

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA
BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

NOVA SÉRIE
BELÉM — PARÁ — BRASIL

ZOOLOGIA N.º 36 SETEMBRO DE 1961

EIN IN DEN METAMORPHOSESTADIEN AQUATISCHES,
POLYRHEOBIONTES LEPIDOPTER (*ELOPHILA*, *PYRALIDAE*)
AUS DEM TUMUCUMAQUE-BERGLAND (BRASILIANISCH
GUAYANA). I

WERNER SATTLER
zur Zeit Museu Goeldi 1)

EINLEITUNG

Es ist im allgemeinen wenig bekannt, dass es aquatische Schmetterlingsraupen gibt, obwohl sechs Familien dieser Insektenordnung Beziehung zum Wasser zeigen, naemlich die *Arctiidae*, *Cossidae*, *Tineidae*, *Tortricidae*, *Noctuidae* und *Pyralidae* (WESENBERG-LUND, 1943). Doch nur wenige davon sind als eigentliche Wassertiere anzusprechen, und weitaus die Mehrzahl aller kommt in bzw. an ruhigem Wasser vor.

Aus aussereuropaeischen Gebieten sind indessen auch Raupen aus Fliessgewaessern beschrieben worden, und zwar aus der Familie der *Pyralidae* (Zuensler).

Cataclysta midas BUTLER, Japan, lebt an Steinen in aus Moosblaettchen erbauten Roehren (TSUDA, 1936). In Baechen Suedchinas kommt *Aulacodes* vor; die Raupen wohnen unter Steinen, meist in Ritzen, und stellen unregelmassige, vom Wasser aufgeblaecht gehaltene Gespinste her, die zum Nahrungsfang dienen (u. a. PRUTHI, 1928, und SUNDAR LAL HORA, 1934). Aus "rapid streams" schliesslich sind vom LLOYD, 1914, drei Arten der Gattung *Elophila*, eine (*E. fulicalis* CLE-

1) (Auf Grund eines Stipendiums des Conselho Nacional de Pesquisas, Rio de Janeiro; sonst taetig an der Hydrobiologischen Anstalt der Max Planck-Gesellschaft, Ploen, Deutschland)

MENS) aus den USA. und zwei ("Species A und B") aus Columbien, beschrieben worden, die in kleinen Gespinsten an Steinen leben.

Waehrend einer Excursion in die Serra de Tumucumaque an der Grenze Brasilien — hollaendisch Guayana (Karte) fand ich eine weitere Schmetterlingsraupe, gleichfalls aus der Gattung *Elophila*, die in Wasserschnellen lebt. Da die Wasserstroemung am Standort sehr hohe Geschwindigkeiten (bis mehr als 2 m. sec. bei Niedrigwasser) erreicht, kann man diese Raupen den als Besiedler von Orten staerkster Stroemung oftgenannten Larven der *Blepharoceridae*, *Simuliidae* (*Diptera*) u. s. w. ohne weiteres an die Seite stellen; dies um so mehr, als andere rheobionte Larvenformen (*Hydropsychidae*, *Trichoptera*; *Plecoptera*) an schwacher stroemenden Stellen des gleichen Gewaessers reichlich vorkommen, am Standort der Raupen aber gaenzlich fehlen.

Es wurden 56 Raupen und 4 Puppen nebst ihren Gespinsten und ausserdem 2 leere Puppengehaeuse gesammelt; Imagines liegen keine vor. Die Raupen erweisen sich durch den Besitz wohlentwickelter, gegliederter Thorakalbeine, durch die am III. — VI. Abdominalsegment vorhandenen Bauchfuesse mit triordinal angeordneter Bekrallung, durch den Mangel von Sekundaer- und Bueschelhaaren und schliesslich durch die mit 2 Borsten besetzte Praespiracularwarze als zur Familie der *Pyralidae* gehoerig. Der Besitz von unverzweigten Tracheenkiemen und faecherfoermigen Borsten auf dem Labrum weist sie als Vertreter der Gattung *Elophila* aus. Dies geht auch aus einem Vergleich mit den Beschreibungen der Metamorphosestadien, die LLOYD von seinen drei Arten gibt, hervor, wobei in allen wesentlichen Merkmalen Uebereinstimmung herrscht. LLOYD konnte dadurch, dass von der nordamerikanischen Art auch Imagines vorlagen, die systematische Stellung seines Materials voellig sichern. Offenbar handelt es sich aber bei der hier in Frage stehenden um eine von LLOYDS Arten verschiedene Form, was aus gewissen kleineren Unterschieden im Koerperbau und auch in der Konstruktion der Bauten hervorgeht.

In diesem "Teil I" sollen jedoch nur Daten ueber Standort und Lebensweise gegeben sowie die Bauten von Raupen und

Puppen dargestellt werden, deren Abbildungen bei LLOYD, der ueberdies ja andere Arten behandelt, von WESENBERG-LUND (1943) als "sehr unzuengaenglich" empfunden werden. Ausserdem sind die Larvenbauten der suedamerikanischen Formen LLOYD unbekannt geblieben. Ein "Teil II" wird ueber Morphologie und, soweit es das vorliegende Material ermoeeglicht, ueber die Systematik Auskunft geben.

BIOTOP

Die Raupen und Puppen traf ich am 14.2.61 in einer Wasserschnelle eines Urwaldbaches an, der von den im Bergland ansaessigen Tiriyo-Indianern "Ponécu", d. h. Piranha-Bach, genannt wird. Dieser muendet in den "Tauá", an dem ein Dorf dieser Indianer liegt, dieser wieder in den "Turún-gane" und dieser endlich in den Rio Parú de Oeste. Unweit seiner Muendung hat der Ponécu eine Gefaellestrecke, auf der das Wasser zum angegebenen Datum in nur 1 bis 2 cm dicker Schicht aber mit einer Geschwindigkeit von 1,2 bis 2,1 m ueber schraege Granitflaechen dahinschoss (Text-Abb. 1). Das



Abb. 1 zeigt den Fundort an der Gefaellestrecke des Ponécu, rechts (auf dem Foto) von dem jungen Tiriyo-Indianer stroemt das Wasser in zwei Armen ueber die schraege Granitplatte.

Bachbett, dessen Boden ausschliesslich von Granit und dessen Ufer von Erdreich gebildet werden, ist ca. 10 m breit, doch lag es zu dieser Zeit etwa zur Haelfte trocken. In der Fliessrichtung verlaufende Schleifrinne, die auf der ganzen Breite der sonst ziemlich glatten Granitflaeche zu erkennen sind, zeigen jedoch, dass bei Hochwasser das Bachbett ganz erfuellt ist. Hoehchstwahrscheinlich ist dann auch die Wasserstroemung noch bedeutend staerker. Von aquatischen Makrophyten konnte ich, und zwar in einem ruhigen Abschnitt oberhalb des Gefaelles, nur *Batrachospermum* (*Rhodophyceae*) finden. In der Gefaellestrecke wuchsen auf den Felsen Cyanophyceen und andere Algen. Die Besonnung ist maessig. Die Wassertemperatur um 1630 Uhr betrug 21,6 °C. Das Wasser war farblos und ungetruet. Das PH lag zwischen 4,5 und 5,0; der O₂-Gehalt betrug 8,6 mg pro Liter und der Gehalt an freiem CO₂ 0,2 mg pro Liter. An der gleichen Stelle wie *Elophila* fanden sich Larven von *Simuliidae*, *Chironomidae* (*Diptera*) und *Hydroptilidae* (*Trichoptera*).

LARVEN - UND PUPPENGEGAEUSE, ERNAEHRUNG

Die Raupen (Tafel, Abb. 1) sind durch Gespinste, unter denen sie wohnen, gegen die reissende Stroemung geschuetzt. Besondere morphologische Anpassungen an ihre Lebensweise sind ausser den Tracheenkiemen (die auch bei Raupen stagnierenden Wassers auftreten) und vielleicht der relativ kraeftigen Krallenbewaffnung der Abdominalfuesse nicht zu bemerken.

Die Gespinste stellen zeltartige, meist langgestreckte Gebilde von schwacher Rinnenform dar, welche, die konkave Seite dem Substrat zugekehrt, mit den Seitenraendern an diesem befestigt sind. Groesse und Umriss wechseln jedoch stark (Tafel, Abb. 2). Manche Gespinste sind kurz und haben eine annaehernnd ovale Gestalt, andere sehr lang, zuweilen an den Enden zugespitzt, und erinnern an die von gewissen Trichopterenlarven (*Psychomyidae*) konstruierten Tunnels. Wieder andere haben einen Knick, und schliesslich fand ich auch eines, das einen Ansatz zur Verzweigung zeigte.

Eine eindeutige Orientierung zur Stroemungsrichtung besteht nicht, wenn auch bei der Mehrzahl der Gespinste deren Laengsachse der Stroemungsrichtung parallel liegt. Dies haengt aber anscheinend damit zusammen, dass die Raupen bevorzugt Substratvertiefungen, also z. B. die erwaehten Schleifrinne, die naturgemaess in der Stroemungsrichtung liegen, ausnuetzen, um ihre Zelte darueber zu spannen.

Die Laenge der Wohnungen schwankt zwischen 10 und 95 mm, die Breite betraegt 6—10 mm.

Das Baumaterial stellt eine derbe, bis zu 1 mm dicke, filzige Schicht aus Fadensekret dar, die z.T. stark mit Diatomeen und Schmutz, zuweilen auch mit Sandkoernern oder Rindenstueckchen, durchsetzt ist, was dem ganzen eine gelbbraune Farbe verleiht. Sie ist elastisch, ihre Raender rollen sich nach Ablosung vom Substrat nach innen auf. Auf der Aussenflaeche sitzt haeufig ein lockerer, rasenartiger Bewuchs mit Fadenalgen (*Cyanophyceen*). An vielen Gespinsten findet man uebrigens auch die kleinen, brillenfutteralartigen, aus Sekret und feinem Sand bestehenden, Gehaeuse der erwaehten Hydroptilidenlarve befestigt (Tafel, Abb. 3 a). Leere solche Gehaeuse sind in der Regel tief in das Filzgespinst eingesenkt.

Eine Polaritaet der Gespinste besteht darin, dass an der einen Extremitaet, gewoehnlich kurz vor dem Rande, ein Durchbruch ist, der auch auf einer mehr oder minder hohen kegelartigen Erhebung sitzen kann, waehrend zur andern Extremitaet hin das Gespinst immer duenner und auch sauberer wird und von den Kotballen der Raupen erfuellt ist (Tafel, Abb. 3 a, b). Wo der Durchbruch am Verderende fehlt, ist der Gespinstrand an einer Stelle torartig erhoben (Tafel, Abb. 3 c). Waehrend die Seitenraender ziemlich lueckenlos am Substrat haften, sind die Randpartien der Extremitaeten nur locker oder garnicht befestigt.

Das Gespinst ist von recht grober Textur, d.h. die kreuz und quer verlaufenden (Doppel-) Faeden lassen relativ grosse Luecken zwischen sich frei (Text-Abb. 2), wodurch es beinahe einen netzartigen Charakter annimmt. Dies gilt jedoch nur fuer

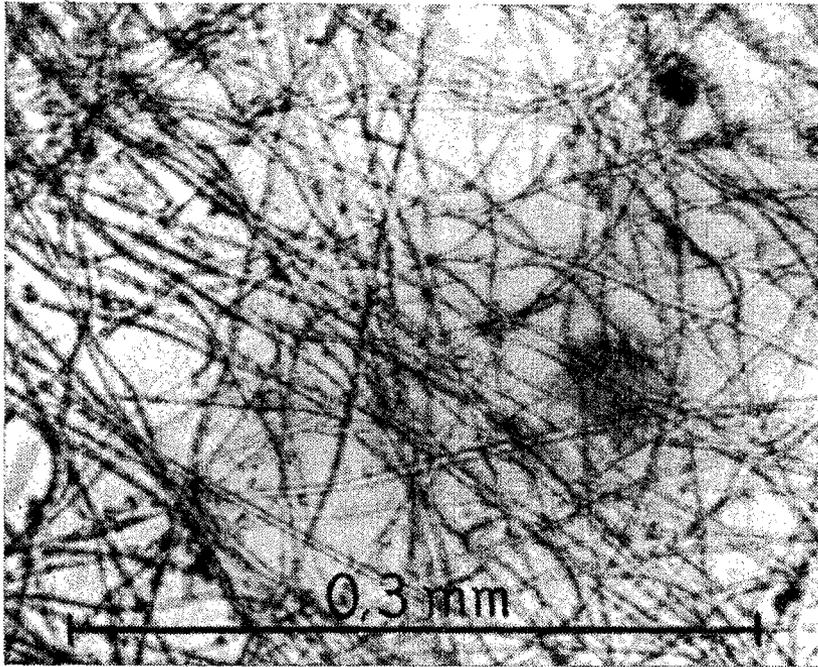


Abb. 2 Gespinst vom Hinterende der Larvenwohnung

den hinteren, sauberen Teil; die filzige Konsistenz des vorderen kommt erst durch die Ein- und Anlagerung von Detritus und Algen zustande. Aus diesen Gegebenheiten muss man schliessen, dass das Vorderteil älter ist als das Hinterteil, dass also die Raupe hinten anbaut. Die Eigenfarbe des Sekretes ist graugelb.

Zwei der vorgefundenen Gespinste bestanden nur aus sauberem Sekret. Sie wurden wohl von wenig vorher auf irgendwelche Weise obdachlos gewordenen Raupen in einem Zuge hergestellt.

Der braeunliche Darminhalt der Tiere setzt sich aus folgendem zusammen: Fadenalgen (Cyanophyceen u.a.), Diatomeen, Gewebestueckchen hoeherer Pflanzen und feinem amorphen Schlamm, unter den hier und da kleine Sandkerner gemischt sind. Man kann sich kaum vorstellen, dass die Raupe

ihre Wohnung ganz verliesse und in der reissenden Stroemung auf Nahrungssuche ausgehe. Anscheinend genuegt das, was sie von ihrer Zuflucht her erreichen kann, sei es vor den Zugaengen, sei es im Geflecht der Gespinstfaeden. Der Boden der Wohnung, also der Fels, ist uebrigens stets von jedem Bewuchs und Schmutz gereinigt.

Die Puppengehaeuse (Tafel, Abb. 4) liegen ebenso wie die Larvenwohnungen voellig unter Wasser und sind durchweg kleiner als diese, Laenge 16 bis 23 mm, Breite 8 bis 11 mm. Das Material ist das gleiche wie bei den Vorderteilen der Larvengehaeuse, also eine dicke, braune, filzige, stark mit Fremdmaterial durchsetzte Schicht. Der Umriss ist oval bis bohnenfoermig, doch sind die Extremitaeten zugespitzt. Im Gegensatz zum Raupengehaeuse sitzt die Oeffnung, die sich auch hier am Vorderende befindet, stets auf einer papillenartigen Erhebung. Durch sie schluepft die Imago, doch besteht sie bereits, wenn die Puppe sich noch im Innern befindet, wird also nicht erst vom schluepfenden Tier gemacht sondern ist vorgebildet.

Unter diesem schwach gewoelbten Dach, dessen Ventralwand obenso wie beim Larvengehaeuse das felsige Substrat darstellt, liegt die Puppe (Pupa obtecta), den Kopf zur Schluepfoeffnung hin gewendet, in einem ringsum geschlossenen Cocon aus lockerem, weisslichen (Doppel-) Fadensekret. Am Hintereende des lang-ovalen Cocons ist die Raupenexuvie abgelagert.

Ausser durch die Schluepfoeffnung steht die Puppe mit der Aussenwelt durch eine Anzahl von Loechern am Rande des Gehaeuses in Verbindung (Tafel, Abb. 4 b), der sonst ringsum, also auch an den Extremitaeten, am Untergrund haftet. Diese Loecher, die der Versorgung der Puppe mit frischem Atemwasser dienen, und deren 3 bis 6 an jeder Seite auftreten, haben die Form kleiner Bogentueren. Die zwischen ihnen stehenden "Pfeiler" sind zuweilen am Fuss haftplattenartig ausgebildet.

Die Puppenexuvie verbleibt im Cocon. Dies steht im Gegensatz zu den Trichopteren, unter denen viele eine ganz aehnliche Lebensweise haben wie *Elophila*, und deren bewegliche Puppen (*Pupa libera*) den Cocon verlassen, und wo die Haeutung zur Imago erst an der Wasseroberflaeche stattfindet.

Dass, wie LLOYD angibt, die Puppengehaeuse auf dem Fleck, wo sich vorher die Larvenwohnung befand, angelegt wuerden, kann ich nicht bestaetigen. Auch waren keine solchen bewuchsfreien Stellen auf dem Fels zu finden, die LLOYD das ehemalige Vorhandensein von Larvenbauten anzeigten. Ob also die Raupe, so wie LLOYD meint, das Larvengespinst abreisst, um dann am gleichen Ort das Puppengehaeuse zu bauen, oder ob sie, um sich zu verpuppen, ihre Wohnung einfach verlaesst, vermag ich nicht zu entscheiden. Eine der gefundenen Larvenwohnungen ging an einer ihrer Extremitaeten in ein Puppengehaeuse ueber.

RESUMO

O artigo dá informações sôbre o biótopo, as casas da larva e da ninfa, e a alimentação da larva de *Elophila* (*Pyralidae*), uma mariposa da Guiana brasileira, que vive durante a metamorfose em corredeiras. As lagartas moram em teias chatas e da forma dum túnel, que têm uma perfuração na extremidade anterior, e que estão fixadas em rochas, onde a água corre com até mais que 2 metros por segundo. Elas comem algas e detritos, que apanham em frente do abrigo ou na teia. As casas da ninfa são abóbodas ovais e chatas, feitas do mesmo material que as teias da larva. A extremidade anterior está elevada em forma duma papila, que tem uma perfuração para a eclosão do adulto. A ninfa encontra-se numa cobertura porosa de seda no interior e recebe água fresca por meio duma série de orifícios em cada lado da casa.

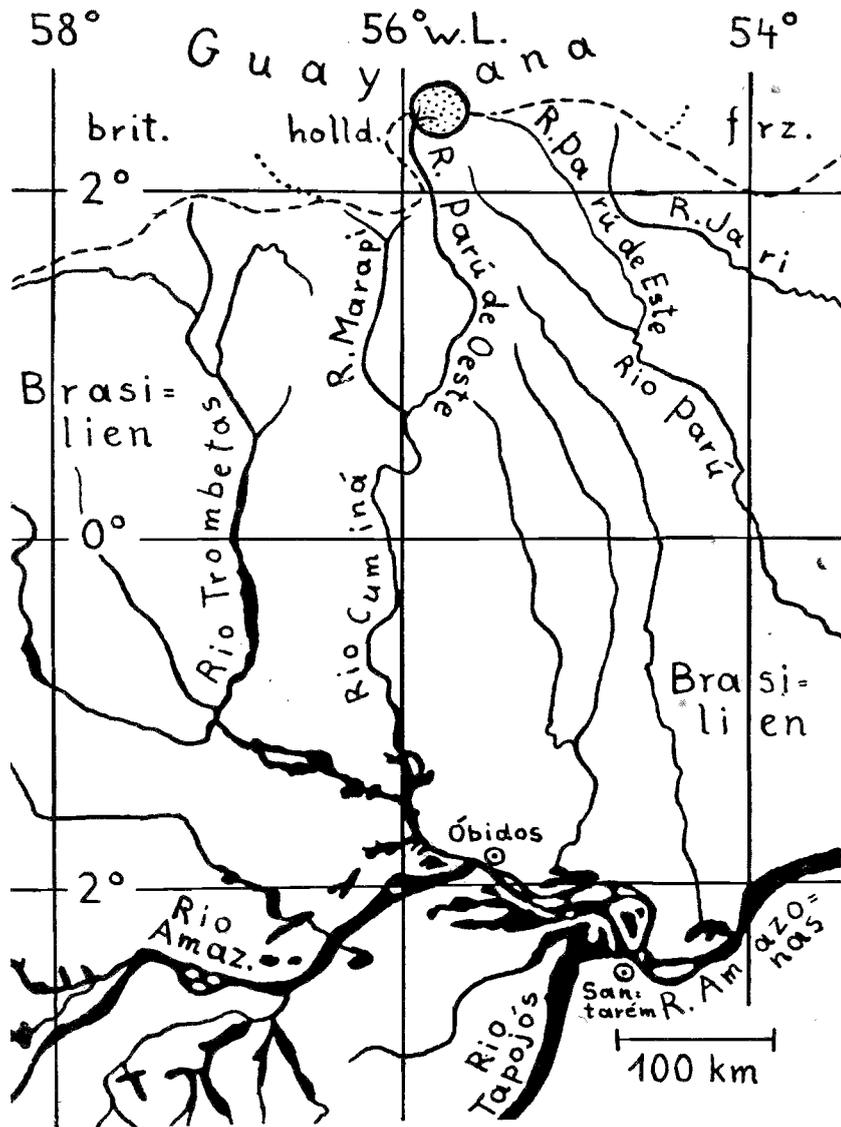
SUMMARY

Information is given on the biotop, the larval and the pupal cases, and the feeding-habits of the larva of *Elophila* (*Pyralididae*), a moth of Brazilian Guayana with aquatic and torrenticol metamorphosis-stages. The caterpillars live in flat tunnel-shaped webs which have a perfuration on the anterior

end, and which are fixed to water-swept rocks, where currency reaches up to more than 2 meters/sec.. They feed on algae and debris picked up in front of the dwellings and from the webs. The pupal cases are oval-shaped, flat vaults made of the same material like the larval sheets. The anterior end is elevated in form of a papilla which has an opening through which the imago emerges. The pupa lies in a loose-spun cocoon in the interior and it is supplied with fresh water by a series of little holes on each side of the case.

LITERATUR

- HORA, SUNDAR LAL, 1934 — Further Observations on the Bionomics of the early Stages of torrential Lepidoptera from India — REC. INDIAN MUS., 36.
- LLOYD, J. T., 1914 — Lepidopterous Larvae from rapid Streams — J. N.Y. ENT. SOC., 22, p. 145 - 152.
- MUELLER, G. W., 1884 — Ueber einige im Wasser lebende Schmetterlingsraupen Brasiliens — ARCH. NATURGESCH., 50, p. 191 - 212.
- 1886 — Suedamerikanische Nymphalidenraupen — ZOOL. JB., 1.
- 1892 — Beobachtungen an im Wasser lebenden Schmetterlingsraupen — ZOOL. JB., SYST., 6, p. 617 - 630.
- PRUTHI, H. S., 1928 — Observations on the Biology and Morphology of the immature Stages of *Aulacodes peribocalis* WLK. (*Hydrocampinae* — *Lepidoptera*) — REC. INDIAN MUS., 30.
- TSUDA, M., 1936 — Untersuchungen ueber die japanischen Wasserinsekten. III. Einige Wasserschmetterlinge — ANN. ZOOL. JAPON. 15.
- WESENBERG — LUND, C., 1943 — Biologie der Suesswasserinsekten — BERLIN — WIEN.



Karte Gebiet der Flüsse Trombetas, Cumina und Paru, das Vorkommen von
Abb. 2 Gespinst vom Hinterende der Larvenwohnung

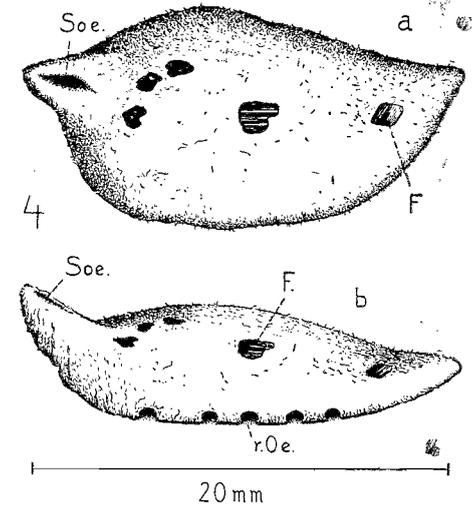
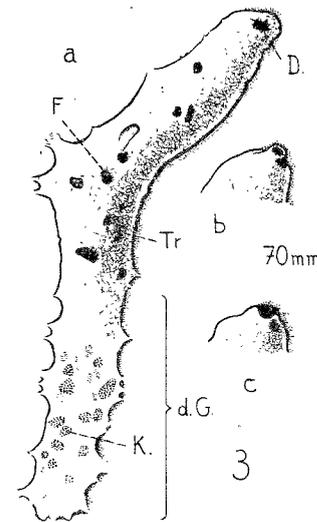
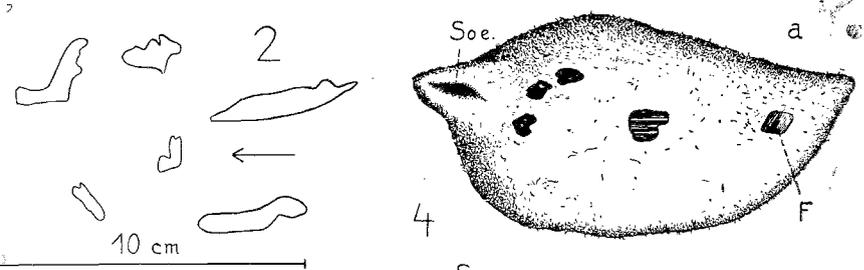
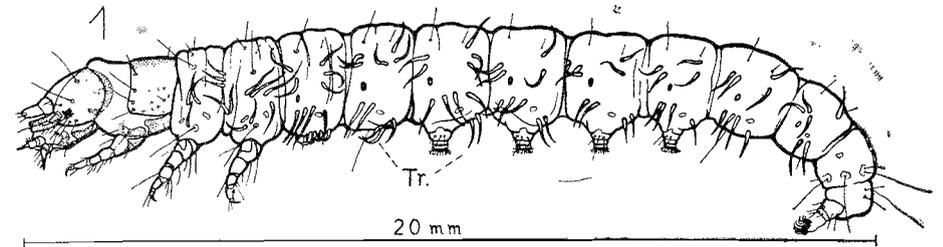


Abb. 1 Raupe, Habitus; Tr. = Tracheenkiemen (ihre Zahl ist nicht konstant)

Abb. 2 Umrisse von verschieden geformten Gespinsten am Standort (Pfeil: Stromungsrichtung)

Abb. 3 a Larvenwohnung mit einfachem Durchbruch am Vorderende; D. = Durchbruch, d.G. = Zone duennen, sauberen Gespinstes, F. = eingebaute Fremdkoerper (Rinde), K. = Kotballen (durch das Gespinst durchschimmernd), Tr. = Trichopterengehäuse,
b Vorderende einer Larvenwohnung mit auf kegelfoermiger Erhebung sitzendem Durchbruch;
c ebensolches, dessen Vorderoeffnung durch eine torartige Erhebung des Gespinststrandes dargestellt wird

Abb. 4 Puppengehäuse, a Aufsicht, b von seitlich schraeg gesehen; F. = eingebaute Fremdkoerper, (Rinde) r.Oe. = respiratorische Oeffnung, Soe. = Schlupfoeffnung auf papillenartiger Erhebung