức cựa quậy rút chân và đầu ra, rồi tiếp đến là rút phần mình ra sau cùng. Do sự thay đổi cơ cấu và lớp vỏ mới được hình thành còn chưa được cứng cáp nên trước và sau khi lột xác ấu trùng có một thời gian ngừng hoạt động. Đó chính là thời gian mà người ta quen gọi là tắm ngủ hoặc sâu non ngủ lột xác. Sự thay da cứ tiếp diễn theo định kỳ cho đến lúc sâu non phát triển đầy sức. Đến đây, tùy theo quy luật phát triển của từng loài mà sâu non hoặc giả làm kén hóa nhộng hoặc hóa trưởng thành.



Hình 74. Quá trình lột xác của thiếu trùng chuồn chuồn (1 — 8).

Sự thay da của ấu trùng côn trùng có thể ví như hàng năm người ta thay áo cũ và may áo mới cho các em bé vậy. Sự thay da của ấu trùng côn trùng theo từng thời gian định kỳ được gọi là sự lột xác. Số lần lột xác của ấu trùng các loài côn trùng hoàn toàn khác nhau. Một số loài chuồn chuồn có ấu trùng sống ở nước từ một đến năm năm và lột xác từ 11 đến 15 lần. Ấu trùng phù du sống ở nước khoảng một năm nhưng lại lột xác từ 25 đến 40 lần. Sâu róm thông phát triển trong khoảng từ một đến hai tháng và lột xác đến năm hoặc sáu lần. Phần lớn ấu trùng của bướm như sâu đục thân hai chấm, sâu năm vạch, sâu bướm cú mèo, sâu keo, v.v..., phát triển trong khoảng từ 20 đến 90 ngày và qua bốn lần lột xác. Dòi (ấu trùng của ruồi) chỉ có ba lần lột xác.

Số lần lột xác của ấu trùng côn trùng nhiều hay ít chủ yếu là do thức ăn và nhiệt độ. Sống trong điều kiện đầy đủ thức ăn và có nhiệt độ thích hợp, ấu trùng côn trùng phát triển nhanh hơn và có số lần lột xác ít hơn so với khi sống trong các điều kiện khác.

Trong thực tiễn sản xuất cũng như trong nghiên cứu khoa học, người ta quy ước sau một lần lột xác, ấu trùng côn trùng được tính thêm một tuổi. Thời gian tuổi một của ấu trùng côn trùng là giai đoạn phát triển từ lúc nở cho đến lúc lột xác lần thứ nhất, tuổi hai — là giai đoạn phát triển từ lần lột xác thứ nhất đến lần lột xác thứ hai và v.v...

Như vậy, tuổi của ấu trùng một loài sâu nào đó được tính bằng số lần lột xác cộng thêm một. Ví dụ tuổi của ấu

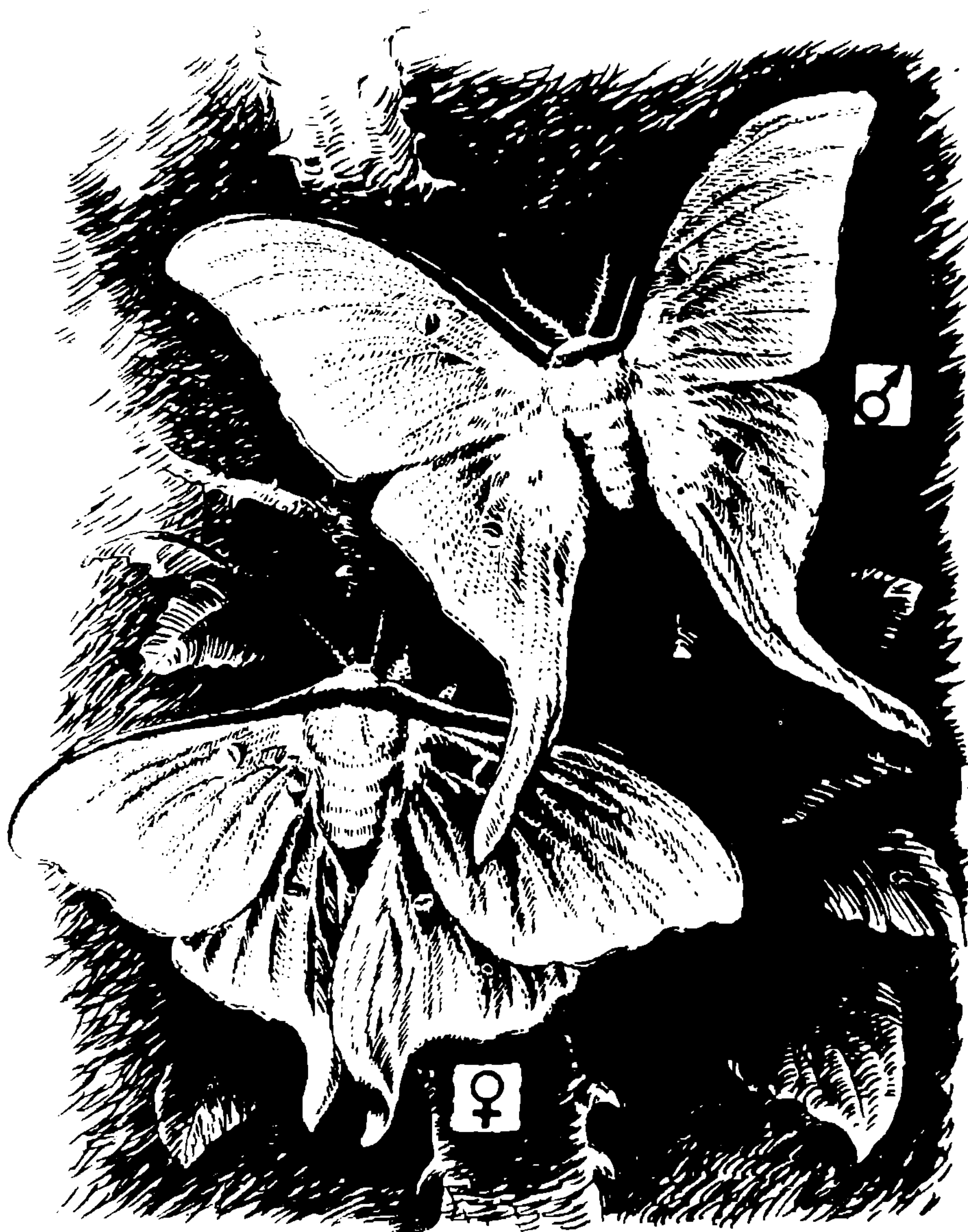
trùng sâu đục thân lúa hai chấm là $4 + 1 = 5$, của bộ hà hại khoai lang là $3 + 1 = 4$, của sâu xám là $5 + 1 = 6$, của châu chấu ruộng là $4 + 1 = 5$, của ấu trùng phù du là $40 + 1 = 41$, v.v...

Sự quy ước này có tầm quan trọng lớn đối với công tác phòng trừ sâu hại. Bởi vì nắm được tuổi của ấu trùng sẽ giúp chúng ta dự báo được thời gian phát sinh, cũng như sự phát triển của sâu hại một cách tương đối chính xác. Cũng từ đó chúng ta có thêm dẫn liệu xây dựng lịch và sử dụng các biện pháp phòng trừ thích hợp cho cả tập đoàn hoặc từng loài sâu hại.

9. CÁC KIỂU BIẾN THÁI

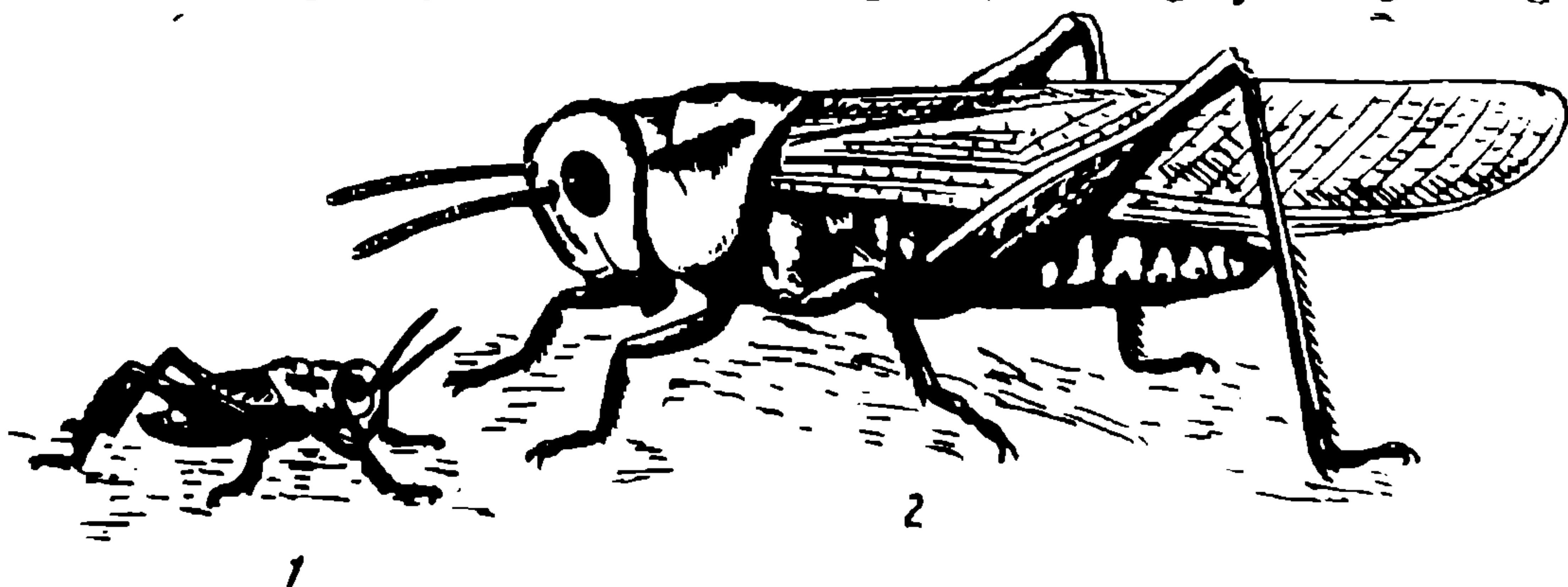
Sau tiết lập xuân, lá xanh mơn mớn của những cành cam mới ghép, chỉ qua một đêm, bỗng rụng bị trụi như xén. Ai mà chẳng đau lòng ! Phải truy tìm cho ra thủ phạm. Chẳng phải tìm đâu xa, ở ngay cạnh những lá bị gặm con sâu màu xanh to gần bằng ngón tay út với vằn màu đen bắt chéo ngang lưng đang nằm im thín thít. Phải giết cho hết cái giống ăn bám này thôi ! Cầm cái que và chưa kịp khều thì con sâu đã ngẩng đầu lên và phóng ra hai cái sừng màu hung hung đỏ ở phía sau hai bên đầu. Đồng thời chúng ta ngửi thấy mùi thối cay nồng rất khó chịu. Sâu của loài bướm nào đấy nhỉ ? — của bướm phượng màu đen óng ả như nhung với hai đuôi cò cuối góc cánh sau, hoặc của bướm phượng màu đen lốm đốm điểm chấm vàng, vệt trắng hoặc đỏ ở trên cánh. Nhưng con bướm này lúc thì bay nhõn phơ trên các bụi cam tìm nơi đẻ trứng, lúc thì bay nhanh lượn lỏi khắp mọi nơi tìm hoa

hút mật. Bướm đẻ trứng lên trên lá cam, lá bưởi ; trứng nở ra ấu trùng nhỏ xíu. Ấu trùng ăn lá cam, lá bưởi rồi lớn lên và qua bốn lần lột xác thì phát triển đầy sức. Ấu trùng hóa nhộng, nhộng hóa bướm, bướm lại đẻ trứng rồi chết. Theo trật tự khá chặt chẽ đó mà hết thế hệ này tiếp thế hệ khác, ấu trùng bướm phượng đã gây nên tổn thất khá nặng nề cho các vườn cam, vườn bưởi.



Hình 75. Bướm cuông.

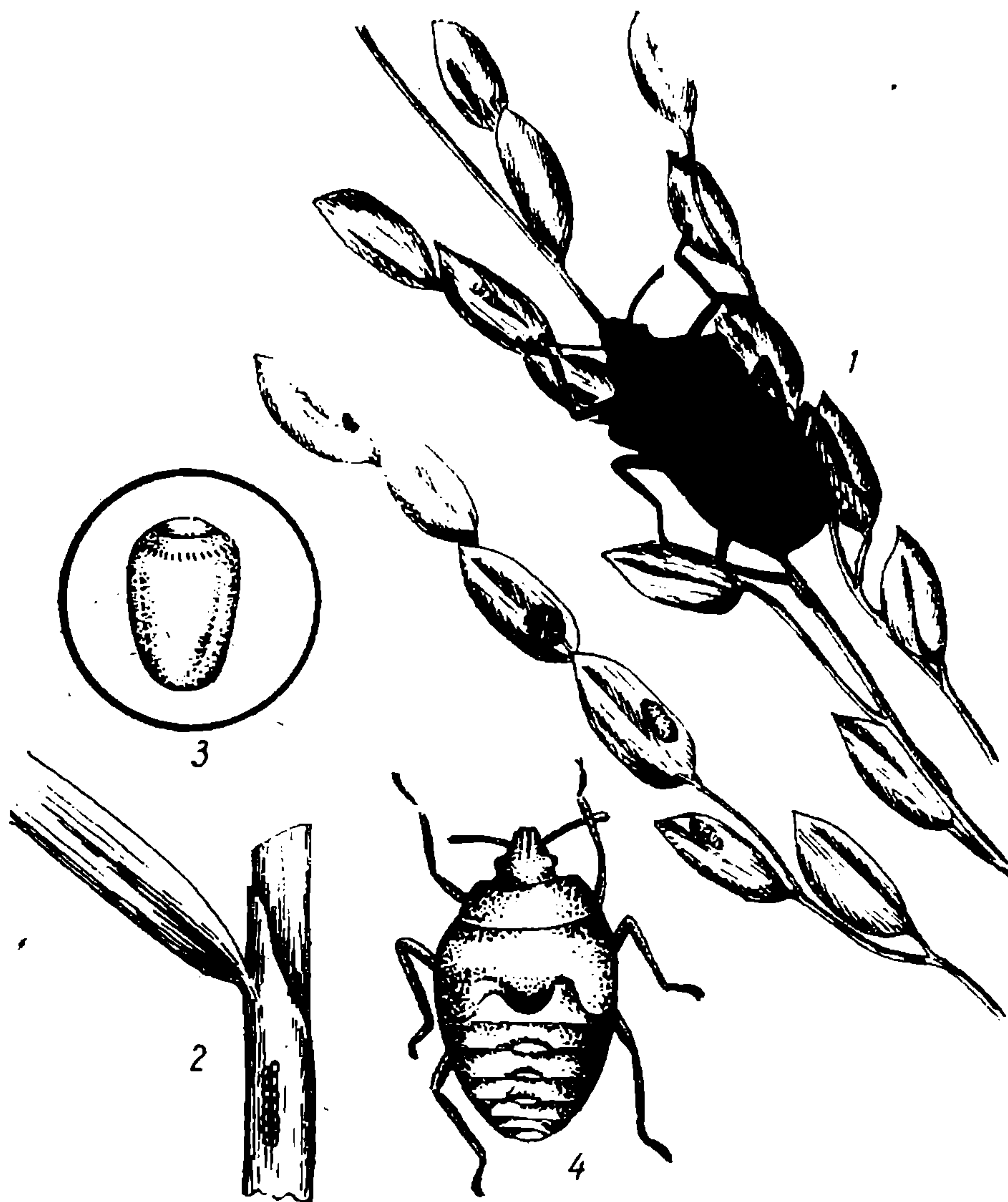
Mùa xuân qua, mùa hạ đến. Tối tối trẻ em đốt đèn lùeng bắt ve sầu lột xác. Các nhà đông y bắt đầu thu lượm thiên thoái (xác ve sầu) về làm thuốc. Rồi từ sáng sớm đến thâu đêm và ngay cả vào lúc trưa hè nóng bức vẫn náo nức tiếng ve kêu. Vào mùa thu, bỗng dưng tiếng ve tắt hẳn. Mọi người bảo mùa ve sầu đã qua và khí hậu trở nên mát mẻ hơn. Một số người đã cho ve sầu được sinh ra từ lòng đất hoặc từ các lá cây, gốc cây mục. Ve sầu cũng đẻ trứng, sinh con như nhiều loài côn trùng khác. Chúng đẻ trứng vào trong vỏ non của cây. Trứng nở ra ve sầu non hay còn gọi là thiếu trùng, rồi rơi xuống và chui vào lòng đất. Ở đây ve sầu non đào bới tìm ăn rễ cây và mùn thực vật để lớn lên. Qua nhiều lần thay da, lột xác và đến cuối xuân, khi đã đầy sức, thiếu trùng chui ra khỏi đất, leo lên bám chặt vào cỏ cây và lột xác lần cuối cùng hóa thành ve sầu trưởng thành. Cũng như bướm phượng, ve sầu trưởng thành là pha phát triển cuối cùng trong một vòng đời. Chúng được thiên nhiên giao cho trọng trách duy nhất là sinh sản. Chúng thực hiện nhiệm vụ đó khẩn trương đến nỗi hoàn toàn quên ăn hoặc ăn rất ít. Mà khẩn trương cũng là phải, vì đời sống của chúng quá ngắn ngủi



Hình 76. Thiếu trùng cào cào (1) gần giống như trưởng thành (2).

so với các pha phát triển khác. Tuổi thọ của chúng chỉ vón vện trong một vài tuần hoặc nhiều lắm cũng không đến một tháng. Sau khi sinh ra ve sầu thải bớt nước đi để dễ dàng bay nhảy. Vì vậy đến mùa ve sầu kêu, đứng ở dưới tán các cây cao chúng ta có cảm tưởng như trời mưa vậy.

Để hoàn thành nhiệm vụ của một sinh thể, các loài côn trùng đều phải trải qua quá trình phát triển khá phức tạp. Giai đoạn khởi đầu của một đời sâu nói chung là từ trứng. Sau khi thụ tinh, trứng được đẻ ra ngoài, phôi bắt đầu phát triển và qua một thời gian nở ra ấu trùng hoặc sâu non. Ấu trùng qua nhiều lần lột xác lớn lên, hóa nhộng rồi hóa sâu trưởng thành. Quá trình thay đổi hình thái như vậy ở côn trùng được người ta gọi là *biến thái*. Dựa theo đặc điểm hình thái, người ta phân chia sự biến thái của côn trùng thành hai kiểu là *biến thái không hoàn toàn* và *biến thái hoàn toàn*. Nếu trong quá trình phát triển của một loài côn trùng nào đó, sự biến đổi từ trứng đến dạng trưởng thành mà có trải qua pha nhộng thì gọi là biến thái hoàn toàn. Tức là trong quá trình phát triển của côn trùng trải qua bốn pha : trứng, ấu trùng, nhộng và trưởng thành. Ví dụ như tằm dâu, bướm phượng, sâu xám, sâu róm thông, sâu đục thân lúa hai chấm, ong mật, ong vò vẽ, ong mắt đỏ, bọ cánh cam, bọ xén tóc v.v..., đều có kiểu biến thái hoàn toàn. Ngược lại, nếu trong quá trình phát triển mà không có pha nhộng được gọi là biến thái không hoàn toàn — tức là trong quá trình phát triển, côn trùng chỉ qua có ba pha : trứng, thiếu trùng và trưởng thành. Ve sầu, bọ rầy xanh, bọ xít đen hại lúa, bọ xít nhàn, cào cào, châu chấu, dế, gián, bọ ngựa, bọ que, v.v... đều là côn trùng biến thái không hoàn toàn.



Hình 77. Bọ xít đen hại lúa.

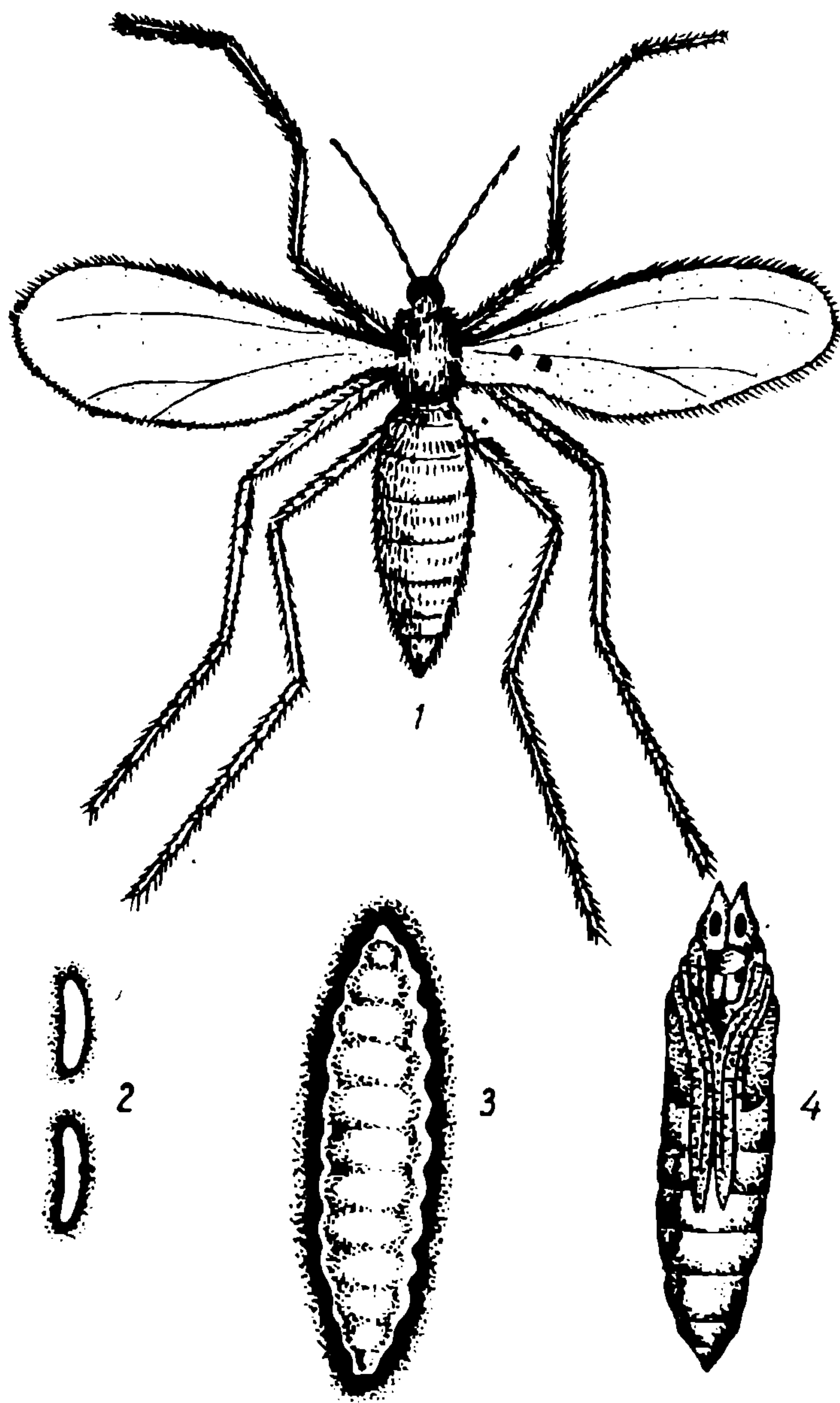
1. trưởng thành ; 2. ổ trứng ; 3. trứng (phóng to) ; 4. thiếu trùn.

Sự khác biệt giữa hai kiểu biến thái có liên quan sâu sắc với lịch sử hình thành các loài côn trùng và đặc biệt có liên hệ chặt chẽ với sự phát triển của phôi ở trong trứng. Nếu trứng phát triển thành phôi ngắn thì côn trùng sẽ có kiểu biến thái thiếu và ngược lại nếu trứng phát triển thành phôi dài thì côn trùng có kiểu biến thái hoàn toàn.

Ở côn trùng biến thái thiếu trứng nở ra thiếu trùng có các đặc điểm hình thái và sinh học gần giống như dạng trưởng thành. Ví dụ như thiếu trùng cào cào cũng có cơ thể chia làm ba phần rõ rệt : đầu, ngực và bụng ; chân sau là chân kiểu nhảy, phụ miệng kiểu nghiền, cùng sống trên cạn và ăn lá cây. Thiếu trùng chỉ khác với dạng trưởng thành là cánh chưa phát triển đầy đủ, chỉ mới có ở dạng mầm và các phần phụ cơ quan sinh dục chưa hoàn thiện. Qua vài lần lột xác cánh của thiếu trùng cào cào dài ra, phần phụ sinh dục phát triển và cuối cùng lột xác hóa trưởng thành.

Như vậy quá trình phát triển lớn lên của côn trùng biến thái không hoàn toàn cũng giống như phần lớn các loài động vật có xương sống : cá, bò sát, chim và động vật có vú. Tùy theo thời gian, kích thước cơ thể của chúng tăng dần lên, các cơ quan vận động hoàn chỉnh, cơ quan sinh dục phát triển và bắt đầu hoạt động.

Ở côn trùng biến thái hoàn toàn trứng nở ra ấu trùng khác hẳn với dạng trưởng thành cả về mặt hình thái lẫn sinh học. Ví dụ như dòi muỗi sâu năn hoặc ấu trùng và bươm của sâu xám, v.v... Cơ thể của ấu trùng sâu xám có dạng giống như con giun, có phần phụ miệng kiểu nghiền và ăn lá cây, còn bươm thì có cánh, phần phụ miệng kiểu vòi hút và không ăn uống gì cả. Ấu trùng phát triển qua nhiều lần lột xác, lớn lên và đến khi đầy sức thì lột xác lần cuối cùng để hóa thành nhộng. Về hình dạng bên ngoài thì nhộng cũng có đầu, ngực, bụng và các phần phụ như râu, vò, cánh, v.v... giống với dạng trưởng thành. Nhưng tất cả các phần phụ đặc biệt là cánh hãy còn ngắn, được



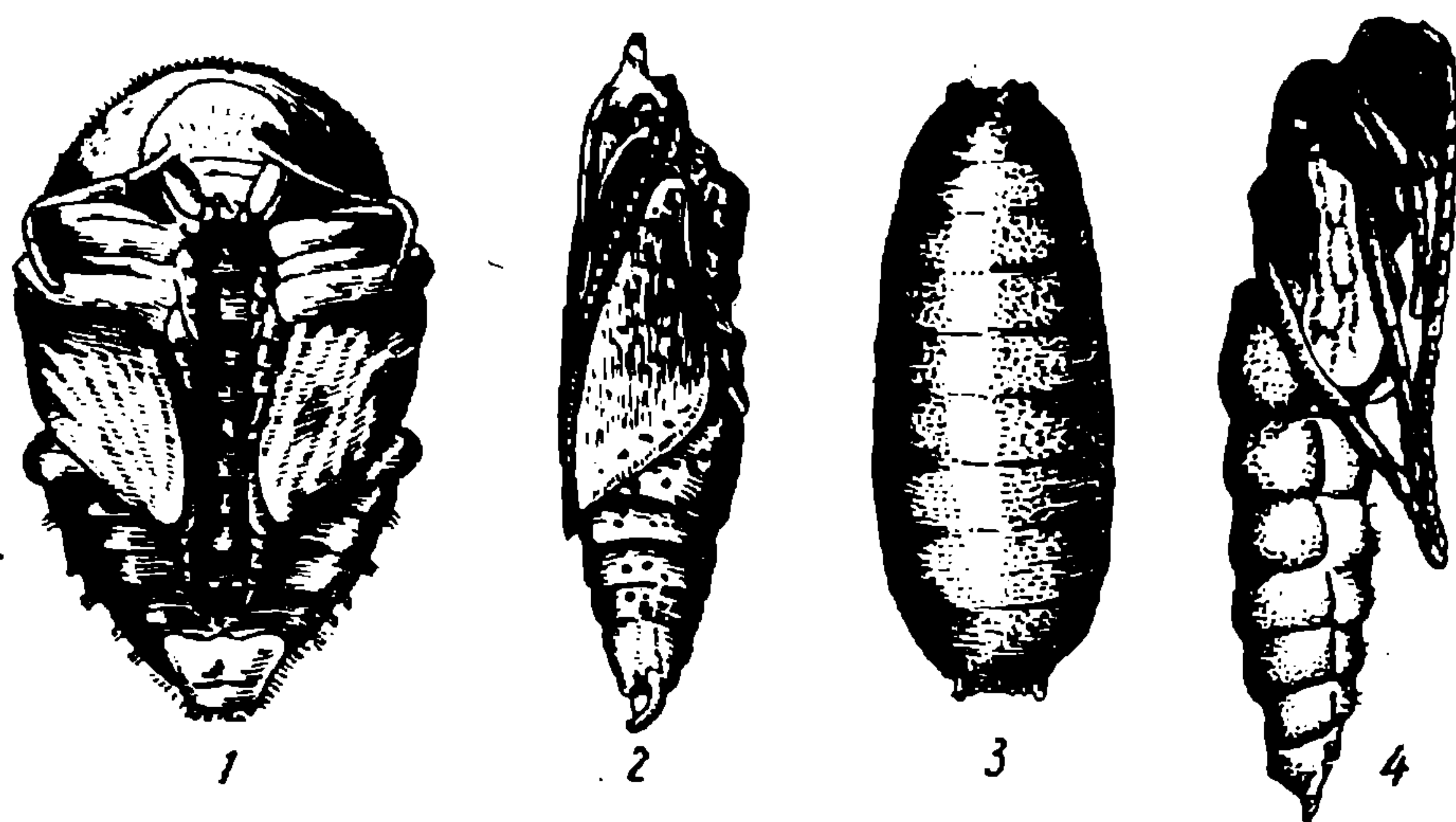
Hình 78. Sâu năn hại lúa.
1. muỗi; 2. trứng; 3. dòi; 4. nhộng.

bụng của cơ thể như nhộng của ong mật, nhộng tò vò, v.v... Nhộng kín có các phần phụ dính sát vào cơ thể và có màng bao trong suốt bọc ở ngoài như nhộng tằm, nhộng sâu róm thông v.v...

Do nhộng không di chuyển được và hoàn toàn thiếu

xếp gọn vào mặt bụng. Lỗ miệng và lỗ hậu môn chưa có, nhộng không ăn và sống nhờ vào chất dự trữ tích lũy được trong pha ấu trùng. Nhộng vẫn thở nhưng không di chuyển được (trừ nhộng của muỗi (quăng) là có thể di chuyển được ở trong nước mà thôi). Dựa vào cách sắp xếp các phần phụ người ta phân biệt nhộng của côn trùng thành hai kiểu khác nhau: nhộng kín và nhộng hở. Nhộng hở có các phần phụ không dính sát vào mặt

khả năng tự vệ nên một số loài ấu trùng đã làm kén bằng các loại vật liệu khác nhau. Ví dụ tằm dâu, tằm sắn nhả tơ làm kén để bảo vệ nhộng được gọi là kén thật. Còn dòi khi lột xác hóa nhộng đã không chui ra khỏi vỏ mà tiết chất làm cho vỏ cứng lại, đen lại. Vì vậy kén của ruồi có tên gọi là kén giả.



Hình 79. Các kiểu nhộng của côn trùng :

1. nhộng hở của bọ ăn lá ; 2. nhộng kín của bướm cải trắng ;
3. kén giả của ruồi ; 4. nhộng hở của tò vò.

Nhìn bên ngoài hình như nhộng là pha phát triển lặng lẽ và bình thản nhất. Nhưng thực sự thì bên trong cơ thể nhộng đã xảy ra một cuộc “đổi thay” vô cùng sâu sắc về cơ cấu tổ chức nội quan. Cuộc “đổi thay” đó được tiến hành theo hai bước rất rõ ràng : tiêu mô và sinh mô.

Bước đầu tiên là tiêu mô được thực hiện nhờ sự hoạt động tích cực của các tế bào máu, các chất tiết và các quá trình hóa học đã làm tan rã hầu hết các nội quan của ấu trùng như ống tiêu hóa, hệ bắp cơ, các tuyến tiết, một phần cơ quan bài tiết thành chất dịch quánh màu trắng như sữa. Vì các chất cặn bã và các chất độc trong thời kỳ

ấu trùng đã bị phân hủy hầu như hoàn toàn và vì nhộng có chứa nhiều chất dinh dưỡng nên có thể dùng làm thức ăn khá tốt cho người và gia súc. Tuy vậy, đối với một số người khi ăn nhộng cũng có thể bị dị ứng đấy!

Bước thứ hai là bước sinh mô được thực hiện nhờ có mầm trưởng thành lấy sản phẩm phân hủy tái tạo nên các nội quan mới cho côn trùng.

Ngoài ra tham gia vào quá trình biến thái của côn trùng còn có nhiều tuyến tiết khác nhau, trong số đó đáng chú ý nhất là hocmon trẻ do thùy não tiết ra để kích thích quá trình lột xác và hocmon biến thái do tuyến ngực trước tiết ra. Với đà phát triển mạnh mẽ của khoa học nhiều bí mật của thiên nhiên, của đời sống côn trùng được khám phá và đem áp dụng vào thực tiễn sản xuất. Người ta đã thành công trong việc sử dụng chất hocmon trẻ để gây phát triển lệch pha cho một số loài sâu hại. Đó cũng là hướng mới trong công tác phòng trừ sâu hại cây trồng.

10. NHỮNG CƠ QUAN CẢM GIÁC VÀ TÍN HIỆU TÌM MỒI

Từ lâu nhân dân ta có kinh nghiệm rằng, khi thấy đàn kiến hôi lữ lượt khiêng trứng, thức ăn, cùng toàn bộ quân tướng đang ở dưới đất di chuyển lên cao thì y như rằng sắp sửa có mưa lụt. Hiện tượng ngược lại, khi kiến di chuyển từ những cây cao xuống đất, di chuyển vào nhà và v.v..., thì chắc chắn sắp tới sẽ có nắng hạn. Đối với các loài chuồn chuồn thì :

“ Chuồn chuồn bay thấp thì mưa,
Bay cao thì nắng, bay vừa thì dâm...”

Chúng ta khó mà tìm lại nguồn gốc xem những kinh nghiệm đó có từ bao giờ. Chúng ta biết chắc chắn rằng những hiện tượng đó biểu hiện quan hệ tương hỗ giữa sinh vật với môi trường. Đó cũng là những bí mật của thiên nhiên mà càng ngày khoa học càng làm sáng tỏ.

Kiến có những bộ phận, đúng hơn là các cơ quan, rất nhạy cảm với áp suất không khí. Lúc trời sắp mưa to hoặc lúc sắp có giông bão v.v..., thì áp suất không khí thay đổi. Cơ quan thụ cảm áp suất của kiến nhận biết được ngay những thay đổi đó. Chúng liền áp dụng tất cả những biện pháp tích cực để di tản khỏi vùng nguy hiểm! Tất nhiên không phải lúc nào kiến cũng đạt yêu cầu trong việc di chuyển đến một nơi ở mới, dù là tạm thời. Lụt to quá, mưa bão lớn quá thì ngay đối với con người là chúa tể của muôn loài, có khoa học và kỹ thuật hiện đại, cụ thể là các hành tinh còn nằm trong tầm tay, nhiều lúc cũng đành chống đỡ thụ động với lụt bão.

Trước đây, người ta giải thích chuồn chuồn bay được cao thấp khác nhau là do độ ẩm của không khí cao hay thấp. Độ ẩm cao làm cho cánh bị ngấm nước nên chuồn chuồn bay thấp và ngược lại! Cách giải thích khác được nhiều người thừa nhận hơn là dựa vào các "dòng thăng" và "dòng giáng" trong không khí. Cụ thể là dòng không khí đi lên và dòng không khí đi xuống. Khi không khí sát mặt đất bị mặt trời hun nóng sẽ trở nên nhẹ hơn và do đó bốc lên cao (dòng thăng). Để bù lại chỗ không khí bị hút đó, không khí lạnh ở tầng cao hạ xuống (dòng giáng). Dòng thăng đẩy chuồn chuồn lên cao và bản thân chuồn

chuồn cũng muốn bay lên cao để truy đuổi con mồi do dòng thăng cuốn lên cao. Tùy mức độ mạnh hay yếu của dòng thăng, dòng giáng mà chuồn chuồn bay thấp bay cao khác nhau.

Chúng ta đang nói về các cơ quan cảm giác và đã thấy rằng nhờ các cơ quan đó mà phần lớn các loài kiến có thể tự cứu mình trong những trường hợp nhất định.

Các cơ quan cảm giác của côn trùng đều có cấu tạo chung là gồm các thụ quan cảm giác. Thế nhưng thụ quan cảm giác lại có cấu tạo hết sức khác nhau tùy thuộc vào nhiệm vụ hay chức năng của từng thụ quan đó là gì. Mỗi một thụ quan chỉ thu và chuyển một loại kích thích nhất định mà thôi. Về cơ bản các thụ quan cảm giác đều có cấu tạo gần giống nhau. Thành phần chủ yếu của thụ quan là một hoặc một nhóm tế bào thần kinh cảm giác nằm ở dưới lớp vỏ cơ thể và có liên hệ với lớp cuticula bằng những cấu trúc chuyên hóa (đôi khi là những sản phẩm biến đổi đặc biệt của tế bào). Lớp vỏ cơ thể nằm trên các thụ quan cũng biến đổi để thích ứng với chức năng của từng cơ quan cảm giác. Các đầu nhọn của tế bào thần kinh cảm giác hướng về trung ương thần kinh và có khi xuyên qua một khoảng cách khá dài.

Tế bào xúc giác có những mẫu hình nón tương đối dài dính với gốc của một cái lông nào đó. Xung quanh gốc lại có màng mỏng nên lông cử động dễ dàng theo nhiều hướng khác nhau. Khi lông của côn trùng bị va chạm đã gây nên sự kích thích mẫu hình nón của tế bào xúc giác. Từ tế bào này hưng phấn được hình thành và được truyền theo các mẫu thần kinh về trung ương thần kinh.

Cơ quan cảm giác hóa học của côn trùng gồm hai loại thụ quan : thụ quan khứu giác phân tích các chất khí và thụ quan vị giác phân tích các chất lỏng. Về cấu tạo, hai thụ quan này hoàn toàn giống nhau nên không thể nhận biết chúng bằng các đặc điểm hình thái. Thụ quan khứu giác gồm một nhóm tế bào cảm giác với các đuôi tập trung lại thành bó xuyên vào trong tế bào lông. Khác với thụ quan xúc giác, tế bào lông của thụ quan khứu giác lại không mang lông, mà hoặc có mẫu lõi hình nón hoặc lõm vào một ít. Những mẫu cuticula hình nón hoặc tằm lõm vào là bề mặt thu nhận kích thích.

Khứu giác của côn trùng cũng không đến nỗi tồi lắm đâu. Các thí nghiệm đã buộc chúng ta thừa nhận rằng, côn trùng có thể phân biệt chính xác một mùi hoa nào đó giữa muôn vàn mùi hoa khác. Thậm chí côn trùng còn có thể phân biệt được mùi của từng loại hoa. Các mũi của con người chúng ta dù được cấu tạo theo nhiều kiểu khác nhau như cao, thấp, hếch, khoằm, nhọn... và cũng khá tinh vi đấy nhưng cũng đành thua cơ quan khứu giác của côn trùng. Rệp giương đôi có thể phát hiện được vật mồi là người ở trong hầm bí mật khá kín đáo. Hoặc ong ký sinh có thể phát hiện được vật chủ ở trong thân gỗ khá dày, v.v... Thụ quan khứu giác của con ong mật được sắp xếp trên râu của nó và ở khắp các đốt trừ bốn đốt ở gốc. Nếu chúng ta cắt râu của ong mật đi thì ong đành mất... cơ quan khứu giác.

Côn trùng mà mất cơ quan khứu giác thì lôi thôi to. Vì rằng ngoài chức năng ngửi ra chúng còn dùng khứu giác để nhận biết nhau nữa. Bướm đực có thể tìm được

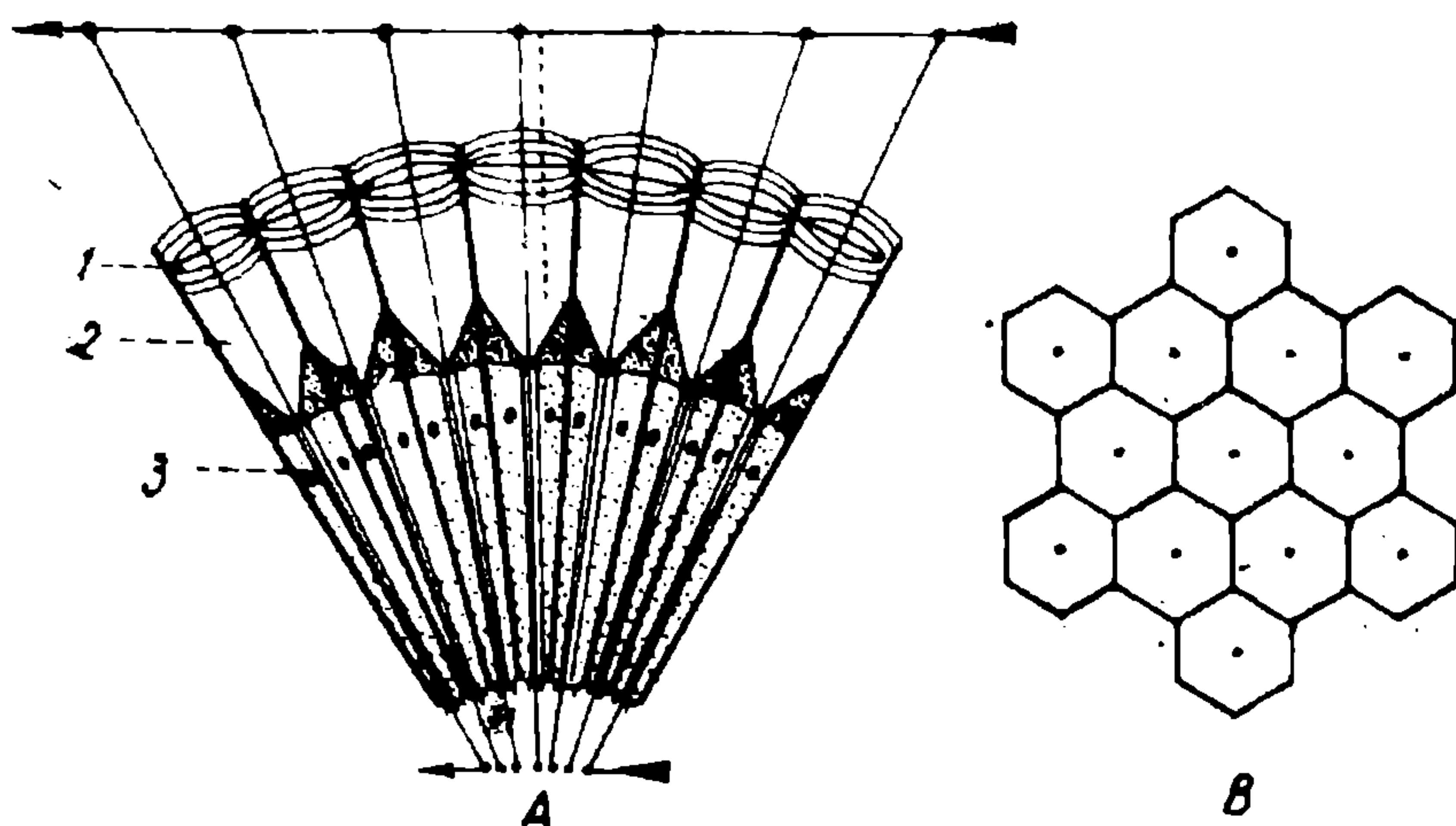
bướm cái ở cách xa hàng vài ba kilômét cũng nhờ khứu giác.

Thật khó mà phân biệt được đâu là cơ quan vị giác và đâu là cơ quan khứu giác nếu như ta chỉ giải phẫu côn trùng, chỉ xem xét cấu tạo tế bào, cấu tạo mô. Cơ quan vị giác và khứu giác của côn trùng chỉ có thể dễ dàng phân biệt được bằng các thí nghiệm điện sinh lý.

Côn trùng phân biệt các vị mặn, chua, cay theo cách riêng của nó và đã theo cách riêng của nó thì không thể nào so sánh với những vị mà con người nhận được. Axit axêtic đối với người thì tất nhiên chua nhưng ong lại cảm thấy ngọt. Ký ninh rất đắng đối với người nhưng ong lại cảm thấy đắng thường thôi! Đối với người chất cocain có vị nhạt nhưng ong lại chê là quá mặn và từ chối không ăn loại thức ăn mặn như vậy. Thường các thụ quan vị giác của côn trùng tập trung trên các phần phụ xung quanh miệng và trong xoang miệng. Nhưng cũng có một số trường hợp ngoại lệ! Ở bàn chân trước của bướm (*Pyrameis*) có thụ quan vị giác. Thụ quan này nhạy cảm gấp 265 lần so với lưỡi con người chúng ta khi nếm đường. Một dung dịch đường có nồng độ 0,0027% đối với người thì hầu như hoàn toàn vô vị, nhưng bướm *Pyrameis* lại coi đó là ngọt nên cứ chén đều.

Ngoài ra thụ quan độ ẩm cũng được xem như là thụ quan hóa học của côn trùng. Thụ quan độ ẩm là những hốc nhỏ nằm trên các đốt râu. Chấy nhận biết được sự thay đổi độ ẩm không khí một cách tương đối nhạy bén nhờ thụ quan độ ẩm hình bút lông ở trên râu. Muỗi vẫn

truyền bệnh sốt xuất huyết có thụ quan định lượng khí CO_2 ở đốt râu thứ nhất. Nhờ cơ quan này mà muỗi còn phân biệt được mùi, độ ẩm và độ nhiệt. Thụ quan khứu giác và vị giác của ong ký sinh *Ichneumonidae* và dế lại nằm ở máng đẻ trứng.



Hình 80. Sơ đồ lát cắt dọc qua mắt kép (A) và bề mặt của mắt kép (B).

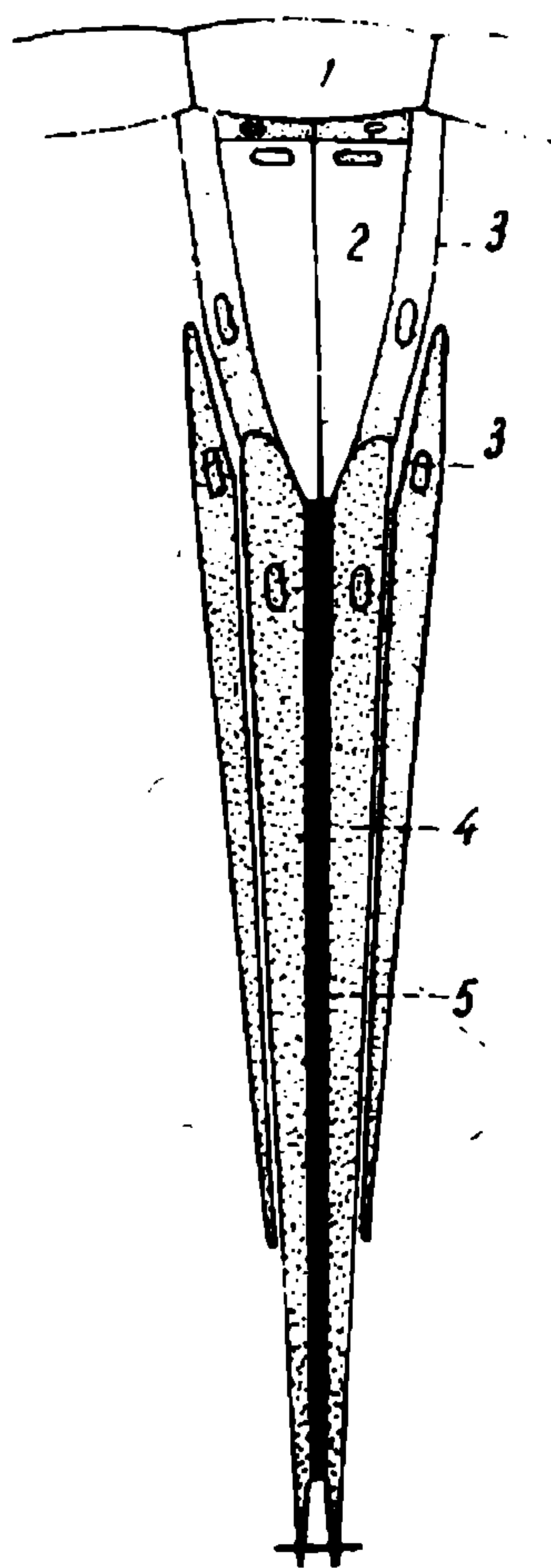
1. giác mạc ; 2. chóp thủy tinh thể ; 3. tế bào sắc tố

Ngài các cơ quan xúc giác, vị giác, khứu giác ra, côn trùng còn có những cặp mắt, nói đúng hơn là những dạng mắt và có cách nhìn khá đặc biệt.

Các loài côn trùng có cả

thấy ba dạng mắt khác nhau : mắt kép, mắt đơn và mắt ấu trùng. Trong số này thì mắt kép và mắt đơn là những dạng phổ biến và có hầu hết ở các loài côn trùng. Ví dụ ở ve sầu có hai mắt kép ở hai bên đầu và ba mắt đơn xếp thành hình tam giác đều ở chính giữa đầu. Hoặc ở chuồn chuồn mắt kép khá lớn, nằm dơ ra choán gần hết phần trước đầu, có khi còn lan rộng ra phía sau. Nhìn đầu con chuồn chuồn đôi khi chúng ta lầm tưởng rằng, cái đầu hình như chỉ có mỗi một nhiệm vụ duy nhất là làm điểm tựa cho hai con mắt ốc nhồi của nó mà thôi. Thật ra mắt kép của côn trùng gồm hàng trăm, hàng nghìn đơn vị thị giác (mắt nhỏ) hợp lại mà thành. Những đơn vị thị giác

này lắp ghép lại với nhau giống như mắt lưới. Do đó có người còn gọi mắt kép của côn trùng là mắt lưới. Mỗi đơn vị thị giác của mắt kép có cấu tạo cũng phức tạp gồm giác mạc, tế bào chóp thủy tinh thể, tế bào sắc tố, tế bào thị giác, que thị giác và cuối cùng là thần kinh thị giác. Nhờ có cấu tạo như vậy nên mỗi đơn vị thị giác giống



Hình 81. Sơ đồ cấu tạo một đơn vị mắt kép của côn trùng. 1. giác mạc ; 2. chóp thủy tinh thể ; 3. tế bào sắc tố ; 4. tế bào thị giác ; 5. que thị giác

như một cái ống. Những tia sáng nào đi thẳng vào ống đó thì côn trùng mới nhìn thấy điểm đó mà thôi. Thế nhưng hàng nghìn đơn vị thị giác xếp cạnh nhau nên côn trùng có thể nhìn thấy được vật bằng tất cả các điểm mà các đơn vị thị giác thấy được. Số lượng đơn vị thị giác trong mắt kép thay đổi tùy loài. Ví dụ ong thợ (của ong mật) có 6300 cái, ong chúa chỉ có 4900 cái, ruồi nhà có 400 cái, bướm sâu đục thân hai chấm có 1600 cái, chuồn chuồn ớt có 20.000 cái. Ngược lại muỗi sốt rét chỉ có 50 cái và ở một loài cánh cứng nhỏ chỉ có 7 cái.

Ở phần lớn côn trùng thường có ba mắt đơn ở đỉnh đầu, nhưng ở một số loài có thể nhiều hoặc ít hơn. Về cấu tạo, cơ bản mắt đơn cũng giống như mắt kép nhưng các đơn vị thị giác không có tế bào chóp thủy tinh thể riêng rẽ. Ngoài ra mắt đơn không có dây thần kinh ăn thông với thùy

thị giác. Đối với thị giác của côn trùng, mắt đơn chỉ có tác dụng hỗ trợ.

• Mắt ấu trùng hay còn gọi là mắt bên chỉ có ở ấu trùng của các loài côn trùng biến thái hoàn toàn mà thôi. Về cấu tạo thì mắt bên cũng tương tự như mắt kép của côn trùng trưởng thành. Mắt bên có thể có một đôi hoặc cũng có thể có đến bảy đôi.

Cho dù là mắt kép, mắt đơn, mắt bên, côn trùng cũng là những loài vật “cận thị chính cống”. Nhưng cũng có người cho rằng côn trùng chẳng cận thị chút nào cả. Ruồi xe xe có thể nhìn thấy đàn trâu ở cách xa 135m. Tuy vậy, một số loài côn trùng có tầm nhìn cũng không lấy gì là xa cho lắm. Ví dụ, chuồn chuồn có thể nhìn thấy vật cử động ở cách xa 1,5 — 2m, bướm 1,0 — 1,5m, nhặng xanh 0,4 — 0,7m, ong mật 0,5 — 0,6m.

Các loài côn trùng cụ thể là ong, nhìn thấy được các tia sáng từ màu đỏ da cam đến màu tím. Nhưng màu đỏ và màu đen thì ong lại không phân biệt được. Màu xanh lá cây đối với ong lại là màu vàng nhạt. Một số loài côn trùng khi mới nở rất thích thú một màu sắc nào đó. Một số loài bướm bị màu vàng thu hút ngay khi mới ra khỏi kén.

Bằng thực nghiệm người ta cũng nhận thấy rằng, tùy theo trạng thái sinh lý của cơ thể mà côn trùng ưa thích những loại màu sắc khác nhau. Ví dụ, khi đói bướm *Macroglossa* chỉ thích có một màu vàng thôi, nhưng khi sắp đẻ trứng thì lại thích màu xanh.

Một điểm nữa cần lưu ý rằng mắt người chỉ có thể phân biệt được các vật di động, chuyển chỗ liên tục dưới

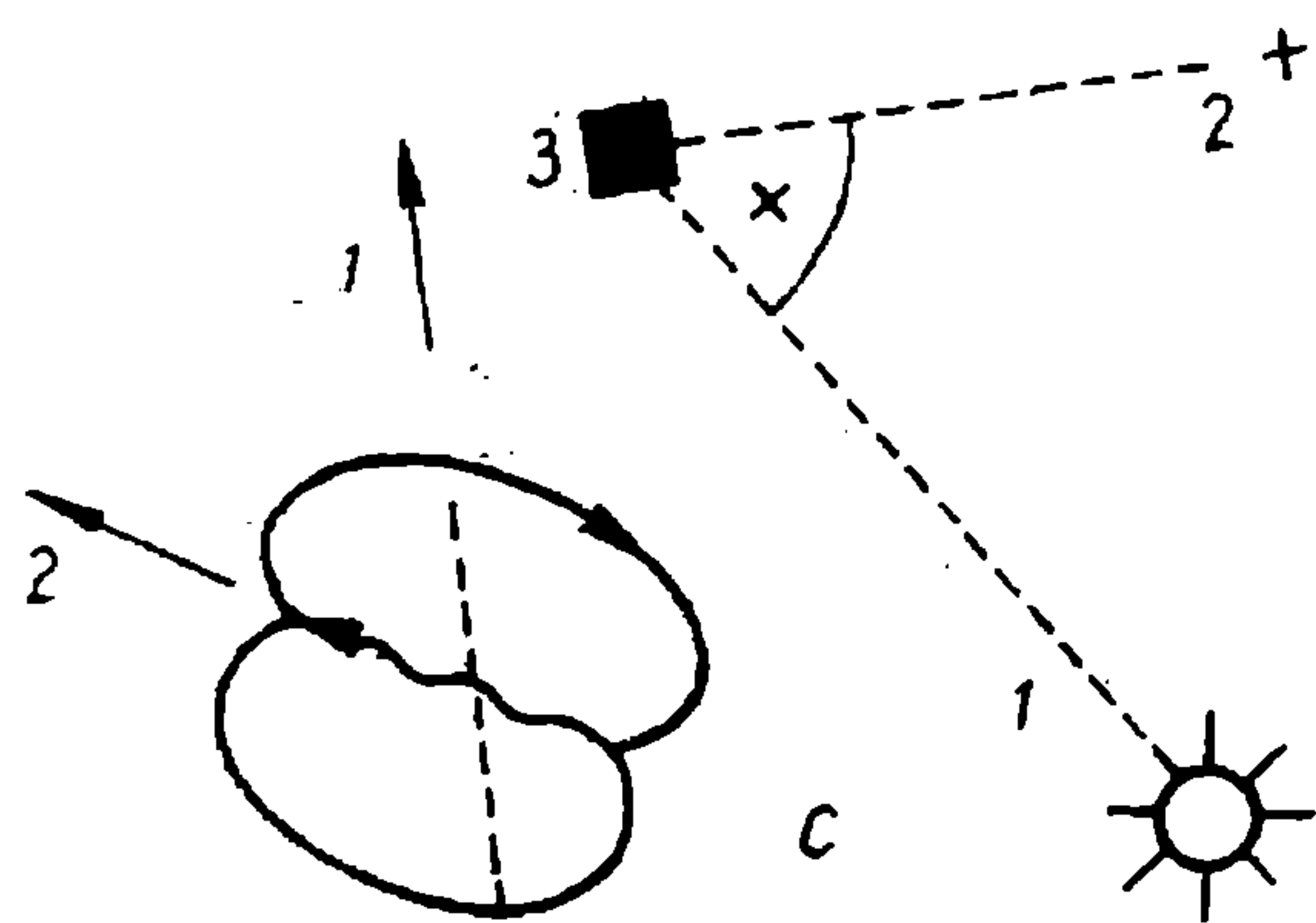
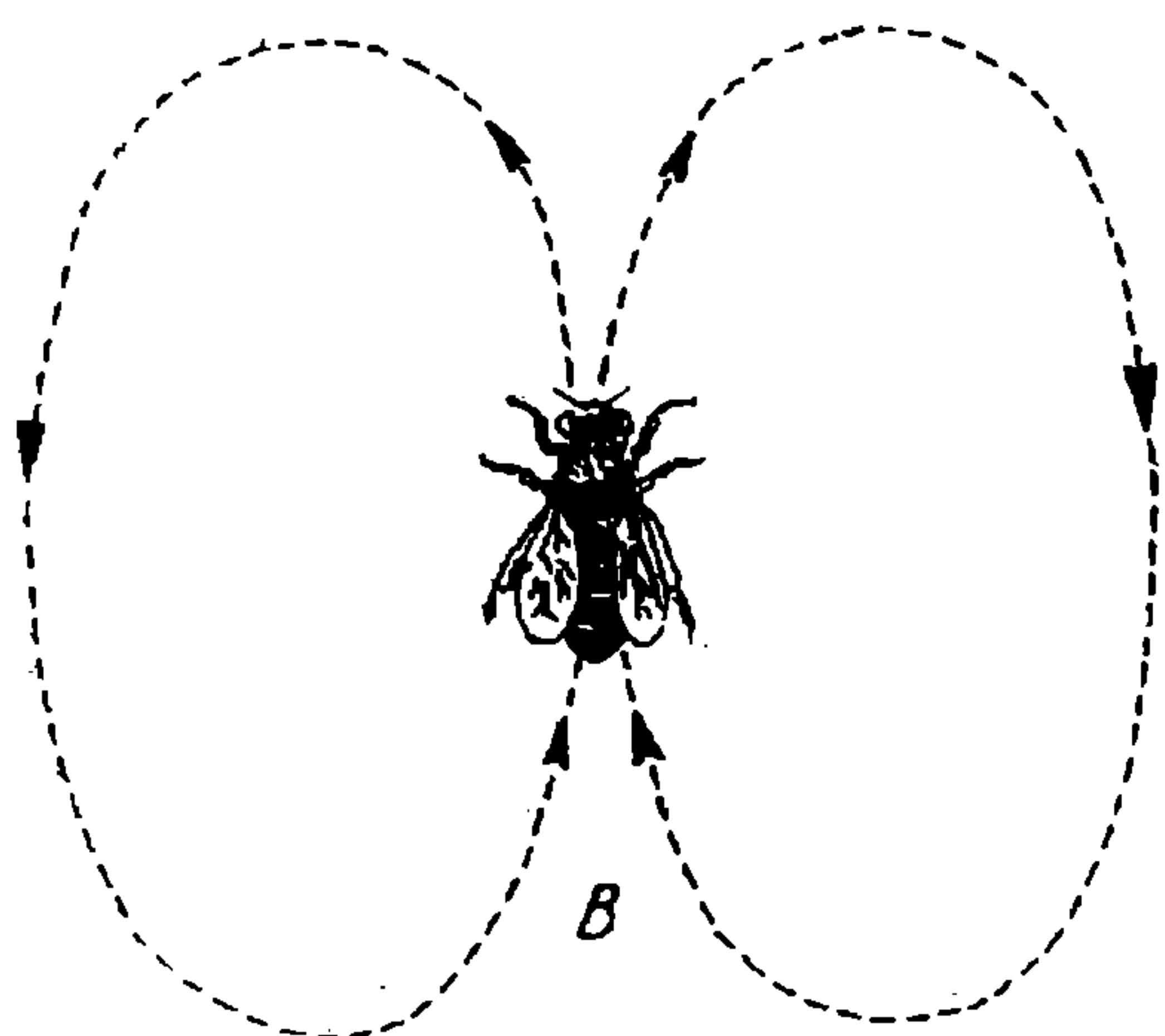
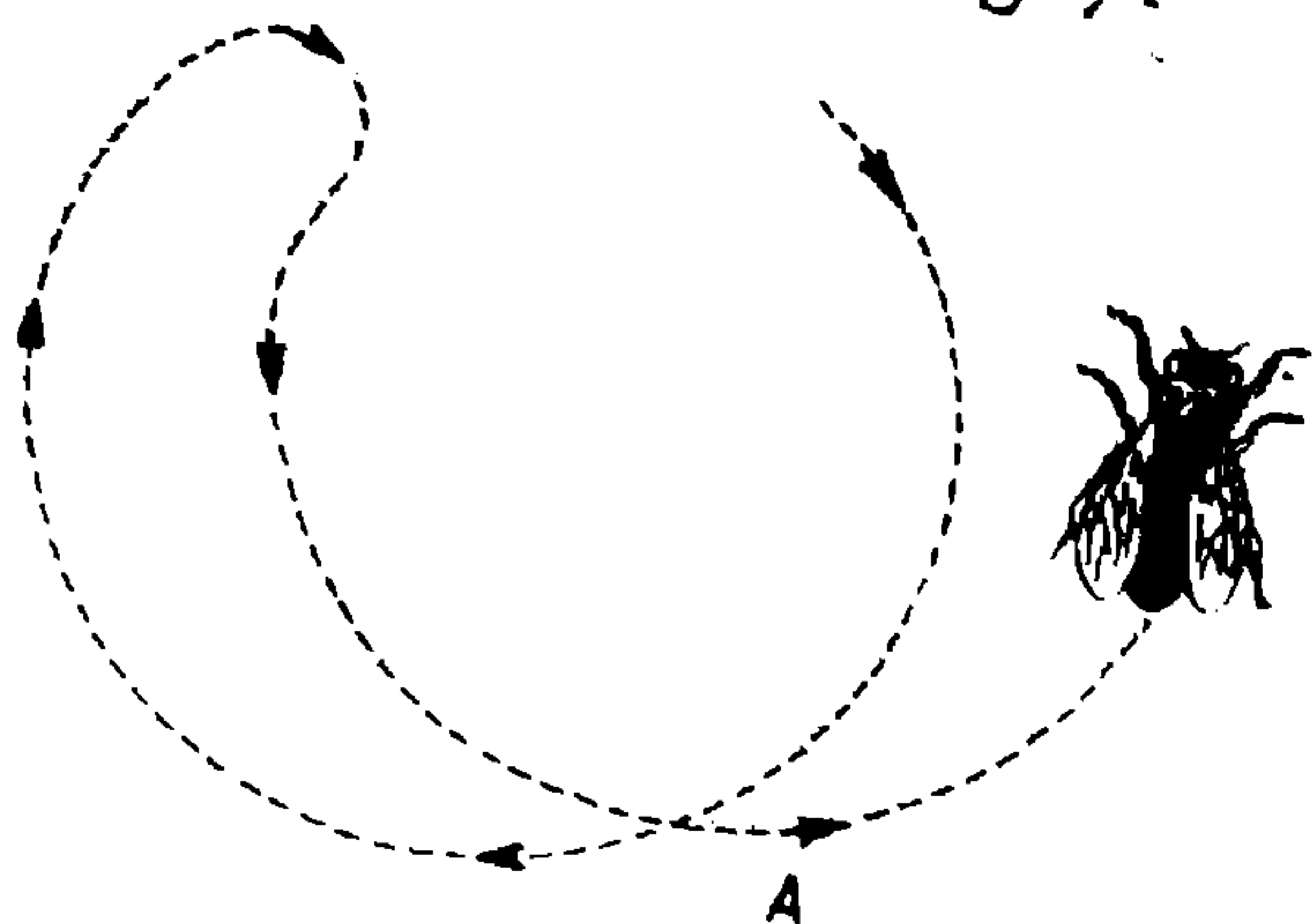
30 lần trong một giây đồng hồ mà thôi. Nếu vật chuyển chỗ hơn 30 lần trong một giây thì người ta thấy đó là chuỗi liên tục. Chúng ta xem chiếu phim thấy các hình ảnh diễn ra liên tiếp, vì những phim riêng lẻ đã chuyển chỗ nhanh hơn 30 lần trong một giây. Ngược lại côn trùng mà xem chiếu phim thì chúng sẽ thấy các hình ảnh rời rạc nhau, không có gì là liên tục cả. Về mặt này thì chúng ta đành chịu thua các loài côn trùng vậy ! Chúng ta còn thua một điểm nữa là côn trùng còn phân biệt được các tia sáng phân cực.

Chính vì nhờ khả năng phân biệt được tia sáng phân cực mà ong có thể “nói chuyện” với nhau bằng những điệu múa khá nhí nhảnh và rối mắt.

Khi ong tìm được phấn hoa đem về tổ, liền vội vàng thông báo với chị em về đường đi đến chỗ có hoa. Múa vòng tròn là điệu múa đơn giản nhất nếu như nguồn thức ăn chỉ cách tổ trong vòng 100m. Ong lùi về phía sau, rồi tiến lên phía trước làm thành một vòng tròn nhỏ. Sau đó ong bay ngay đến nơi vừa lấy thức ăn. Thông hiểu ám hiệu cùng với khả năng phân biệt tài tình mùi hoa, các ong thợ khác lập tức tìm được nơi có nguồn thức ăn. Với phương pháp như vậy, chỉ cần sau năm phút kể từ khi ong trình sát tìm thấy là cả vườn hoa đã “đầy” ong lên rồi.

Nếu nguồn thức ăn cách xa tổ trên 100m, thì ong lại múa quanh co nhún nhảy. Khi múa ong đã vận mình uốn éo làm cho điệu múa càng thêm dẻo. Trước hết ong chạy theo một đường thẳng ở giữa rồi quay sang trái (hoặc phải) vòng về điểm xuất phát tạo nên hình bán nguyệt. Tiếp theo lại chạy theo đường thẳng cũ rồi vòng sang phải (hoặc

trái) vẽ lên hình bán nguyệt khác dính với hình bán nguyệt



Hình 82. Các điệu múa của ong mật.

A. múa vòng tròn ; B. múa hình số 8 ; C. hướng có thức ăn :
1. hướng đến Mặt trời ; 2. hướng đến nguồn thức ăn ;
3. vị trí của tổ

trước tạo thành hình số 8. Ong làm như vậy vài ba lần rồi bay đi. Một điểm đặc biệt trong điệu múa này là nguồn thức ăn càng xa thì đường thẳng giữa hai hình bán nguyệt càng dài và do đó hình số 8 càng lớn.

Nếu ong múa hướng đường thẳng lên phía trên của tầng mật thì có nghĩa là thức ăn ở về phía Mặt trời. Và ngược lại nếu ong múa theo đường thẳng hướng đầu xuống dưới tầng mật thì nguồn thức ăn ở phía đối diện với Mặt trời. Nếu nguồn thức ăn ở về phía bên phải Mặt trời theo một góc nào đó thì ong vẽ đường thẳng chệch sang phải theo đúng y như góc đó. Nếu ong vẽ đường thẳng chệch sang trái có nghĩa là thức ăn ở về phía bên trái theo hướng Mặt trời và lệch đi một góc tương ứng.

Ngoài ra ong còn có điệu múa hình liềm báo hiệu rằng nguồn thức ăn ở ngay bên cạnh tổ. Điệu múa hình liềm là một vòng tròn hở và chính chỗ hở lại là hướng bay đến nguồn thức ăn. Thông thường thì ong múa theo đường thẳng đứng trên mặt của cầu mật (tấm mật). Nhưng cũng có khi ong lại múa theo chiều ngang của cầu mật. Đó chính là ong đã sử dụng ánh sáng phân cực để báo hướng của nguồn thức ăn cho các cá thể khác. Người ta đã thành công trong thí nghiệm dùng ánh sáng phân cực buộc ong bay đến những nơi đã định trước.

Những điệu múa phức tạp đã cho thấy rằng ong có hoạt động thần kinh ở mức độ phát triển cao trong thế giới côn trùng.

Như vậy trong quá trình tiến hóa, côn trùng cũng như các sinh vật khác đã biết lựa chọn những cái gì tốt nhất, rồi từ đó càng ngày càng làm cho chúng hoàn thiện hơn và tinh vi hơn. Con ong cũng đã khéo léo biết tận dụng những cái gì có trong thiên nhiên và biến chúng thành công cụ phục vụ cho sự sống của mình.

Ấu đó cũng là kết quả của sự chọn lọc tự nhiên. Nhằm duy trì khả năng sống tối ưu, nhờ có cơ quan cảm giác khá tinh vi mà một số côn trùng có phản ứng kịp thời với những biến đổi trong tự nhiên như thay đổi khí hậu, thời kỳ ra hoa kết quả của một số cây cối, v.v... Với khả năng đó, côn trùng có thể là những nhà dự báo thời tiết thiên tài.

Chắc chắn rằng, trong thế giới côn trùng nếu quan tâm nghiên cứu đầy đủ, chúng ta còn phát hiện được nhiều

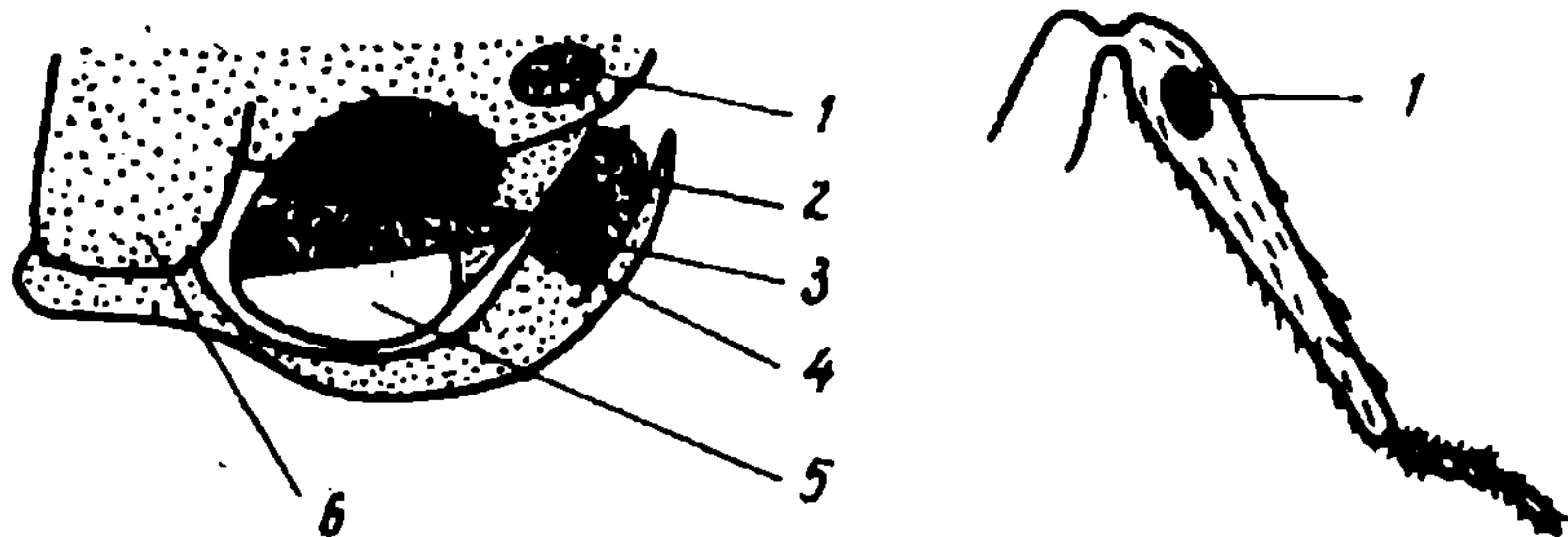
“nhà dự báo” thời tiết đáng tin cậy, cũng như sự tương quan giữa thời tiết, khí hậu và sự phát triển của từng loại cây trồng. Ngày xưa cha ông ta đã nhận thấy các điều đó và cũng đã tổng kết thành những câu ca dao khá đẹp truyền cho đến ngày nay.

11. TIẾNG KÊU Ở CÔN TRÙNG VÀ CƠ QUAN THÍNH GIÁC

Tiếng ve sầu ngân vang trong những ngày hè, quện vào những cảnh phượng đỏ rực đã làm cho không ít người bồi hồi nhớ lại những mùa thi đầy hồi hộp. Tiếng kêu ngân vang của con ve sầu cũng đã từng được chọn làm câu mở đầu của một số bài hát. Tiếng ve sầu cũng đã thu hút tính tò mò của biết bao em nhỏ và cả các nhà côn trùng học nữa, ... Những tiếng để gọi nhau rền rĩ trong đêm thanh vắng cũng đã làm rung động tâm hồn của biết bao nhà văn, nhà thơ trên khắp thế giới. Bên các ruộng lúa, nương dâu những con cào cào, châu chấu đã không chịu nổi cái nắng trưa hè gay gắt mà bay bổng lên trời kêu “tách tách”. Mùa xuân đến, những con ong đi lấy mật cũng “rì rầm” trò chuyện với muôn hoa. Mỗi một trong muôn loài vật đều có tiếng kêu riêng của mình. Tiếng kêu mà loài khác hầu như hoặc hoàn toàn không hiểu. Thế giới âm thanh quanh ta vốn đã giàu lại càng giàu thêm. Con ve sầu đậu trên cây phát ra một loại âm thanh đặc biệt. Nhưng khi bị con chim cắp vào giữa hai mỏ thì lại có tiếng kêu khác hơn. Hoặc cầm con ve sầu vào tay ta thấy, có lúc nó kêu liên hồi như bị điện giật, nhưng có lúc lại chẳng thèm kêu. Ấn nhẹ vào sườn con ve sầu phát ra

một âm thanh khác hẳn. . . Con dế cũng phát ra âm thanh. Nếu chú ý chúng ta thấy lúc thì nó kêu rền rĩ liên tục, khi thì chỉ kêu năm đến bảy tiếng rồi im bật và v.v...

Vậy tiếng kêu của côn trùng có ý nghĩa gì ? Các nhà nghiên cứu đã trả lời : trong nhiều trường hợp những âm thanh do côn trùng phát ra là kết quả hoạt động sống thường tình của chúng. Và do đó nhiều âm thanh do côn trùng phát ra là hoàn toàn ngẫu nhiên. Tiếng một đực gỗ kêu "kẹt kẹt" phát ra từ một góc tủ, kéo nhà, ở một cái bàn là do ấu trùng một dùng bàn cạo xiết vào gỗ khô cứng. Ong, ruồi, và gián bằng cách cọ râu liên tục đã phát ra âm thanh "vo vo" hoặc "rì rì". Tiếng kêu phát ra khi côn trùng bay có thể so sánh với tiếng kêu "sột soạt" của áo đi mưa. Tiếng những con cào cào khi vỗ cánh bay cao, những con châu chấu bay rào rào trên ruộng lúa cũng thuộc loại này. Chúng phát ra âm thanh chẳng có giá trị gì to lớn cả. Những âm thanh đó chỉ báo hiệu với muôn loài rằng chúng đang thực hiện một động tác nào đó.



Hình 83. Cơ quan phát thanh của ve sầu.
1 lỗ thở ; 2. xoang bên ; 3. màng nhĩ ; 4. màng xếp ; 5. màng rung ; 6. nắp đậy.

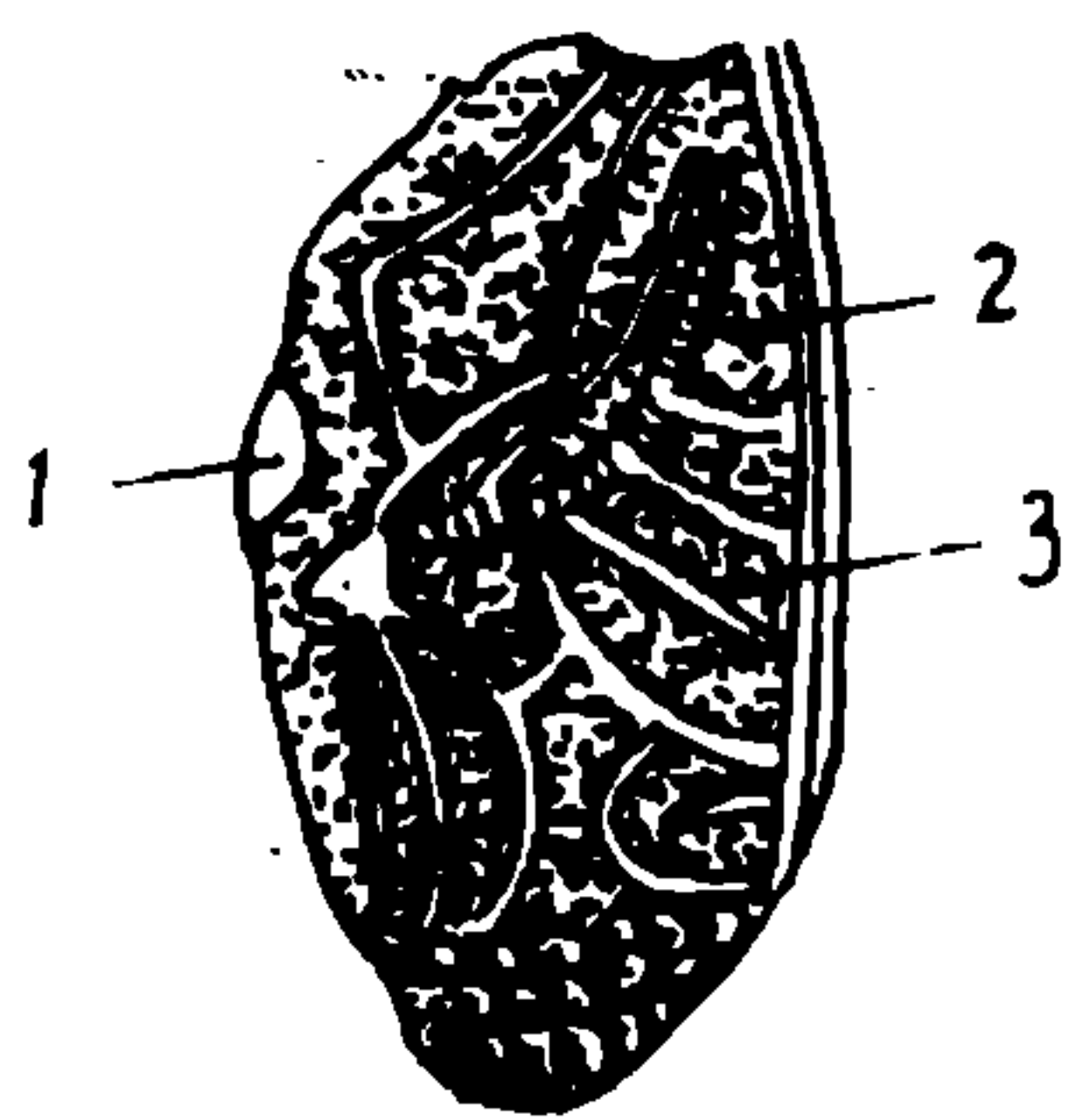
Trường hợp con ve sầu, con dế mà chúng ta vừa nhắc ở trên lại khác hẳn, chúng có cơ quan phát ra âm thanh hẳn hoi và cơ quan âm

thanh có cấu tạo phức tạp nhất trong sinh giới có lẽ là ở con ve sầu. Thế nhưng chỉ có con đực mới có cơ quan phát

thanh : cơ quan phát thanh của các loài ve sầu tuy khác nhau nhưng về cơ bản có cấu tạo gần giống nhau. Ở ve sầu đực dưới mặt bụng của đốt ngực thứ ba có hai tấm nắp dày mỏng và lớn. Mỗi tấm có tác dụng như cái van của hai xoang chứa cơ quan âm thanh và chắc chắn là có nhiệm vụ che đỡ bảo vệ cho các cơ quan phát thanh. Một là xoang bên và còn lại là xoang bụng. Trong xoang bên có màng nhĩ và chắc có lẽ cũng có nhiệm vụ như ở tai của động vật bậc cao. Trong xoang bụng có hai màng là màng xếp và màng rung. Còn trong bụng của ve sầu có chứa túi khí lớn thông ra ngoài bằng hai lỗ thở ở hai bên hông, các cơ co giãn làm cho màng nhĩ rung động tạo nên âm thanh, rồi âm thanh lại được tăng lên to hơn nhờ màng xếp và màng rung, còn không khí ở trong túi khí có tác dụng chỉnh âm giống như bầu của đàn bầu hoặc bầu của đàn ghi ta.

Một trường hợp khác nữa mà tuổi thơ cũng ít ai bỏ qua được đó là dễ chọi. Nhưng lạ thay tại sao chỉ có dễ đực mới chọi nhau và cũng chỉ có dễ đực mới phát ra tiếng kêu, còn dễ cái đành chịu ! Đó cũng là thường tình, vì tất cả mọi sinh thể đều muốn tồn tại và muốn tồn tại thì cần phải có những điều kiện không thể thiếu được. Chọn lọc tự nhiên đã bày ra trò " chọi nhau " để chọn những dễ đực khỏe mạnh làm giống cho họ hàng nhà dễ. Ngoài tự nhiên, mỗi dễ đực " thắng cuộc " được " cai quản " một khu vực nhất định cùng với một vài dễ cái. Dễ đực coi lãnh thổ và một số dễ cái đó như là của riêng mình và ai xâm phạm đều bị trừng trị. Vì vậy để báo cho tất cả biết là khu vực đó đã có " người " chiếm cứ, đêm đêm dễ đực vẫn ca hát.

Tuy vậy, vì nhu cầu của cuộc sống và vì sự khỏe mạnh của giống nòi và để loại đi những con đã bắt đầu suy yếu, đêm đêm vẫn có những “chú” dế đực mới đi đến các “dinh lũy” của người khác và cất tiếng thách thức chọi nhau. Nghe tiếng “khiêu khích” dế đực “chúa đất” lập tức lên tiếng và ra nghênh chiến. Cũng vì vậy mà ta thấy trước khi vào chọi nhau dế đực thường kêu lên vài ba tiếng, hoặc có khi đến 12 tiếng. Một điều kỳ lạ là khi một con kêu với số tiếng là bao nhiêu thì đằng xa có lúc vài ba con cùng đáp lại với số tiếng đúng như vậy. Con nào thua trong “cuộc chọi” đều phải bỏ chạy và vì yếu sức nên thường dễ trở thành mồi ngon cho các loài động vật ăn sâu bọ. Đó là những lý do mà thiên nhiên đã dành cho dế đực được quyền phát ra âm thanh. Dế đực nâng hai cánh trước lên theo một góc 45° , cọ



Hình 84. Cơ quan phát thanh của dế mèn.

1. gân phát thanh ;
2. gân lược ;
3. màng rung ;

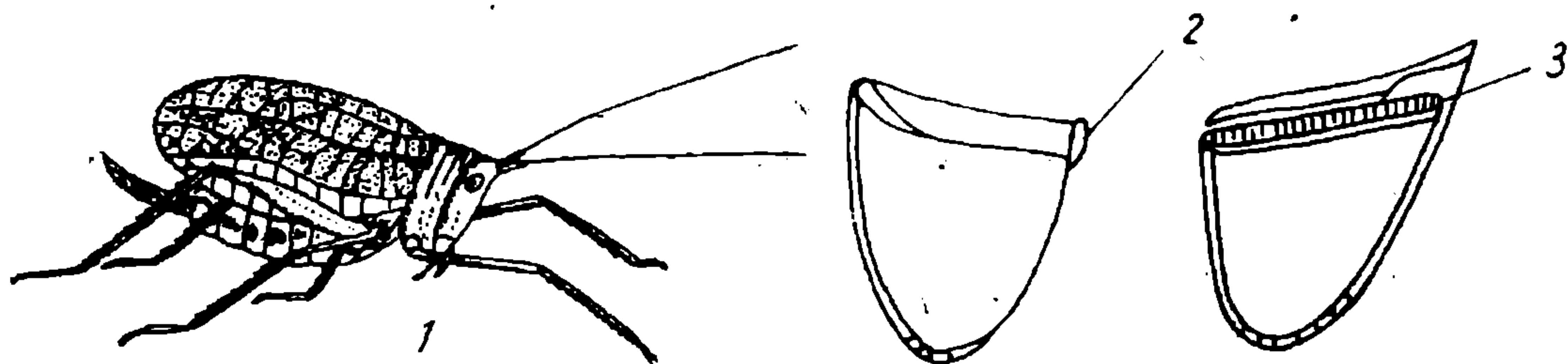
xát hai cánh vào nhau phát ra âm thanh “ro ro — xẹt xẹt”. Khi quan sát kỹ thấy trên hai cánh trước của dế đực giống như khung thêu với các màng cánh căng ra như da mặt trống. Các màng cánh này là bộ phận chỉnh âm, ở góc cánh có một gân ngang lớn với hệ thống răng nhỏ nằm ngang giống như răng lược. Vì có cấu tạo như vậy nên được gọi là gân lược, ở góc cánh bên trong còn có một mấu lồi lớn gọi là gân phát thanh. Khi dế cọ gân phát thanh vào gân lược sẽ tạo nên âm thanh.

Màng nhĩ chỉnh âm có cấu tạo khá hoàn thiện nên khi rung làm cho không khí ở xung quanh dao động,

tức là tạo nên sóng âm thanh và truyền đi được một khoảng cách khá xa.

Đặc biệt là để bảo vệ cho cơ quan phát âm thanh khỏi bị mòn quá mức khi cọ xát, để đã biết lần lượt thay đổi cánh và mỗi lần chỉ để cho gân phát thanh của cánh này cọ vào gân lược của cánh kia rồi tiếp đó lại đổi lại.

Sạch sành và muỗi muỗi cũng có cơ quan phát âm thanh ở cá thể đực giống như dế. Cơ quan phát âm thanh cũng có cấu tạo tương tự như vậy, nhưng ở sạch sành và muỗi muỗi chỉ có ở trên cánh trái mà thôi. Gân lược của sạch sành có gần 55 răng. Sạch sành xòe cánh ra một ít rồi từ từ xếp lại làm cho răng gân lược cọ vào gân phát thanh tạo nên chuỗi tiếng kêu "xành xạch" gồm từ 20 đến 30 âm.



Hình 85. Sạch sành và cơ quan phát thanh.
1. sạch sành ; 2. gân phát thanh ; 3. gân lược.

Một số loài cào cào, châu chấu lại dùng chân sau cọ vào mặt cánh trước để phát âm thanh. Ở đùi của loài này có các mấu nhỏ xếp thẳng hàng với nhau làm thành bộ phận giống như gân lược. Còn các gân cánh lồi lên thì có tác dụng giống như gân phát thanh. Khi "kêu" cào cào chúi đầu dựng đứng mình lên và cọ chân sau vào mặt ngoài của cánh. Còn một số loài châu chấu thì lại cọ chân sau vào cánh trong lúc bay và phát ra âm thanh giống như loạt súng

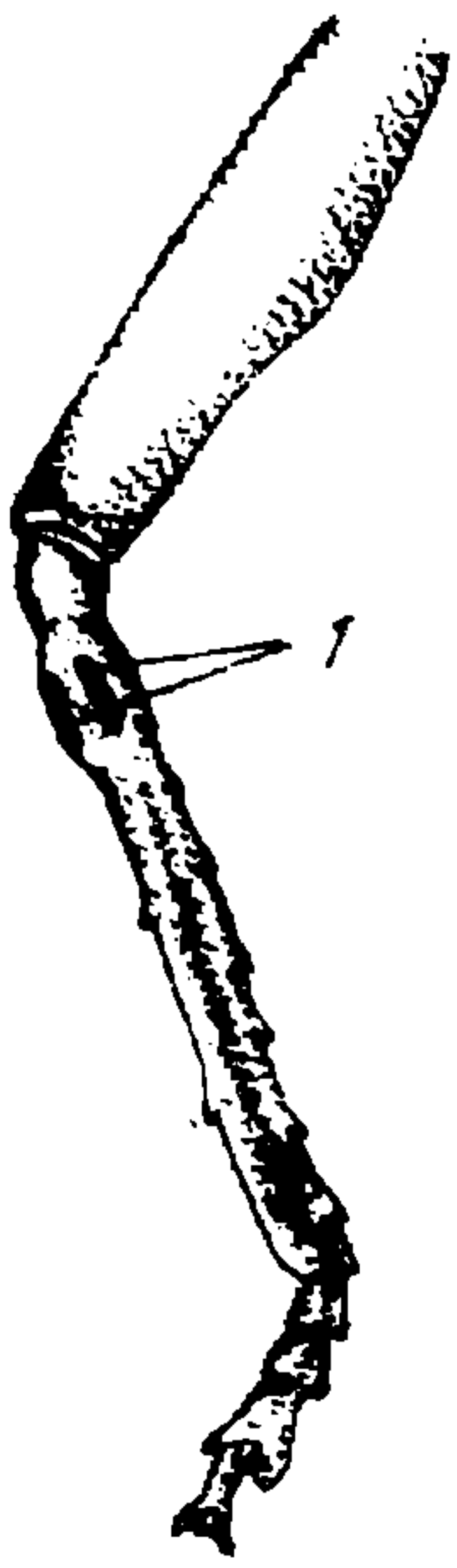
liên thanh. Ruồi và một số côn trùng khác đã lợi dụng lỗ thở để phát ra âm thanh. Ở ngay cửa lỗ thở của những loài này thường có thêm màng mỏng và khi côn trùng thở đã làm cho màng rung động tạo nên âm thanh. Ong chúa, nhặng xanh, một cũng phát ra âm thanh theo cách này.

Bằng cách cọ các phần cơ thể vào nhau để tạo nên âm thanh còn thấy ở nhiều loài côn trùng khác nữa. Ví dụ như xén tóc phát ra tiếng kêu “kẹt kẹt” bằng cách gập đầu liên tục để cho gáy cọ vào tấm dô trước lưng đốt ngực thứ nhất. Bọ xít nước phát ra âm thanh bằng cách dùng hai chân trước cọ vào vôi.

Một số ấu trùng côn trùng cũng phát ra âm thanh, nhưng âm nhỏ hơn. Lý thú nhất là ấu trùng bọ gỗ mục *Passalidae*. Ấu trùng và cả trưởng thành của bọ này đều sống trong thân cây gỗ mục. Thoạt nhìn thì tưởng như ấu trùng chỉ có bốn chân thôi. Vì hai chân sau ngắn và đã biến đổi thành cơ quan phát thanh. Ngoài ra, phần háng của chân giữa cũng dẹp lại và mang nhiều gờ ngang giống như tấm lược. Khi có sự có nguy hiểm, ấu trùng cọ chân sau vào tấm lược ở háng chân giữa tạo nên tiếng kêu “rào rào” giống tiếng mưa rào từ xa dội lại.

Các loài côn trùng khác còn có nhiều cách phát ra âm thanh. Nhưng tiếc thay cho đến nay vẫn còn nhiều ý kiến chưa thống nhất về việc côn trùng có nghe được hay không?

Những âm thanh do loài vật phát ra, theo quy luật chung, còn là lời thông báo giữa con đực và con cái. Nhưng con đực phát ra âm thanh mà con cái không nghe được thì thật là phí hoài.



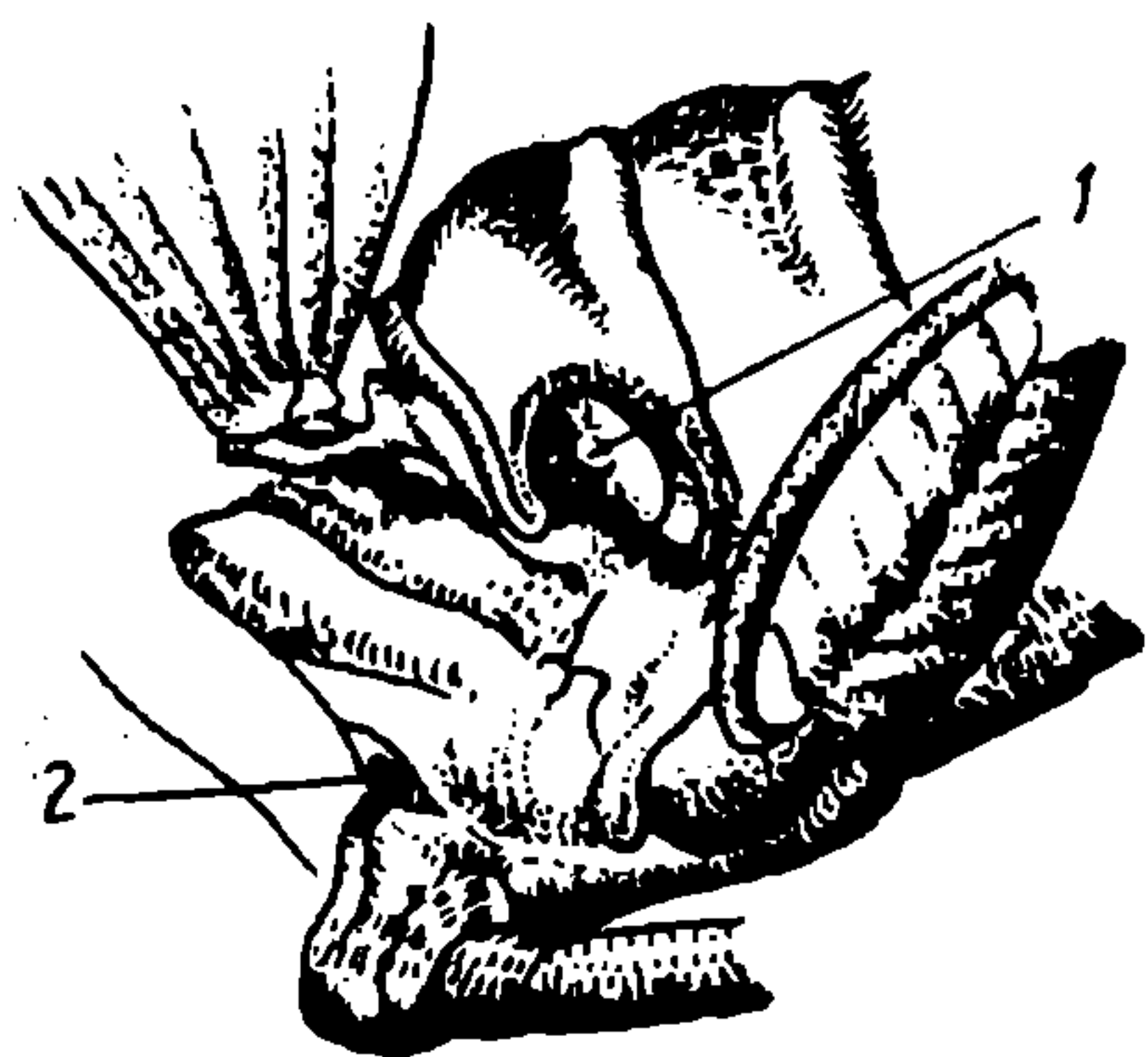
Hình 86.
Cơ quan
thính giác
của muồm
muồm ở
trên ống
chân trước
(1. tai).

Tuy vấn đề còn được thảo luận, nhưng cũng có nhiều thực nghiệm đã chỉ ra rằng có một số loài côn trùng biết nghe. Đúng vậy, không phải tất cả các loài côn trùng đều biết nghe mà chỉ có một số thôi. Đã biết nghe thì tất nhiên chúng phải có tai, dù là tai của chúng có cấu tạo đơn giản đến mức nào đi chăng nữa.

Ở hầu hết các loài động vật bậc cao, tai của chúng đều nằm ở phần đầu. Nhưng ở côn trùng lại hơi khác. Không tin thì chúng ta cứ thử bắt một vài con muồm muồm hoặc con sặc sành mà xem! Chúng ta có thể tưởng tượng được rằng muồm muồm lại nghe bằng chân không? Thực ra thì không phải bằng chân mà bằng cơ quan thính giác — tai nằm ở trên chân. Kết quả mổ xẻ cho thấy giữa tai của muồm muồm và tai của chúng ta có những nét rất giống nhau về nguyên tắc cấu tạo, mặc dù được hình thành từ những bộ phận hoàn toàn khác nhau. Nói chung cấu tạo của chúng gần tương tự như đàn dương cầm hay đúng hơn thì giống như đàn ghi ta. Mỗi một dây đều nối với dây thần kinh và phát ra một loại âm thanh nhất định. Mỗi một loại âm thanh được một loại tế bào thần kinh nhận biết. Nhưng dù có tinh vi hoặc giống nhau đến mức nào đi nữa thì chúng ta cũng có thể dứt khoát mà khẳng định với nhau rằng, thế giới âm thanh của côn trùng và của con người là hoàn toàn khác nhau.

Tai của muồm muồm có thể dễ dàng thấy được, nhưng tất nhiên là chỉ thấy được hình dạng chung mà thôi. Ở

hai bên mặt trên nơi gần gốc ống chân trước của muỗi muỗi có hai lỗ trắng trắng hình bầu dục. Đó là tai của muỗi muỗi đấy. Như vậy muỗi muỗi không phải có hai tai mà là bốn tai.



Hình 37. Cơ quan thính giác của muỗi ở hai bên hông đốt bụng thứ nhất.
1. tai ; 2. lỗ thở.

Nếu như không tìm thấy tai ở trên ống chân thì chắc chắn đó là con cào cào hoặc châu chấu rồi. Cào cào và châu chấu cũng có tai nhưng lại nằm ở hai bên hông (đốt bụng đầu tiên). Dế và mối cũng có tai ở trên ống chân trước tương tự như muỗi muỗi. Nhưng tai của dế và mối lại ẩn sâu vào trong chân và chỉ để lộ ra ngoài có hai khe nhỏ mà thôi. Một hệ thống ống đặc biệt từ hai "lỗ tai" đi qua chính giữa chân và mở ra ở ngực. Không khí đi vào theo hệ thống ống đó đến cả hai bên màng nhĩ nằm ở giữa hai "lỗ tai" và giữ cho màng nhĩ ở trạng thái cân bằng, và tiếng động được nhận biết nhờ dao động không khí gây chấn động lên màng nhĩ và được truyền về trung ương thần kinh.

Râu của muỗi đực và có thể cả của kiến, của một số loài bướm nữa, cũng có chức năng thu nhận âm thanh. Gai đuôi của gián và lông cơ thể của ấu trùng cũng có khả năng tương tự !

Trong hoạt động sống, một số loài hoặc một loại cá thể tuy không có cơ quan thính giác, nhưng chắc chắn là những âm thanh do côn trùng phát ra không phải là không có mục đích.

Người nuôi ong có kinh nghiệm thường hiểu rất rõ những tiếng kêu của đàn ong như tiếng kêu phân đàn, tiếng kêu của tổ ong mất chúa, tiếng kêu tức giận của tổ ong, v.v... Và tất nhiên là các thành viên trong tổ ong đều hiểu rất rõ những tiếng kêu đó. Người ta đã xác định được rằng tùy theo trạng thái sinh lý và sức khỏe mà tổ ong phát ra các âm thanh có tần số dao động khác nhau. Tổ ong khỏe mạnh và đang ở trong thời kỳ thịnh vượng thường xuyên phát ra âm thanh với 435 dao động trong một giây đồng hồ. Trái lại, đàn ong đang ở vào thời kỳ suy thoái, đàn ong mệt mỏi hoặc đàn ong bị bệnh chỉ phát ra âm thanh có 325 dao động trong một giây. Tò vò lấy bùn xây tổ cũng tùy theo từng động tác mà phát ra các âm thanh khác nhau. Ví dụ, khi lấy bùn, tò vò chỉ phát ra tiếng kêu nhẹ nhẹ, còn khi trát bùn vào tường nhà hoặc mái ngói để xây tổ thì lại phát ra âm thanh có giọng rất cao và vang đi khá xa.

Âm thanh do muỗi cái phát ra để gọi muỗi đực thường có tần số rất cao và đã làm rung động các lông nhận âm ở trên râu muỗi đực. Nghiên cứu cấu tạo của lông nhận âm ở muỗi đực và tần số dao động của âm thanh do muỗi cái phát ra, người ta đã chế được máy dò nơi tập trung hút máu của muỗi khá chính xác.

Một số loài côn trùng khi bị bắt cũng phát ra âm thanh để đe dọa kẻ thù và tìm cách thoát thân. Tai của con người ta có khi không nghe đầy đủ được các âm thanh của côn trùng, còn chim và các động vật khác ăn côn trùng lại nghe rất rõ các âm thanh đó. Vì vậy, khi bị bắt côn trùng đã phát ra âm thanh và có thể vì âm thanh đó mà chim đã buông tha cho chúng. Sạch sành rất dũng cảm và sẵn sàng

xông vào đánh nhau với kẻ thù. Khi “xông trận” chúng đã dùng chân sau cọ vào bụng phát ra tiếng kêu “cọt kẹt” nghe rất dễ sợ.

Ngoài ra, tiếng kêu còn là dấu hiệu biểu hiện giới tính của côn trùng. Muỗi lá khô đực khi tìm cá thể cái đã nâng cao cánh lên trời tạo thành một góc 90° so với trục cơ thể và cọ hai cánh vào nhau phát ra âm thanh nhe nhe. Đồng thời tuyến tiết ở mặt lưng đốt ngực thứ ba đã tiết chất thơm rất đặc trưng. Tuy muỗi lá khô đực rên rỉ rất đáng thương nhưng muỗi lá khô cái có bao giờ nghe được “khúc tình ca bất tử” đó đâu! Lý do đơn giản là chúng không có tai. Tuy vậy muỗi lá khô cái đã không phụ lòng và chưa hề bỏ rơi bất kỳ một con đực nào cả. Muỗi lá khô cái đã lần theo mùi thơm quyến rũ của chất tiết mà mò đến với con đực. Tìm được, muỗi lá khô cái leo lên lưng con đực để uống chất dịch tiết và ngay lúc đó đã xảy ra quá trình giao phối. Trong trường hợp này, tín hiệu giao phối không phải là âm thanh mà là mùi thơm.

Vào năm 1910, người ta đã chứng minh được rằng muỗi muỗi đực có thể “nói chuyện” với muỗi muỗi cái qua điện thoại. Tiếng kêu do muỗi muỗi đực phát ra qua loa phóng thanh đã thu hút khá nhiều muỗi muỗi cái. Chúng bay đến bám quanh loa phóng thanh và thậm chí còn cố tìm cách để chui vào trong loa.

“Tiếng hát” của côn trùng thường có thể chia ra làm năm loại khác nhau: tiếng hát gọi “bạn gái”, tiếng hát gọi “bạn trai”, tiếng hát “chiều chuộng” và tiếng kêu “dọa nạt” do con đực phát ra và cuối cùng là tiếng kêu “báo động” của cả con đực và con cái. Trong số đó, tiếng hát

gọi bạn và tiếng hát "chiều chuộng" thường êm dịu và du dương. Trái lại những tiếng kêu dọa nạt hoặc báo động thì ngắn và gắt hơn! Con cái thường phát ra tiếng kêu nhỏ và chỉ nghe được trong một phạm vi tương đối hẹp. Ví dụ ở một loài châu chấu cá thể cái nghe tiếng gọi liền quay đầu hướng về cá thể đực. Đồng thời trong lúc bò tới đã đáp lời bằng những tiếng kêu nhỏ và ngắn. Tiếng kêu đó của châu chấu cái cũng giống như ánh sáng nhấp nháy của đom đóm đực và cái phát ra khi tìm nhau trong đêm tối. Khi cá thể cái đã đến gần, châu chấu đực liền đổi sang "giọng hát chiều chuộng", chắc có lẽ là kích thích con cái đến giao phối.

Một số loài côn trùng như ve sầu chỉ lên tiếng kêu vào những giờ rất cố định và khi kêu thì rất ăn nhịp với nhau giống như bản hợp xướng của đội văn công chuyên nghiệp. Sau khi con ve sầu "lĩnh xướng" cất lên lời ca, thì hàng nghìn, hàng vạn con ve sầu khác lập tức hòa theo, rồi lên bổng, rồi xuống trầm và cuối cùng đã kết thúc rất nhịp nhàng và dứt khoát.

Bí mật trong tập tính cũng như trong cấu tạo của côn trùng đang chờ đón sự khám phá và sự tận dụng khai thác của chúng ta.

12. PHERÔMON Ở CÔN TRÙNG

Sâu đục thân lúa, sâu đục thân cà phê, một trúc, một gỗ, v.v... hình như để tránh hết mọi sự quấy nhiễu phiền toái trên đời, đã ẩn mình vào một nơi kín đáo. Nở ra khỏi trứng chúng chui tọt vào trong thân cây, trong tấm gỗ, đục phá và sống ở trong đó cho đến lúc trưởng thành. Từ lâu,

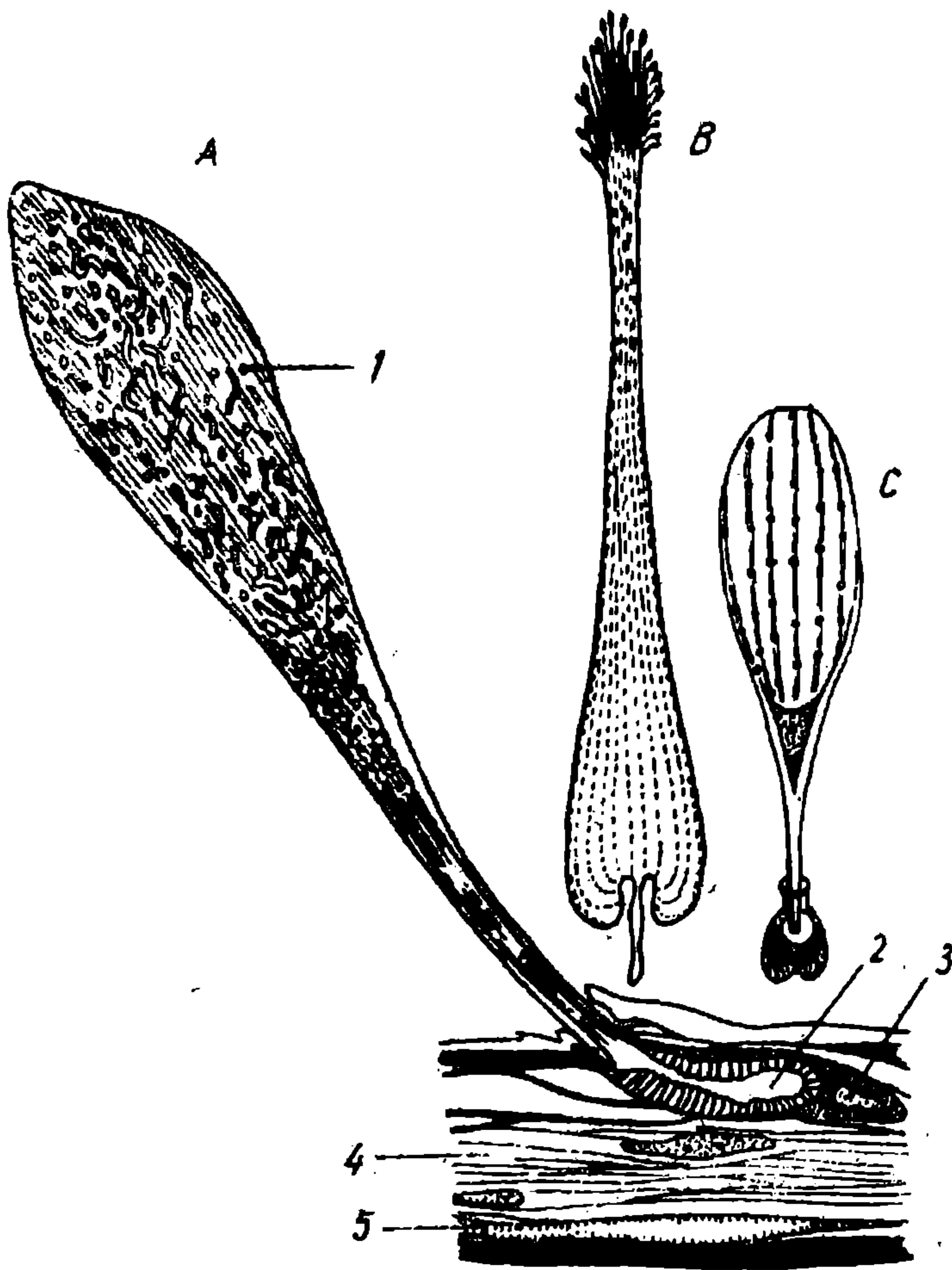
các nhà côn trùng học đã bỏ biết bao công sức nghiên cứu tìm biện pháp phát hiện chính xác và phòng trừ kịp thời các loài sâu đục thân. Nhưng vì chúng có đời sống ẩn dật kín đáo nên cho đến nay mọi cố gắng đều chưa đạt yêu cầu!

Sống ở nơi kín đáo, các loài sâu đục thân tưởng chừng như mình là “bất khả xâm phạm”. Chúng ra sức phá hại, làm cho cây lúa héo hon, bạc bông, làm cho cà phê, cam quýt gãy cành, v.v... Thế nhưng “vỏ quýt dày, móng tay nhọn”. Ong ký sinh bụng dài và một số các loài ong ký sinh khác lại dễ dàng phát hiện được các loài sâu đục thân. Chúng không những chỉ phát hiện được nơi ẩn nấp mà còn phát hiện được từng phần cấu tạo cơ thể của các loài sâu đục thân để đẻ trứng vào đó nữa. Tất nhiên, trong cuộc truy tìm này thì con mắt đã không giúp được gì cho các loài ong ký sinh. Chúng đã sử dụng “vũ khí” khứu giác nhạy bén của mình để tìm mùi của các loài sâu đục thân. Thực sự mùi đã là “tín hiệu thông tin” hoặc là “ngôn ngữ” giữa các cá thể cùng loài cũng như khác loài.

Trong hoạt động sống, động vật đã sản sinh ra nhiều chất kích thích sinh học khác nhau. Một số chất được tiết vào trong xoang cơ thể làm nhiệm vụ *kích thích hóa học* điều hòa các quá trình sinh học trong cơ thể. Một số chất khác được tiết ra ngoài vào trong môi trường xung quanh và có tác dụng trực tiếp lên các cá thể khác cùng loài hoặc khác loài.

Như vậy là các loài động vật tiết chất có tác dụng đặc trưng đối với các sinh thể khác và giữ vai trò như các tín hiệu thông tin. Người ta gọi những chất này là *pherômon*.

Pherômon được hình thành trong các tuyến ngoại tiết đơn bào hoặc đa bào và được tiết ra ngoài theo các ống dẫn lên trên bề mặt của các phần cơ thể hoặc vào trong các xoang cơ thể có liên hệ trực tiếp với môi trường ngoài. Các tuyến này thường có thêm các phần phụ làm nhiệm vụ phun hoặc làm bay hơi pherômon, hoặc dùng để tiêm pherômon vào trong cơ thể của các động vật khác. Nhiều pherômon có đặc tính sinh học rất cao và có tác dụng trong khoảng không gian khá rộng lớn.



Hình 88. Một số cơ quan tiết pherômon ở bướm *Acipitilia* (A), bướm cải trắng (B) và bướm cỏ (C).

1. lỗ tiết ; 2. túi chứa dịch thơm ; 3. nhân của tế bào tuyến tiết ; 4. thần kinh ; 5. ống khí quản

Ở ong, kiến và mối, pherômon có vai trò quan trọng trong việc điều hòa nhịp nhàng các hoạt động sống của tổ. Pherômon do các loài động vật ký sinh tiết ra đã gây nên các biến đổi đặc trưng trong cơ thể vật chủ. Ví dụ như giun cước ký sinh trong ruột bọ

ngựa, cào cào, châu chấu, bọ dừa và nhiều loài côn trùng khác cũng có tập tính tương tự. Ấu trùng của giun cucur sống ký sinh trong ruột vật chủ nhưng đến khi trưởng thành lại chui ra ngoài sống trong môi trường nước để sinh con đẻ cái. Vì vậy khi phát triển đầy sức, ấu trùng giun cucur tiết pherômon làm cho vật chủ cảm thấy bị khát nước như "cháy khô cổ". Vật chủ lê la đi tìm nguồn nước và khi phát hiện được là nhảy bổ xuống nước. Liền lúc đó giun cucur chui ra rơi vào nước, còn vật chủ sau đó cũng bị chết vì quá no nước và quá kiệt sức.

Về cấu tạo hóa học, pherômon là những nhóm hợp chất hữu cơ khác nhau như với hợp chất protit, xteroit, hợp chất rượu, hỗn hợp các axit, v.v... Pherômon của các loài động vật có thể có cấu tạo hóa học giống nhau, nhưng lại khác nhau về hoạt tính sinh học và ngược lại. Điều đó chứng tỏ rằng pherômon được sinh ra trong quá trình tiến hóa và không phụ thuộc vào các lớp động vật khác nhau mà lại có liên hệ với đặc điểm cấu tạo cơ thể và phương thức sống của chúng.

Mỗi một loài kiến đều tiết một loại pherômon đặc hiệu để xây dựng và duy trì các hoạt động sống của tổ. Kiến cái sau khi được thụ tinh đã tiết pherômon lên bề mặt cơ thể để thu hút kiến thợ. Nhận được mùi pherômon, những kiến thợ ở gần nhất đã chạy đến leo lên mình kiến cái và ra sức liếm lấy liếm để chất thích thú đó. Khi đã no nê các kiến thợ đó liền mang đi phân phối cho các kiến thợ khác cùng tổ. Từ đó kiến cái đã trở thành "bà chúa — người gia trưởng" và pherômon do nó tiết ra có tác dụng

giống như "lá bùa" kích thích tập tính "nội trợ" của kiến thợ và điều hòa nhịp nhàng mọi trật tự hoạt động của tổ.

Một số loài kiến khác sau khi bay giao hoan và được thụ tinh, vì không có "kẻ hầu người hạ" chăm sóc cho chính bản thân mình và con cái sắp được sinh ra, đã lần mò đi hãm hại chúa của các tổ kiến khác loài. Ví dụ, kiến "kẻ cướp" *Bothriomyrmex* đã lần mò lên vào tổ của kiến *Tapinoma erraticum* bắt lấy chúa công ra ngoài, cắn đứt đầu và vứt mất xác. Hoàn thành "vụ ám sát" kiến cái *Bothriomyrmex* trở vào tổ và chiếm lấy vị trí của kẻ bị hãm hại. Kiến thợ *Tapinoma* đến liếm pherômon của kiến "kẻ cướp" và nghiêm nhiên trở thành bầy nô lệ chăm sóc con cái và kiến cái *Bothriomyrmex*.

Một số loài côn trùng ư kiến và ư mối đã sống đàn hoàng và được nuôi nấng chu đáo ở trong tổ mối hoặc tổ kiến là nhờ tiết pherômon có hoạt tính sinh học giống như pherômon của mối hoặc của kiến. Sự giống nhau đó biểu thị quan hệ mật thiết trong quá trình tiến hóa giữa kiến hoặc mối với các loài ư kiến hoặc mối.

Một số pherômon do côn trùng tiết ra có tác dụng trong một thời gian khá dài. Một lần trong Viện bảo tàng động vật Pari ở Pháp, do sự sơ suất của một nhân viên chăm sóc bảo tàng đã không đóng kín hộp đựng xác một con ong chúa chết cách đó hai năm. Mọi người đã được chứng kiến một hiện tượng lý thú. Hàng đàn ong mật đã đến bám đầy quanh xác con ong chúa đó và ra sức liếm trên mặt da của nó. Qua đó các nhà côn trùng học mới vỡ lẽ ra rằng, tuy chết đã lâu nhưng pherômon của ong chúa vẫn tiếp tục phát huy tác dụng thu hút ong thợ.

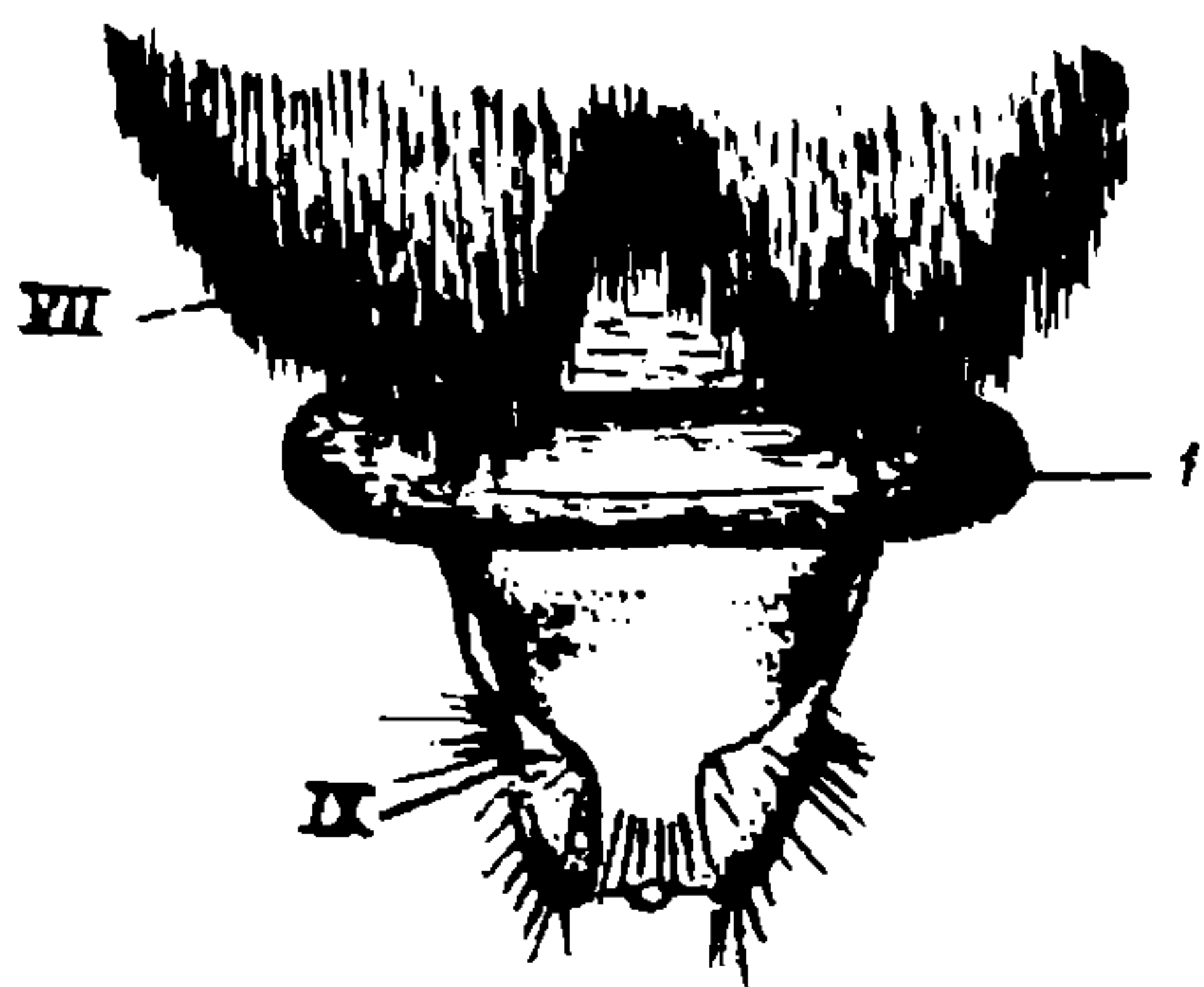
Pherômon có thể tác động lên cơ thể theo hai con đường. Một số có tác động trực tiếp lên thụ quán hóa học chuyên hóa (khứu giác, vị giác) kích thích các phản ứng xác định như phản xạ định hướng, phản xạ bảo vệ, phản xạ sinh dục, . . . một số khác xâm nhập vào máu qua da, qua bề mặt cơ quan hô hấp hoặc qua thành ống tiêu hóa rồi truyền đi khắp cơ thể và có tác động trực tiếp lên mô hoặc cơ quan cảm giác.

Dựa vào hoạt tính sinh học người ta chia pherômon thành các nhóm khác nhau.

Chất dẫn dụ sinh dục

Mùi đã hấp dẫn hầu như mọi động vật. Trong quá trình tiến hóa, để đảm bảo cho sự phồn thịnh của loài, đảm bảo cho sự sinh đẻ đạt hiệu quả cao nhất, một số loài động vật đã dùng mùi để thông báo và thu hút cá thể khác giới tính. Những chất được động vật tiết ra để dẫn dụ các cá thể khác giới tính, chủ yếu là dạng trưởng thành trong cùng một loài được gọi là chất dẫn dụ sinh dục. Dựa theo mùi của chất ấy, các cá thể đực và cái có thể dễ dàng gặp nhau nhất là đối với các loài có số lượng cá thể ít mà lại ở xa nhau.

Trong thế giới sinh vật thì có lẽ côn trùng là động vật có khả năng sử dụng thành thạo mùi dẫn dụ sinh dục nhất. Ong, bướm, cánh cứng, gián, bọ xít và nhiều loài côn trùng khác trong quá trình tìm đôi giao phối đã sử dụng pherômon dẫn dụ sinh dục. Bướm đực rất nhạy cảm và có thể nhận biết được mùi dẫn dụ sinh dục của bướm cái có khi ở xa đến vài ba kilômét.



Hình 89. Phần cuối bụng của bướm sâu xám (số La mã chỉ số thứ tự các đốt bụng).

1. nếp gấp của tuyến tiết pherômon.

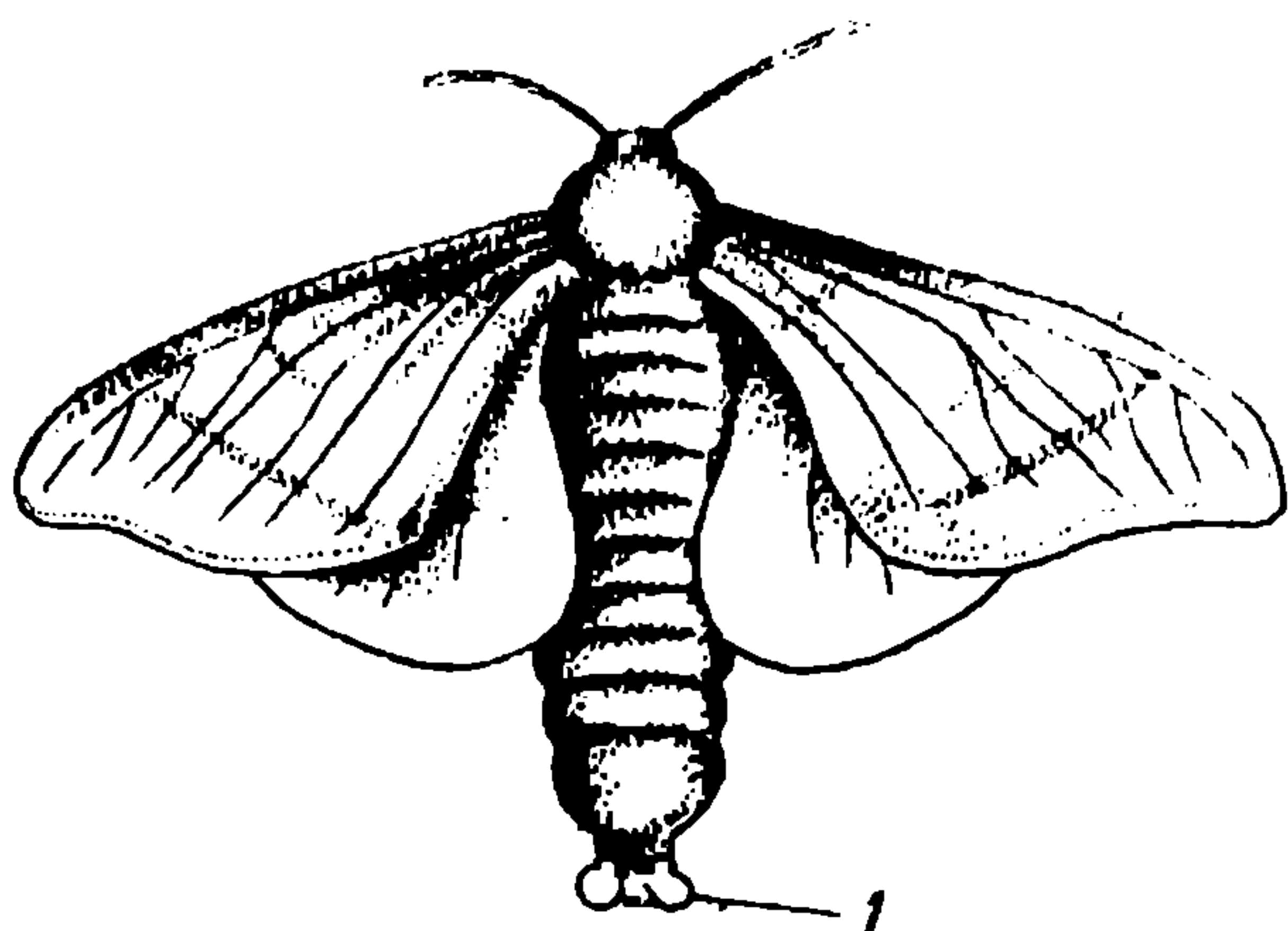
Cơ quan tiết chất dẫn dụ sinh dục của bướm cái là một vùng tuyến với nhiều dạng khác nhau. Những tuyến này thường nằm ở giữa đốt bụng thứ tám và thứ chín. Ở một số loài khác như bướm *Saturnia pavonia* các tuyến tiết lại nằm trong túi ở mặt bụng của bướm cái, v.v. ...

Chất dẫn dụ sinh dục của phần lớn bướm cái chỉ thu hút được bướm đực cùng loài. Đây là yếu tố quan trọng khống chế sự giao phối khác loài. Tuy vậy,

bướm sâu đục thân không có sự chuyên hóa hẹp như vậy. Bướm bột, bướm gạo có thể cùng bị thu hút bởi một chất dẫn dụ sinh dục.

Chất dẫn dụ sinh dục của bướm cái *Phylosamia cynthia* thu hút được bướm đực ở cách xa 2400m, của bướm mắt nẻ (*Saturnia pyri*) — 8000m.

Ta xem lại kết quả thí nghiệm sau đây. Người ta đem nhốt một bướm cái *Actias selene* chưa được giao phối vào trong chuồng bằng vải màn rồi đặt ở một ga xe lửa. Sau đó đem bướm đực đã được đánh dấu lên đầu và theo từng khoảng cách nhất định chúng được thả ra ngoài. Khi thí nghiệm kết thúc người ta thấy ở khoảng cách 4100m có 41% bướm đực đánh dấu bay về với bướm cái và ở khoảng cách 11.000m có 26% bướm đực đánh dấu bay về với bướm cái.



Hình 90. Bướm tằm cái.

1. tuyến tiết chất dẫn dụ sinh dục

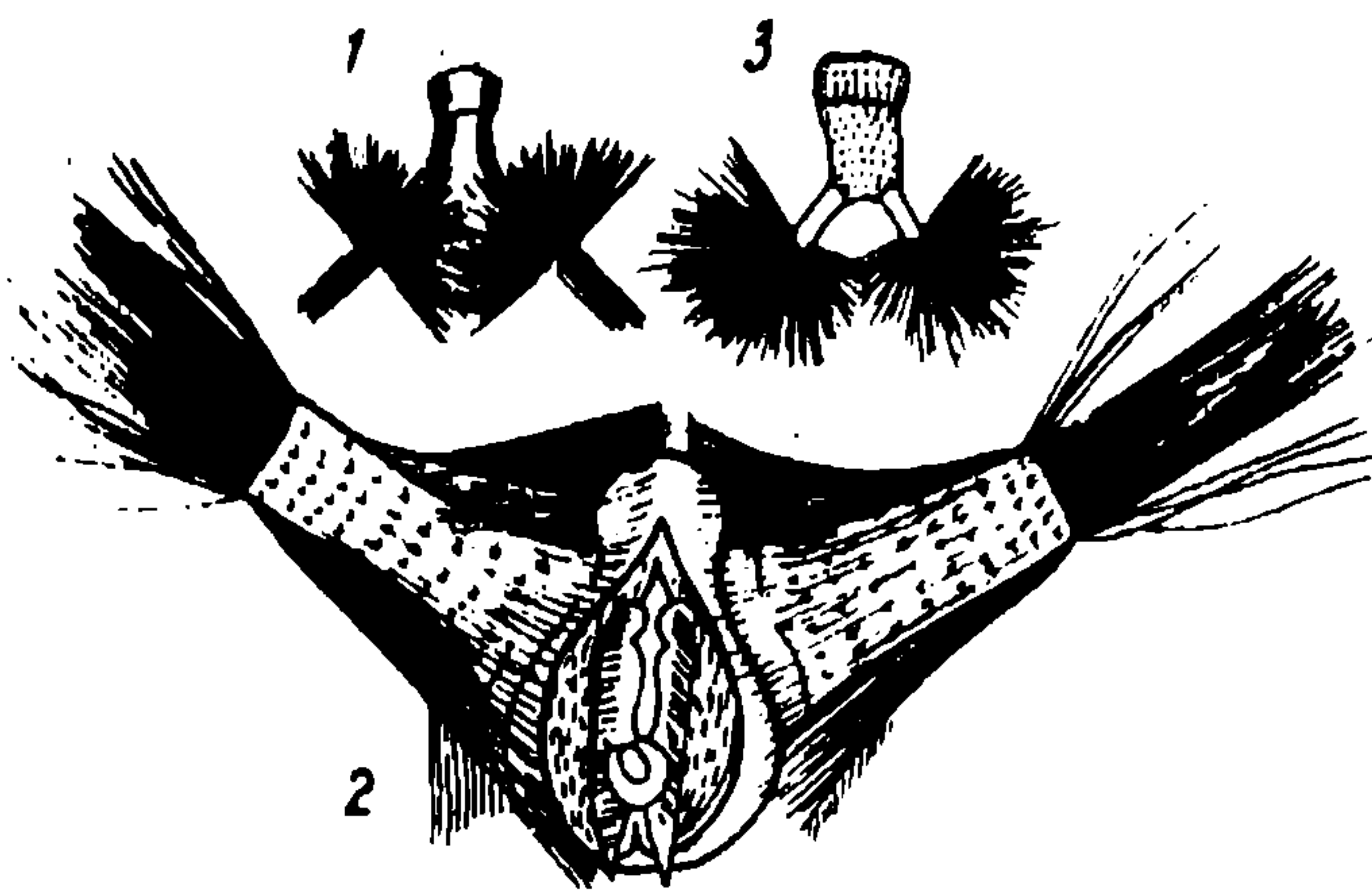
Bướm tằm (ngài) có hai túi tuyến màu vàng tiết chất dẫn dụ sinh dục nằm giữa đốt bụng thứ tám và thứ chín. Nở ra khỏi kén bướm tằm chạy một vài vòng chờ cho khô cánh và thải bớt nước trong bụng ra ngoài. Sau khi "chải chuốt trang điểm" xong, bướm cái

nằm im ở một nơi và lần lượt co vào đuôi ra phần cuối bụng để tiết chất thơm quyến rũ bướm đực. Nhận được mùi thơm bướm đực vỗ cánh quay tít như cánh quạt, đồng thời chuyển động quay vòng, vắn vẹo, uốn éo nhịp nhàng giống như nghệ sĩ "mềm dẻo" đang trên sân khấu. Càng đến gần bướm cái thì bướm đực vỗ cánh càng khỏe và khi đến sát bướm đực liền chuyển sang múa vòng tròn quanh bướm cái. Có lẽ bướm đực làm như vậy để cho bướm cái biết là nó đã bị kích thích sinh dục cao độ, đã ở rất gần và cần chuẩn bị để giao phối. Khi bắt đầu giao phối bướm cái ngừng tiết chất dẫn dụ. Ngay sau khi mới nở đem giết chết hoặc cắt mất tuyến tiết chất thơm thì bướm cái không còn khả năng thu hút bướm đực nữa.

Từ 500.000 bướm cái, bằng cách cắt phần cuối bụng đem ngâm vào trong các dung môi hữu cơ như axêton, ête, pêtôn, người ta đã chiết được 12 mg chất thơm. Người ta gọi chất thơm này của bướm tằm cái bằng tên *bombicon*. Các mẫu giấy thấm *bombicon* đã có sức quyến rũ bướm

tầm được một cách ghê gớm. Ngay khi bướm tầm được đang múa vòng tròn quanh bướm cái, nếu đem mẫu giấy có thấm bombicon đến gần rồi kéo đi thì bướm được lập tức bỏ bướm cái và đuổi theo mẫu giấy đó. Bướm tầm được nhận biết mùi bombicon với nồng độ 0,000.000.001 mg trong 1 lít dung dịch. Người ta cũng đã tổng hợp được bốn chất giống với bombicon. Nhưng trong số này chỉ có một chất là có tác dụng thu hút bướm tầm được. Qua đó chứng tỏ rằng, bướm tầm được có khả năng phân biệt được các đồng phân lập thể của bombicon.

Sự phát hiện chất thơm của bướm cái *Porthetria dispar* đã góp phần quyết định cho kết quả của công tác phòng trừ loài sâu hại nguy hiểm này. Từ thế kỷ trước loài sâu này đã xâm nhập vào Bắc Mỹ và trở thành sâu hại lâm nghiệp và cây ăn quả. Mặc dù người ta đã dùng đủ các biện pháp như hóa học, sinh học và chi hết một khoản tiền khá lớn nhưng không loại trừ được loài sâu hại nguy hiểm đó. Chất thơm của bướm cái *Porthetria dispar* đã thu hút rất nhiều bướm được. Một bướm cái chưa thụ tinh có khả năng thu hút gần một triệu bướm được của loài này. Sau 30 năm tận tụy nghiên cứu, nhà côn trùng học M. Jacobson đã chiết được chất thơm của bướm cái và đưa vào ứng dụng để diệt trừ loài sâu hại này. Từ 500.000 bướm cái đã chiết được 20 mg gipton tinh khiết. Gipton có tác dụng rất lâu ở trong tự nhiên, có khi kéo dài đến 970 ngày. Phạm vi tác dụng của gipton cũng khá lớn. Trong điều kiện gió nhẹ phạm vi tác dụng của gipton do một bướm cái tiết ra có dạng hình trứng với chiều dài là 2 — 3 km và chiều rộng 150 — 200m.



Hình 91. Tuyến tiết chất dẫn dụ sinh dục.
1,2. bướm nhung đen; 3. bướm nhung hoa.

Nhộng đực *Porthetria dispar* thường hóa bướm trước nhộng cái từ một đến hai ngày. Người ta đã dùng gipton để dự báo chính xác thời gian bắt đầu xuất hiện của các lứa bướm. Khi bướm

xuất hiện người ta đã dùng bẫy bằng ống giấy sơn màu xanh ở ngoài và ở trong được quét một lớp keo dính đặc biệt tầm gipton. Bướm đực xuất hiện trước bay vào bẫy bị keo dính làm chết nên phần lớn bướm cái ra sau đã không được thụ tinh và đẻ trứng bất thụ. Hằng năm Mỹ đã dùng gần 150.000 nghìn bẫy và loài sâu này hầu như hoàn toàn bị diệt.

Vào những ngày đầu của đời mình, khi bay giao hoan ong chúa đã tiết chất dẫn dụ sinh dục từ tuyến hàm để thu hút ong đực.

Chất thơm do ong cái *Diprion similis* hại thông tiết ra có tác dụng hấp dẫn ong đực rất cao. Ngoài điều kiện tự nhiên, một ong cái bị nhốt đã thu hút hơn 11.000 ong đực. Ngay sau khi được giao phối, ong cái ngừng tiết chất dẫn dụ sinh dục nên đã không làm hại các ong đực khác phải mất thì giờ tìm kiếm vô ích. Từ 30.150 con ong cái, người ta đã chiết được 1,4mg chất dẫn dụ sinh dục tinh khiết.

Trong năm phút 0,004mg chất này đã thu hút được từ 500 đến 1000 ong đực.

Mỗi cái có các tuyến tiết chất dẫn dụ sinh dục trên các đốt bụng cuối cùng. Sau khi bay giao hoan một thời gian, mỗi cánh cái đậu xuống đất, co đuôi cọ xát các đốt bụng cuối cùng để tiết chất dẫn dụ. Nhận được mùi, hai ba mỗi đực liền lao xuống nơi mỗi cánh cái đang đậu. Khi gặp nhau mỗi cánh cái chạy đi một đoạn sang nơi khác và lập tức ngừng tiết chất dẫn dụ. Mỗi đực nào tìm được mỗi cái đầu tiên thì tự làm gãy cánh hoặc cắn cánh cho nhau rồi dẫn nhau đi tìm nơi đào hang xây tổ. Hình như để che mắt kẻ thù chúng đã thay đổi nơi đào hang đến vài ba lượt. Trong tương lai, chúng ta có thể dùng chất dẫn dụ sinh dục để phòng trừ mối thay cho thuốc hóa học đắt tiền và nguy hiểm.

Chất đánh dấu

Thấy từng đàn kiến kéo nhau lũ lượt đi lại có hàng có lối chúng ta không khỏi suy nghĩ là cái gì đã làm cho các sinh vật bé nhỏ đó có một tổ chứa chắt chẽ như vậy? Cái gì đã chỉ huy chúng? Có phải các "chú kiến" khổng lồ trong hàng quân kiến đó là kẻ chỉ huy hay không? Khoa học đã chứng minh được rằng "hàng quân" trùng điệp đó của kiến đã không có chỉ huy và những chú kiến khổng lồ trong đó chỉ là kiến lính và nhiệm vụ duy nhất của chúng là bảo vệ đàn kiến khỏi bị kẻ thù hãm hại mà thôi. "Người chỉ huy" đàn kiến đó không phải là ai xa lạ mà chính là các chất thơm do kiến tiết ra. Những chất thơm này có tên gọi là chất đánh dấu. Nhờ chất đánh dấu mà từng tổ ong, tổ mối, tổ kiến có mùi đặc trưng.

Bò đi kiếm thức ăn, mỗi lúc luôn tiết chất thơm làm dấu đường đi từ tổ đến nơi có thức ăn. Mỗi *Nasutitermes cornigera* có tuyến tiết chất đánh dấu ở đốt bụng thứ năm. Chất thơm tiết ra được chứa vào túi đặc biệt giữa đốt bụng thứ bốn và thứ năm và từ đó khi mỗi bò chất tiết đã đẩy ra trên mặt đất hay các giá thể khác.

Đa số kiến khi bò đi kiếm ăn hoặc khi di chuyển tổ đều dùng đốt bụng cuối cùng hay nọc đốt lần lượt chấm chất đánh dấu lên đường đi tạo thành "đường đi của kiến". Mùi chất đánh dấu có tính chất đặc trưng loài rất hẹp và khác biệt ngay cả đối với các cá thể của những tổ khác nhau trong cùng một loài, vì vậy trên đường đi của một loài kiến có nhiều đoạn hầu bị cắt ngang bởi đường đi của các loài khác hoặc của các tổ khác, nhưng các cá thể của loài đó vẫn không bao giờ nhầm đường.

Nếu trên đường đi người ta đem xóa mất vết tích mùi đánh dấu của một đoạn nào đó sẽ gây nên hiện tượng di chuyển lộn xộn của kiến. Trong trường hợp này trật tự chỉ được thiết lập và đường đi chỉ được khai thông khi có một cá thể tiên phong vượt qua được đoạn đó. Hình thù của đoạn đường mới khai thông này có thể thẳng theo đường cũ, có thể cong hoặc ngoằn ngoèo, tất cả đều phụ thuộc vào đường vẽ của con kiến tiên phong. Các con đi sau đều đi theo đúng vết thơm đánh dấu của con đi trước và tiếp tục làm cho đường đó càng bền vững hơn bằng cách tiết thêm chất đánh dấu.

Ngoài tác dụng chỉ đường chất đánh dấu của kiến không có tín hiệu nào khác nữa. Tuy nhiên một số loài

kiến còn dùng chất đánh dấu tạo nên hành lang chỉ rõ hướng và phạm vi di chuyển của chúng.



Hình 92. Kiến lửa đang tiết chất đánh dấu đường đi.

Vết tích chất đánh dấu do một kiến thợ để lại thường bay hơi khá nhanh và hoàn toàn mất tác dụng sau 104 giây đồng hồ,

với thời gian đó đủ để cho kiến thợ di chuyển được gần 40 cm. Đó là khoảng cách tối đa mà các kiến thợ có thể cách nhau và nếu xa hơn thì chúng mất liên lạc với nhau. Nồng độ thơm của chất đánh dấu cũng là dấu hiệu chỉ trư lượng thức ăn hiện có. Sau khi lấy được thức ăn trên đường về tổ, kiến tiết chất đánh dấu nhiều hơn làm cho nồng độ chất thơm càng tăng và do đó đã thu hút được nhiều cá thể tham gia vận chuyển thức ăn. Nồng độ chất đánh dấu càng ngày càng giảm dần theo mức độ giảm của trư lượng thức ăn, do số lượng cá thể tham gia vận chuyển giảm xuống, và đến khi chất đánh dấu hết tác dụng thì dòng kiến đi đến nơi có thức ăn cũng không còn nữa.

Một số loài ong không có "điệu múa tín hiệu" chỉ đường như ong mật. Ví dụ ong bắp cày tìm được thức ăn trước phải tự mình dẫn đường cho các con ong khác đến nguồn thức ăn. Thị giác của chúng không đảm nhận đầy đủ được nhiệm vụ định hướng. Vì vậy, để đánh dấu

đường bay ong bắp cày đã dùng hàm cắn vào và tiết dịch đánh dấu lên các vật xung quanh.

Ở ong mật ngoài việc dùng điệu múa, ong thợ còn có tuyến tiết chất đánh dấu ở đốt bụng thứ sáu và thứ bảy. Ngoài ra mùi thơm của chất đánh dấu còn là tín hiệu chỉ nơi ở của tổ. Khi ong non ra ngoài để bay tập trung ta thấy hàng đàn ong thợ đứng xếp hàng chồng đít lên trời tiết chất đánh dấu và quạt cánh liên tục. Ong thợ già làm như vậy cũng giống như người chỉ huy sân bay liên hệ với đoàn phi hành trên máy bay và dùng tín hiệu hướng dẫn cho máy bay hạ cánh.

Vai trò của chất đánh dấu nơi ở của tổ ong mật còn được thể hiện rất rõ khi ta xê dịch di chuyển tổ ong đi nơi khác. Trong trường hợp này các ong thợ đi lấy phấn hoa vẫn cứ bay về và lùng sục tìm kiếm tổ ở vị trí cũ và không mấy may đoái hoài gì đến tổ ở nơi mới, có khi chỉ cách chỗ cũ từ 1 đến 2 m thôi. Chúng cứ tiếp tục lùng sục như vậy cho đến khi có một con ong nào đó vô tình tìm được tổ và tiết chất đánh dấu gọi các con ong khác về.

Chất báo động

Côn trùng xã hội và một số loài động vật khác không dùng tiếng kêu mà lại dùng chất tiết gây phản ứng báo động chạy trốn hoặc tự vệ tích cực cho các cá thể cùng tổ, cùng loài.

Các loài ong mật có phản ứng “liều mạng” để tự vệ. Khi lấy mật mà ta vô tình đè phải hoặc làm chết một con ong thợ thì lập tức cả đàn ong xông vào đốt. Đặc biệt đối

với ong khoái, khi chúng đã "ức lên" thì may ra chỉ có ngâm mình xuống nước mới thoát khỏi tai nạn.

Khi đốt, ong thợ đồng thời tiết chất gây phản ứng báo động cho ong khác. Nhận được mùi của chất báo động, cả đàn ong thợ liền lao vào kẻ thù và cố đốt vào gần vết thương do ong trước đốt. Nọc đốt của ong thợ có thêm 12 răng hình móc câu nên sau khi đốt chúng đã nằm lại trọn bộ với một hạch thần kinh chỉ huy. Việc ong thợ mất nọc đốt bị chết có ý nghĩa sinh học quan trọng như sau :

Ở trong thịt kẻ thù, hạch thần kinh tiếp tục điều khiển nọc đốt tiết chất độc làm cho kẻ thù càng đau đớn thêm. Sau khi đốt chính bản thân ong thợ cũng bị dây chất báo động. Vì vậy nếu trở về tổ thì sẽ làm cho tổ bị rối loạn, phân tán không tập trung hết sức vào việc trừng trị kẻ thù.

Chất báo động của ong bò vẽ do tuyến độc tiết hòa lẫn cùng với chất độc. Trước khi đốt, ong bò vẽ phun chất độc cùng với chất báo động lên kẻ thù làm cho ong thợ bò vẽ khác bị kích động và tập trung vào cắn đốt kẻ thù.

Chất báo động của kiến *Pogonomyrmex badius* có tác dụng hấp dẫn và gây phản ứng bảo vệ rất tích cực. Chất báo động do chúng tiết ra lan đi rất nhanh tạo thành một vùng có dạng hình cầu. Sau 13 giây vùng tác động đó đạt được kích thước tối đa và có đường kính gần 6cm, rồi nhỏ dần lại. Nồng độ chất báo động giảm dần từ ngoài vào trong, nhờ vậy kiến dễ dàng tìm được trung tâm nơi có sự cố. Sau 35 giây, chất báo động hoàn toàn mất tác dụng.

Chất báo động của kiến xẻ lá (*Atta sexdens*) do tuyến hàm tiết ra. Khi nhận được mùi chất báo động, kiến lính xẻ lá liền dương hàm lên, lao về phía có mùi đó và cắn vụn tất cả những gì mà chúng gặp. Nếu như không gặp kẻ thù thì chúng lại cắn xé lẫn nhau cho đến chết mới thôi.

Tác dụng nhanh của chất báo động có ý nghĩa sinh học quan trọng đối với đời sống của các loài kiến. Trong các tổ kiến hầu như thường xuyên có va chạm nhỏ như bị các côn trùng và một số động vật nhỏ xâm nhập quấy rối. Để đánh lui một vài kẻ thù nhỏ và hàn gắn một vài vết thương nhỏ trong tổ, chỉ cần huy động một lực lượng nhỏ kiến thợ và kiến lính. Vì vậy, nếu như chất báo động có tác dụng kéo dài và rộng lớn sẽ luôn luôn gây trạng thái căng thẳng làm ảnh hưởng đến hoạt động sống bình thường của tổ.

Tất cả đều đã được “cân đo, đong đếm chính xác” nên mọi hoạt động sống của phần lớn các loài sinh vật đều hết sức kinh tế.

Chất biến tính sinh dục

Ong thợ hăng ngày trước và sau lúc đi lấy mật hoa về đều đến tập trung trình diện với ong chúa và đồng thời để biến chất tiết ở trên vỏ cơ thể ong chúa rồi lần lượt đi mớm cho các ong thợ và ong non khác trong tổ. Chất tiết trên cơ thể ong chúa có tên gọi là “chất chúa” hay là chất biến tính sinh dục. Chất chúa có tác dụng kìm hãm sự phát triển làm cho cơ quan sinh dục của ong thợ bị teo lại. Nếu bắt ong chúa đi nơi khác tức là giải phóng ong thợ và ong non khỏi sự kìm hãm của chất chúa, hoặc khi

số lượng tổ ong tăng lên nhiều, chất chúa đã không đủ để cung cấp và kìm hãm tất cả các ong thợ nên đã xảy ra hiện tượng nuôi dưỡng chúa mới, để ong đực và cuối cùng là phân đàn.

Như vậy khi số lượng đàn ong tăng lên quá nhiều hoặc vì một lý do nào đó mà ong thợ không được “uống” chất chúa thì chỉ sau một vài giờ đời sống của tổ ong có sự thay đổi. Ong thợ sửa sang lại một số ô mũ ong thợ đang có trứng hoặc ấu trùng non thành ô mũ ong chúa (mũ chúa) và nuôi chúng với khẩu phần sữa chúa tăng nhiều hơn. Noãn sào của một số ong thợ chưa bị teo hoàn toàn đã phát triển trở lại và chúng đẻ một số trứng không thụ tinh vào các ô mới. Những trứng này sẽ phát triển và nở ra ong đực để giao phối cho ong chúa mới. Qua đó chúng ta thấy rất rõ vai trò của chất biến tính sinh dục trong việc kìm hãm sự phát triển của tuyến sinh dục. Cũng cần phải nói thêm rằng, hiện tượng ức chế sự phát triển tuyến sinh dục của ong thợ không chỉ do chất biến tính sinh dục mà còn có sự tham gia của nhiều yếu tố khác, trong đó yếu tố khẩu phần thức ăn trong giai đoạn ấu trùng có vai trò quan trọng bậc nhất.

Ngoài ra, trong lúc bay giao hoan chất biến tính sinh dục của ong chúa còn có tác dụng thu hút ong đực và sau đó có tác dụng điều hòa tập tính và các hoạt động sống trong tổ.

Ở mối, kiến và một vài loài côn trùng xã hội cũng có chất biến tính sinh dục và chất này cũng có tác dụng tương tự như ở ong.

Dòng mồi thợ liên tục chuyển động về phòng trung tâm của tổ nơi mỗi vua và mỗi chúa đang sống. Ở đây mỗi thợ mớm cho mỗi chúa, mỗi vua ăn rồi sau đó quay lại liếm các chất tiết (chất biến tính sinh dục) trên bụng và những giọt chất lỏng ở sau lỗ hậu môn của mỗi chúa. Đôi khi mỗi thợ còn cắn cả vào nếp gấp vỏ cơ thể trên bụng mỗi chúa để kích thích tiết chất biến tính sinh dục. Các loại chất này có tác dụng kìm hãm sự phát triển của tuyến sinh dục hoặc kích thích sự nuôi dưỡng ấu trùng thành mỗi cánh cái và đực và khi đến mùa giao hoan phân đàn.

Ở một số loài mồi ngoài vua và chúa, các dạng cá thể khác cũng tiết chất kìm hãm sự phát triển của cá thể cùng chức năng. Ví dụ mỗi *Zootermopsis angusticollis* vào năm đầu, trong tổ chỉ cần một mồi lính. Nếu đem bắt mất mồi lính đó thì một mồi non lập tức phát triển thành mồi lính thay thế và chỉ sau lần lột xác thứ hai mồi lính non đã có đầy đủ các đặc điểm của một mồi lính trưởng thành. Nếu đem giết mất mồi lính mới được hình thành thì lập tức sẽ có một mồi non khác tiếp tục phát triển thành mồi lính mới. Trái lại mồi lính non sẽ ngừng phát triển và sẽ bị chết, nếu đưa mồi lính trưởng thành trở lại tổ.

Chất kích thích chín sinh dục và sinh sản

Nhân dân ta có câu “mật ngọt chết ruồi”. Trong thiên nhiên, không hiểu vô tình hay hữu ý, nhiều loài sinh vật cũng đã vận dụng những ý đó! Nhiều loài côn trùng, trước và trong lúc giao phối đã tiết dịch đặc biệt để cho cá thể cái ăn. Các chất dịch tiết này có tên gọi là *chất kích thích*

chín sinh dục và có tác dụng hoặc gây kích thích sinh dục hoặc làm cho cá thể cái ở trạng thái ít chuyển động.

Chất kích thích chín sinh dục của côn trùng có tác dụng đặc trưng lên thụ quan vị giác nên khác với chất dẫn dụ sinh dục — chất có tác dụng đặc trưng lên thụ quan khứu giác. Đôi khi chất kích thích chín sinh dục của cá thể đực chỉ đơn thuần là một loại thức ăn và có thể thay thế bằng các loại thức ăn khác. Đôi khi lượng dịch đặc biệt do cá thể đực tiết ra rất ít và không có ý nghĩa gì đối với quá trình tiêu hóa, mà chỉ có tác dụng kích thích tập tính sinh dục đối với cá thể cái. Bò cạp tuy không phải là côn trùng nhưng có thể lấy ví dụ việc bò cạp đực đưa thức ăn cho bò cạp cái trước lúc giao phối được xem là một dạng thô sơ nhất thuộc lĩnh vực này. Bò cạp đực có tuyến nước bọt rất phát triển. Dịch tiết của tuyến này bị đông khô lại rất nhanh khi gặp không khí. Bò cạp đực tiết dịch và dùng phần phụ miệng vo viên lại thành từng thỏi nhỏ như cái kẹo. Trước và trong lúc giao phối bò cạp đực lần lượt đút cái viên đó cho bò cạp cái ăn. Có lúc bò cạp đực đã đút cho bò cạp cái đến bảy, tám thỏi như vậy. Tuy nhiên nếu xung quanh chỗ giao phối có nhiều thức ăn thì bò cạp đực đã không cho bò cái ăn các thỏi nước bọt đó.

Dế ống đực có ba tuyến hình ống đồ chung vào một nơi đặc biệt có lông dài bao phủ ở lưng đốt ngực thứ ba. Khi tiếp cận với dế cái và trước lúc giao phối, dế đực dựng cánh lên để lộ hốc tuyến ra ngoài và làm các động tác nhún nhảy giống như mồi mọc dế cái. Khi dế ống cái đến biến chất dịch trong hốc tuyến, dế đực luồn bụng của mình

xuống dưới bụng để cái và gắn vào cửa mình của để cái một gói tinh trùng đã chuẩn bị sẵn. Tinh trùng xuyên qua vỏ gói đi vào âm hộ vào túi chứa tinh nằm chờ trứng rụng đi qua để thụ tinh. Sau khi liếm hết dịch trong hốc tuyến, để cái lấy chân sau gỡ gói tinh trùng ra và ăn luôn. Nếu như đem bịt kín hốc tuyến lại thì khi giao phối để cái không liếm được dịch tiết đã nhanh chóng rời bỏ để đực và ăn luôn cả gói tinh trùng khi chúng chưa kịp vào âm hộ. Mặt khác nếu đem rửa sạch hốc tuyến rồi đổ vào đấy một ít mật hoặc xirô thì để cái cũng say sưa ăn các chất ngọt đó giống như các dịch tiết của để đực.

Đối với các loài để khác, muồm muồm và gián thì việc liếm dịch kích thích chín sinh dục trong quá trình giao phối có khác hơn. Ví dụ, ở gián rừng, muồm vàng và gián nhà có hai tuyến tiết dịch đổ ra ở một hoặc hai tấm lưng của đốt bụng. Trước khi giao phối gián cái liếm dịch và bị kích thích tạo hưng phấn sinh dục cao độ nên nằm im chờ gián đực giao phối.

Tuyến tiết chất kích thích chín sinh dục ở một số cánh cứng thường được đổ ra ngoài vào những nơi rất thuận lợi để khi giao phối phần đó tiếp xúc ngay với miệng của cá thể cái.

Cào cào di cư tiết chất kích thích làm cho tuyến sinh dục của cá thể cái cũng như cá thể đực nhanh chóng thành thực. Khi nhận được chất kích thích chín sinh dục cào cào di cư đực biểu hiện bằng cách ve vẩy phần phụ miệng, cọ đầu vào nhau và vỗ cánh rồi hướng về nơi có cào cào đã chín sinh dục để liếm chất dịch tiết. Hình như chất kích

thích chín sinh dục tác động lên vị giác cũng chưa đủ để tuyến chín nhanh nên chúng còn đòi hỏi sự tiếp xúc trực tiếp giữa nhiều cá thể chín và chưa chín sinh dục. Vì vậy, ở ngoài tự nhiên khi di cư là lúc sắp chín sinh dục, cào cào thường tụ tập thành từng đàn rất lớn.

Chất kích thích tập tính.

Trong hoạt động sống, côn trùng xã hội cũng như nhiều động vật khác thường có tuyến tiết các chất kích thích làm xuất hiện một số tập tính đặc trưng nhất định đối với các cá thể cùng loài mà theo đúng quy luật thì thì những tập tính đó sẽ không xuất hiện khi thiếu những chất đó. Những chất tiết này được gọi là chất kích thích tập tính.

Ấu trùng kiến luôn luôn tiết chất kích thích các cá thể trưởng thành thực hiện chức năng nuôi dưỡng và chăm sóc chúng. Kiến thợ rất háu liếm chất kích thích tập tính do ấu trùng tiết lên vỏ cơ thể.

Khi gặp điều kiện bất lợi như bị ánh sáng chiếu trực tiếp, khi nhiệt độ tăng cao, độ ẩm không khí giảm xuống v.v..., ấu trùng của nhiều loài kiến liền ngừng tiết chất kích thích tập tính. Với dấu hiệu đó chúng báo cho kiến thợ biết là điều kiện môi trường đã trở nên bất lợi. Kiến thợ liền di chuyển ấu trùng đến nơi khác có điều kiện thuận lợi hơn. Đến đây ấu trùng lại tiếp tục tiết chất kích thích tập tính.

Vỏ cơ thể của tất cả các loài kiến đều có phủ lớp chất tiết do tuyến ngực tiết ra. Nhờ có chất tiết kích thích tập tính mà kiến nhận biết được các cá thể cùng tổ và khác tổ. Mùi quen thuộc kích thích kiến thợ liếm, nuôi

dưỡng và chăm sóc lẫn nhau. Nếu có cá thể cùng tổ nào đó bị dây phải mùi của tổ khác thì lập tức bị đuổi ra khỏi tổ hoặc bị giết chết. Nhưng chỉ sau một thời gian ngắn mùi chất thơm mất tác dụng và biến đổi thành mùi khác, mùi xác chết. Mùi này kích thích kiến thợ hình thành tập tính “mai táng”. Chúng không xác kiến chết đi đến bãi “tha ma” ở cách xa tổ. Nếu vô tình mà một kiến thợ nào đó bị nhiễm chất mùi xác chết thì lập tức nó cũng bị xử lý như đối với xác chết. Mặc dù nó cứ cố bò về tổ nhưng rồi lại bị kiến thợ không vớt ra bãi “tha ma”. Cảnh đó cứ tiếp tục diễn ra mãi cho đến lúc con kiến đó bị chết hoặc mất hết mùi xác chết thì mới thôi.

Nhìn chung trong đời sống của kiến thì sự kích thích hóa học có vai trò quan trọng hơn yếu tố ánh sáng, âm thanh và các yếu tố khác. Hoạt động sống của tổ kiến, tổ mối hoặc tổ ong được điều hòa nhịp nhàng nhờ khoảng mười chất tiết khác nhau. Những chất này hoặc tác động riêng lẻ hoặc tác động “tập thể” gây nên những tập tính đặc trưng cho từng loài. Các chất tiết của côn trùng xã hội là tín hiệu thông tin vô cùng quan trọng và có thể gọi đó là “ngôn ngữ hóa học của côn trùng”.

13. PHƯƠNG THỨC TỰ VỆ CỦA CÔN TRÙNG

Mọi sinh vật, dù có nhỏ bé đến đâu, cũng đều có khả năng tự vệ. Tất nhiên côn trùng cũng có khả năng đó, mà đôi khi còn có một số cách tự vệ khá độc đáo.

Trước hết ta nói về ong khoái (ong mật rừng). Chuyện kể lại rằng có lần người lấy mật ong rừng đã suýt phải bỏ mạng chỉ vì sơ ý đập chết có một con ong thợ ;

cả bầy ong khoái như những con thiêu thân đã lẫn xả vào đốt. Không còn con đường nào khác, người lấy mật ong đành ngâm mình xuống sông rồi úp lên đầu một cái nón lá. Bầy ong đã quần đảo trên đầu anh ta và chỉ buông tha khi Mặt trời hoàn toàn khuất núi. Tuy ong khoái dữ tợn như vậy nhưng vẫn có loài chim ó chuyên môn phá tổ ăn mật và một vài chú gấu đốm cũng vì mật ngọt đã đành nhiều phen liều mạng. Rồi cũng vì "giận cá chém thớt" mà một vài chú nai non đã thiệt mạng khi vô tình mò đến gần nơi có tổ ong khoái bị chim ó phá hại.

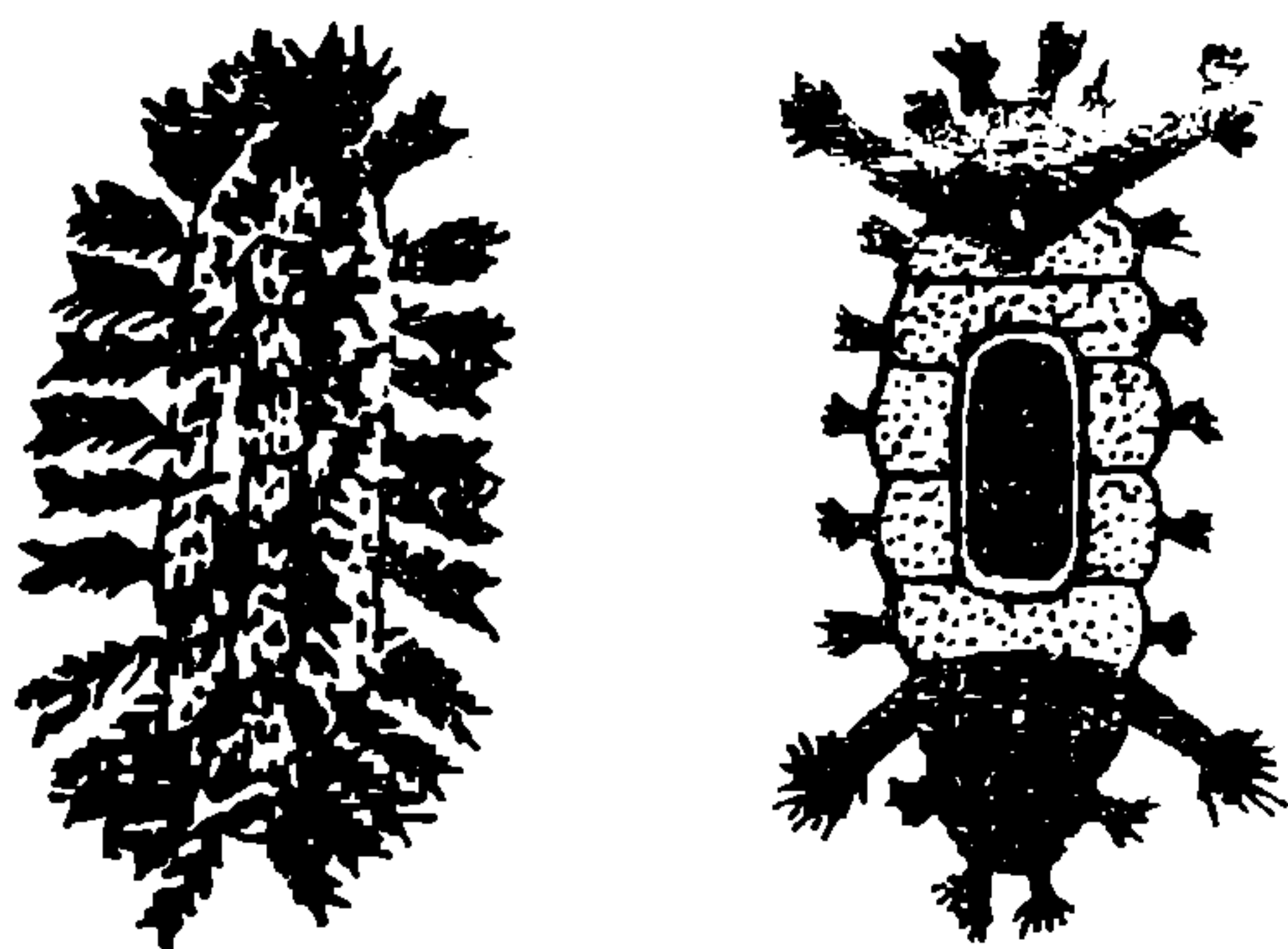
Côn trùng ký sinh, côn trùng ăn thịt và các loài động vật khác đã không đếm xỉa gì đến hệ thống bảo vệ khá hoàn chỉnh của côn trùng, đã tiêu diệt một số lượng côn trùng rất đáng kể. Trong thiên nhiên không có một phương thức tự vệ nào có thể coi là tuyệt đối và bất khả xâm phạm. Mỗi một phương thức chỉ có thể giúp cho loài sinh vật tự vệ chống lại có hiệu quả đối với một vài kẻ thù nào đó mà thôi ! Đó cũng là điều dễ hiểu, bởi lẽ rằng, nếu một loài nào đó có được khả năng tự vệ tuyệt đối, thì có lẽ trên Trái đất này, ngày nay chỉ còn loài đó tồn tại mà thôi. Thực tế không bao giờ có một loài lý tưởng như vậy.

Sâu róm, bọ net và nhiều loài sâu khác nữa có lông tự vệ rất hiệu nghiệm. Khi chạm phải lông của sâu róm có thể bị ngứa, rất kinh khủng và có khi trở thành rất bỏng nặng.

Gần những nơi trồng thông ở Hà bắc, Quảng bình, Nghệ an, Hà tĩnh, v. v. . . một số người bị dị ứng do lông của sâu róm thông. Một số người khác khi vào rừng đã

bị sâu róm thông bò lên người gây rất bỏng giống như bị bỏng nước.

Lông độc của sâu róm và của các loài sâu khác có tác dụng bảo vệ thụ động đối với kẻ thù là động vật ký sinh và động vật ăn thịt. Lông độc của ấu trùng có thể mọc thành từng đám hoặc thành chùm hoặc thành từng dãy thẳng hàng. Mỗi lông độc thông với một tuyến tiết gồm hai tế bào. Tuyến tiết chất độc hoặc chất kích thích vào trong xoang rỗng của lông nhọn hoặc lông răng cưa và có ống dẫn đổ ra ngoài ở gần ngọn lông. Lông độc của ấu trùng rất nhọn và giòn dễ bị gãy. Khi chạm phải, lông độc hoặc bị gãy hoặc đâm vào trong da thịt kẻ thù. Chất độc dây ra làm cho da thịt kẻ thù bị rất bỏng hoặc ngấm vào thịt làm cho vết thương bị sưng tấy.

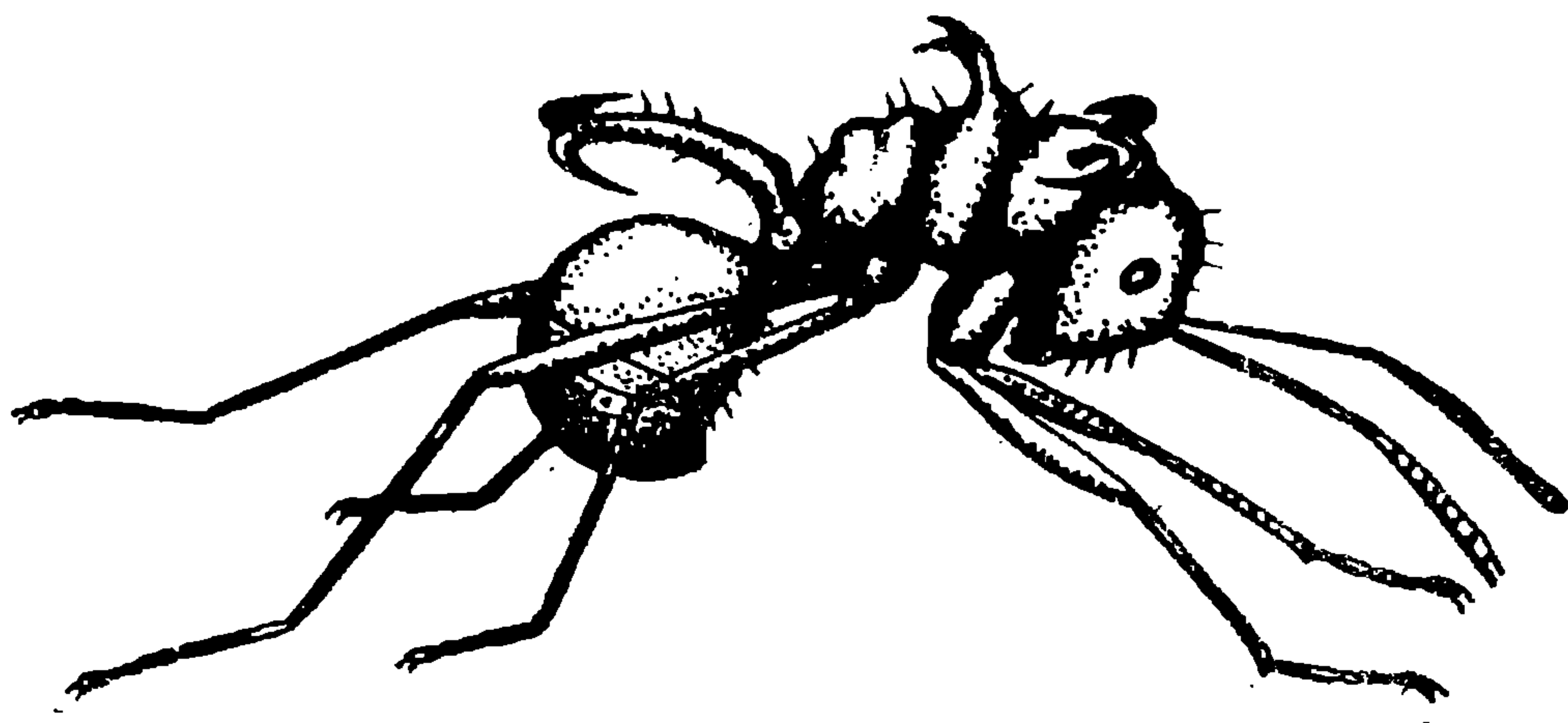


Hình 93. Bọ nẹt lá chuối (trái) và bọ nẹt lá tre (phải).

Nhiều loài côn trùng khác còn trang bị thêm các gai, móc nhọn. Trên phần ngực của muỗi muỗi gai, ve sầu bọ xít gai, kiến móc câu, ruồi quả ké có các gai nhọn. Nhiều loài bọ xít gai còn có thêm các gai nhọn, sắc ở hai bên hông. Kiến móc câu có gai nhọn hiểm hóc giống

như lưỡi câu chùm ở trên ngực. Nhiều loài chim, loài thú ăn sâu bọ đã bị trừng trị đích đáng bằng các lưỡi câu chùm đó. Khi bắt loài kiến này làm mồi chúng đã bị lưỡi câu chùm móc vào mép, vào miệng và cả vào họng nữa.

Đó là phương thức tự vệ khá độc đáo của một số loài đặc trưng cho khu hệ côn trùng nước ta, mà ở các nơi khác có rất ít hoặc hoàn toàn không có.



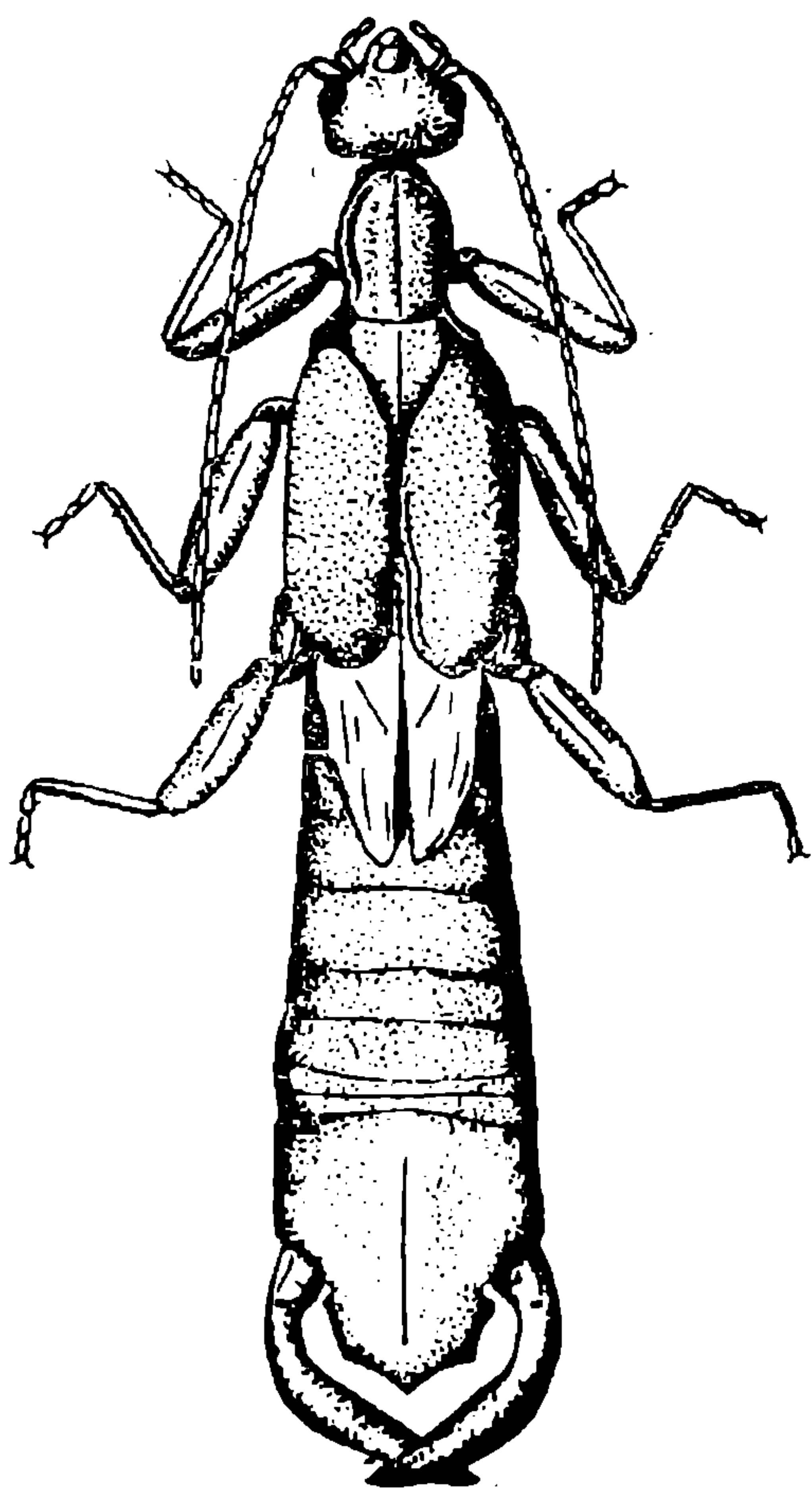
Hình 94. Kiến móc câu.

Ngoài gai, móc ra một số côn trùng còn dùng các phần phụ khác như gai đuôi, hàm trên để tự vệ cũng không kém phần hiệu nghiệm. Ai đã lên vùng núi, vùng trung du vào mùa thu hoạch ngô chắc cũng đã từng được “nắm đòn” của bộ đuôi kìm. Chúng từ bắt ngô chui qua ấu núp trong các kẽ ghế, kẽ sàn nhà và khi ta ngồi chúng đã chìa đuôi kẹp chúng ta. Thậm chí có khi chúng còn bò bên người và dùng đuôi kẹp khá đau. Gai đuôi của bộ kìm đã phát triển tạo thành bộ phận giống như cái kìm với nhiều răng nhọn.

Cá thể đực của nhiều loài bộ hung, bộ sừng tê giác, bộ mỏ kìm có thêm sừng nhọn ở trên đầu trông rất dữ tợn. Những cuộc ẩu đả giữa các cá thể đực của bộ hung, bộ sừng tê giác, bộ mỏ kìm, có khi còn ác liệt hơn trâu đực đánh nhau.

Kiến, mối lính, ấu trùng kiến sư tử, bọ ngà đực có hàm trên khỏe và rất phát triển. Hàm của bọ ngà đực nhọn và kéo dài giống như hai gạc nai. Chúng thường dùng hàm chủ động tấn công kẻ thù. Bọ ngà đặc biệt hung dữ khi chúng đang làm nhiệm vụ bảo vệ một vài cá thể cái.

Kiến dùng hàm trên cắn cũng khá đau đấy. Trên các cây khô chúng ta thấy loài kiến có cơ thể giống như cái chày tay màu đen và đã được nhân dân ta gọi là kiến chày. Hàm của kiến chày có cấu tạo giống như lưỡi kiếm hình móc câu. Khi đốt, kiến chày dùng hàm móc chặt vào da kẻ thù rồi cong bụng lên đưa nọc đốt đâm vào cạnh vết



thương do hàm gây ra. Với tư thế như vậy kiến chày đã ấn nọc đốt vào rất sâu trong da thịt và gây đau buốt cho kẻ thù.

Mỗi lính của một số loài mối ở ta khi gặp nguy hiểm đã dùng hàm gõ vào nhau và khi cắn cũng khá đau.

Ong mật, ong bò vẽ, ong vàng và đặc biệt là ong chần có nọc đốt là vũ khí tự vệ rất sắc bén. Nọc đốt của chúng là một kim dài với nhiều gai móc và được nối với hai tuyến tiết khác nhau. Một tuyến tiết dịch

Hình 95. Bộ đuôi kim (bọ kẹp). kiểm và một tuyến khác tiết

dịch axít. Khi cần giết chết kẻ thù thì cả hai tuyến tiết đồng thời tiết dịch kiềm và axít hòa lẫn vào nhau gây phản ứng hóa học tạo nên chất độc. Còn khi cần bắt mồi thì chỉ đốt và tiết dịch axít làm cho con mồi bị tê liệt. Ong tò vò, ong bò vể, ong vàng và một số loài ong ngoại ký sinh chủ yếu chỉ sử dụng nọc đốt để bắt ấu trùng bướm và nhện làm mồi nuôi con. Nọc đốt của ong chần rất độc. Người ta kể lại rằng, ba con ong chần có thể đốt chết một con trâu đực kéo gỗ.

Nọc đốt của các loài ong có mức độ độc khác nhau và từ ngày xưa cha ông ta đã đúc rút kinh nghiệm thành lời ca truyền tụng cho đến ngày nay như :

*“ Ong vàng đốt làng đau đẻ,
Ong bò vể đốt mẹ đau con.
Ong chần đốt thần phải chết ”.*

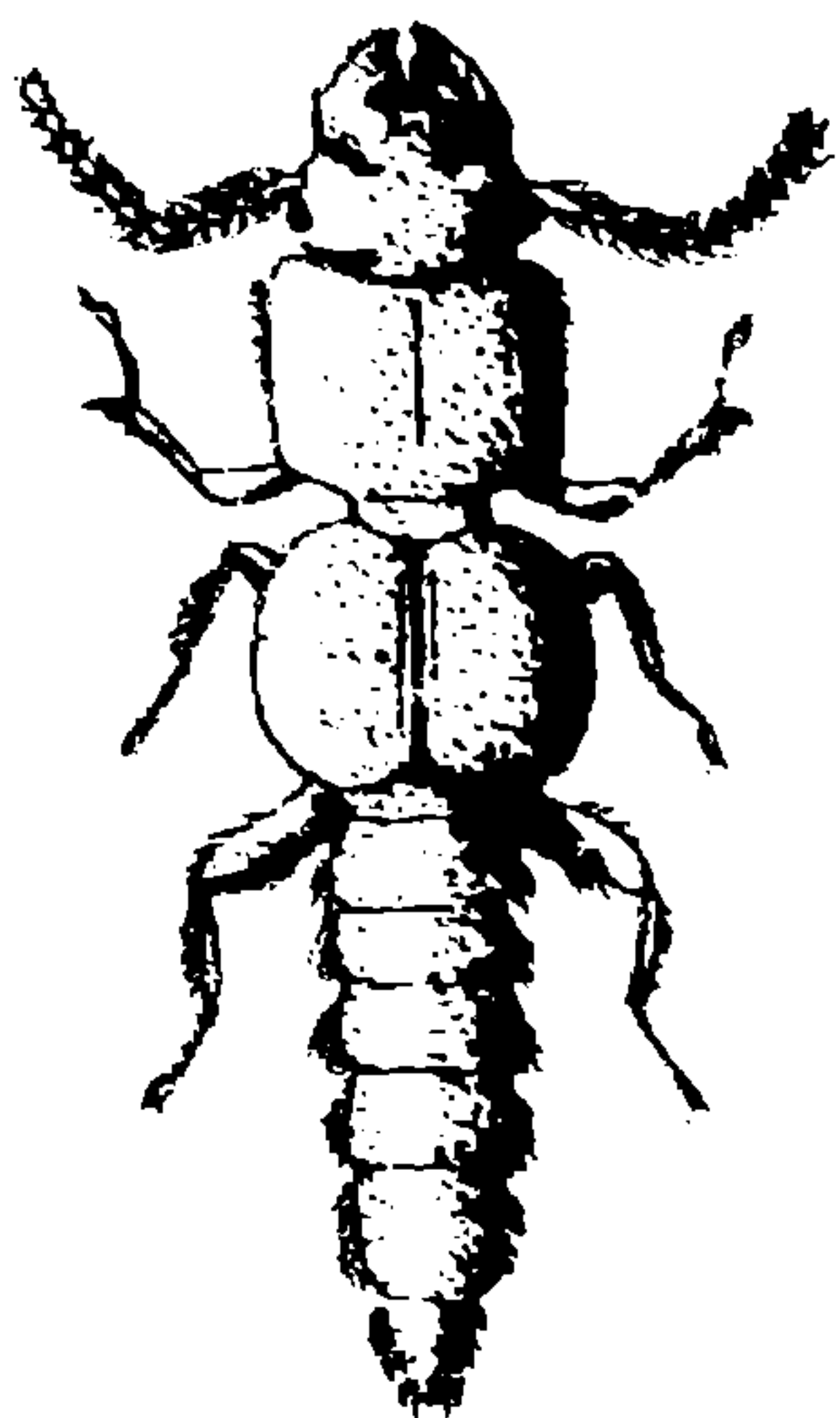
Bên cạnh các phương thức tự vệ thụ động như có các lông độc, mấu gai nhọn hoặc chủ động như nọc đốt, nhiều loài côn trùng còn *tiết dịch xua đuổi* kẻ thù. Cào cào, châu chấu, bọ thầy cúng, bọ rùa, bọ ăn lá, ấu trùng bướm và một số loài bướm, khi gặp nguy hiểm đã tiết dịch màu vàng bắn thủ với mùi hôi khó chịu qua các khớp chân hoặc hai bên hông. Chất dịch màu vàng bắn thủ dây ra nhầy nhụa cùng với mùi hôi thối khó chịu đã làm cho kẻ thù kinh tởm mà buông tha chúng ra. Một số loài côn trùng khác như bọ ăn nấm lại tiết những giọt dịch màu trắng sữa, mùi tỏi qua hai bên hông hoặc qua các khớp chân.

Trong số các mùi do côn trùng tiết ra thì có lẽ mùi bọ xít là mùi khó chịu nhất đối với chúng ta. Tuyến hôi

của bọ xít có dạng túi ở trong đốt ngực thứ ba và có ống dẫn đồ ra ngoài ở góc đùi chân thứ hai và thứ ba. Nhờ có tuyến hôi này mà nhiều loài thú ăn sâu bọ, chim ăn sâu bọ, ngay lúc đói cũng đã không dám đụng đến bọ xít. Mùi hôi của bọ xít có tác dụng rất lâu trên các hoa quả bị chúng bò qua. Chất dịch tiết của bọ xít là chất độc có thể làm viêm da và gây ngứa ngáy. Một số loài như bọ xít nhân, bọ xít bầu, bí khi gặp nguy hiểm có thể phóng dịch tiết ra ngoài được một khoảng khá xa qua lỗ hậu môn. Rệp giường cũng có tuyến hôi tương tự ở ba đốt bụng đầu. Chất tiết của rệp giường cũng có mùi rất đặc trưng và nếu tinh thì có thể nhận ra nơi có rệp giường ngay từ lúc mới bước vào nhà. Gián nhà cũng có tuyến hôi ở trong da bụng với các ống dẫn đồ ra ngoài lên trên mặt lưng của các đốt bụng. Dịch tiết của gián không chỉ có tác dụng xua đuổi mà còn có thể giết chết nhiều loài côn trùng nhỏ khác.

Bọ thả bom khi gặp nguy hiểm phóng ra chất dịch của tuyến hậu môn có kèm theo tiếng nổ và màn khói — do đó mà côn trùng có tên gọi như vậy. Ở đây tác dụng tự vệ không đơn thuần chỉ do thành phần hóa học của chất tiết mà còn do tiếng nổ và màn khói. Dịch tiết của bọ thả bom chứa hydrokinon, H_2O_2 và một loại men đặc biệt nên khi phun ra ngoài, hỗn hợp chất này gặp không khí gây nên tiếng nổ và tạo thành luồng khói gồm hơi nước, kinon và axít. Tiếng nổ mang tính chất đe dọa, chất hóa học có tác dụng xua đuổi, gây tổn thương, còn màn khói có tác dụng che mắt kẻ thù.

Bọ cánh cụt có đôi tuyến tiết dịch bảo vệ ở giữa đốt bụng gần cuối cùng và đốt bụng cuối cùng. Khi gặp nguy



Hình 96. Bọ
cánh cụt.

hiểm bọ cánh cụt nâng bụng lên, bật tuyến tiết ra ngoài và phun dịch tiết xua đuổi kẻ thù. Dịch tiết của bọ cánh cụt rất độc, một số nơi người ta dùng dịch tiết của bọ cánh cụt để trừ nấm hắc bào.

Nhiều loài bọ đốt khi gặp kẻ thù đã tạo nên tư thế đặc biệt như ngựa đút đầu vào bụi khi gặp hổ. Bọ chúi đầu xuống đất, dùng đôi chân sau nâng bụng lên, chống dít vào kẻ thù và phun dịch tiết từ tuyến hậu môn.

Khi tấn công, mỗi lính phun từng giọt dịch keo màu xanh nhạt về phía kẻ thù. Dịch keo này là vũ khí tấn công rất hiệu nghiệm đối với kiến và các loài côn trùng nhỏ khác. Khi bị quấy động kiến cũng đã phun các giọt axit formic ra khá xa ở xung quanh tổ. Một số loài côn trùng chuyển động chậm, như kiến cái ở trên lá, khi gặp nguy hiểm đã

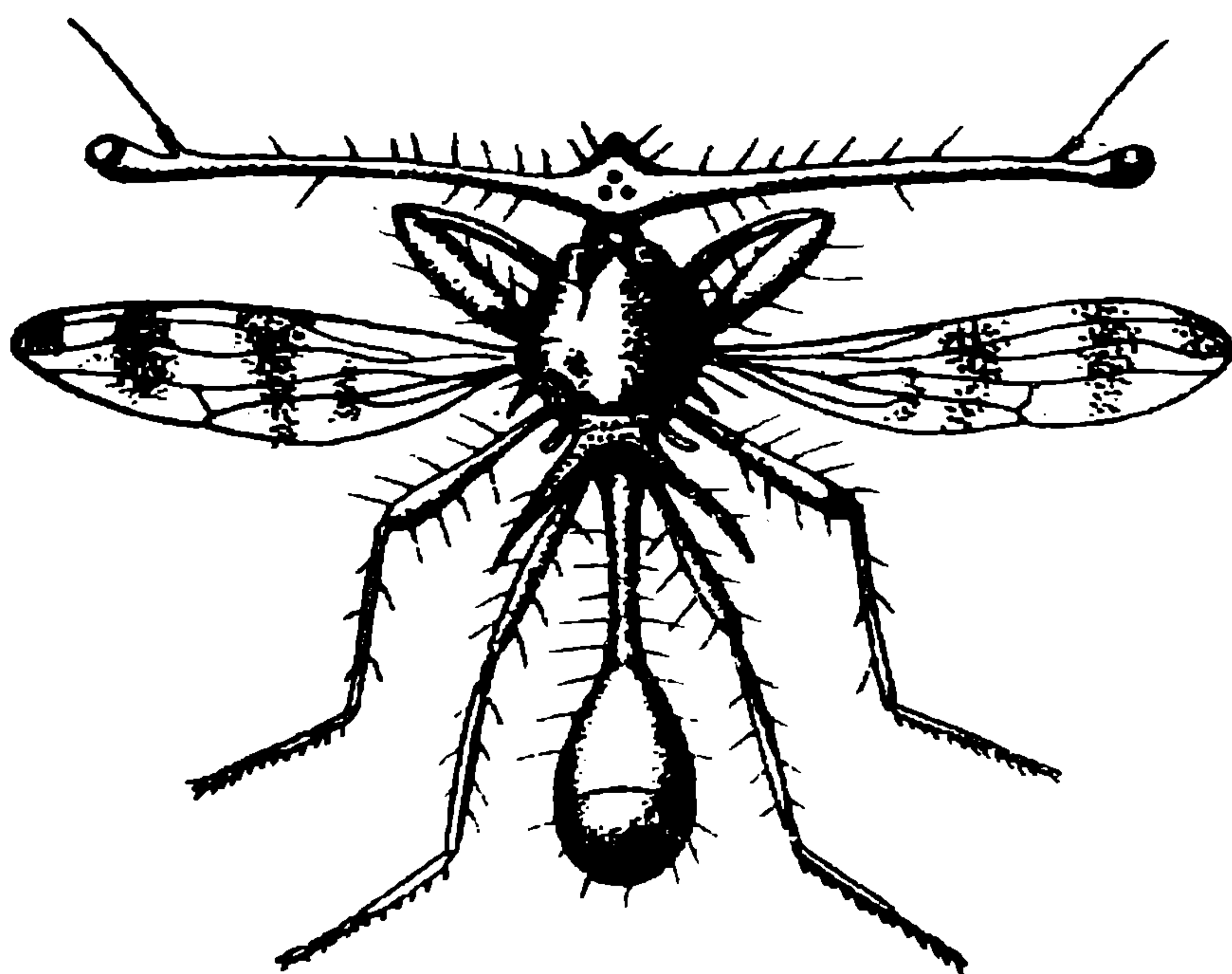


Hình 97. Bọ đất đang phun
chất bảo vệ về phía kẻ thù.

tiết bọt bao bọc phần sau cơ thể. Ấu trùng bướm phượng có tuyến tiết hình đĩa ở trước đốt ngực một và khi gặp nguy hiểm đã phóng tuyến ra ngoài và tiết dịch có mùi rất khó chịu. Tuyến tiết của ấu trùng bướm có bộ phận thông với vòi bơm và có cấu tạo giống như bình phun nước hoa.

Máu của một số bọ cánh cứng như bọ thây cứng, bọ rùa, bọ ăn lá, côn trùng hai cánh, cánh màng và cánh thẳng lại còn chứa cả chất độc đối với kẻ thù. Những loài côn trùng này khi gặp nguy hiểm đã tiết hoặc phun máu ra ngoài. Ví dụ cào cào *Eugaster guyoni* có thể phun máu đi xa đến 0,50 m chất độc trong máu côn trùng thường là oantaridin, chất này gây sần sùi trên da chuột và gây rộp da người như bị bỏng. Một số chất khác như pederin do bọ cánh cụt tiết ra còn có tác dụng độc hơn nhiều. Pederin làm cho chuột bị rụng lông, làm cho người bị cháy da.

Máu của ấu trùng bọ *Diamphisda simplex* và ấu trùng cùng với bọ *Blepharida evanida* có tác dụng độc rất mạnh đối với động vật máu nóng nên được các bộ lạc Nam Phi dùng làm mũi tên săn bắn. Từ một ấu trùng bọ *Diamphisda* có thể lấy được 120 mg chất độc, đủ để giết chết 200 con thỏ.



Hình 98. Ruồi mắt sừng.

Sự tiết sáp của rệp sáp, tiết nhựa của cánh kiến đỏ, v.v... cũng có thể có ý nghĩa tự vệ tới một chừng mực nào đó. Do có đời sống hầu như không di động ở trên cây nên sáp và

nhựa đã phần nào hạn chế được vật ký sinh và vật ăn thịt. Ấu trùng của nhiều loài bướm dùng chất tiết của tuyến tơ dệt kén bảo vệ nhộng, dệt tổ nhện bảo vệ ấu trùng. Thiếu trùng ve sầu bọ lại tự giam mình trong các cục nước bọt do ống Manpigi tiết ra có thể ngăn cản sự tấn công của động vật ký sinh và động vật ăn thịt.

Một điều đáng lưu ý là các loài côn trùng tiết chất độc hoặc chất có mùi hôi thối thường có màu sắc đe dọa.

Bọ ăn lá, bọ câu câu, bọ củi giả, nhiều loài bọ xít và một số ve sầu khi bị vật ký sinh hoặc vật ăn thịt trực tiếp đe dọa thì giả chết — cụp râu, co chân vào sát cơ thể, rồi từ trên cây lăn xuống đất và nằm bất động ở đó một thời gian. Phần lớn các loài côn trùng này có cơ thể tròn hoặc hình thoi và chân ngắn. Đó là những điều kiện làm cho chúng dễ dàng lăn xuống đất khi cần thiết.

Một số loài côn trùng như muỗi *Tipulidae*, bọ que, cào cào, châu chấu, muồm muồm, để lại có phương thức tự vệ bằng cách tự thương. Khi bị kẻ thù bắt chúng đã tự bẻ gãy, vứt bỏ một số phần phụ cơ thể để thoát thân.

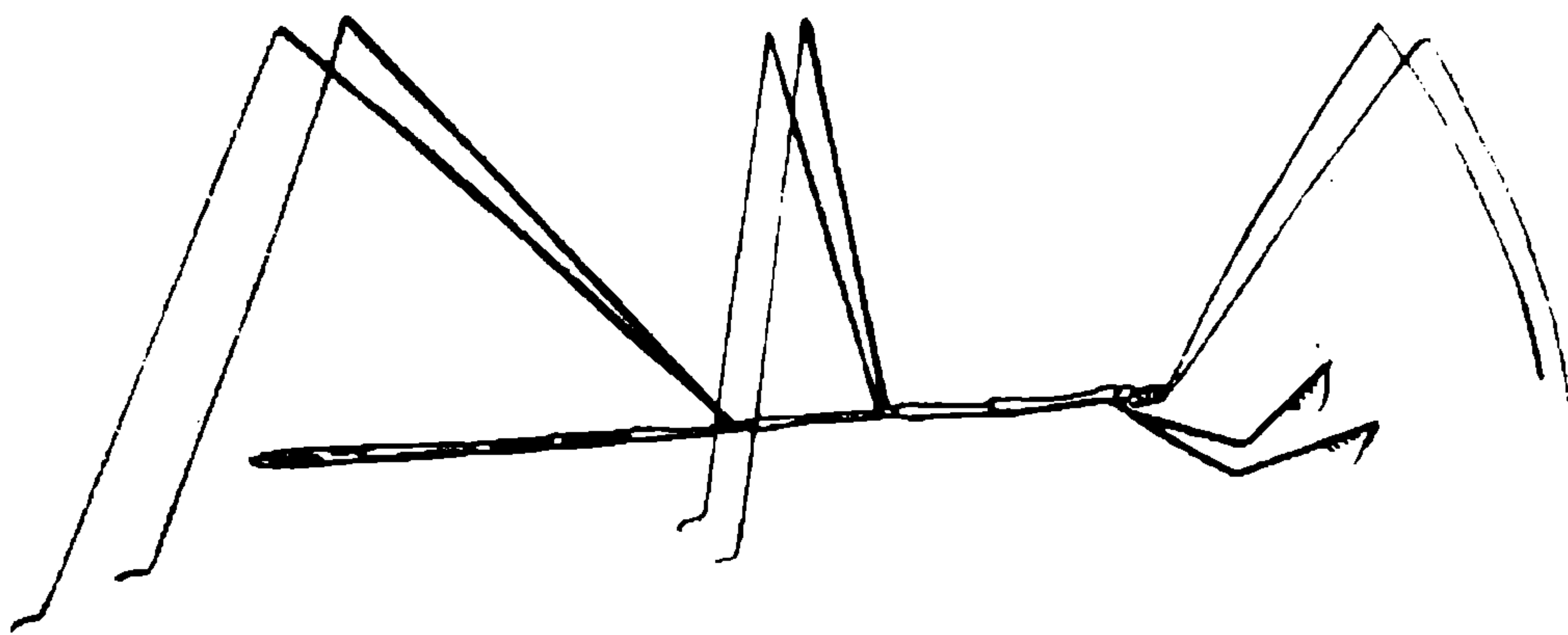
Để làm sáng tỏ vấn đề chúng ta hãy quay lại với con muồm muồm hay con bọ que chẳng hạn. Nếu muốn bắt muồm muồm, cào cào hay bọ que mà nắm vào chân sau của chúng thì chắc chắn chúng ta chỉ tóm được có cái chân mà thôi ! Bởi vì trong trường hợp đó chúng đã dùng cảm vứt chân lại — tự thương, để thoát thân. Còn khi muồm muồm đã chết thì chúng ta không dễ dàng gì mà vứt được chân sau chúng ra.

Ở thiếu trùng thì những phần phụ cơ thể bị bẻ gãy

có thể tái sinh — mọc lại được, còn ở côn trùng trưởng thành thì điều đó không xảy ra. Bởi phần lớn thời gian cuộc đời của côn trùng là giai đoạn ấu trùng, còn giai đoạn trưởng thành thì chẳng đáng là bao. Một số loài côn trùng có giai đoạn trưởng thành chỉ tồn tại vồn vện trong mấy phút, thời gian đó vừa đủ để giao phối và sinh con đẻ cháu. Như vậy thì việc tự thương để thoát thân, cho dù chỉ một lần thôi cũng đã rất có lợi rồi. Còn tái sinh thì chắc chắn là không cần thiết vì chẳng đem lại lợi lộc gì ! Ngoài tự nhiên, chúng ta có thể bắt gặp không chỉ có muồm muỗm, cào cào mất chân sau, mà cả ở bướm, muỗi và nhiều côn trùng khác cũng có hiện tượng tương tự. Những loài côn trùng này cũng biết chắc chắn rằng thời gian sống của chúng chẳng được là bao nên đã quý từng giây, từng phút sống và cũng sẵn sàng để mất chân còn hơn là phải chết sớm ! Ngoài phương thức tự thương, thì chạy trốn nhanh cũng là phương pháp tự vệ hiệu nghiệm đối với côn trùng rừng nhiệt đới — nơi mà từng phút, từng giây hàng đàn kiến, hàng lũ côn trùng ký sinh và các động vật ăn thịt khác đang sẵn đón chúng. Nơi đây một số loài côn trùng đã sử dụng phương thức tự vệ bằng cách “chạy” khá thành thạo. Gián chỉ chạy từng đoạn ngắn rồi tìm nơi ẩn núp ; mối đập đầu vào đất để bắn mình đi, cào cào, dế dùng chân sau nhảy xa, để lủi trốn khỏi kẻ thù, v.v...

Một số loài bướm đêm thuộc họ sâu xám (*Noctuidae*) có cơ quan thính giác ở giữa phần ngực và đốt bụng thứ nhất. Cơ quan này có khả năng thu nhận sóng siêu âm do những loài dơi săn bắt bướm phát ra. Nhờ cơ quan thính giác đó mà bướm xác định chuẩn xác hướng bay tới của

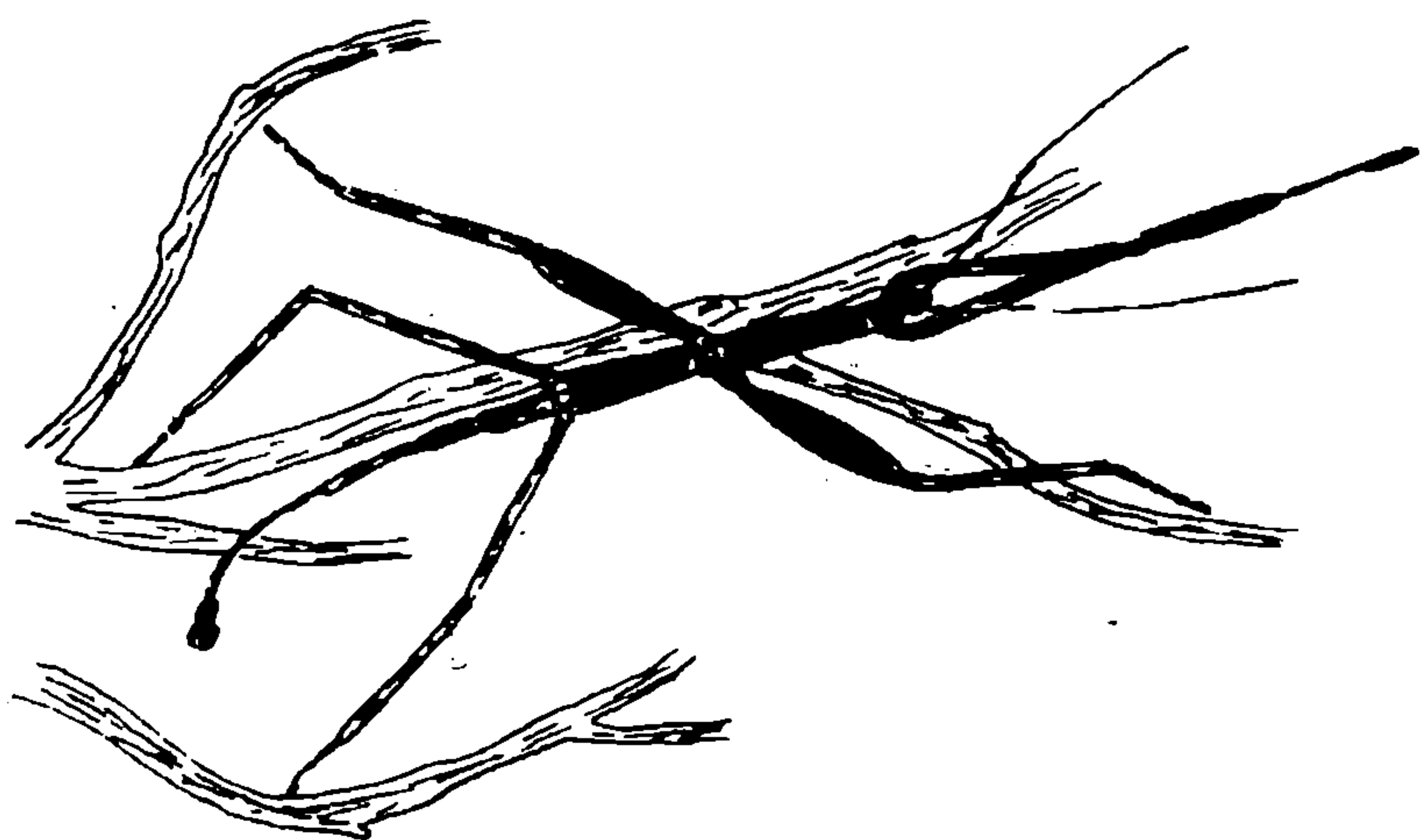
dơi. Nếu đang bay trên một mặt phẳng mà nhận được sóng siêu âm của dơi thì bướm lập tức thay đổi hướng bay và chuyển động theo đường xoắn tròn ốc.



Hình 99. Bộ xít hình que.

Trong cuộc đấu tranh sinh tồn, bên cạnh những phương thức tự vệ chủ động, côn trùng còn tạo cho mình nhiều hình thức tự vệ phức tạp khác. Một trong những phương thức tự vệ của côn trùng dễ làm cho chúng ta lưu ý là *phương thức ngụy trang*. Theo thuật ngữ này, chúng ta hiểu là côn trùng có màu sắc hoặc cả màu sắc lẫn hình dạng đều giống với các phần của thực vật và các sản phẩm hoạt động sống khác ở xung quanh. Nghe tiếng ve sầu kêu rất gần ở trên thân cây nhưng nhìn mỗi mắt vẫn không thấy chúng ở đâu cả! Trường hợp này chưa hẳn là ve sầu giỏi trốn, mà là ta không nhìn thấy thôi. Thân màu đen mốc vỏ cây với hai đôi cánh trong suốt đã làm cho ve sầu hòa lẫn với màu sắc của vỏ cây. Lại nữa, khi đuổi một con cào cào màu xanh cỏ non rất hấp dẫn. Cào cào vụt bay lên cao phô đôi cánh sau màu hồng đào lấp lánh và đôi khi còn phát ra tiếng kêu "tạch tách" nữa. Chúng ta nhìn và

chắc hẳn rằng con cào cào đó đã ở trong tầm tay. Thế rồi chúng gấp cánh lại, lao vào đám cỏ và còn bò thêm một đoạn nữa rồi nằm im nghe ngóng. Chúng ta vạch cỏ tìm kỹ lưỡng nơi chúng đáp xuống nhưng không thấy cào cào đâu cả. Mở rộng phạm vi tìm ra một chút nữa thì cào cào lại vụt bay lên. Với màu sắc ngụy trang xanh lá cây và phương thức đánh lừa như vậy mà biết bao phen cào cào đã thoát khỏi sự kiên nhẫn của các loài chim và nhiều khi còn đánh lừa được cả chúng ta nữa. Bướm *Xanthopan morgani* có cánh với nhiều vân dọc, vân ngang giống như màu vỏ cây. Khi bướm đậu, để trứng vào các khe nứt thì toàn bộ cơ thể của nó đã hòa lẫn với màu vỏ cây.



Hình 100. Bọ que ở trên cành.

Bướm *Plusia chryitis* có cánh với phần lớn là màu trắng, phần còn lại ở giữa có màu xanh lá cây. Với màu sắc như vậy, khi đậu đã làm cho bướm có dạng giống như lỗ bị sâu đục

thủng ở trên lá cây. Bướm hại cây bồ đề lại thay đổi màu sắc theo vỏ thân cây nữa, vỏ thân cây màu xanh, cánh bướm màu xanh; vỏ thân cây mốc xỉn, cánh bướm màu mốc xỉn. Bọ que ăn hại lá để có màu sắc thay đổi theo mùa phù hợp với màu sắc của cây chủ. Cây để còn lá xanh tốt, bọ que có màu xanh và khi cây để trụi lá thì bọ que lại có màu giống với các cành con.

Các loài côn trùng sử dụng phương thức ngụy trang thường có tư thế ít chuyển động hoặc hoàn toàn đứng im. Chỉ khi có nguy hiểm chúng mới vụt bay, vụt nhảy hoặc vụt chạy rồi lại nằm im ẩn nấp. Ví dụ, bướm lá khô (*Kallima*) ở mặt trên của cánh có màu xanh cổ vịt điểm màu đen và hai dải màu đỏ gạch ở cánh trước. Với màu sắc như vậy cùng với động tác bay lượn dập dờn làm cho bướm lá khi bay có hình thù và màu sắc rất hấp dẫn. Trái lại mặt dưới của cánh có màu sắc mốc khô cùng với vân ngang, vân dọc giống lá khô. Đỉnh của cánh trước nhọn và gốc cuối cánh sau có đuôi, nên khi đậu bướm gập hai cánh lại làm cho chúng hoàn toàn giống như một lá khô trên cành.

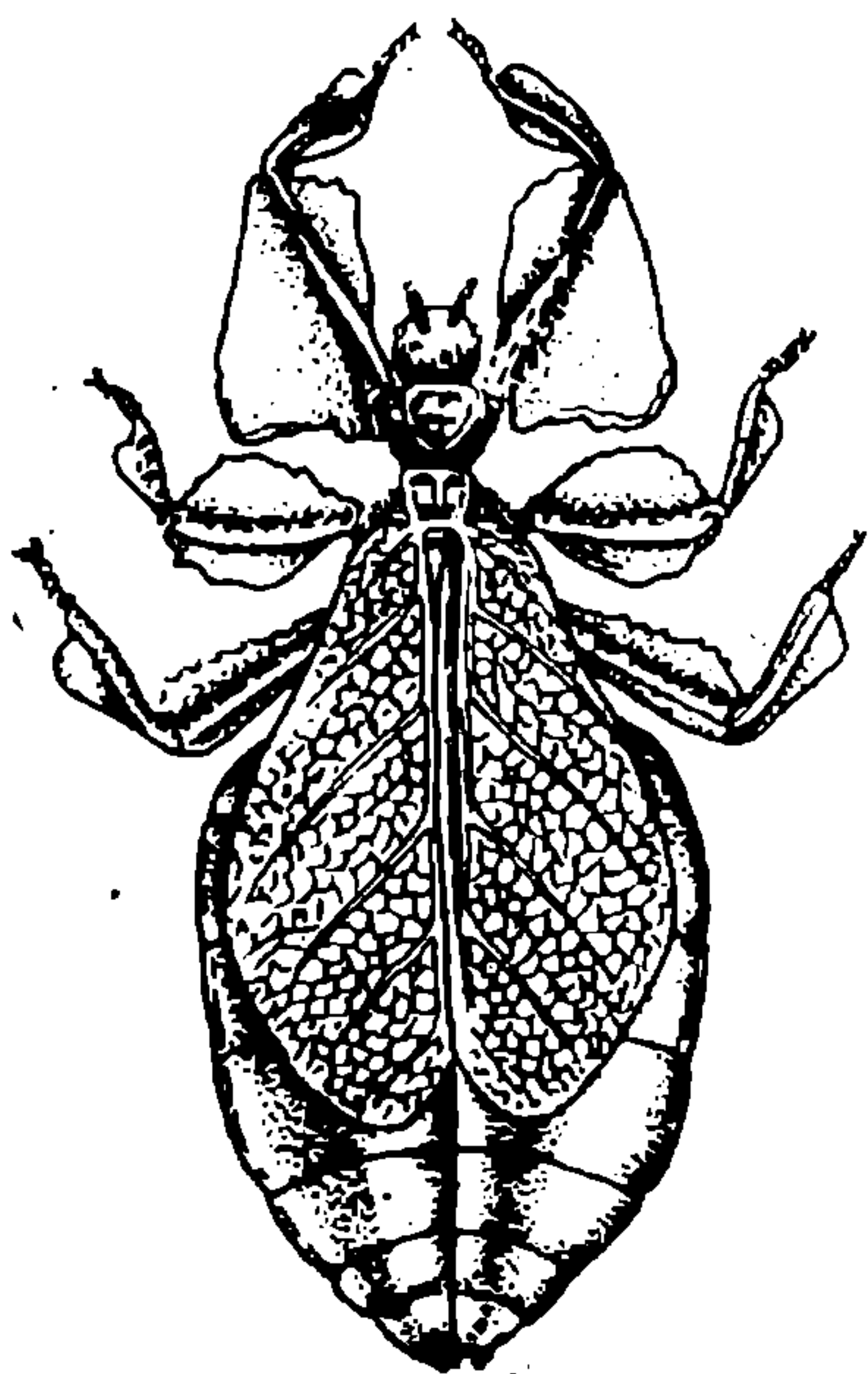


Hình 101. Bướm lá khô.

Bọ lá có cơ thể dẹp, chân đầu giống như cuống lá và cánh màu xanh với các gân dọc và gân ngang rất đều đặn. Nhờ có cấu tạo như vậy đã làm cho bọ lá có hình dạng hoàn toàn giống như một cái lá

xanh. Chúng ta còn có thể tự kể ra nhiều ví dụ loại này ! Ở đây cũng cần lưu ý một điều là trong hình thức ngụy trang các loài côn trùng nước ta đã ít sử dụng màu sắc,

hình dạng của hoa và quả cây cũng như các mẫu đất đá và các vật liệu khác ở trên mặt đất. Điều này chắc chắn là do có nhiều loài động vật ăn hoa quả và trên mặt đất lại có quá nhiều các loài kiến. Đặc điểm đó là một trong những sự sai khác của khu hệ côn trùng nước ta so với khu hệ côn trùng ở châu Âu, châu Mỹ và cả châu Phi nữa.



Hình 102. Bọ lá.

Bướm mắt nẻ là loài bướm lớn và thường hoạt động vào buổi hoàng hôn. Mặt trên cánh bướm có màu mốc tro loang lổ và trên cánh sau còn có thêm hai mắt to như mắt cú vọ. Tất nhiên đó chỉ là mắt giả mà thôi. Vào buổi hoàng hôn khi bướm bay dập dờn làm cho góc độ chiếu sáng vào mắt giả trên cánh thay đổi nên trông rất dễ sợ. Ban ngày bướm đậu ẩn trên vỏ cây thì hai mắt giả lại giống như hai vòng

nấm mốc. Cánh của bướm mắt nẻ có rất nhiều vảy độc bao phủ và khi bướm vẩy cánh mạnh thì vảy bay ra như bụi phấn. Những vảy này mà rơi vào mắt có thể làm viêm giác mạc, làm mù mắt. Ngoài ra khi bay, không khí được phóng ra từ ruột giữa cùng với sự hoạt động của các cơ cánh đã làm cho vòng các đốt ngực thay đổi cọ vào nhau tạo thành tiếng kêu. Nhờ vậy mà nhiều kẻ thù đã không dám bắt bướm mắt nẻ làm mồi. Màu sắc và mắt giả trên cánh cùng với vảy độc và tiếng kêu đã làm cho bướm mắt nẻ có phương thức bảo vệ khác hoàn chỉnh. Phương thức tự vệ của bọ lá là hòa lẫn vào nền màu xanh của lá. Bọ thấy

cũng với màu sắc sặc sỡ, hình như đã cảnh cáo với muôn loài rằng “muốn sống thì đừng đụng đến ta”.

Dấu hiệu “nguy hiểm chết người” là cái đầu lâu nằm trên hai xương ống bắt chéo nhau, có một loài bướm hình như cũng hiểu được và đã mang dấu hiệu đó trên mình để đi du lịch đó đây ! Loài bướm này có tên gọi là bướm đầu lâu. Cơ thể bướm có bụng màu vàng vằn đen và trên ngực màu đen có dấu hiệu “nguy hiểm chết người” màu trắng. Ngoài ra khi bị bắt, bướm đầu lâu còn phát ra tiếng kêu “eng éc” giống như tiếng cú mèo.

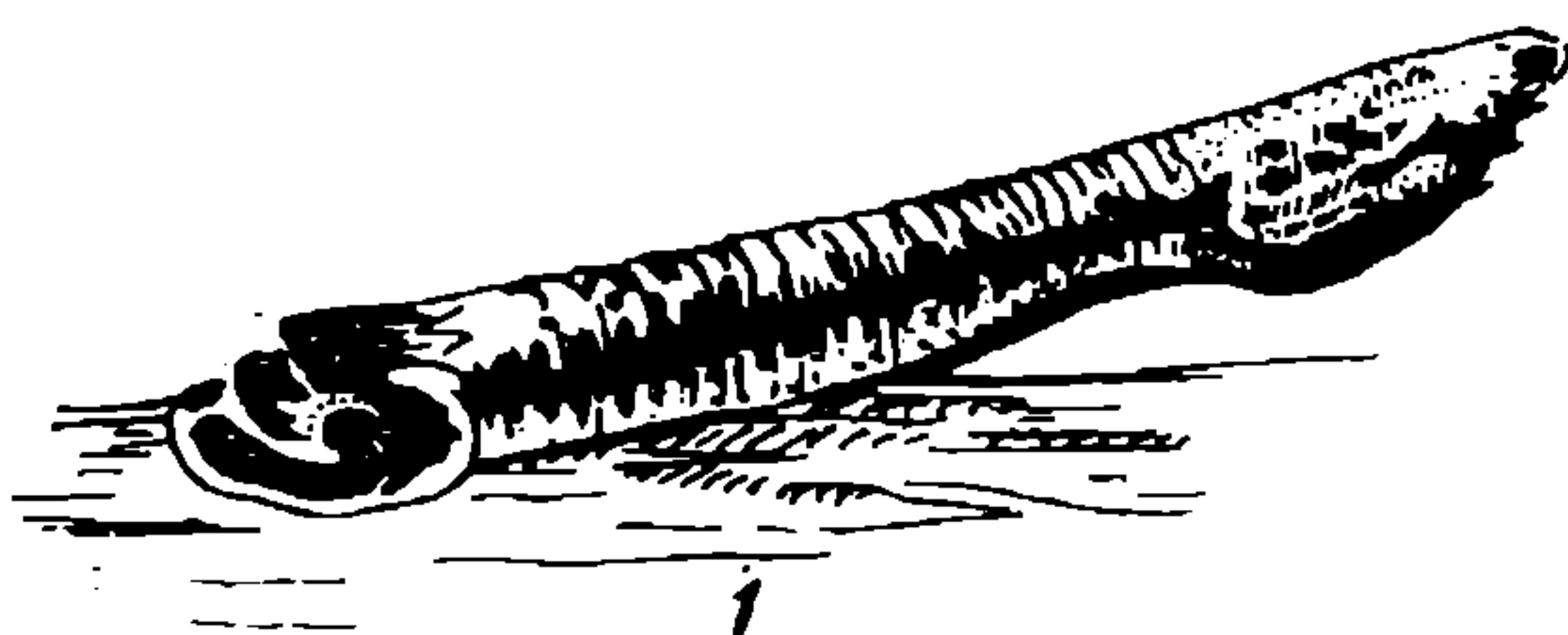
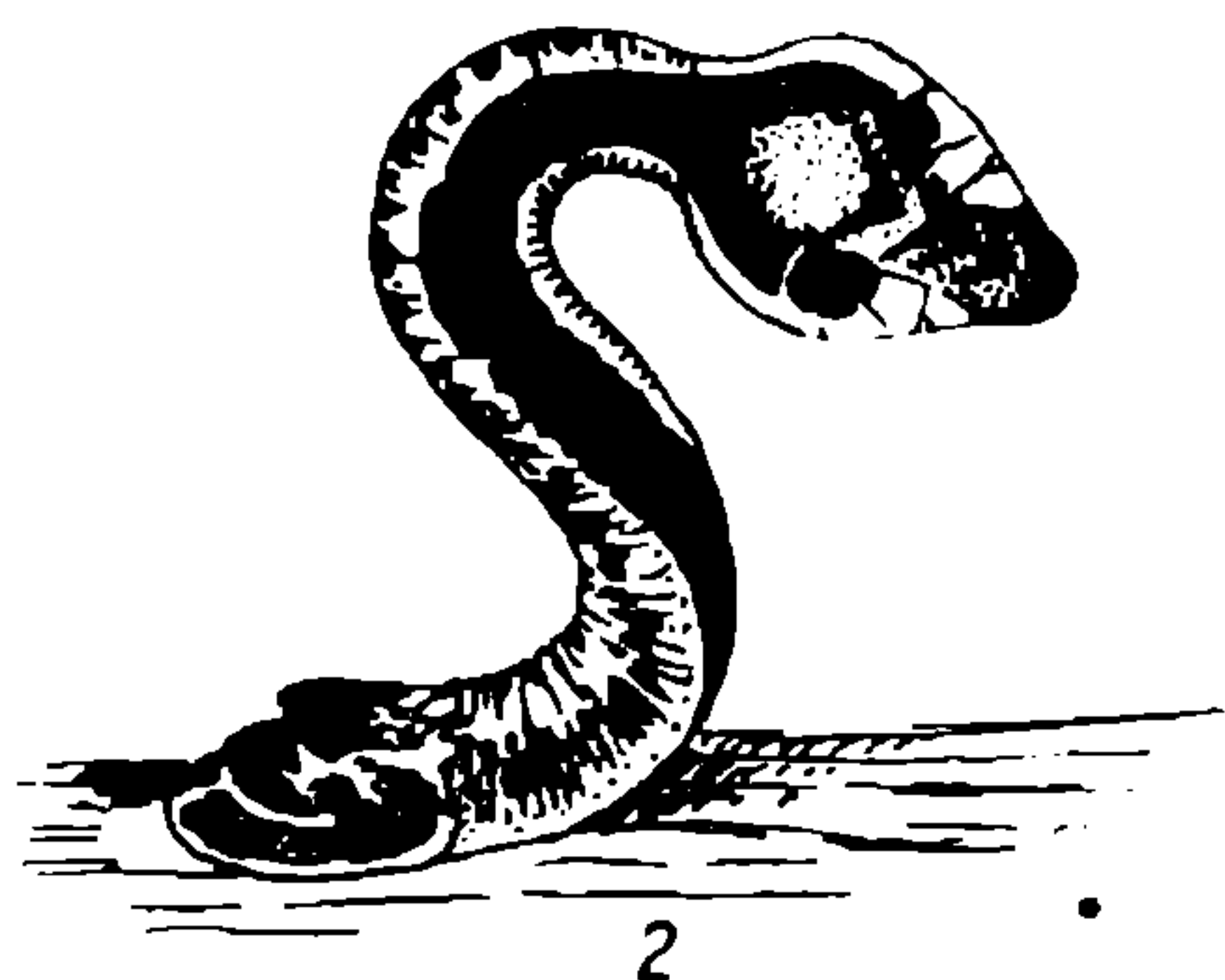


Hình 103. Bướm đầu lâu (1) và ấu trùng (2).

Ngoài màu sắc và hình dạng, một số loài côn trùng còn kết hợp với tư thế đe dọa đặc biệt như bộ một đất chổng đít về phía đối thủ hoặc nâng cao cơ thể lên và múa vòng tròn, hoặc như bộ ngựa đang cánh có mắt đen ra,

cất cao đầu lên và dùng hai chân trước chém liên hồi vào không khí.

Đặc biệt ấu trùng rắn hổ mang của bướm buồm có tư thế đe dọa rất độc đáo. Lúc yên tĩnh ấu trùng dùng chân sau bám và treo lơ lửng trên cành. Nhờ cơ thể có



Hình 104. Ấu trùng hổ mang của bướm buồm trong tư thế yên tĩnh (1) và trong tư thế đe dọa (2).

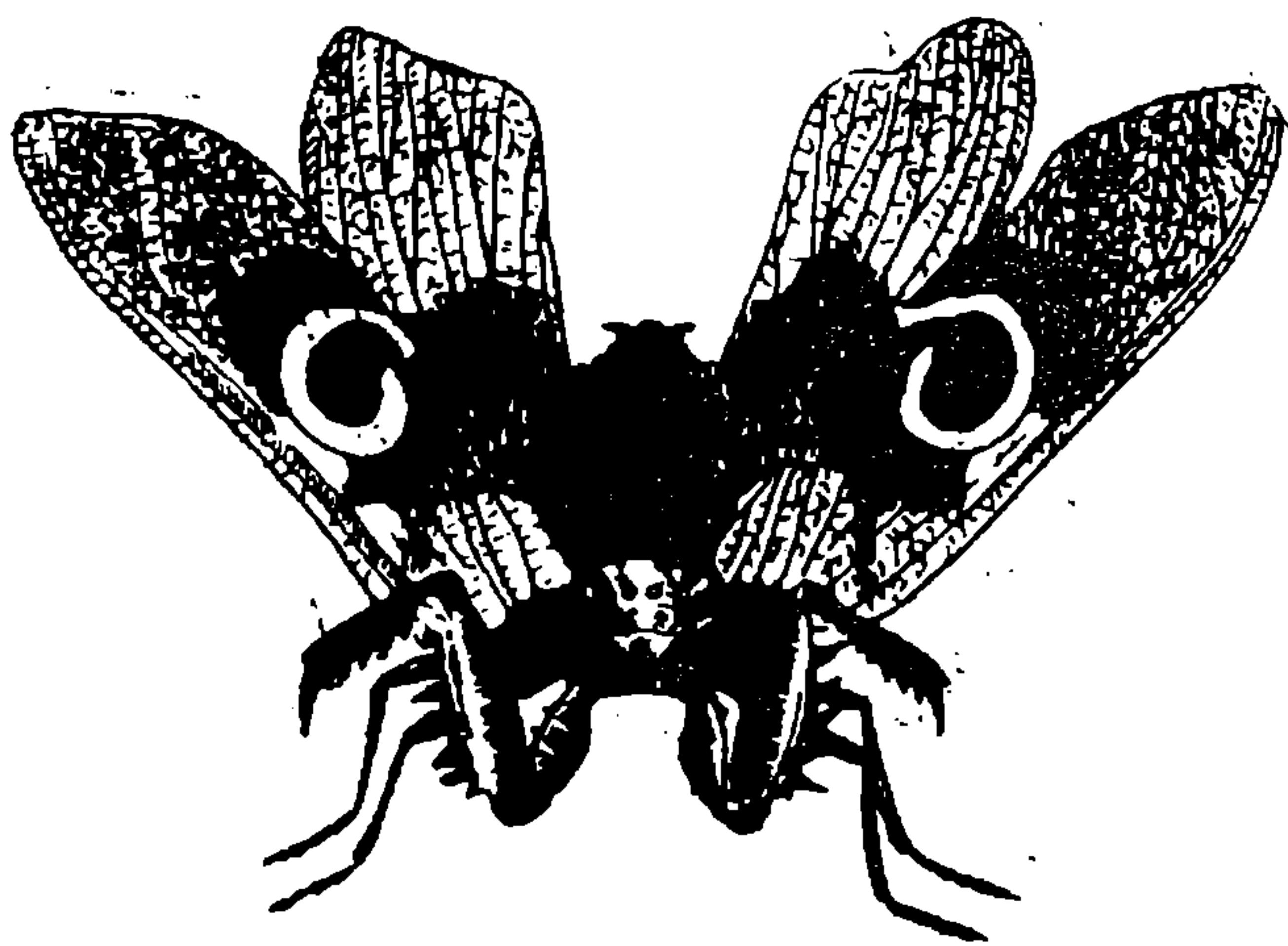
màu sắc mốc meo sần sùi nên lúc đó ấu trùng có dạng giống như một mẩu cành khô mục. Khi gặp nguy hiểm ấu trùng dựng đứng lên, uốn cong mình lại, ngửa bụng có sọc đen lớn chạy dọc ra phía ngoài. Các đôi chân ngực quặp lại lẫn vào trong da bụng. Phần ngực và vài đốt bụng bành ra làm cho hai chấm đen ở hai bên đốt bụng thứ nhất cũng căng ra giống như hai con mắt. Đồng thời ấu trùng còn đu đưa phần

đầu, chao đi chao lại. Toàn bộ các động tác đó đã làm cho ấu trùng có dạng giống như một con rắn hổ mang đang vươn mình chuẩn bị bỏ vào đối thủ. Đó là *phương thức đe dọa*.

Chim tuyệt nhiên không bao giờ dám đụng đến các loài côn trùng có màu sắc sặc sỡ. Nhân dân ta thường gọi một loài bọ cánh cứng bằng cái tên rất tế nhị là bọ

thầy cúng. Thật ra loài bọ này có hình dạng và màu sắc khá giống với trang phục của thầy cúng thời xưa. Khi chạm phải, bọ thầy cúng phun máu màu xanh với mùi hăng hắc qua các khớp chân và qua miệng. Máu của bọ thầy cúng rất độc đối với động vật máu nóng nên chim chóc không bao giờ dám động đến chúng. Nhờ vậy bọ thầy cúng đã dám phô mình bằng màu sắc sặc sỡ — đen xen đỏ và vàng lên trên các cây cỏ màu xanh.

Phần lớn các loài côn trùng sống lộ liễu trên cây ở nước ta đều có phương thức tự vệ đe dọa. Đặc điểm nổi bật của các loài côn trùng này là có màu sắc rất tương phản — màu đen xen lẫn với màu vàng đậm hoặc đỏ chói. Với màu sắc sặc sỡ và tương phản như vậy đã làm cho các loài côn trùng này thể hiện rất đậm nét ở trên nền màu xanh của lá hoặc màu trắng của vỏ cây rùng.



Hình 105. Bọ ngựa trong tư thế đe dọa

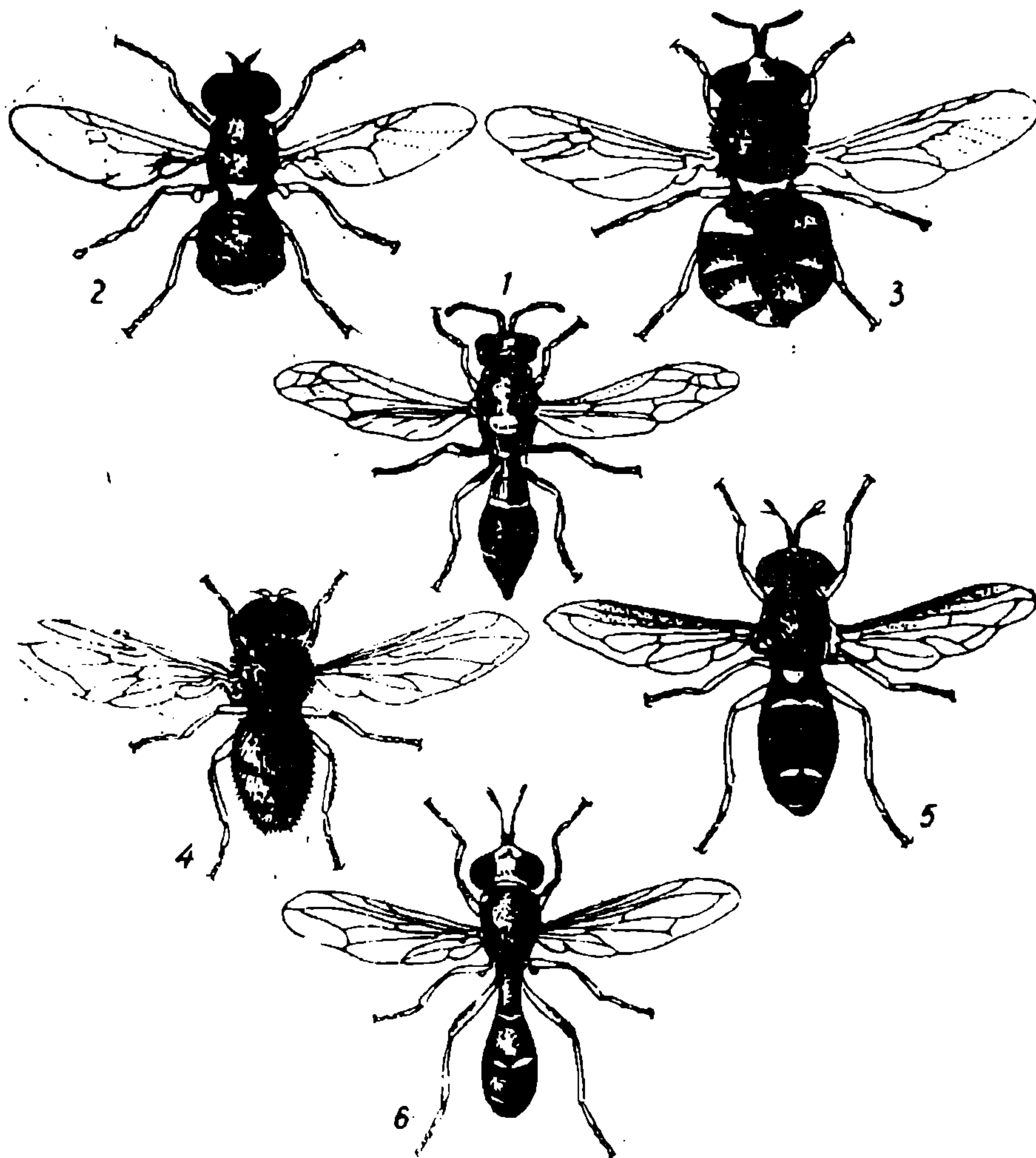
Các loài ong vàng, ong bò vẽ, kiến càn, kiến vống, kiến chày v. v. . . , cũng có màu sắc đe dọa tương tự.

Như vậy, màu sắc sặc sỡ và tư thế đe dọa của nhiều loài côn trùng đã làm cho chim chóc và thú ăn sâu bọ phải khiếp

đảm mà không dám đụng chạm đến chúng. Thấy vậy có lẽ nhiều loài côn trùng khác thường hay bị các loài động vật ăn thịt tiêu diệt cũng đã bắt chước và mạo dạng của

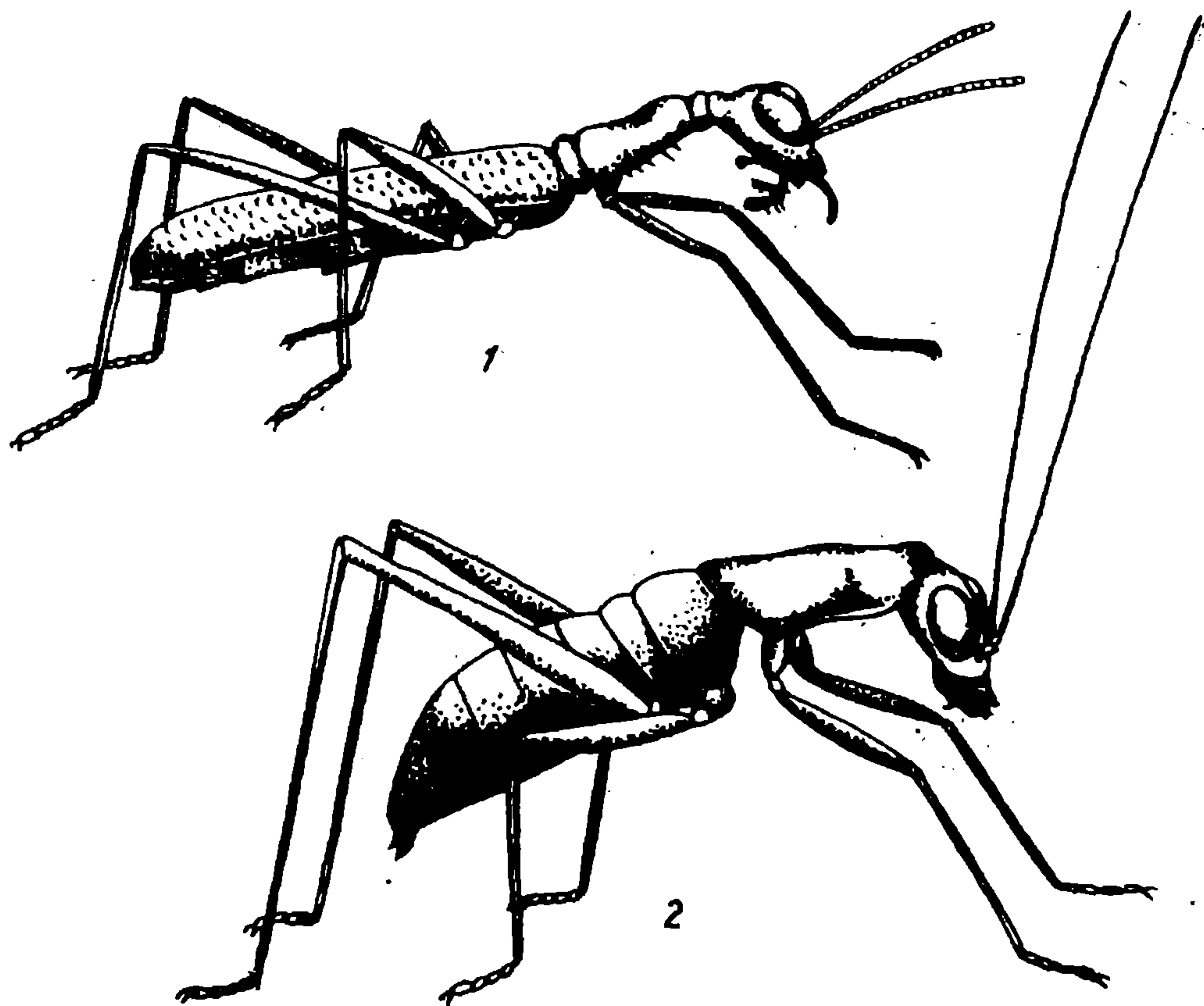
các loài côn trùng có phương thức tự vệ đe dọa. Phương thức tự vệ bằng cách này của các loài côn trùng đó được gọi là *phương thức giả dạng*.

Mới vào rừng nhiều người đã ngỡ ngàng không dám đụng đến một vài loài ruồi, bởi vì tưởng lầm chúng là ong vàng hoặc ong bò vể. Đó là ví dụ khá điển hình về phương



Hình 106. Ruồi giả dạng ong bò vể . 1. ong bò vể ;
2. ruồi vằn dạng gốc ; 3. ruồi vằn có râu và màu sắc giống với ong bò vể ; 4. ruồi vàng dạng gốc ; 5. ruồi vàng giả dạng ong bò vể ; 6. ruồi đầu lớn có râu và màu sắc giống ong bò vể.

thức giả dạng của côn trùng. Hoa của thực vật thường chỉ nở ở nơi quang đãng, mà nơi đây, giữa ban ngày ban mặt, các loài chim lại luôn luôn theo dõi. Đến với hoa thì ngoài ruồi vằn còn có nhiều loài ong và bướm khác nữa. Đối với các loài ong thì chim đã được nhiều bài học đích đáng rồi. Còn lại ruồi vằn và bướm là mối ngon cho chim. Trong tình cảnh đó chọn lọc tự nhiên đã mở lối thoát cho chúng : chỉ để lại những cá thể ruồi vằn và bướm có khả năng bắt chước màu sắc và hình dạng của các loài ong. Một vài biến dị của ruồi vằn và bướm đã xuất hiện và sinh sôi nảy nở được. Một số loài ruồi vằn giống ong vàng, ong bò vờ như anh em sinh đôi.



Hình 107. Bọ ban miêu tròn (1) và muỗm muỗm giả dạng (2).

Ở các khu rừng ở vùng Cao bằng, Lạng sơn, Hòa bình, nếu chú ý thì chắc chắn chúng ta phải kinh ngạc trước sự giống nhau đến mức kỳ lạ giữa bộ ban miêu tròn ăn thịt với muồm muồm *Phaneropterinae*. Cả hai loài này đều sống trên các lá cây gỗ và cây bụi. Ở vùng núi Hà bắc, Hòa bình, Thanh hóa và cả ở Tây nguyên thường gặp nhiều loài bộ ngựa nhỏ màu đen có hình dạng và màu sắc hoàn toàn giống như kiến chày. Nhiều loài bộ xít, một vài loài ruồi và ong ký sinh cũng bò xuống mặt đất sống một cuộc đời giống như nhiều loài kiến khác nhau. Những loài côn trùng này không những chỉ giống kiến về hình dạng, về màu sắc mà có loài còn giống cả về tập tính hoạt động.

Một đặc điểm nổi bật là phần lớn các loài côn trùng rừng ở nước ta là vật mồi ăn được của chim và các loài động vật khác, thường có màu sắc rất sặc sỡ và rất tương phản. Thêm vào đó chúng lại rất tinh, có khả năng bay và nhảy giỏi. Nhờ vậy mà chúng đã làm cho nhiều loài chim phải ngơ vực, sợ bắt nhầm phải vật mồi không ăn được. Chính nhờ có khả năng chạy trốn nhanh và nhờ sự do dự của các loài chim mà các loài côn trùng này có đủ thời giờ để thoát thân.

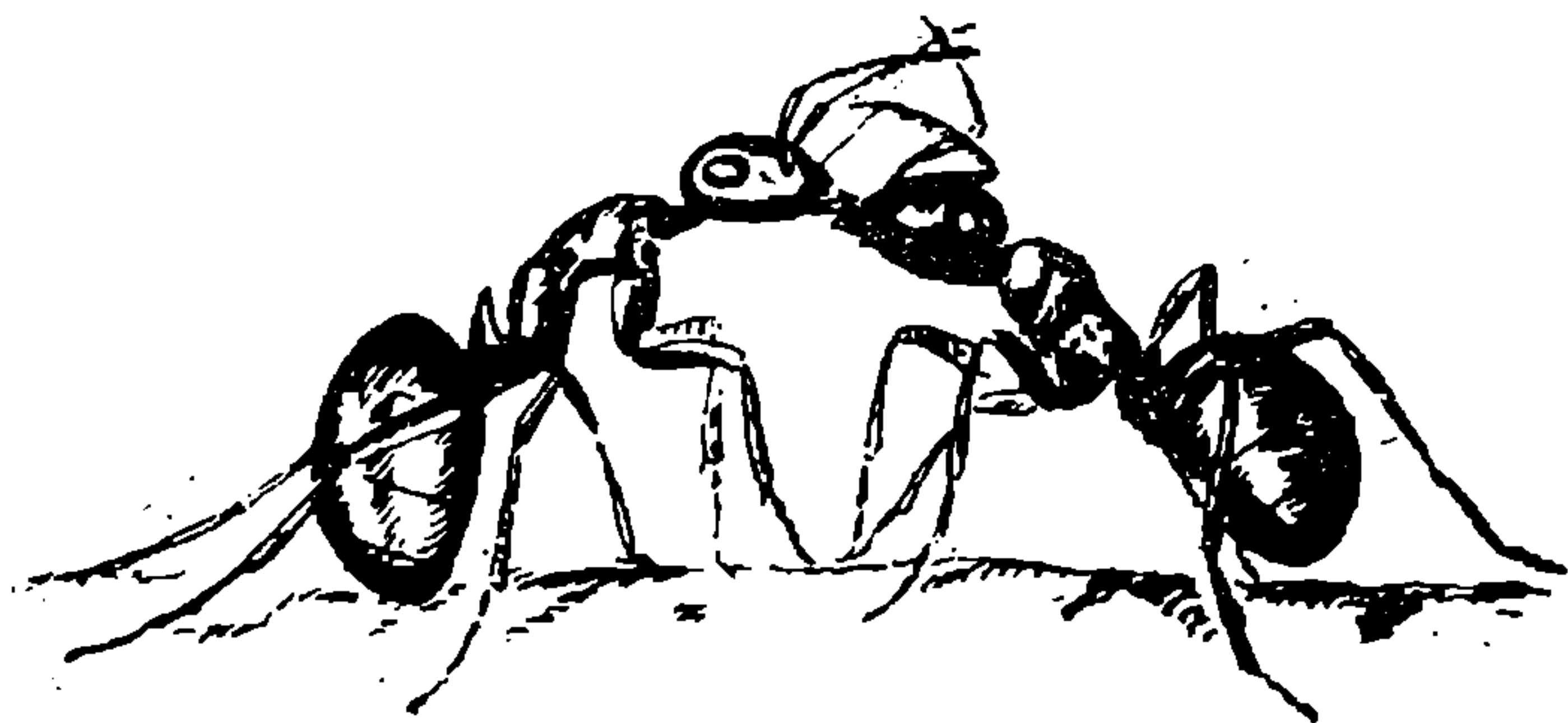
Phương thức tự vệ của côn trùng thật là đa dạng. Chính nhờ có các phương thức tự vệ đó mà thế giới côn trùng mới phong phú được như ngày nay.

14. BẢN NĂNG CỦA CÔN TRÙNG

Những tập tính phức tạp trong hoạt động sống của côn trùng được biểu hiện bằng chuỗi phản xạ nối tiếp theo

một thứ tự nhất định. Chuỗi phản xạ như thế được gọi là bản năng.

Ngoài bản năng, hoạt động sống của động vật bậc cao còn được điều hòa, bổ sung nhờ những liên hệ tạm thời với môi trường sống — tức là phản xạ có điều kiện. Hệ thần kinh của côn trùng có cấu tạo đơn giản hơn nhiều so với động vật bậc cao, nhưng ở một số loài như ong, kiến cũng có các phản xạ có điều kiện. Rõ ràng ở côn trùng, bản năng được thể hiện bằng các chuỗi phản xạ nối tiếp và ở một số loài phản xạ có điều kiện có thể được hình thành do tác nhân kích thích thường xuyên, liên tục. Tất nhiên, phản xạ có điều kiện thường không bền vững. Cũng vì các nguyên nhân đó mà trong nhiều trường hợp, hoạt động sống của côn trùng sẽ bị rối loạn khi thiếu một khâu nào đó trong chuỗi tác nhân kích thích.



Hình 108. Kiến vống mớm thức ăn cho nhau.

Hiện nay người ta cho rằng trong số các loại tập tính của côn trùng thì tập tính xây dựng tổ và thông tin là phức tạp nhất. Ong, kiến đã sử dụng các tác nhân kích thích

hóa học hoặc lý học để “nói chuyện” và “trao đổi” kinh nghiệm cho nhau.

Ong mật tiết sáp xây tầng tổ với các ô vú hình sáu cạnh đều đặn và có kích thước gần như hoàn toàn giống nhau.



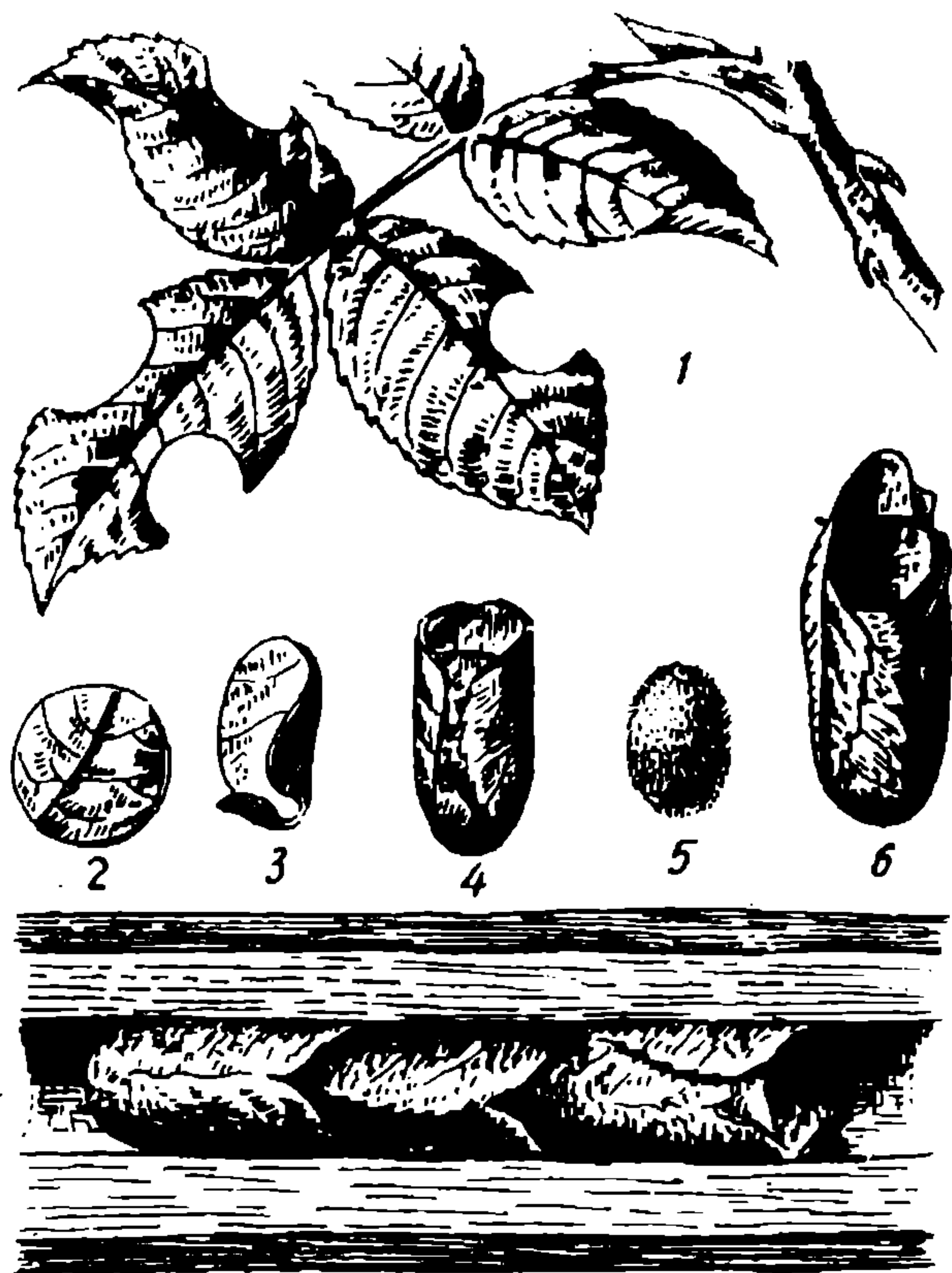
Hình 109. Tổ ong bò vẽ.

Ong mật có bốn tuyến tiết sáp nằm ở mặt bụng và tiết ra ngoài qua các đốt bụng từ thứ hai đến thứ năm. Tầng ong được xây dựng không phải do từng cá thể mà là thành quả lao động của cả tập thể. Trước khi xây tầng tổ, các ong thợ tập trung bám vào nhau tạo thành một tấm giống như bức rèm: con ong thợ ở dưới dùng hai chân trước của mình bám vào hai chân sau của con ong ở trên; còn hàng

ong thợ ở trên cùng tận lại dùng hai chân trước bám vào thành bụng ong hoặc vào thành hốc cây khô.

Sau một thời gian nhiệt độ cơ thể tăng lên đến mức nhất định, nhờ sự hoạt động tập thể của bầy ong thợ xây tổ và cũng vào lúc đó ở trên mặt bụng của ong thợ, các sợi sáp màu trắng xuất hiện. Những sợi sáp này được ong chuyển lên miệng và được nhào nặn với dịch của tuyến đầu làm cho thành phần hóa học của sáp thay đổi và trở nên mềm dẻo hơn. Khi sáp có độ dẻo cần thiết ong thợ mới dùng chúng để xây tầng tổ.

Ong thợ là thành viên lao động duy nhất trong tổ ong. Chúng làm các nhiệm vụ như làm vệ sinh, nuôi con, xây tổ, bảo vệ, lấy phấn hoa làm mật và chăm sóc chúa. Các công việc này là nhiệm vụ bắt buộc đối với tất cả các ong thợ và được hoàn thành theo một trật tự bất di bất dịch. Mới nở ra, ong thợ có nhiệm vụ làm vệ sinh dọn dẹp các ô vú tầng ong trong vài ba ngày. Sau đó khi tuyến sữa phát triển đầy đủ, ong thợ làm nhiệm vụ tiết sữa nuôi con. Tiếp đến khi tuyến sáp chín, ong thợ đi xây tổ, rồi làm nhiệm vụ bảo vệ và cuối cùng mới bay đi lấy phấn hoa làm mật. Thời gian sống của ong thợ chỉ kéo dài trong vòng một tháng và trong đó thời gian lấy phấn hoa làm mật chiếm khoảng hai tuần.

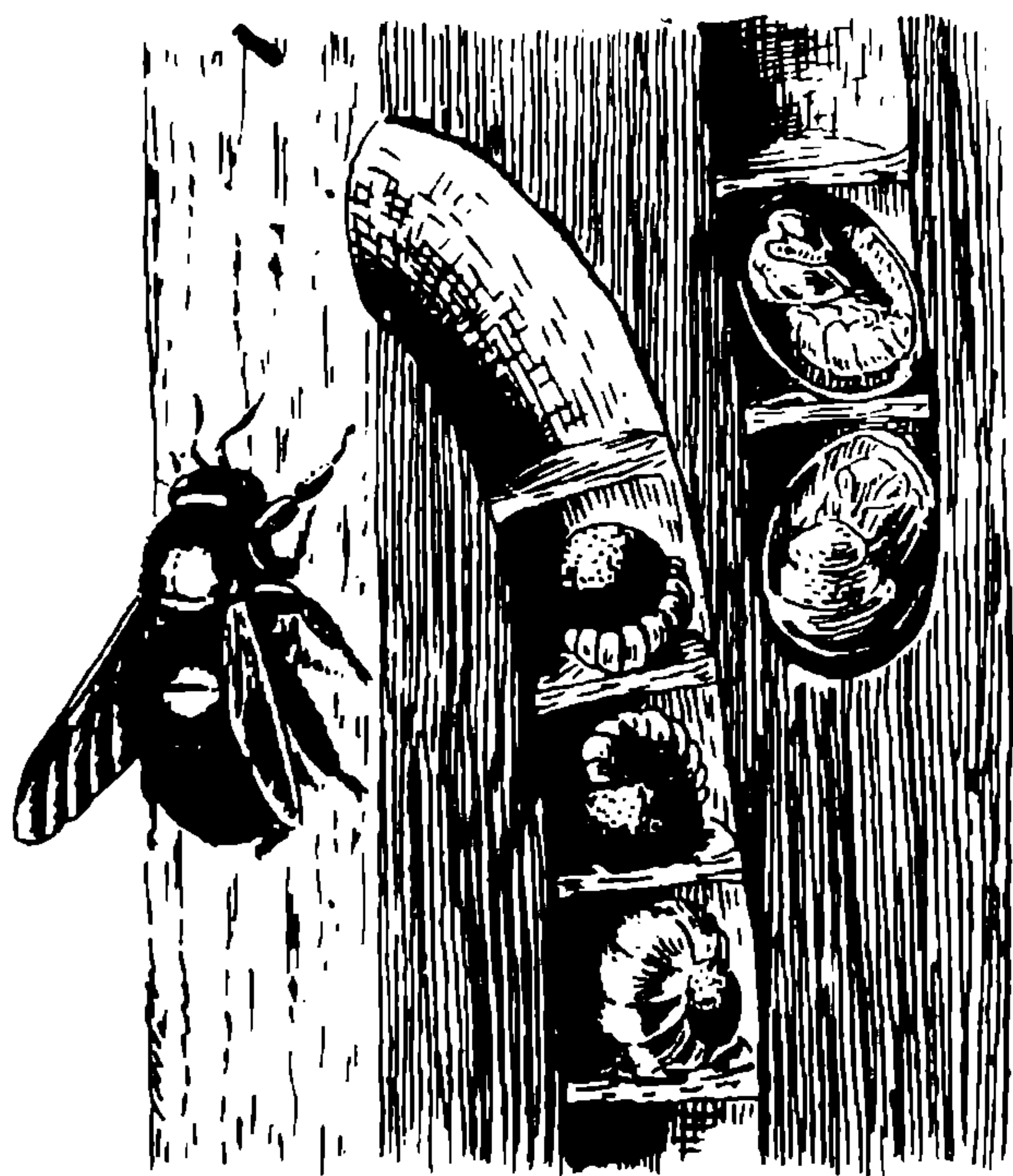


Hình 110. Tổ ong ăn lá : 1) lá bị ong ăn lá hại ; 2, 3) mẫu lá do ong cắt ; 4, 6) các ô của tổ ; 5) kén ; dưới cùng: toàn bộ tổ của ong ăn lá.

Như vậy ta thấy tập tính của ong thợ tuy phức tạp nhưng tất cả các động tác đều được thực hiện giống như một cái máy.

Ngoài ong mật ra, ong vàng, ong bò vẽ và nhiều loài ong khác cũng có bản năng xây tổ và chăm sóc con cái.

Mỗi một loài ong có một phương thức kiến trúc tổ riêng biệt của mình. Nguyên liệu mà mỗi loài ong dùng để xây tổ cũng rất khác nhau. Ong bò vẽ dùng dịch tiết nhào trộn với đất, phân trâu, bò và vỏ cây nghiền nát để xây tổ. Tổ của ong bò vẽ có độ bền khá cao, có khả năng chịu đựng được mưa gió. Một số loài ong khác có thể dùng các hốc, hang do các động vật khác đào đem sửa sang lại làm tổ cho mình. Ong ăn lá cây lòng đỏ trứng gà có đôi hàm trên giống như hai lưỡi kéo đã sử dụng hang của giun đất để làm tổ. Về tài cắt lá của ong ăn lá thì có thể sánh được



Hình 111. Tổ ong bắp cây, trong thân cây gỗ khô.

với những người thợ may lão luyện. Sau khi chọn được hang giun đất thích hợp, ong ăn lá tìm đến những cây lòng đỏ trứng gà, chọn những lá lành lặn bằng phẳng, đứng lên mặt trên của lá, dùng hàm gặm dần từ rìa lá vào trong như ta quay compa và cuối cùng là cắt được một mẫu lá hình tròn. Đầu tiên ong cắt từ ba đến bốn mẫu lá có đường kính lớn gấp ba

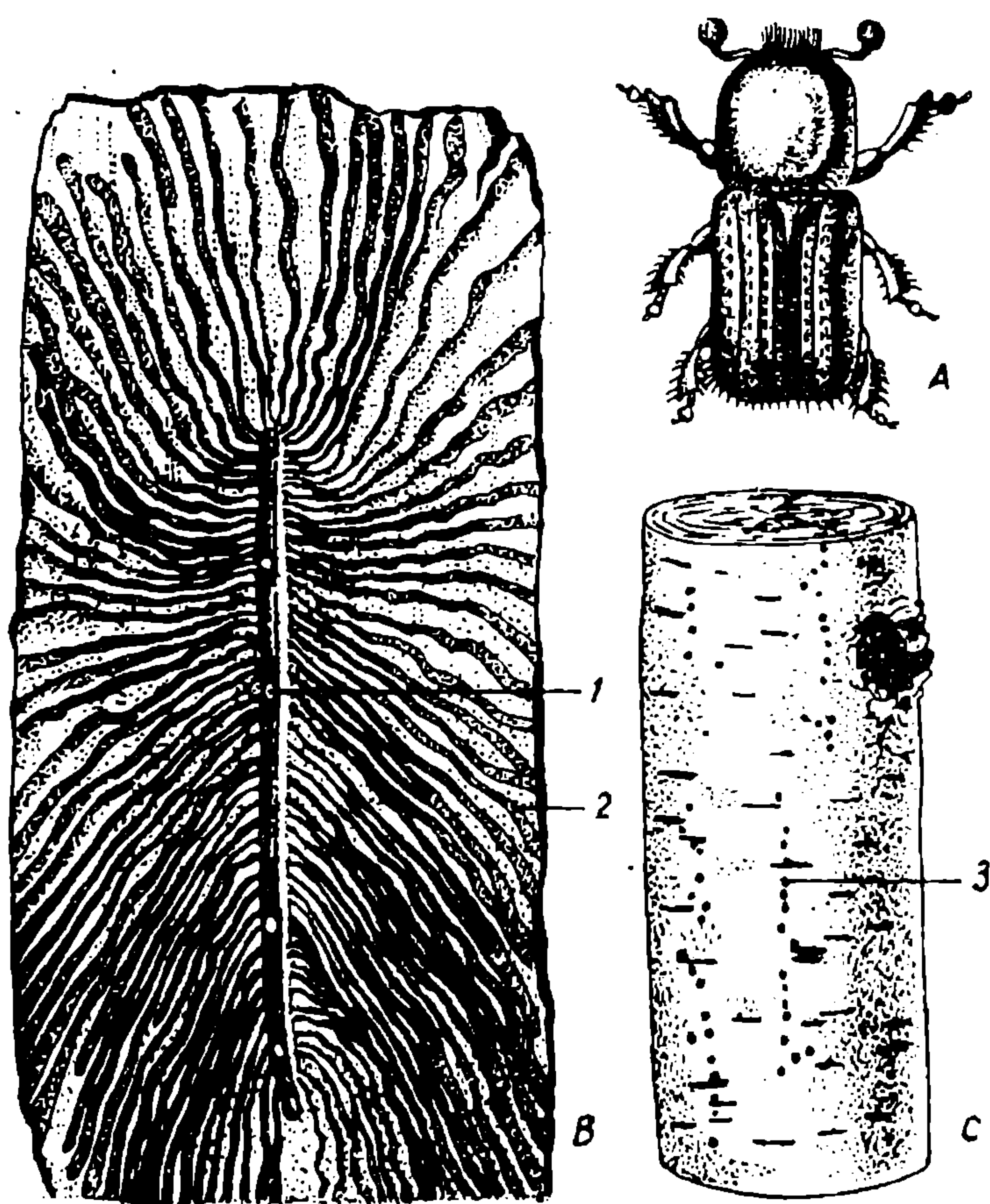
lần đường kính của hang. Những mẫu lá này được ong tha về hang đem xếp chồng lên nhau tạo thành cái vỏ hình trụ đáy lõm nằm vừa vặn ở trong hang. Tiếp sau đó, không hiểu ong ăn lá có đo đạc gì không mà lại cắt được những mẫu lá

hình tròn có đường kính bằng nhau và xếp vừa vặn nằm ngang vào trong vỏ hình trụ bằng lá đó. Trong mỗi một ô hình trụ đó ong ăn lá xếp gần một trăm mẫu lá hình tròn để làm thức ăn cho ấu trùng. Khi có đủ số lượng lá, ong đẻ vào đấy một trứng rồi tiết dịch keo bịt miệng lại. Ấu trùng nở ra, ăn dần số lá đó và đến khi ăn hết thức ăn thì cũng vừa vặn là lúc phát triển đầy sức và hóa nhộng rồi hóa ong trưởng thành. Mỗi hang giun đất ong ăn lá chỉ làm có ba ô hình trụ và đẻ ba trứng mà thôi.

Ong bắp cày lại lợi dụng các cành tre, ống nứa khô để làm tổ nuôi con. Ong dùng hàm gặm một lỗ tròn xuyên vào trong ống tre để làm tổ. Sau khi đục được lỗ, ong chui vào dọn dẹp sạch sẽ trong ống rồi đi lấy phấn hoa, mật hoa nhào với dịch tiết và đem ủ vào trong ống tre để làm thức ăn cho ấu trùng. Mỗi một ô, ong bắp cày chuẩn bị một khẩu phần thức ăn vừa đủ cho một ấu trùng phát triển. Các ô được ngăn cách với nhau bằng một vách cứng làm bằng bột tre lấy được khi đục lỗ nhào với dịch tiết của ong bắp cày. Như vậy, ong bắp cày đã chuẩn bị đầy đủ tiện nghi và thức ăn cho từng đứa con một cách rất chu đáo và cũng hết sức công bằng. Khi phát triển đầy đủ, ong bắp cày non đục lỗ chui ra ngoài và lại tiếp tục cuộc đời theo bản năng giống hệt như bố mẹ.

Ai cũng đều phải ngạc nhiên với "sáng tác mỹ thuật" chạm trổ vô cùng công phu và đều đặn của các loài một gỗ rùng. "Tác phẩm" này là kết quả lao động phối hợp giữa một trưởng thành và ấu trùng. Một trưởng thành đục vào trong thân gỗ rồi đục một đường thẳng tạo thành hang mẹ. Sau khi hang mẹ được xây dựng xong, một cái lần

lượt theo từng khoảng cách nhất định để hai hàng trứng song song vào hai bên thành. Ấu trùng nở ra lại gặm gỗ đào hang theo một đường thẳng góc với hang mẹ. Hang ấu trùng có đường kính lớn dần theo kích thước lớn lên của ấu trùng và kéo dài ra hai bên cho đến khi ấu trùng hóa nhộng, hóa trưởng thành và đục lỗ chui ra ngoài. Với



Hình 112. Một gỗ rùng (A) và vết tích gây hại (B.C). 1) hang mẹ ; 2) hang ấu trùng ; 3. lỗ chui ra ngoài của một con trưởng thành.

tập tính như vậy, một gỗ rùng đã để lại dấu tích ăn hại có hình thù đặc biệt gần giống như cái lông chim. Mỗi một loài một gỗ rùng có một kiểu phá hại riêng biệt và thậm chí chỉ dựa vào vết tích gỗ bị hại cũng có thể xác định chính xác tên loài của chúng rồi.

Nói tập tính xây dựng tổ thì không thể không kể đến mối. Những tổ mối có gò cao hơn mặt đất từ ba đến bốn

mét và vòng tròn quanh đáy tổ ở sâu trong lòng đất dài từ mười tám đến hai mươi mét. Đó thực sự như là một tòa nhà nhiều tầng với nhiều phòng nhỏ, phòng to khác nhau và có hành lang cùng với cổng lên mặt đất và cửa ngõ thông với

đường ngầm trong lòng đất. Mỗi một phòng trong tổ đều có chức năng riêng như phòng mỗi chúa, phòng mỗi vua, phòng mỗi thợ, phòng mỗi non, phòng trứng và nhiều nhà kho chứa thức ăn dự trữ. Ngoài ra, còn có sân chơi và phòng thông khí cùng với lỗ điều hòa không khí. Để phòng khi khan hiếm thức ăn, trong tất cả các tổ mỗi đều có các vườn nấm. Mỗi đã chăm sóc vun trồng các vườn nấm để lấy sợi nấm làm thức ăn và thậm chí khi di chuyển chúng còn mang theo cả bào tử nấm như là của gia truyền vậy.

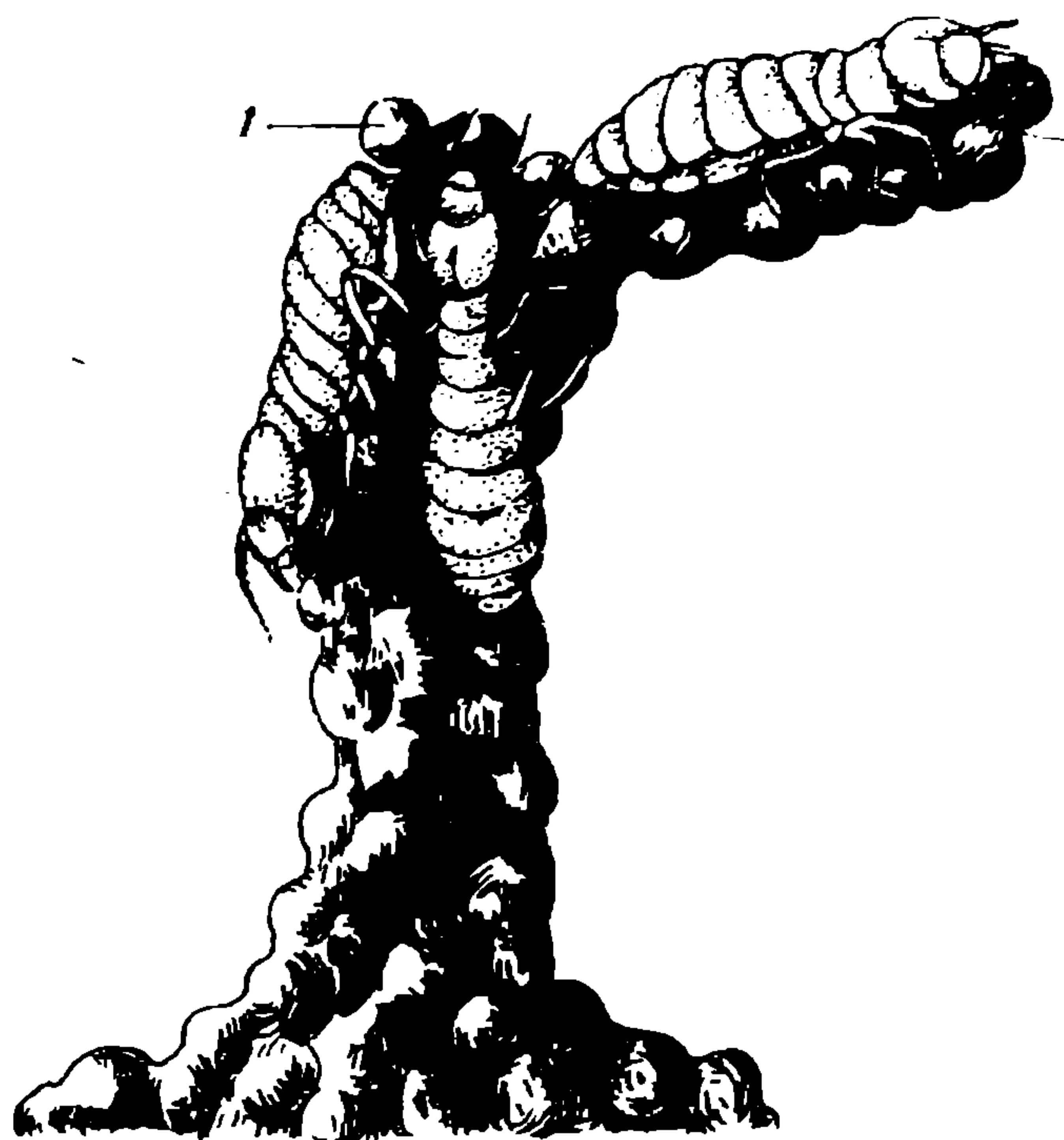
Tất cả các kiến trúc đó đều được mỗi xây đắp theo một “thiết kế tối ưu” và vô cùng tiện lợi đối với chúng.

Không những mỗi biết xây tổ khéo léo, mà khi gặp nguy hiểm mỗi cũng đã tìm ra cách khắc phục. Nếu như đem rắc quanh tổ mỗi một lớp thuốc trừ sâu để chặn lối đi về của chúng thì chỉ sau một thời gian mỗi đã dễ dàng vượt ra ngoài được hoặc bằng con đường ngầm hoặc bằng cầu đất bắc qua lớp thuốc độc.

Trong trường hợp này không hiểu con người đã học tập được ở mỗi hoặc ngược lại, hoặc cả hai đã rút ra được từ các kinh nghiệm sống ! Để khỏi nguy hiểm cho các cá thể “bắc cầu” mỗi thợ đã tha các hòn đất trộn với phân đến thả lên lớp thuốc làm cầu vượt qua cũng na ná giống như kiểu chúng ta bỏ đất đá làm kè hoặc hàn khẩu đê hoặc đắp đập vượt qua các vực nước. Mỗi thợ đầu tiên tha hòn đất đến thả cách mép thuốc từ một đến hai centimet, mỗi thợ tiếp theo dùng hai chân trước đứng lên hòn đất do mỗi thợ trước đặt và thả một hòn đất khác ở cạnh đó. Cứ như vậy “cầu” được dần dần lan rộng ra, dài thêm và cuối cùng vượt qua được dải thuốc độc.

Khả năng vượt khó đó của mối cũng là một trong những nguyên nhân hạn chế tác dụng phòng trừ mối bằng thuốc trừ sâu.

Bọ hung, bọ ăn xác chết, tò vò và nhiều loài côn trùng khác lại chuẩn bị cho con cái những khẩu phần thức ăn tiêu chuẩn theo từng sở thích riêng của loài. Bọ ăn xác chết đào hố chôn xác chết làm thức ăn cho con ; bọ hung vo phân thành những viên tròn như viên bi và đem đến chôn ở những



Hình 113. Mối thợ đang làm việc đắp đường mui.

nơi khô ráo, làm thức ăn nuôi ấu trùng. Tò vò lại nuôi con bằng mồi thịt sống như nhện, ấu trùng bướm, cào cào, dế, v.v... Mỗi một loài tò vò chỉ săn bắt một loài nhện, một loài dế hoặc một loài côn trùng nhất định nào đó. Ví dụ, bản năng của tò vò đất (*Sphex occitanicus*) trong thời kỳ chín sinh dục là tìm muồm muồm cái của một loài nhất định nào đó để làm mồi. Khi phát hiện được đúng muồm muồm cái của loài mà tò vò cần tìm, chúng lập tức bay xô vào. Thấy tò vò, muồm muồm cái hết sức khiếp sợ, định tẩu thoát. Nhưng chạy đâu cho thoát, số phận của nó đã

được định đoạt rồi — muồm muồm sau một vài giây chống cự và khi biết rõ rằng tất cả đều đã muộn thì nằm chờ ra đấy. Vào lúc ấy, tò vò cũng chắc mẩm chiến thắng đã ở “trong tầm tay” nên lùi ra cách xa muồm muồm một ít và đứng nghiêng ngó, đập râu lên xuống như người đánh nhịp. Làm như vậy chắc là tò vò vừa để hưởng vui thú săn được mồi vừa để nghỉ ngơi và tìm chỗ “đâm” con mồi. Bất thành linh, tò vò lao tới ôm lấy gáy muồm muồm và ấn nọc đốt vào hạch thần kinh trong đốt ngực trước, cú đốt thứ hai vào đốt ngực giữa và sau đó là cú đốt thứ ba vào đốt ngực sau. Với ba cú đốt đó, tò vò làm cho muồm muồm trở nên hoàn toàn tê liệt. Với mục đích không giết chết vật mồi, tò vò đã xác định được trung ương điều khiển các hoạt động của muồm muồm nói riêng và của côn trùng nói chung là các hạch thần kinh ngực và đã chích



Hình 114. Tò vò đang kéo muồm muồm về hang.

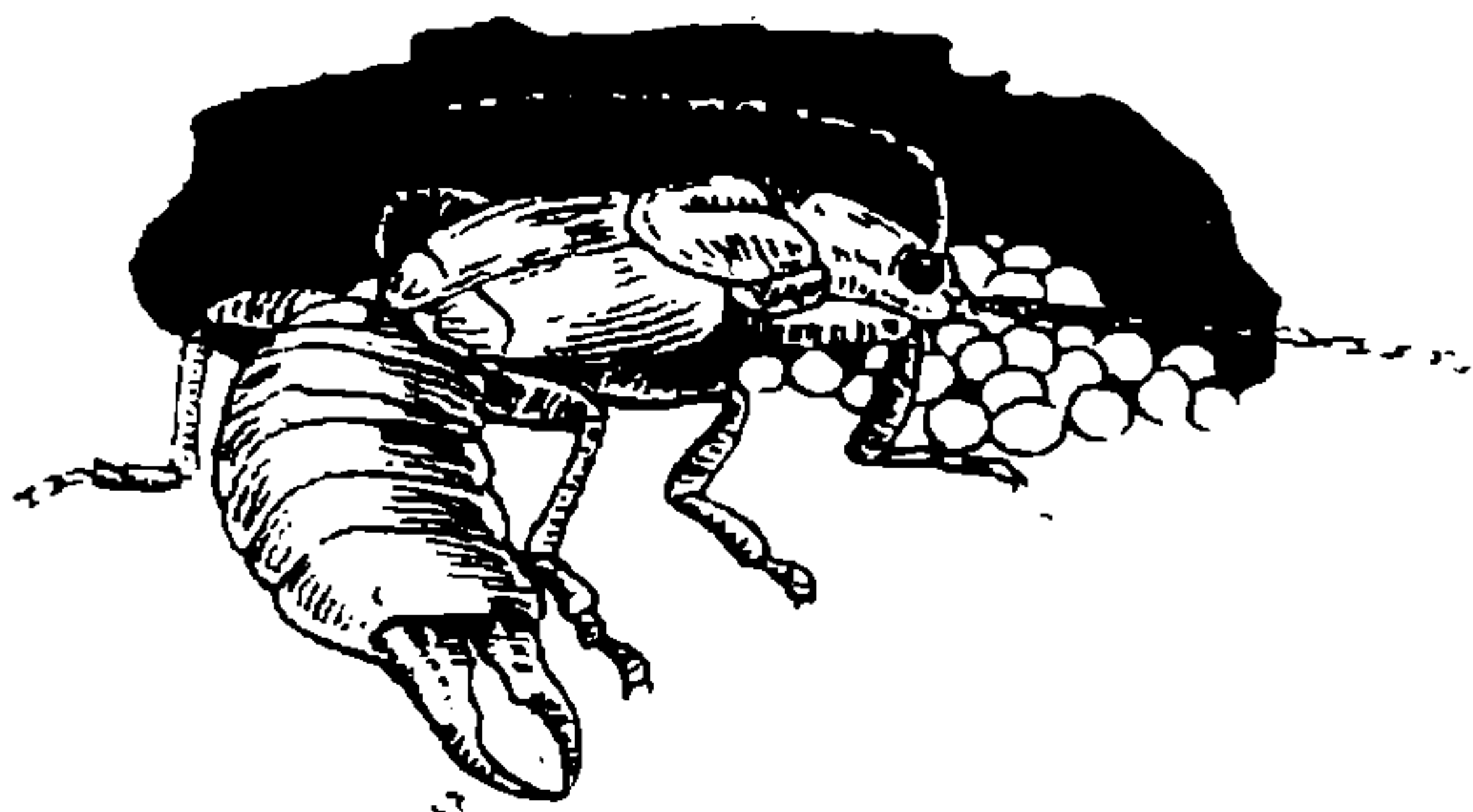
nọc độc vào đó làm cho các vận động của vật mồi hoàn toàn bị ngừng trệ. Tò vò kéo râu muồm muồm dẫu vào một nơi nào đó ở dưới gốc cây bụi cỏ, rồi đi tìm nơi thuận tiện để đào hang làm tổ. Đào xong hang, tò vò quay

trở lại cắn vào râu con mồi và kéo lê nó về hang. Nếu trên đường đi gặp chướng ngại vật ngăn cản không cho con mồi trượt qua được thì tò vò lập tức dừng lại, rồi chạy vòng quanh con mồi để xem xét. Sau đó tò vò trở lại cắn vào đuôi muồm muồm rồi vỗ cánh nâng vật mồi đi một đoạn. Vượt qua được chướng ngại, tò vò lại cắn vào râu và kéo vật mồi đi. Về đến nơi tò vò kéo vật mồi đặt vào hang và đẻ một trứng vào cạnh vết thương do nọc đốt của nó gây nên. Làm xong tò vò trở ra, bịt kín cửa hang lại rồi bay đi. Nếu sau khi đẻ xong trứng mà ta đuổi tò vò đi và lấy con mồi cùng với trứng tò vò ra ngoài thì sau khi đó tò vò lại đến, chui vào tổ, sửa sang lại chút ít, rồi trở ra bịt kín cửa hang lại như không có chuyện gì xảy ra cả.

Sau ba đến bốn ngày, ấu trùng tò vò nở ra liền chui đầu vào vết thương và hút dịch cơ thể của muồm muồm và ăn kỳ hết thịt thì hóa nhộng, rồi hóa tò vò trưởng thành.

Trong cuộc sống hằng ngày, chúng ta đã quá quen thuộc với sự tận tình của gà mẹ nuôi con và sự quẩn quít của gà con đối với gà mẹ. Cũng vì vậy mà chúng ta không thể tin được rằng, trong thế giới côn trùng cũng có hiện tượng tương tự. Bọ đuôi kìm cũng chăm nom trứng và con cái của mình không kém gì gà mẹ đâu ! Có một lần chúng tôi đã làm thí nghiệm bắt nhốt bọ đuôi kìm đang ấp trứng vào lọ thủy tinh và đem rắc trứng vung vãi khắp đáy lọ. Bọ đuôi kìm đã không để ý gì đến "cảnh tù" mà đã cẩn thận tha trứng tập trung vào một góc và tiếp tục ấp trứng. Sau một thời gian ấu trùng nở ra cũng có tập tính sinh hoạt hoàn toàn giống như gà con mới nở. Chúng luôn luôn bám

theo sau bọ đuôi kìm mẹ và có khi cũng xúm lại chui vào dưới bụng mẹ giống như gà mẹ ấp gà con mới nở. Bọ xít đỏ cũng chăm sóc con và ấp trứng tương tự như vậy. Bọ xít đỏ có khi nuôi đến hơn 40 bọ xít con. Bọ đuôi kìm con lớn lên, thiếu trùng bọ xít đỏ lớn lên, dần dần xa rời bố mẹ, rồi tìm đôi giao phối với nhau và rồi lại lặp lại một cách nghiêm túc các động tác như bố mẹ chúng.



Hình 115. Bọ đuôi kìm đang ấp trứng trong hang.

Qua các ví dụ trên, ta thấy bản năng của côn trùng là một chuỗi phản xạ hình thành trong một quá trình chọn lọc tự nhiên lâu dài và được củng cố bằng tính di truyền nên khá ổn định và khá bền vững. Phá

vỡ một động tác nào đó trong chuỗi phản xạ thì tập tính côn trùng sẽ bị rối loạn và những động tác tiếp theo sẽ trở nên không có mục đích. Ví dụ, tò vò trở lại thăm hang sau khi vật mồi và trứng đã bị lấy mất mà rồi ra vẫn tiếp tục làm thêm động tác bịt cửa hang như thường lệ là một động tác hoàn toàn vô nghĩa !

Tuy vậy cũng không nên quan niệm một cách cứng nhắc rằng, tập tính của côn trùng là hoàn toàn bẩm sinh, với các cơ quan cảm giác, côn trùng có thể thay đổi một vài tập tính nếu như được huấn luyện. Ví dụ, mùi hương gây cho ong một tính hướng âm — tức là sợ sệt và chạy trốn. Tuy vậy, nếu huấn luyện bằng cách cho ong ngửi mùi hương trước khi ăn mật hoa mà ong ưa thích nhất thì chỉ sau một thời gian mùi hương sẽ trở thành mùi quyến rũ.

Thường thường bản năng được hình thành và hoàn thiện dần trong suốt cả quá trình hoạt động sống. Đầu tiên chuồn chuồn bay theo phản xạ có điều kiện nên không ổn định. Về sau nhờ tích lũy thêm các kinh nghiệm, phản xạ bay đã trở thành bản năng — tập tính bẩm sinh.

15. VAI TRÒ CỦA CÔN TRÙNG TRONG THIÊN NHIÊN

“ Bánh xe ” tuần hoàn của chu trình sinh học có cả thấy ba pha—ba mắt xích. Trong pha đầu—pha sản xuất, chất hữu cơ phức tạp được tạo ra từ chất khí và muối khoáng. Chủ yếu thực vật thực hiện pha đầu. Trong pha thứ hai — pha tiêu thụ, gồm các loài vật khác, chủ yếu là động vật ăn thực vật, động vật ăn thịt, động vật ăn chất hữu cơ thối rữa... Trong pha thứ ba — pha tái sản xuất, chủ yếu là vi khuẩn phân giải những chất hữu cơ phức tạp thành những chất vô cơ đơn giản mà sau đó thực vật dễ dàng hấp thụ để rồi một lần nữa tạo nên các chất hữu cơ phức tạp. Như vậy là “ bánh xe ” tuần hoàn của chu trình sống đã quay tròn một vòng quay.

Côn trùng đã chiếm vị trí mắt xích nào trong chu trình sinh học ? Rõ ràng côn trùng cũng như các động vật khác là thành viên của pha tiêu thụ (xem lại phần thức ăn của côn trùng).

Theo quan điểm toàn bộ tự nhiên là một thể thống nhất thì mỗi một nhóm sinh vật đều có một vai trò nhất định trong chu trình sinh học. Trong quá trình tiến hóa giữa côn trùng và thực vật đã hình thành mối quan hệ gần như “ giúp đỡ lẫn nhau ”. Khi đến lấy mật hoa, phấn hoa, côn

trùng làm cho nhị được tiếp xúc với nhụy cái, hoặc đem phấn hoa từ hoa này đến thụ phấn cho hoa khác. Như vậy bằng cách gián tiếp hoặc trực tiếp côn trùng đã đóng vai trò giống như "ông tơ bà nguyệt" làm cho thế giới thực vật càng ngày càng phồn thịnh. Nhưng côn trùng thụ phấn đã làm lợi rất nhiều cho thực vật bằng cách thụ phấn chéo. Trong thực tế, nếu như không có côn trùng thụ phấn, nhiều loài cây đã không thể thực hiện được quá trình thụ phấn và trở nên bất thụ. Ví dụ, phấn ở hoa đực của cây mướp, cây bầu, cây bí, vì ẩm nên ngay cả khi gió rất to cũng không thể chuyển đi xa đến vài xentimet và thường không thể rơi vào nhụy của hoa cái được, nếu không có sự giúp sức của các loài ong mật và ruồi vẩn. Vì vậy, trong quá trình tiến hóa, thực vật thụ phấn nhờ côn trùng đã có những biến đổi thích nghi làm cho khả năng thu hút côn trùng đến thụ phấn càng tinh vi và có khi có cấu tạo cơ học hoàn chỉnh phù hợp với việc thụ phấn nhờ côn trùng.



Hình 116. Ong thụ phấn cho hoa xôn xanh. 1. nhị hoa cọ vào lưng ong; 2. nhị đực của hoa có cấu tạo giống như đòn bầu.

Mật ngọt, hương thơm và màu sắc sặc sỡ của hoa chắc chắn không có chức năng nào khác ngoài chức năng dẫn dụ thu hút côn trùng đến thụ phấn. Hình như thực vật cũng biết được nhược điểm của côn trùng "mù" màu đỏ nên trong khu

hệ thực vật hoang dại ngày nay hầu như không có cây chỉ

có hoa với một màu đỏ chói đơn điệu. Màu sắc và mùi thơm của hoa là vật định hướng và là một trong những tín hiệu chỉ đường cho côn trùng đến thụ phấn.

Ong mật đã làm cho sản lượng của nhiều loại cây trồng tăng lên rất cao. Vì vậy ngày nay để tận dụng hết khả năng “có một không hai” của ong mật, người ta đã di chuyển chỗ ở của chúng theo từng mùa vụ để nâng cao sản lượng mật và tăng cao năng suất cây trồng. Ngay đối với cả những cây tự thụ phấn được như cây bông thì côn trùng thụ phấn cũng đã góp phần làm cho sản lượng tăng cao và làm cho giống cây đó tăng thêm sức sống nhờ sự thụ phấn chéo.

Trong lịch sử di nhập các cây trồng quý đã có những sự kiện đáng ghi nhớ. Ví dụ, cây đậu bò là thức ăn gia súc quý giá và có tác dụng cải tạo đất. Chúng có nguồn gốc từ châu Úc. Nhiều nước đã mua loại đậu bò đem về trồng. Kết quả đậu bò phát triển tốt và ra hoa rất nhiều nhưng không có quả. Nhiều nước đã phải tốn công tốn của để nghiên cứu, tìm hiểu chúng : các chỉ tiêu sinh lý, sinh thái, không khác gì đậu bò ở quê hương cả. Điều đó đã dày vò biết bao nhiêu nhà khoa học và cuối cùng người ta đã tìm ra nguyên nhân — thiếu loài ong chuyên thụ phấn cho đậu bò. Loài ong được nhập nội cấp tốc và đậu bò đã cho quả, nhưng vì không hợp thủy thổ, giống ong nhập nội đã không tăng nhanh số lượng và không đáp ứng được nhu cầu thụ phấn đậu bò trên những diện tích lớn. Điều đó đã buộc các nhà khoa học phải nghĩ đến chuyện huấn luyện các giống ong mật địa phương thụ phấn cho

đậu bò. Người ta đã lấy mật hoa đậu bò trộn vào thức ăn và cho các tổ ong mật ăn suốt cả mùa hoa. Sau nhiều lần làm như vậy, ong mật đã quen mùi mật hoa đậu bò và như vậy là vấn đề nan giải ấy đã được giải quyết. Từ đó các nước châu Úc đã mất món hàng "đầu cơ" có giá trị.

Như vậy là từng loài cây trong từng địa phương có những mối ràng buộc chắc chắn với một loài hoặc một nhóm loài côn trùng nhất định. Một số hoa của các cây cảnh ban đêm như cây dạ hương và một số cây khác chỉ nở hoa và tỏa mùi thơm vào ban đêm mát dịu. Những cây này được côn trùng hoạt động vào lúc ban đêm thụ phấn giúp. Ngược lại, nhiều cây khác lại chỉ nở hoa và tiết mật vào ban ngày — chúng nhờ những côn trùng hoạt động ban ngày giúp đỡ. Nhưng tại sao cây nhờ côn trùng thụ phấn mà lại "chọn mật gửi vàng" như vậy? Kể ra thì cũng chẳng có gì lạ! Chính cấu tạo hoa của từng loại cây đã phải chọn những loài côn trùng nhất định! Sau đây là vài ví dụ. Cây thụ phấn nhờ bướm có mật hoa nằm sâu trong các đĩa của đế hoa nên nhiều loài côn trùng khác không lấy được, các cây trong họ hoa môi, họ đậu, hoa phong lan thụ phấn chủ yếu nhờ các loài ong và kiến.

Cây sung thụ phấn được là nhờ loài ong muỗi. Quả sung, thực sự là một đế hoa tự mà trong đó có các hoa đực và hoa cái. Hoa đực xếp gần lỗ đỉnh đế hoa tự còn hoa cái có cuống xếp ở phía dưới. Đế hoa tự có cấu tạo với lỗ đỉnh có nhiều lông và nhị đực sắp xếp như hom rọ đã làm cho quả sung thực sự trở thành cạm bẫy đối với ong muỗi, cái ~~thể~~ cái trưởng thành sau khi được giao phối đã bị mùi của hoa sung quyến rũ và chui lọt theo lỗ đỉnh

vào ăn mật ở trong đế hoa tự của cây sung. Vào đây chúng đã trở thành “tù” của các hoa sung. Tuy vậy, trong đế hoa tự ong muỗi vẫn được cung cấp đầy đủ các điều kiện để sinh sống. Để đáp lại, ong muỗi chỉ có một nhiệm vụ duy nhất là thụ phấn cho các hoa sung. Bằng không thì sẽ bị chết đói do thiếu thức ăn khi hoa sung không được thụ phấn. Tất nhiên ong muỗi không thể suy nghĩ được theo kiểu này ! Mặc dù bị giam cầm nhưng lại được bảo vệ tốt nên ong muỗi đã ăn mật rồi đẻ trứng vào đế hoa tự. Trứng phát triển và nở ra ấu trùng. Ở đây ấu trùng ăn một phần thịt của đế hoa và có khi cả hạt sung non nữa. Khi “quả” sung chín cũng là lúc ấu trùng hoàn thành quá trình phát triển, hóa nhộng, hóa trưởng thành cũng ở ngay trong đế hoa tự. Đến khi quả sung rụng xuống vỡ ra ong muỗi bay đi tìm đôi giao phối để rồi lại “tự nguyện vào tù” như mẹ nó đã làm, sung ra hoa quanh năm nên



Hình 117. Bọ ăn xác chết đang tập trung quanh xác chuột chù.

ong muỗi cũng phát triển quanh năm. Có thể là vì ích kỷ mà để hoa tự của cây sung đã giam cầm ong muỗi gần như suốt đời.

Nhiều loài côn trùng ăn xác chết, ăn phân và các sản phẩm trao đổi chất khác có vai trò, giống như "đội quân vệ sinh khổng lồ". Bọ ăn xác chết đã nhanh chóng thu lượm và sử dụng hết các xác chết của động vật. Người ta ước tính nếu như không có các loài động vật ăn xác chết thì chỉ sau vài tháng bề mặt Trái đất sẽ ngập ngụa trong xác chết của động vật. Bọ hung ăn phân đã nhanh chóng trả các chất thải hồi của động vật móng guốc và nhiều loài động vật khác trở lại cho đất. Thường bọ hung đã đào hang chôn phân vào trong lòng đất có-khi sâu đến 20 — 25 cm. Để xem việc "chôn phân" của bọ hung có tác dụng đến đâu, ta xét ví dụ sau đây.

Chuyện xảy ra ở châu Úc. Trên các cánh đồng cỏ, lớp phân gia súc càng ngày càng dày thêm, hết lớp này qua lớp khác và cuối cùng thì cỏ cũng không mọc được nữa và gia súc cũng chết đói. Sau bao nhiêu lần thất bại và phải trả với giá đắt, người ta đã đem nuôi thả bọ hung vào các cánh đồng cỏ chăn nuôi. Ở đây bọ hung cũng được no nê thoải mái ; bò, dê, cừu có cỏ ăn và người có sữa uống. Rõ ràng rằng bọ hung là "đội quân vệ sinh" và trong quá trình hoạt động chúng đã tham gia vào quá trình làm giàu, làm xốp cho đất.

Mối và nhiều loài động vật khác như kiến, bọ gỗ mục, v.v... ngoài việc thu dọn phân chúng còn tham gia tích cực trong việc phân hủy các cặn bã thực vật như lá rụng, cành khô, cây khô v.v...

Kiến đã lẫn mò, lùng sục khắp mọi nơi ở trên cây và đã tiêu diệt một số lượng lớn sâu hại ăn lá, bảo vệ màu xanh của thảm thực vật. Ở nước Ý người ta tính được rằng, một triệu tổ kiến vổng với quân số chừng ba tỷ, trong vòng 20 ngày đã ăn thịt hết 1.500 tấn côn trùng có hại.

Nhưng nhiều loại côn trùng là thức ăn của động vật, cũng không phải không có lý do để người ta gọi : các loài thú ăn sâu bọ, chim ăn côn trùng. Chúng ta cũng đã từng biết nhện chăng lưới bắt côn trùng làm mồi, nhện châu Phi quăng tơ bắt muỗi. Tắc kè có lưới dài với giác bám và dây buộc có thể bắt được côn trùng ở cách xa nó đến



Hình 118. Lá cây nắp ấm —
cạm bẫy nguy hiểm đối với
nhiều loài côn trùng.

30cm. Tất cả các loài ếch nhái đều ăn côn trùng và có lưới rất phù hợp với việc săn bắt côn trùng. Nhiều loài cá bắt côn trùng sống ở nước làm thức ăn là chuyện bình thường. Ngoài ra ở Indônêxia lại có loài cá biết dùng dòng nước do chúng phun ra để bắt côn trùng làm mồi. Chim gõ kiến ở đảo Palapagôt lại biết dùng mỏ bẻ cành cây với chiều dài cần thiết để xua đuổi những côn trùng ẩn nấp trong các hốc cây. Sóc bay, chồn bay đã sử dụng màng da hai bên hông, để bay và săn bắt côn trùng làm mồi.

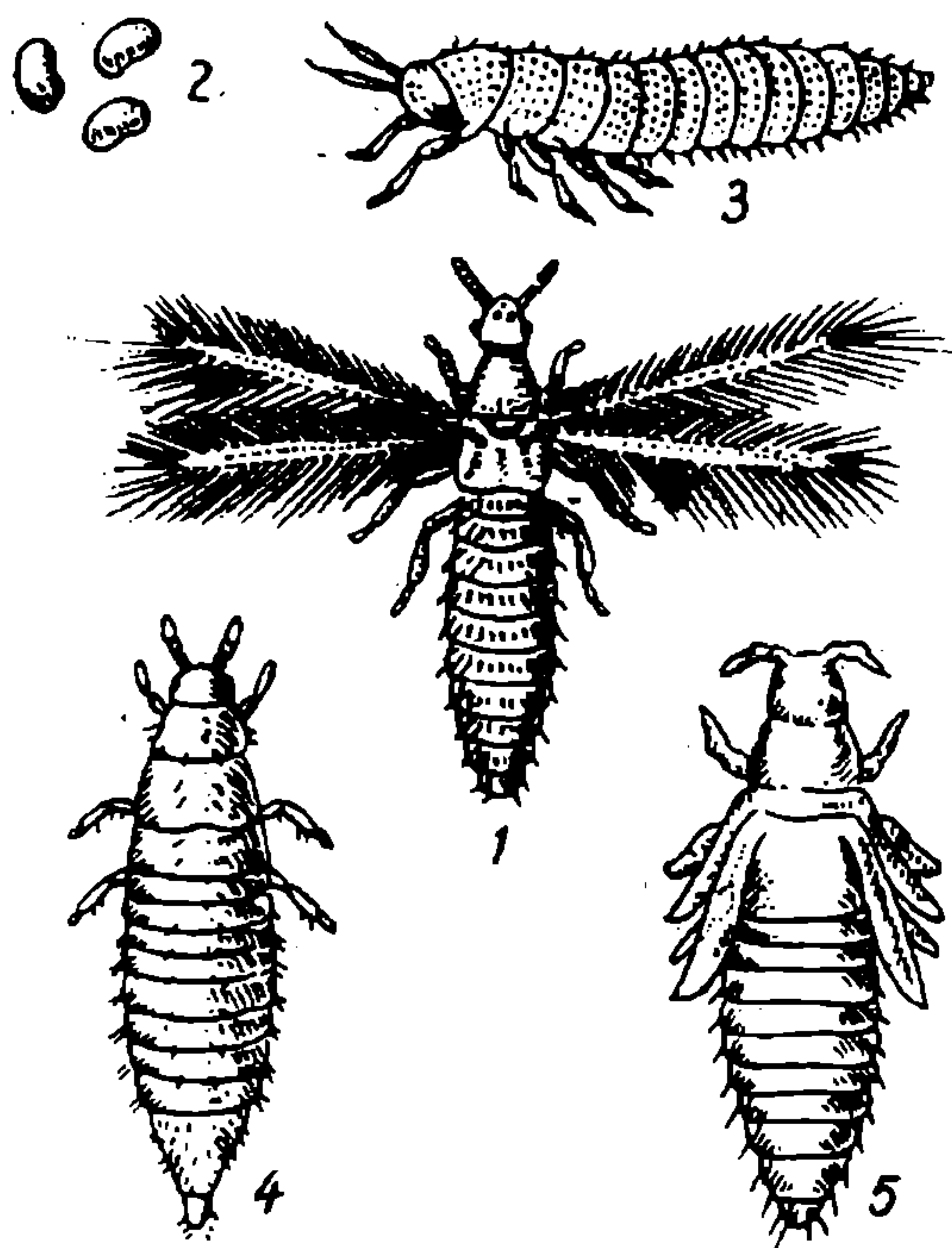
Côn trùng còn là thức ăn của cá nuôi, ở một số nước

đã có các nhà máy sản xuất thức ăn cho cá bằng cách gây nuôi ấu trùng muỗi v.v...

Không riêng gì các loài động vật bắt côn trùng làm mồi mà một số loài thực vật cũng ăn côn trùng. Cây gọng vó với hình thù kỳ quặc có các chùm lá chìa ra với nhiều giọt keo dính. Khi côn trùng đến đậu thì các lá lập tức khép lại giống như ta gập ô, con côn trùng đó đã trở thành mồi của cây gọng vó. Ở Quảng trị, ở Tây nguyên cây nắp ấm nở hoa màu tím xanh — màu dẫn dụ rất mạnh đối với các loài côn trùng. Đầu mỗi lá có một phần phát triển tạo thành một bộ phận giống như cái ấm có nắp đậy. Khi “ấm” phát triển đầy đủ rồi thì nắp được mở ra. Côn trùng thấy có “mật” ở quanh miệng ấm vội chui tọt xuống đáy ấm và lập tức chết chìm trong chất nước nhờn — “dịch tiêu hóa” — do lá tiết ra. Khi đã rơi vào đó thì dù có tài ba thế nào côn trùng cũng không thể tháo thân ra khỏi bờ tường dựng đứng và trơn như bôi mỡ của “cái ấm” đó. Cho dù là con côn trùng bất hạnh kia dùng hết sức lực bình sinh để leo lên được đi nữa thì lên đến cổ “ấm” nó cũng sẽ bị dây gai nhọn chia ra tua tủa ngăn lại.

Cây xanh là nền tảng của sự sống, là người sản xuất của muôn loài, các loài động vật trực tiếp hoặc gián tiếp nhận thức ăn, muối khoáng và các chất cần thiết khác, thậm chí đôi khi kể cả nước nữa cũng từ thực vật. Thế nhưng hầu như không có một loài cây xanh nào lại không là thức ăn cho nhiều loài hoặc ít ra cũng là một nhóm loài côn trùng này hay khác. Tất nhiên về điểm này chúng ta cũng rất thông cảm với cây xanh tuy rằng cây xanh cũng nhận được “ơn huệ” đáng kể của côn trùng. Vì vậy, trong

quá trình phát triển cây xanh đã có những biến đổi thích nghi, ví dụ, một số cây ở rừng nhiệt đới đã sinh ra nhiều lá hơn nhu cầu của bản thân nó. Lá thừa đó, tất nhiên, là để bù vào các hao hụt do sâu hại và động vật hại gây nên, Nhưng cây ấy quả là đã biết lo xa, bảo vệ sự sống còn của chúng.



Hình 119. Bộ cánh lông (bộ trĩ) hại thuốc lá; 1. bộ trĩ trưởng thành; 2. trứng; 3, 4. ấu trùng; 5. thiếu trùng.

lợi bao gồm các loài hoặc cho sản phẩm hoạt động sống của mình hoặc tham gia bảo vệ các thành quả lao động của con người.

Ngoài vai trò thụ phấn cho thực vật, ong mật còn cung cấp cho người những sản phẩm quý như mật và sáp. Sáp ong có thể dùng để làm nến, làm dược liệu và hiện

Đối với con người thì trong số hơn một triệu loài, ít ra cũng có đến từ mười lăm đến hai mươi vạn loài côn trùng đem lại lợi ích rõ ràng. Với kỹ thuật hiện đại, con người có thể làm cho đất trồng trọt có những tính chất hóa, lý thích hợp với từng loại cây trồng và v.v... Nhưng dù có hiện đại đến bao nhiêu thì hiện nay và trong tương lai, tất cả các biện pháp của con người cũng chưa thể nào thay thế đầy đủ vai trò của côn trùng trong thiên nhiên. Những côn trùng có

nay đang được sử dụng rất rộng rãi trong công nghiệp. Mật ong có chứa các loại đường dễ tiêu như đường quả glucoza, nhiều loại muối khoáng, nhiều loại vitamin và một số chất kháng sinh. Sữa ong chúa có chứa nhiều hợp chất như các axit amin, protit, lipit, gluxit, nhiều loại vitamin, các chất kích thích tố và kháng sinh, các nguyên tố vi lượng v.v... Sữa ong chúa có giá trị dinh dưỡng rất cao, có khả năng sát trùng mạnh, tăng cường sức đề kháng của cơ thể, tăng cường khả năng trao đổi chất, có tác dụng kích thích sinh trưởng, có khả năng kéo dài tuổi thọ của sinh vật. Vì vậy ngày nay mật ong, sữa ong chúa đang được dùng để chữa bệnh và bồi dưỡng sức khỏe cho con người. Hiện nay trong nền kinh tế nông nghiệp nghề nuôi ong đã trở thành vấn đề quan trọng và được nhiều nước chú ý phát triển.

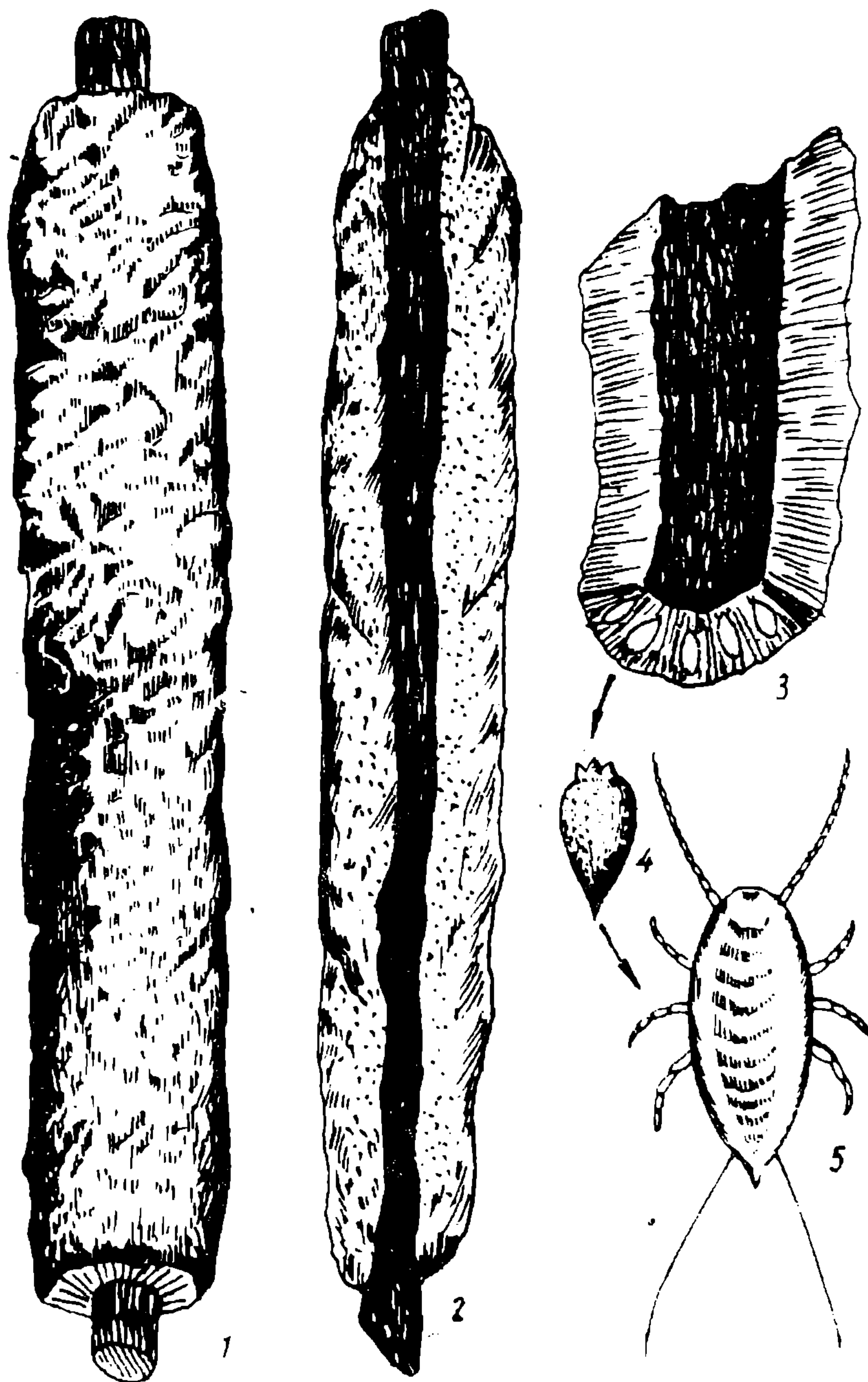
Tằm tơ có nguồn gốc từ côn trùng hoang và được thuần hóa đầu tiên ở Đông nam châu Á, rồi sau đó đã lan ra khắp thế giới. Tơ tằm có độ bền cao, có tính cách nhiệt và cách điện tốt. Một sợi tơ với tiết diện 1 mm^2 có thể chịu được một sức nặng đến 46kg. Vì vậy, tơ tằm được sử dụng nhiều trong các lĩnh vực kỹ thuật hàng không, quân sự, trong y học, trong nghề đánh cá v.v.... Người ta đã chế biến được nhiều loại sợi nhân tạo quý giá, nhưng tơ tằm vẫn là loại sợi không thể thay thế được.

Ngoài tằm ăn lá dâu người ta còn thuần hóa một số loài tằm khác như tằm lá sắn, tằm lá sồi v.v.... Tuy tơ của các loài tằm này không nhuộm được, lại ngắn hơn, nhưng bền và đẹp hơn tơ của tằm dâu.

Cánh kiến đỏ là một loài rệp sáp nhỏ sống tập đoàn dùng vòi hút nhựa của một số cây chủ như cọ phèn,

sung, nhân, rồi tiết nhựa tạo thành tổ nhựa bao quanh cành và thân cây.

Nhựa cánh kiến đỏ gồm các chất chính như chất màu



Hình 120. Cánh kiến đỏ.

1, 2. tổ cánh kiến đỏ trên cành cây chủ ; 3. một mảnh tổ nhựa khi thu hoạch ; 4. cá thể cái già và trứng ở trong bụng ; 5. ấu trùng.

(khoảng 5%), sáp (4%), nhựa (80%), đường, muối khoáng, protit (5%) và tạp chất (8%). Nhựa cánh kiến đỏ có tính đàn hồi tốt và ít co giãn khi thay đổi nhiệt độ đột ngột, cứng, vững bền đối với tác động cơ học, không thấm nước và chống được ẩm, không dẫn điện nhưng dẫn nhiệt tốt, chống được tia tử ngoại, và không bị già, chống chịu được sự ăn mòn của axit, không bị các dung dịch kiềm phá hại, hòa tan trong cồn, có tính kết dính và tạo màng cao. Ngày nay chưa có một loại nhựa nào khác hoặc các loại chất dẻo tổng hợp cao phân tử nào có thể thay thế được nhựa cánh kiến đỏ.

Từ đời Lạc Việt (vào khoảng 300 năm trước công nguyên) cánh kiến đỏ đã được cha, ông ta dùng để nhuộm răng, nhuộm quần áo, gắn đồ dùng hằng ngày, gắn áo quan v.v... Theo sử sách thì nhân dân ta đã thu lượm cánh kiến đỏ ở vùng từ Thanh hóa đến Hà tĩnh và vào năm 1593, dưới thời Âu Lạc và Bắc thuộc lần thứ nhất, các triều đình đã đem cánh kiến đỏ cống sang Trung quốc và được xem là vật quý giá.

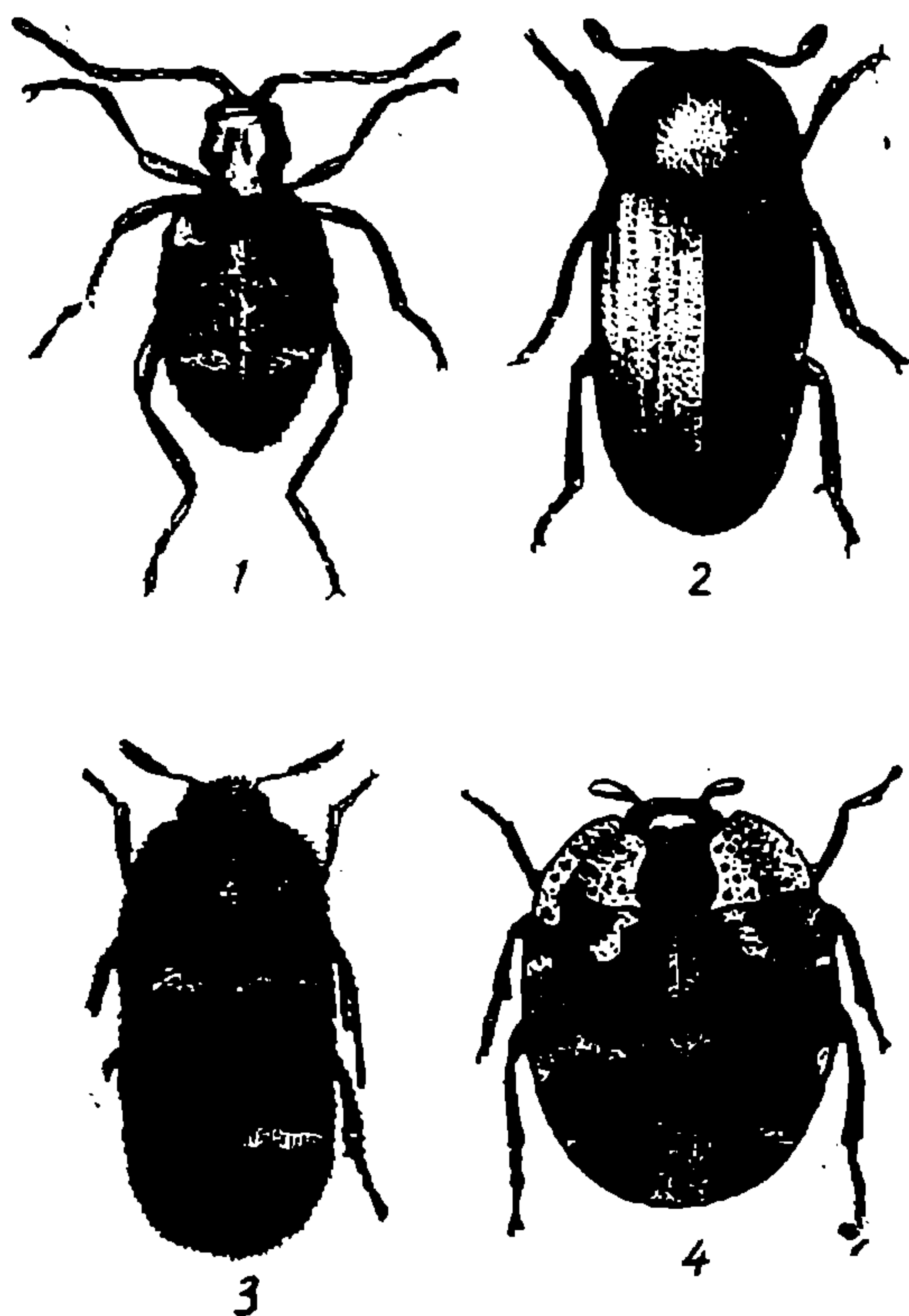
Hằng năm công nghiệp thế giới cần trên 12 vạn tấn nhựa cánh kiến đỏ. Tuy nhu cầu lớn như vậy nhưng sản lượng nhựa cánh kiến đỏ mới đạt xấp xỉ 6 vạn tấn/năm. Trong số đó Ấn độ là nước độc quyền về cánh kiến đỏ, đã sản xuất hơn bốn vạn tấn/năm. Một tấn nhựa cánh kiến đỏ có thể đổi được 80 — 100 tấn xi măng hoặc 40 — 60 mét khối gỗ loại tốt.

Đối với khoa học và kỹ thuật, côn trùng cũng góp phần xứng đáng của mình. Côn trùng sinh sản nhanh, số

lượng cá thể nhiều, vòng đời ngắn và dễ gây nuôi nên thường là đối tượng được sử dụng nhiều trong các nghiên cứu sinh học. Ruồi dấm (*Drosophila melanogaster*) đã trở nên nổi tiếng trên toàn thế giới, vì di truyền học dùng nó làm vật thí nghiệm và đã thu được những thành tựu to lớn.

Thật ra số loài côn trùng trực tiếp hoặc gián tiếp gây hại cho chúng ta thường không nhiều lắm. Tính trung bình trên toàn thế giới thì trong một trăm loài côn trùng có một hai loài gây hại cho con người. Có nhà bác học đã đưa ra một con số khiêm tốn : gần 10.000 loài sâu hại cho cây trồng, truyền bệnh cho người, gia súc và gia cầm. Những tổn thất do sâu hại gây nên quả là lớn. Ở Nga, trước Cách mạng tháng Mười, hằng năm sản lượng nông nghiệp bị thất thu do sâu, mọt, nấm bệnh và cỏ dại lên đến ba tỷ rúp. Theo tính toán của cơ quan lương thực, thực phẩm của Liên hợp quốc, hằng năm nông nghiệp của thế giới bị thất thu do sâu, bệnh và cỏ dại lên đến 33 triệu tấn ngũ cốc. Số lượng lương thực này đủ nuôi sống 150 triệu người trong suốt cả năm. Hội nghị côn trùng quốc tế lần thứ 13 họp ở Maxcova vào năm 1968 cho thấy hằng năm sâu và bệnh làm giảm mất $\frac{1}{5}$ sản lượng ngũ cốc của thế giới, $\frac{1}{6}$ sản lượng khoai tây, $\frac{1}{5}$ sản lượng đậu đỗ và gần $\frac{1}{2}$ sản lượng táo. Trong thời gian từ năm 1947 đến năm 1956, hằng năm bướm sâu đục thân đã làm giảm năng suất khoai tây trung bình là nửa triệu tấn. Ở vùng Tây bắc nước ta theo chuyện kể cũng đã từng có nạn cào cào châu chấu. Đó là vào khoảng năm 1840. Ở một số tỉnh, lúc ấy, cào cào, châu chấu đã phá trụi mùa màng và gây nên nạn đói nghiêm trọng, không ít người đã phải rời bỏ quê hương đi nơi khác kiếm sống.

Ở nước ta thành phần sâu hại cây trồng rất phong phú về số lượng loài và diễn biến, phát triển của các loài sâu hại cũng rất phức tạp, các lứa sâu thường chồng gối lên nhau. Kết quả điều tra trên 20 giống cây trồng ở miền Bắc đã phát hiện được 881 loài sâu hại. Trong số đó lúa bị 94 loài sâu hại, ngô — 53 loài ; rau — 39 loài, v.v...



Hình 121. Các loài mọt.

1. mọt sách ; 2. mọt da ;
3, 4 mọt xương.

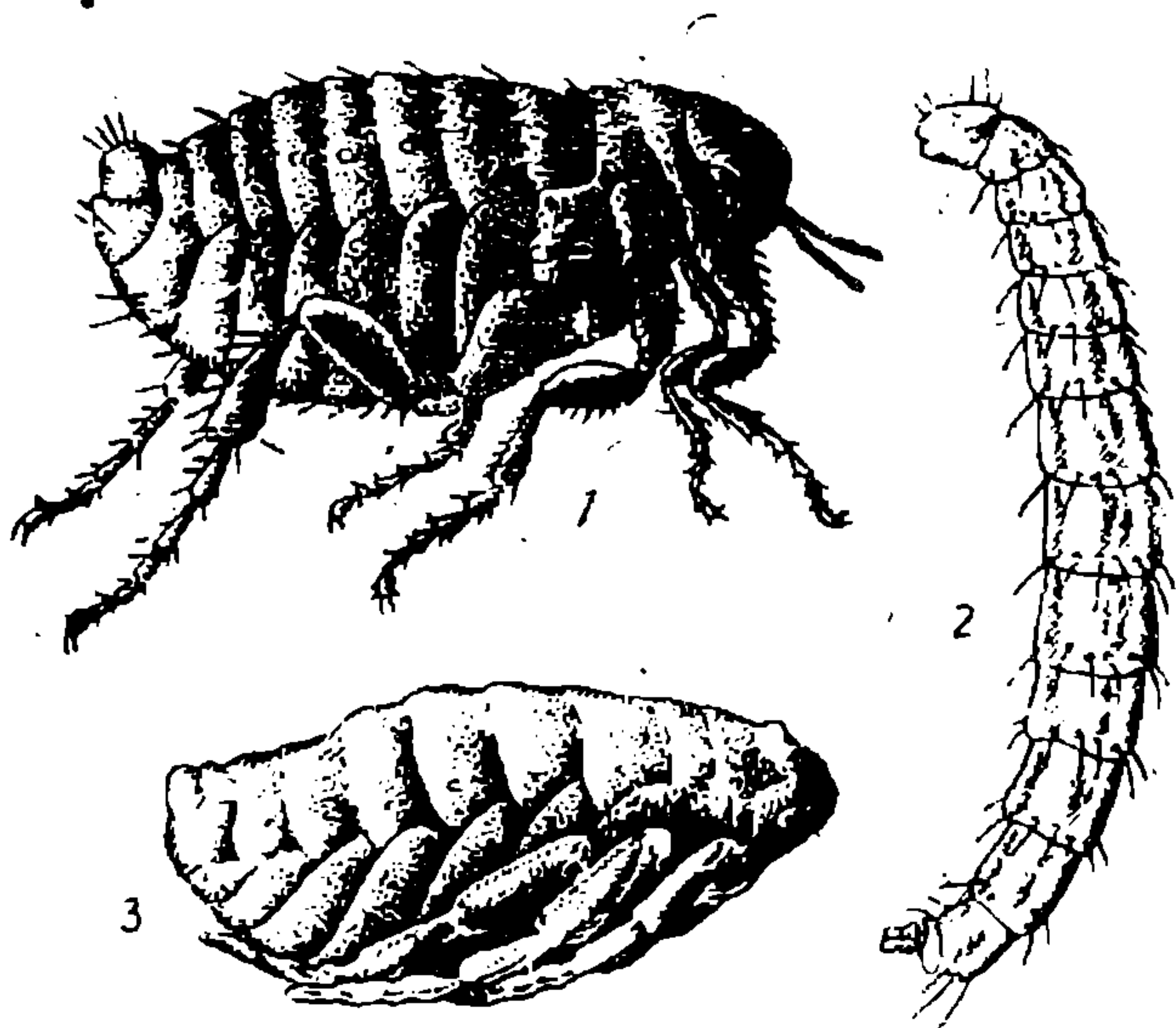
Ở ngoài tự nhiên thì như vậy, còn trong nhà, trong kho tàng, quần áo, đồ dùng hằng ngày..., cũng bị nhiều loài sâu, mọt phá hại, ví dụ, mọt phá hại kho tàng, nhà cửa, cầu cống ; mọt bột, mọt thóc phá hại lương thực ; gián cắn phá sách vở, quần áo ; bướm cắn phá quần áo, len dạ ; mọt tre, mọt trúc phá hại các đồ dùng và nhà cửa bằng tre, nứa ; mọt da, mọt xương phá hại các đồ dùng bằng da, bằng xương và các vật mẫu động vật trong các bảo tàng và các công trình văn hóa v.v...

Trong số các loài côn trùng gây bệnh thì trước tiên phải kể đến các loài ruồi, nhặng, đặc biệt là ruồi nhà. Ở nước ta và một số nước nhiệt đới khác, ruồi nhà sinh sản rất nhanh. Trong một mùa sinh sản từ tháng hai đến tháng bảy, ruồi nhà có thể sinh ra sáu thế hệ. Mỗi ruồi cái trung bình, thường đẻ 120 trứng và cho rằng trong số đó chỉ có một nửa là ruồi cái có khả năng sinh sản thì trong một

mùa, một ruồi cái có thể sinh ra tới 93 tỷ ruồi và sau một năm, mặt đất sẽ có một lớp ruồi dày đến nửa mét. Thật là một con số khủng khiếp. Ruồi nhà là vật truyền các tác nhân gây bệnh nguy hiểm như bệnh lỵ amít, lỵ vi khuẩn, bệnh thương hàn, và gây ngộ độc thức ăn. Ngoài ra, ruồi nhà còn góp phần đáng kể vào việc phát tán các bệnh như dịch tả, lao, v. v. . . . Ruồi mang vi trùng gây bệnh ở chân, ở vòi từ các cặn bã thối rữa, từ các chất thải, đờm, phân, v. v. . . đến hoa quả và thức ăn, nước uống của người.

Muỗi, chấy, rận cũng là kẻ thù nguy hiểm đối với sức khỏe loài người. Ai cũng biết điều đó ! Chúng hút máu, gây ngứa ngáy khó chịu, chúng còn là vật truyền vi trùng bệnh sốt phát ban, sốt hồi quy, sốt chấy rận và có thể là cả bệnh lao nữa.

Bọ chét, một số loài ruồi vàng, dãn là vật truyền bệnh loét da, ruồi xexe truyền vi trùng bệnh ngủ, bệnh dịch hạch v. v. . .



Hình 122. Bọ chét chuột — vật truyền bệnh dịch hạch.

1. bọ chét trưởng thành ; 2 ấu trùng ; 3. nhộng.

Từ năm 1894 đến năm 1938, bọ chét chuột truyền bệnh dịch hạch đã làm cho 13 triệu người chết, chủ yếu là ở châu Á và châu Phi. Bệnh sốt vàng đã làm cho hàng chục triệu người mất sức lao động và riêng trong ba thế kỷ 17, 18 và 19, ở châu Mỹ và châu Phi đã có hơn 3 triệu người chết vì bệnh này.

Bệnh sốt phát ban đã làm kiệt quệ dân số của một vài nước và đặc biệt trầm trọng là trong các thiên tai, trong chiến tranh và trong các vụ dịch đói. Trong thời kỳ chiến tranh vì bệnh sốt phát ban mà quân đội Napôlêon đã mất hơn hai triệu người.

Bệnh sốt rét do muỗi truyền là bệnh rất phổ biến từ trước tới nay ở nhiều nơi trên thế giới và đã làm cho hàng chục triệu người hoặc bị chết hoặc hoàn toàn mất sức lao động. Bệnh sốt rét mà trước đây ta quen gọi là "ngã nước" đã làm cha ông ta không dám bén mảng đến những nơi đất đỏ bazan giàu có ở phủ Quỳnh (Nghệ an), ở Tây nguyên. Và cũng bệnh đó, trong thời kỳ thuộc Pháp, đã làm cho biết bao đồng bào ta đi phu đến vùng rừng núi đã không bao giờ trở về. Trong chiến tranh thế giới lần thứ hai, quân đội Anh và Mỹ ở Miến điện chỉ bị chết và bị thương có hơn 40 nghìn người. Trong khi đó một số bệnh nhiệt đới, đặc biệt là bệnh sốt rét đã loại khỏi vòng chiến hơn 25 vạn người. Năm 1922 ở Liên xô có hơn mười triệu người bị bệnh sốt rét, cá biệt có nơi số người mắc bệnh lên đến trên 60%.

Ở nước ta, sau khi miền Bắc hoàn toàn giải phóng, nhiều loại bệnh dịch đã bị đẩy lùi, bệnh sốt rét về cơ bản đã hoàn toàn bị diệt trừ trong một thời gian rất ngắn. Đó là một thành công lớn. Vì nhiều nước tiến tiến với nhiều phương tiện hiện đại cũng phải làm công tác tiêu trừ sốt rét trong suốt cả một thời gian dài.

Nhiều loài mòng trâu, ruồi trâu, v. v. . . là côn trùng hút máu gia súc, làm giảm sức lao động, làm giảm giá trị

các sản phẩm chăn nuôi. Ngoài ra chúng còn là vật truyền nhiều loại bệnh hiểm nghèo cho gia súc và gia cầm...

Chúng ta chỉ mới nêu lên một vài ví dụ về những tội trạng của côn trùng !

16. ĐẤU TRANH CHỐNG CÔN TRÙNG CÓ HẠI

Làm quen với thế giới côn trùng, chúng ta đã biết những lợi ích to lớn của chúng nhưng đồng thời cũng thấm thía với những tổn thất kinh khủng do các loài côn trùng có hại gây ra cho nền kinh tế và sức khỏe của con người ở khắp mọi nơi, mọi chốn.

Hàng vạn nhà bác học, hàng nghìn viện nghiên cứu trên thế giới đang ra sức nghiên cứu toàn diện về côn trùng. Tổng kết các tài liệu nghiên cứu về động vật hằng năm thì cứ bốn tài liệu về động vật học được xuất bản đã có một tài liệu về côn trùng (25%). Điều đó nói lên rằng con người đã quan tâm một cách có ý thức đến thế giới côn trùng kể cả loài có hại và loài có lợi !

Tuy chỉ có 2 — 3 % số loài côn trùng gây hại nhưng hằng ngày chúng đã cướp mất cơm gạo của gần 150 triệu người trên toàn thế giới. Tình thế đó đã bắt buộc chúng ta không có con đường nào khác ngoài việc phải tìm cách diệt các loài sâu hại, bảo vệ thuần hóa các loài côn trùng có lợi. Ý nghĩ này không phải của riêng ai và có thể cũng đã bắt đầu từ khi loài người mới xuất hiện và phát triển. Từ khi từ đó đến nay chúng ta biết trồng trọt và chăn nuôi. Mọi cố biện pháp phòng trừ sâu bệnh bảo vệ thực vật đã được áp dụng trước đây và còn lưu truyền lại cho đến

ngày nay. Đốt rơm rạ trên đồng, đốt nương rẫy, thay đổi đất trồng trọt, bỏ hóa đồng ruộng đã có ý nghĩa diệt trừ sâu và bệnh rất lớn. Ngày xưa nhân dân ta cũng đã thay đổi cây trồng trên các cánh đồng theo từng năm. Đó là biện pháp phòng trừ có tác dụng khá cao mà ngày nay chúng ta gọi là biện pháp luân canh. Hoặc trong quá trình sản xuất người ta chỉ giữ lại và gieo trồng những giống cây ít bị sâu, bệnh phá hại hoặc trong nhiều giống cây xen kẽ nhau trên đồng ruộng, tạo điều kiện không thuận nhất làm cho sâu và bệnh không phát triển thành dịch được. Nhưng ví dụ trên là kinh nghiệm đã được thử thách trong suốt quá trình lịch sử trồng trọt và lao động kiên trì đầy sáng tạo của loài người. Ngày nay với kỹ thuật và tri thức càng ngày càng hoàn chỉnh, càng hiện đại, con người có thể tiêu diệt được các loài côn trùng có hại. Những loài vật từ khi xuất hiện đã chịu bao thử thách, đã phải đấu tranh để sống với muôn loài, đấu tranh chống lại các điều kiện khắc nghiệt của khí hậu và các nhân tố vô sinh khác, đã tồn tại và phát triển đến ngày nay, nhưng tựu trung rồi cũng đều quy thuận trước trí tuệ của loài người.

Nhưng côn trùng lại có sức sống cao, có khả năng sinh sản lớn và thích nghi được với nhiều điều kiện sống khác nhau. Vì thế, vấn đề đấu tranh chống côn trùng có hại là vô cùng phức tạp và cấp thiết tới mức mà một số người đã gọi là “chiến tranh chống côn trùng”. Người ta đã đầu tư khá nhiều công sức và tiền của vào cuộc “chiến tranh” đó. Ví dụ, ở Mỹ năm 1940 số tiền chi phí cho công tác phòng trừ sâu hại là 40 triệu đô la, năm 1955 — là 275 triệu đô la, dự kiến năm 1975 — là 1.200 triệu đô la. Ở miền Bắc

nước ta hằng năm chi phí cho công tác phòng trừ côn trùng có hại đã lên đến hàng chục triệu đồng và đã sử dụng hàng nghìn tấn thuốc trừ sâu, có hợp tác xã chi phí bảo vệ thực vật chiếm 4 — 6% tổng chi phí trồng trọt.

Hiện nay người ta đã có những phương pháp phòng trừ sâu hại sau đây: 1. canh tác, 2. sinh học, 3. kiểm dịch, 4. hóa học, 5 vật lý, 6. cơ học.

Tuy vậy, công tác bảo vệ thực vật và tiêu diệt các ổ dịch chỉ có thể đạt được hiệu quả cao khi áp dụng liên hoàn cả hệ thống biện pháp phòng trừ côn trùng có hại mà ngày nay có tên gọi là *biện pháp tổng hợp*. Biện pháp tổng hợp phòng trừ côn trùng có hại phải được áp dụng theo các hướng cơ bản sau đây.

Hướng thứ nhất là biến đổi thành phần loài côn trùng, cụ thể là áp dụng phương pháp kiểm dịch đối ngoại nhằm ngăn chặn sự xâm nhập của các loài sâu hại mới từ nước ngoài vào và kiểm dịch đối nội nhằm hạn chế sự lan tràn của các loài sâu hại từ vùng này qua vùng khác. Mặt khác cần làm giàu thêm khu hệ côn trùng bằng cách nhập nội và thuần hóa các loài côn trùng có lợi, loài ký sinh hoặc ăn thịt các loài sâu hại. Ví dụ, nhờ áp dụng nghiêm ngặt phương pháp kiểm dịch mà ở Liên xô không có sâu hồng là loài sâu hại nguy hiểm đối với nhiều nước trồng bông trên thế giới. Trong những năm qua nhằm mở rộng tác dụng của phương pháp phòng trừ sinh học, Liên xô, Mỹ, Cu ba, Tiệp khắc v. v. . . , đã nhập nội và thuần hóa thêm được nhiều loài côn trùng có ích. Liên xô thuần hóa được hơn 100 loài, Mỹ — 120 loài...



Hình 123. Ong mắt đỏ (1)
đang đẻ trứng của mình
vào trong trứng của
sâu xám (2).

Hướng thứ hai là thay đổi điều kiện sống về phía bất lợi cho sâu hại và thuận lợi cho côn trùng có ích. Hướng này được thực hiện chủ yếu dựa vào phương pháp canh tác. Thực tiễn bảo vệ thực vật cho thấy sự phát dịch của các loài sâu hại phụ thuộc chủ yếu vào điều kiện khí hậu, điều kiện thức ăn và mức độ hoạt động của các loài côn trùng ký sinh, côn trùng ăn thịt. Hiện nay chúng ta chưa điều chỉnh được khí hậu, nhưng với sự giúp sức của phương pháp canh tác chúng ta có thể làm thay đổi điều kiện vi khí hậu của từng cánh đồng hoặc từng

vùng. Ví dụ, dùng phương pháp luân canh chúng ta có thể loại trừ tác hại của bọ hà hại khoai lang hoặc hạn chế sự sinh sản của sâu xám hại rau. Thay đổi thời vụ gieo trồng và cấy các giống lúa mới đã loại trừ tác hại của sâu gai và phần nào hạn chế tác hại của sâu đục thân năm vạch; phơi khô quạt sạch, bảo quản ở nơi khô ráo đã phần nào hạn chế được tác hại của các loài sâu mọt hại kho; gieo trồng xen các cây có hoa đã cung cấp thêm thức ăn cho các loài ong ký sinh có lợi v.v....

Hướng thứ ba là lai tạo và chọn các giống cây trồng có tính kháng sâu, bệnh cao. Hiện nay nhờ các thành tựu

mới của di truyền học, người ta đã tạo được giống cây trồng có tính kháng sâu, bệnh như giống lúa nông nghiệp 26 và TN 73/2 có sức kháng bộ rầy xanh và sâu đục thân ; giống lúa Nông nghiệp 20 có tính kháng sâu đục thân v.v...

Hướng thứ tư là áp dụng các phương pháp phòng trừ trực tiếp tiêu diệt sâu bệnh như phương pháp hóa học, sinh học, vật lý và cơ học.

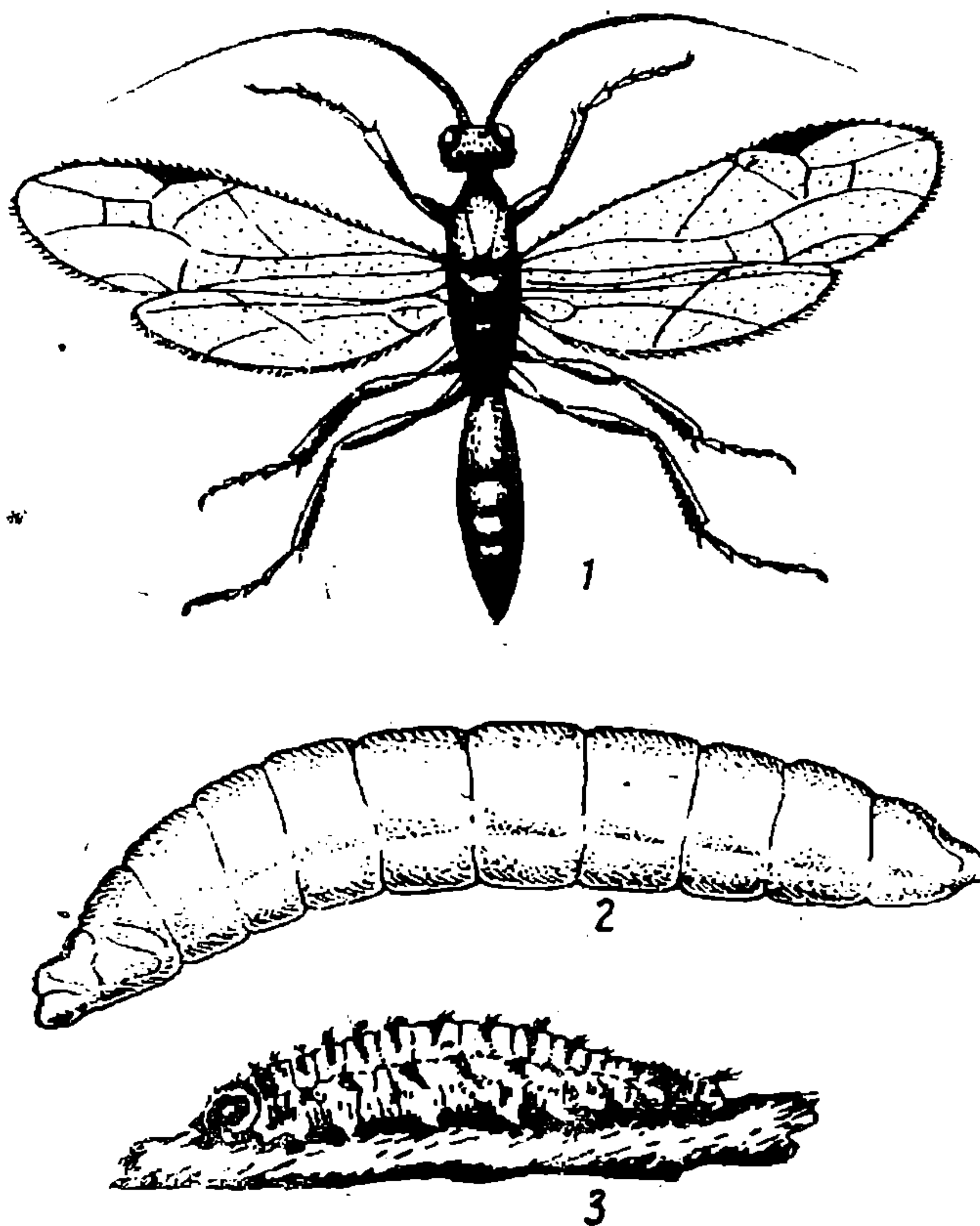
Nhìn chung, để bảo vệ cây trồng, hầu hết các nước trên thế giới lâu nay đều chủ yếu dùng phương pháp phòng trừ hóa học. Năm 1939 một phát minh làm chấn động thế giới, một loại thuốc trừ sâu có tác dụng rộng, diệt được nhiều loài sâu hại khác nhau trên nhiều loại cây trồng đã ra đời. Đó là thuốc DDT. Sự ra đời của thuốc DDT đã làm cho nhiều người thở phào nhẹ nhõm và thậm nghĩ rằng chẳng mấy lâu nữa các loài côn trùng có hại sẽ bị xóa sổ trong danh sách của muôn loài. Thuốc DDT cùng nhiều loại thuốc hóa học khác có tác dụng tiêu diệt sâu hại nhanh, trên quy mô và phạm vi rộng lớn, tương đối rẻ tiền và dễ dàng sử dụng. Được khích lệ bởi sự thành công này, được sự đồng tình rộng rãi của quảng đại quần chúng, từ đó các nhà hóa học đã nghiên cứu và biến chế ra hàng chục nghìn loại thuốc trừ sâu khác nhau, trong số đó đã có hơn 900 chất được dùng rộng rãi và mang lại hiệu quả diệt trừ cao đối với sâu, bệnh và cỏ dại. Hiện nay, hằng năm thế giới đã sản xuất và tiêu thụ khoảng 35 triệu tấn thuốc hóa học trừ sâu, bệnh và cỏ dại. Trên thực tế thì nhiều loại cây như bông, nho, cacao, cam v.v..., đã không thể trồng trọt được nếu như không có thuốc trừ sâu. Hoặc một số bệnh như sốt vàng, bệnh ngủ, bệnh sốt xuất huyết, bệnh sốt

rét, bệnh thương hàn, v.v... sẽ là mối hiểm họa cho nhiều dân tộc trên thế giới nếu như không có thuốc DDT. Hằng năm 15% sản lượng DDT của thế giới được dùng để trừ dịch bệnh cho loài người. Nhu cầu đó đang càng ngày càng tăng, nhiều loại thuốc mới đang được nghiên cứu tổng hợp, sản xuất và được tung ra ngoài thị trường với những cái tên quảng cáo rất lý tưởng.

Do có những tính chất đặc biệt nên thuốc hóa học bảo vệ thực vật đã góp phần đáng kể vào việc thúc đẩy sản xuất và chắc chắn rằng hiện nay cũng như trong tương lai, chúng còn giữ một vị trí quan trọng trong công tác phòng trừ sâu hại. Tuy nhiên, phương pháp phòng trừ hóa học cũng có một số nhược điểm.

Thứ nhất là phá vỡ cân bằng sinh học, tiêu diệt các loài côn trùng có ích và có thể làm nổ ra các vụ dịch

mới trầm trọng hơn do các cá thể sống sót gây ra. Những cá thể này tuy không nhiều, nhưng được sống trong điều



Hình 124. Ong Rôgac (*Rhogas*) ký sinh sâu róm thông.

1. ong trưởng thành; 2. ấu trùng ong;
3. xác sâu róm thông bị ong Rôgac ký sinh.

kiện mới, không bị khống chế bởi kẻ thù tự nhiên là vật ký sinh và vật ăn thịt, đã nhanh chóng sinh sôi nảy nở và trở lại phá hại nghiêm trọng hơn trước. Đó cũng là nguyên nhân mà trong một vài trường hợp sau khi xử lý thuốc, sâu hại không giảm mà lại có chiều hướng tăng thêm.

Thứ hai là tạo nên các đột biến và làm xuất hiện nhiều loài có tính kháng thuốc cao. Đây là hậu quả của sự sử dụng thuốc bừa bãi, không đúng nồng độ và số lượng chi phí. Hiện tượng này tích lũy dần và đến lúc nhiều loại thuốc trừ sâu trở nên vô hiệu đối với một số loài sâu hại. Và trong một số trường hợp nhất định, đối với một số loài, thuốc trừ sâu đã trở thành chất kích thích sinh trưởng, làm tăng cường độ trao đổi chất, làm cho chúng sinh sản nhiều hơn, và do đó chúng trở nên nguy hại hơn. Hiện nay đã thống kê được 225 loài sâu hại có tính kháng thuốc trừ sâu. Trong số đó điển hình là bộ rầy nâu hại lúa có tính kháng đối với thuốc diazinon, sâu đục thân lúa và bộ rầy xanh có tính kháng thuốc malathion. Muỗi vằn *Aedes* truyền vi trùng bệnh sốt xuất huyết có tính kháng thuốc lân hữu cơ, DDT, 666 và dieldrin. Ở Việt nam, sâu tơ hại rau có tính kháng thuốc DDT, 666 và nhiều loại thuốc khác ; sâu xanh kháng thuốc clo hữu cơ và lân hữu cơ. Nguyên nhân sự kháng thuốc của sâu hại là do cơ chế giải độc và cơ chế này có tính di truyền. Nhiều gen kháng thuốc đã được định vị một cách chính xác trên một số nhiễm sắc thể của sâu hại. Ở vùng nhiệt đới như nước ta, nơi côn trùng có khả năng sinh sản nhanh và có nhiều thế hệ trong năm, thường tính kháng thuốc được hình thành nhanh và do đó có thể xuất hiện nhiều chủng sâu hại kháng thuốc hơn.

Thứ ba là làm ô nhiễm môi trường sống (môi sinh) chủ yếu là do thuốc clo hữu cơ có tính tồn lưu lâu và tích tụ trong các chuỗi thức ăn của sinh giới. Sự tồn lưu lâu và tích tụ ngày càng nhiều trong các mắt xích của chuỗi thức ăn, một số loại thuốc trừ sâu đã trở thành hiểm họa đối với nhiều loài động vật. Ở trong đất, DDT chỉ mất tác dụng sau từ bốn đến ba mươi năm, Aldrin — từ một đến sáu năm. DDT cũng có khả năng xâm nhập vào người qua khâu thức ăn và qua đường hô hấp. Ở Mỹ người ta thấy trong mô mỡ của công nhân sản xuất và phun thuốc trừ sâu liên tục trong 11 đến 19 năm có một lượng DDT gần bằng 80 lần lớn hơn so với những người khác. Kết quả nghiên cứu về chim ở Anh và một số nước khác cho thấy trong trứng của nhiều loài chim ăn thịt xác chết như chim cắt, diều hâu, quạ đen, v. v. ... có chứa một lượng DDT khá lớn, làm cho trứng bị ung và hiện nay số lượng các loài chim đó đã giảm xuống đến mức rất thấp. Những loại thuốc có tính tồn lưu lâu đã gây nhiều tác hại cho người và gia súc. Từ trong đất, trong hoa màu thuốc dần dần theo nước chảy ra suối, sông, hồ ao, rồi theo thức ăn vào tích tụ trong cơ thể của động vật ở nước như tôm, cua, cá, ốc, trai, v. v. ... Qua thời gian việc tích tụ này dần dần đi đến mức nguy hiểm và đặc biệt nguy hiểm đối với các động vật dùng các loài vật bị nhiễm thuốc trừ sâu làm thức ăn. Ngoài ra do tính tích tụ dần nên sự nguy hiểm còn lan truyền theo khâu thức ăn đến nhiều loài khác trong chu trình tuần hoàn vật chất.

Để khắc phục những nhược điểm của phương pháp phòng trừ hóa học, ngày nay người ta đang nghiên cứu sản

xuất những loại thuốc có tính độc chọn lọc, tác dụng nhanh, ít tác hại đối với côn trùng có lợi và con người. Từ năm 1968 thuốc nội hấp được coi như là thành quả đầu tiên của hướng này.

Ngoài thuốc nội hấp gần đây người ta đã tìm ra một số hướng mới như dùng hóa chất gây bất thụ cho sâu hại, dùng pherômon dẫn dụ sinh dục, dùng chất dẫn dụ để bẫy côn trùng, dùng chất gây ngán và đánh lừa sâu hại, v.v. . . Việc sử dụng những hóa chất này đã mang lại nhiều triển vọng tốt đẹp đầy hứa hẹn trong công tác đấu tranh chống côn trùng có hại.

Trong quá trình thực nghiệm người ta đã tìm ra một số hóa chất như Apholate, Têpa, v. v. . . , có tác dụng làm cho côn trùng mất khả năng sinh sản. Những hóa chất này được gọi là chất gây bất thụ và khi được sử dụng để diệt trừ sâu hại thì được gọi là phương pháp hóa bất thụ. Ví dụ, người ta đã áp dụng thành công phương pháp hóa bất thụ phòng trừ ruồi nhà trên một hòn đảo ở Mỹ. Hàng triệu nhộng của ruồi nhà được phun hoặc nhúng vào trong dung dịch Apholate rồi đem thả ra ngoài tự nhiên. Ruồi nở ra vẫn có hoạt động sống bình thường và vẫn giao phối được với ruồi ở ngoài tự nhiên nhưng trứng đẻ ra đều bị ung. Kết quả sau bốn tuần lễ ruồi nhà ở trên đảo này hầu như hoàn toàn biến mất. Vì vậy, chính phủ Mỹ đã quyết định dùng Apholate làm thuốc diệt ruồi nhà và lập ngay một xí nghiệp lớn để sản xuất Apholate. Sau đó Mỹ đã thành công trong việc dùng phương pháp hóa bất thụ diệt trừ sâu hại bông trên diện Mêhicô hại rừng măng cụt, diệt câu câu xanh hại bông. Ở bang California người ta đã thành công trong việc dùng phương pháp hóa bất thụ diệt trừ sâu hại bông trên diện

tích sáu triệu héc-ta. Kế hoạch này đã được tiến hành trong suốt hai tháng với bốn lần thả côn trùng bắt thụ (mỗi lần thả 250 triệu cá thể). Kế hoạch này cũng đã tiêu tốn hết hơn năm triệu đô-la, nhưng đã làm cho sự thiệt hại giảm xuống mức không đáng kể. Trong khi đó nếu so sánh thì trước đây hằng năm khi dùng thuốc hóa học thông dụng đã tiêu tốn gần 13 triệu đô-la nhưng mức thiệt vẫn chiếm

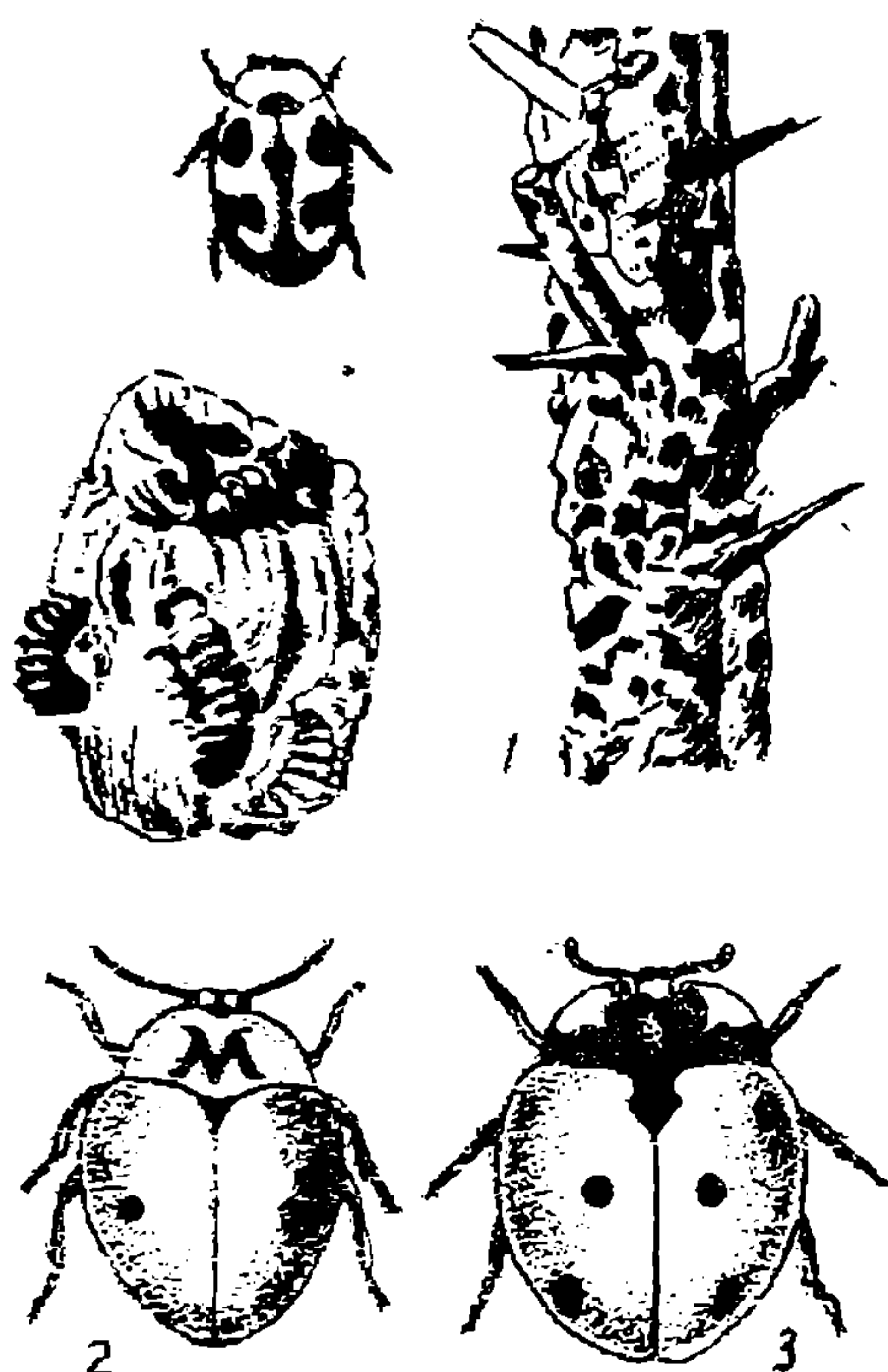
khoảng 30 triệu đô-la. Như vậy, biện pháp hóa bắt thụ hằng năm đã đem lại cho nghề trồng bông ở đây một số tiền gần 38 triệu đô-la.

Trong những năm gần đây Tiệp khắc, Ấn độ và Trung quốc cũng đã bước đầu áp dụng thành công phương pháp phòng trừ hóa bắt thụ đối với một số loài côn trùng.

Ngoài ra người ta còn dùng tia phóng xạ để gây bắt thụ cho sâu hại và thu được kết quả đối với ruồi hại gia súc.

Một hướng mới trong nghiên cứu chất hóa bắt thụ đã ra đời là việc sử dụng một số hocmon

để làm lệch pha phát triển của sâu hại. Trong số đó hocmon Juvenin đã được sử dụng thành công. Ví dụ, chỉ cần 20 gam hocmon Juvenin là có thể trừ được sâu đục



Hình 125. Bọ rùa.

1. bọ rùa châu Úc (*Podolia*) và ấu trùng của nó đang ăn thịt rệp sáp;
2. bọ rùa hai chấm;
3. bọ rùa bảy chấm.

quả táo cho 1 hécta, hoặc với 30 gam hocmon cũng đủ để có thể trừ được một cho năm tấn bột mỳ. Tuy vậy cũng đã có trường hợp do phun hocmon Juvenin không đúng lúc đã làm cho ấu trùng bọ khoai tây không hóa trưởng thành và ăn trụi hết cả cánh đồng khoai tây.

Sử dụng bẫy dẫn dụ bằng pherômon sinh dục hoặc chất dẫn dụ trộn với thuốc độc cũng đã thu được một số kết quả. Ở Mỹ đã sử dụng có kết quả bẫy dẫn dụ bằng pherômon sinh dục để trừ sâu hại rừng và vườn cây ăn quả. Ở Việt nam ta trồng mấy năm qua các Nông trường cam đã sử dụng chất methyleugenon trộn với thuốc trừ sâu để dẫn dụ và diệt ruồi đục quả. Biện pháp này đã làm lợi cho các nông trường đến hàng triệu đồng.

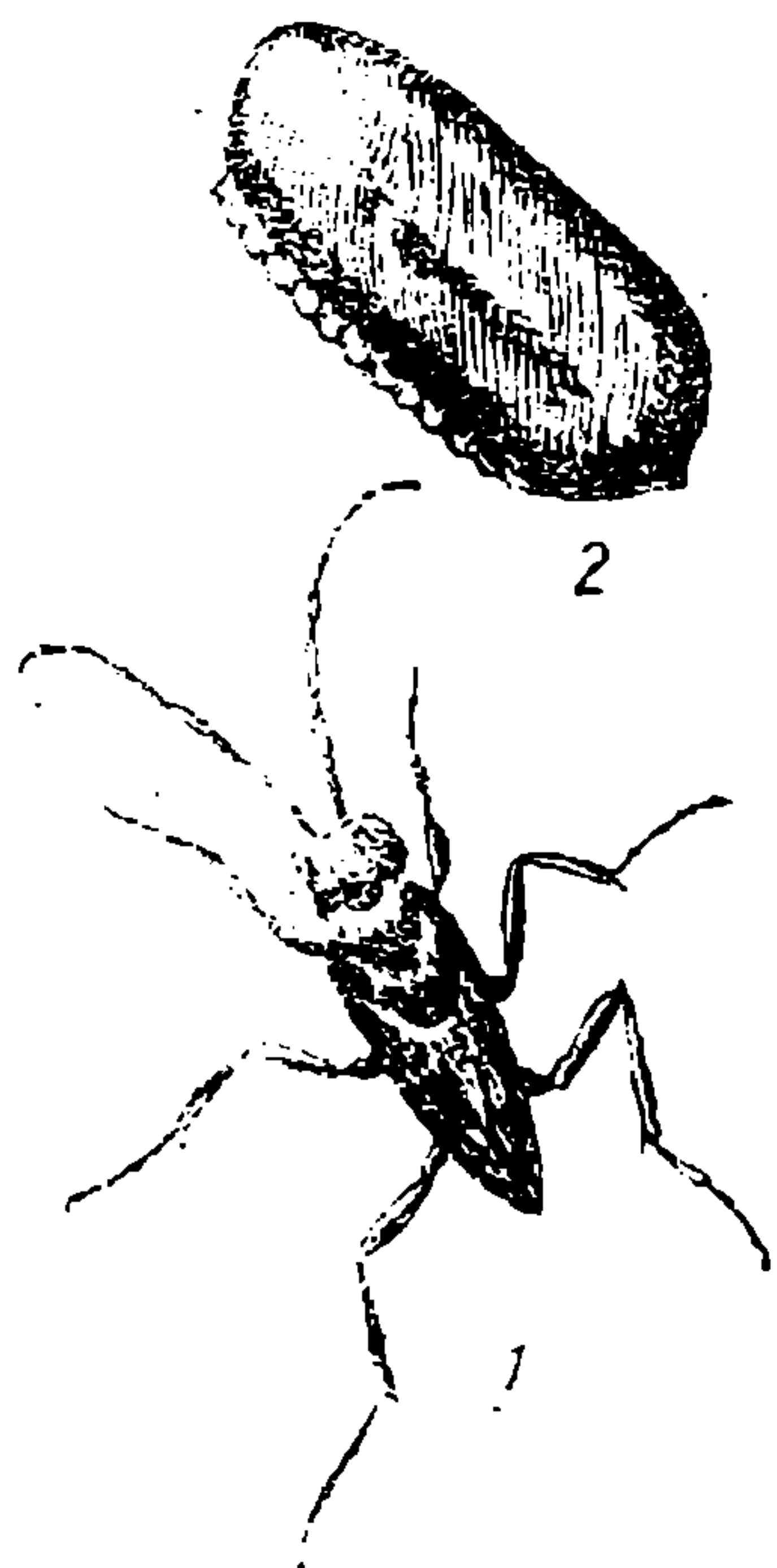
Gần đây người ta đã tìm ra phương pháp bắt sâu phải chết đói. Một số loài sâu hại hẹp thực chỉ ăn một vài loài cây nhất định. Ví dụ, như sâu tơ chỉ ăn hại rau cải, xu hào, sâu đục thân lúa chỉ hại lúa, v.v... Dạng trưởng thành của các loài sâu hại này thường tìm cây để trứng, chuẩn bị thức ăn cho ấu trùng không phải bằng mắt, mà chủ yếu là dựa theo mùi đặc trưng của từng cây ký chủ. Người ta đã chiết xuất chế tạo những chất có mùi đặc trưng đó và đem phun lên cây không phải là cây thức ăn của ấu trùng. Bướm nhận được mùi quen thuộc đã đến đẻ trứng và khi ấu trùng nở ra sẽ chết đói vì không có thức ăn. Hoặc phun những chất chiết từ các cây không phải là cây thức ăn của các loài sâu đó, để xua đuổi không cho bướm đến đẻ trứng và nếu có đẻ ít nhiều thì khi ấu trùng nở ra cũng gầy còm rồi chết vì không ăn được.

Một hướng chỉ đạo khác quan trọng đối với cuộc “chiến tranh” chống côn trùng có hại là dùng phương pháp phòng trừ sinh học. Ý nghĩ này đã có từ lâu. Ngày xưa cha ông ta cũng đã áp dụng biện pháp sinh học phòng trừ một số sâu hại đạt hiệu quả cao. Theo “Nam phương thảo mộc trang” thì vào khoảng thế kỷ thứ I — IV nhân dân ta đã biết dùng kiến vống (có lẽ là loài kiến *Oecophylla smaragdina* F.) để diệt trừ sâu hại cam, chanh. Khi chiết cam, chanh đem ra chợ bán người ta thường bán kèm theo một tổ kiến. Vì vậy, nhân dân Việt nam có lẽ là một trong những dân tộc đầu tiên biết sử dụng côn trùng có lợi trong phòng trừ sinh học.

Loài người đã biết quan sát và tìm kiếm những loài vật có ích và bắt chúng phục vụ cho lợi ích của mình. Bọ rùa với cơ thể nhỏ bé nhưng có hình dạng giống như con rùa nên được người ta đặt cho cái tên tượng hình như vậy. Từ khi sinh ra cho đến nay hình như thiên nhiên đã phó thác cho chúng nhiệm vụ truy lùng và tiêu diệt loài rệp cây gây hại. Tuy vậy mãi cho đến năm 1888 thì vai trò của bọ rùa mới được loài người long trọng xác nhận. Đó là khi A. Koebele nhà bác học người Mỹ nhập nội và thuần hóa thành công loài bọ rùa châu Úc *Rodolia* vào Mỹ để diệt trừ rệp sáp hại cây ăn quả. Thế giới đánh giá sự kiện này có vai trò mở đầu cho kỷ nguyên sử dụng một phương pháp mới — phương pháp sinh học phòng trừ sâu hại cây trồng. Kể từ đó cho tới nay bọ rùa *Rodolia* đã được nhiều nước nhập nội và thuần hóa để diệt trừ rệp sáp. Bất kỳ ở đâu loài bọ rùa này cũng đã hoàn thành nhiệm vụ một cách xuất sắc.

Cũng từ đây, người ta đã tập trung nghiên cứu và phát triển biện pháp sinh học phòng trừ sâu hại với phạm vi và quy mô rộng hơn. Đến nay, biện pháp phòng trừ sinh học đã có một vị trí quan trọng trong công tác bảo vệ thực vật và càng ngày càng được triển khai mạnh mẽ ở nhiều nước trên thế giới.

Ở Việt nam ta biện pháp sinh học phòng trừ sâu hại đã được triển khai và sơ bộ thu được một số kết quả như dùng ong mắt đỏ ký sinh phòng trừ sâu đục thân lúa, sâu đục thân ngô ; dùng chế phẩm vi khuẩn phòng trừ sâu hại rau, v. v. . .



Hình 126. Ong bụng
ngăn (1) ký sinh
trùng giấm nhà (2).

Tuy vậy, một số biện pháp được áp dụng và lúc đầu được xem như là có hiệu quả cao nhất thì sau một thời gian lại bị phát hiện là phản tác dụng. Ví dụ, việc dùng bẫy ánh sáng để tiêu diệt một số loài sâu hại lúc đầu được khắp nơi hân hoan đón nhận và nhiều “hội hoa đăng” được tổ chức.

Nhiều người tưởng dùng bẫy đèn sẽ có điều kiện tiêu diệt tận gốc một số loài sâu hại. Nhưng chỉ sau một thời gian thì chính những người đó lại đâm ra hoang mang và nghi ngờ đối với các kết quả của bẫy đèn. Sâu hại đã không bị tiêu diệt, mà trái lại

xung quanh nơi dùng đèn có khi hoa màu lại bị thiệt hại nhiều hơn. Nguyên nhân thì có nhiều, nhưng trước tiên

là vì ánh sáng không bao giờ có thể thu hút hết tất cả các cá thể của sâu hại (mà thậm chí có khi chỉ được khoảng 1% thôi). Ngoài ra bầy ánh sáng thường chỉ thu hút chủ yếu là cá thể đực. Phần lớn các cá thể cái bị ánh sáng thu hút sau khi đã đẻ một phần hoặc đã đẻ hết trứng. Vì vậy, tiêu diệt chúng vào lúc đó cũng không còn ý nghĩa gì!

Từ đó, chúng ta nhận xét rằng muốn phòng trừ sâu hại có hiệu quả cao thì trước tiên phải nghiên cứu đầy đủ các mặt sinh học, sinh thái của từng loài hoặc của cả tập đoàn loài sâu hại. Những việc đó không phải lúc nào, chỗ nào cũng làm được triệt để. Vì vậy cuộc "chiến tranh chống côn trùng", còn đang tiếp diễn. Nhưng tất nhiên con người phải là kẻ chiến thắng vì con người có đủ những yếu tố đi đến thắng lợi.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời nói đầu	3
1. Năm sinh và nguồn gốc	5
2. Côn trùng ở đâu ?	14
3. Đất là môi trường sống đặc biệt của côn trùng	26
4. Hình dạng, màu sắc và kích thước	35
5. Côn trùng ăn như thế nào và ăn những gì ?	50
6. Sự di chuyển của côn trùng	71
7. Sự sinh sản của côn trùng	93
8. Tuổi của côn trùng và sự lột xác	109
9. Các kiểu biến thái	115
10. Những cơ quan cảm giác và tín hiệu tìm mồi	123
11. Tiếng kêu ở côn trùng và cơ quan thính giác	134
12. Pherômon ở côn trùng	144
13. Phương thức tự vệ của côn trùng	165
14. Bản năng của côn trùng	185
15. Vai trò của côn trùng trong thiên nhiên	197
16. Đấu tranh chống côn trùng có hại	213

PHẠM BÌNH QUYỀN

ĐỜI SỐNG CÔN TRÙNG

Biên tập : THÁI XUYÊN
Sửa bản in : NGUYỄN KIM LONG
Vẽ hình : LÊ KIM MỸ
Trình bày bìa : DƯƠNG BÌNH GIÁC

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
Hà nội — 1976

In 10.060 cuốn, khổ 13 × 19cm tại Nhà in
Alpha — 235, Phạm Ngũ Lão, thành phố
Hồ Chí Minh. Số xuất bản 76-76/KHKT in xong
tháng 10-1976. Nộp lưu chiều tháng 10-1976.

Giá tiền Bắc : 0,đ 70

Giá tiền Nam : 0,đ 56