©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Graz (Österreich). Vorstand: Univ.-Prof. Dr. E. Reisinger.

Lebensweise und Verhalten von *Ascoschöngastia latyshevi* (SCHLUGER) in Österreich. (Acari, Trombiculidae)

Von Wolf Sixl

Mit 2 Tabellen und 3 Abbildungen

(Vorgelegt in der Sitzung der math.-nat. Klasse am 9. Oktober 1969 durch k. M. E. Reisinger).

Inhaltsverzeichnis:

Einleitung.
1. Material und Methodik.
2. Die geographische Ausbreitung von Ascoschöngastia latyshevi.
3. Die Besiedlung der Baumhöhle.
4. Jahreszeitliche Verteilung der Stadien und Überwinterung.
5. Das Aussterben einer Ascoschöngastia latyshevi-Population.
   a) alternde Baumhöhlen.
   b) Ammoniakempfindlichkeit.
   c) Bakterien und Fungi.
   d) CO_2-Empfindlichkeit.
   e) Hunger und Kannibalismus.
6. Bedingungen für Ascoschöngastia latyshevi-Populationen.
7. Temperaturdiapause und Temperaturabhängigkeit der Entwicklung der Nymphochrysalis und der Nymphe.
8. Temperaturversuche mit Nymphen und Adulten.
9. Putzbewegungen.
10. Nahrung.
    a) Nahrung der Larven.
    b) Nahrung der Nymphen und Adulten.
11. Hungerversuche.
12. Deformationen — Dysmorphien.
13. Farbveränderung in der Nymphochrysalis.
14. Schlüpfakt der Nymphen.
15. Zusammenfassung.
Literatur.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Einleitung

Arboricole Trombiculidae

Kepka weist in seiner Arbeit „Trombiculidae in Österreich" (1963) auf eine arboricole Trombiculidenfauna hin. Er schließt dies aus seinen Funden von Ascoschöngastia latyshevi auf dem Baumläufer (Certhia spec.) und den Funden von Daniel (1962) auf der Haselmaus und der Kohlmeise. Auch Wharton erwähnt 1952 Funde aller Entwicklungsstadien von Euschöngastia indica in den Wurzeln der epiphytischen Farne in den Regenwäldern auf der Insel Guam in der Mariannengruppe. Rattus mindanensis, der Wirt von Euschöngastia indica untergräbt die Wurzel und das Füllmaterial der Baumfarne und höhlt sie aus; so schafft sie den Lebensraum für Euschöngastia indica. Schon 1946 hat Radford Adulte von Euschöngastia indica auf Kokospalmen gefunden. In den bisher untersuchten Baumhöhlen konnten von uns Trombicula autumnalis inopinatum und Ascoschöngastia latyshevi gefunden werden. Ascoschöngastia latyshevi kommt in unseren Breiten nur in Baumhöhlen vor, während die anderen gefundenen Trombiculiden durch Eichhörnchen und Beutetiere der Tag- und Nachtgreifvögel in die Höhlen eingeschleppt werden. In Malaysia ist die Gattung Ascoschöngastia vergesellschaftet mit baumbewohnenden Tieren mit Ausnahme von Euschöngastia indica, welche auch Hausratten befällt. Obwohl das Zentrum der Entwicklung von Ascoschöngastia in der orientalischen Region liegt, wurde eine typische Art in Afrika auf Fledermäusen beschrieben (G. Audy-Vercammen 1959 aus Zumpt.).

1. Material und Methodik

Ascoschöngastia latyshevi kommt in unseren Breiten nur in Baumhöhlen vor. Aus diesem Grunde war es naheliegend, die Lebensweise und das Verhalten genauer zu studieren. Es standen einerseits für Experimente große Populationen aus Baumhöhlen zur Verfügung und andererseits konnten bei kleineren Populationen in Höhlen verschiedener Baumarten vergleichende Untersuchungen angestellt werden.

Gezüchtet wurde Ascoschöngastia latyshevi in Zuchtschalen aus Glas (2,5 cm hoch, 1,5 cm Durchmesser) auf einem Zuchtsubstrat, welches aus einem Gemisch von Gips-Holzkohle (1 cm) bestand;

Diese Arbeit wurde durch den Theodor-Körner-Stiftungsfond gefördert.
Die Firma Heräus stellte einen Zuchtschrank und die Fa. Zeiss ein Forschungsmikroskop zur Verfügung.

die Oberfläche wurde aufgerauht. Die Schalen wurden mit einem Extrakt aus wassergefüllten Baumhöhlen befeuchtet und so konnte ein Pilzwachstum weitgehend verhindert werden. Damit sich nicht Kondenswasser an den Innenflächen ansammelt, wurden die Plastikverschlußkappen durchbohrt und mit Zellophan verschlossen. Die Höhe der Zuchtschalen war so gewählt, daß die Beobachtungen unter dem Binokular durchgeführt werden konnten, d. h. daß die Oberfläche des Zuchtsubstrates im Bereich der Tiefenschärfe lag. Bei größeren Zuchten wurden Wägeschalen verwendet. Auf dieselbe Art wurde die Begleitfauna, z. B. Collembolen, gezüchtet.

2. Die geographische Verbreitung von *Ascoschöngastia latyshevi*

Aus den Befunden von VERCAMMEN GR. (aus ZUMPT 1959) ist zu schließen, daß das Entwicklungszentrum von Ascoschöngastia im Orient zu suchen ist. In Rußland wurden Ascoschöngastia latyshevi auch auf bodenbewohnenden Wirten gefunden. Larven dieser Trombiculidenart wurden von der Russin SCHLUGER (1955) in Arleja (Weißrußland), Nikolks (Tula), Kondara-Schlucht (Tadschikistan), an der Küste von Sika und Tigrowaja, bei Samaria, Ariadnoje und Wwedenka gefunden und beschrieben. Als Wirte waren bisher von SCHLUGER (1955) und SOSNINA (1957) (beide Leningrad) Eichhörnchen, die europäische rote Wühlmaus (Rötelmaus?), die Turkestanratte, die Gelbhalsmaus und das gestreifte Backenhörnchen (Burunduk) bekannt; handelt es sich dabei nicht nur um Zufallsbeobachtungen, so würde das bedeuten, daß die freien Stadien von Ascoschöngastia latyshevi in diesem Bereich vor allem im Bodenstreu leben. Am westlichen Rand ihres bisherigen Verbreitungsgebietes (Österreich) kommt Ascoschöngastia latyshevi dagegen nur in Baumhöhlen vor. Diese Einschränkung des Lebensraumes am Rande des Verbreitungsgebietes kann als „regionale Stenöcie" (KÜHNELT 1965) angesprochen werden. — KOLEBINOVA fand A. latyschevi auf Korsika (mündl. Mitteilung).

Die geringe Mobilität der freilebenden Stadien läßt eine aktive Ausbreitung vernachlässigbar erscheinen. Demgegenüber sind die Ausbreitungsmöglichkeiten in der parasitischen Phase in großem Maße gegeben. Hier sind besonders die weit fliegenden Fledermäuse zu nennen. Da in Fledermaushöhlen infolge des ammoniakalischen Nistmaterials die freien Stadien nicht überleben können, müssen Fledermäuse als Transportwirte aufgefaßt werden. Spechte tragen

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

durch ihr oftmaliges Wechseln der Schlaf- und Wohnhöhlen zur näheren Verbreitung bei. Das gleiche gilt für Baumläufer; hier können die noch nicht angesaugten Larven in den dicht gedrängten Schlafgesellschaften (Kühnelt 1965) einen aktiven Wirtswechsel vornehmen.

3. Die Besiedlung der Baumhöhle

In erstmals von Meisen bebrüteten Spechthöhlen konnten in dem mengenmäßig geringen Nistmaterial freilebende Ascoschöngastia latyshevi-Stadien wie Larven und Nymphen nachgewiesen werden. Zweimal konnten in solchen Höhlen (Hilmteich/Graz und Autal/Graz) an Jungmeisen angesaugte Ascoschöngastia latyshevi-Larven gefunden werden. Es muß angenommen werden, daß diese Larven von den Meiseneltern eingeschleppt wurden, da nur einzelne frisch ausgeschlüpfte Nymphenstadien in der Höhle angetroffen werden konnten. — Die Infektion der Alttiere kann während der Futtersuche oder während des Aufenthaltes in einer Schlafhöhle erfolgt sein.

Diese Beobachtungen können als Modellfall für die Besiedlung einer neuen Höhle durch Ascoschöngastia latyshevi gelten. Aus dieser ersten Infektion bildet sich eine autochthone Population, wenn in der Höhle bereits genügend Nistmaterial und Begleitfauna vorhanden sind.

4. Jahreszeitliche Verteilung der Stadien und Überwinterung

Wie aus folgender Tabelle ersichtlich ist, sind alle Stadien das ganze Jahr hindurch vertreten (Tab. 1). Eine gewisse Ausnahme bilden die aus dem Berleseapparat gewonnenen angesaugten Larven, die nur in der Zeit von Oktober bis Jänner gefunden wurden. Während des Winters fallen die Individuen in eine Kältestarre, wobei die Larven in Höhlenspalten und feinsten Holzrissen — bevorzugt um den Höhleneingang — und die übrigen Stadien sich im Nistmaterial aufhalten. In diesen Höhlenspalten findet man angesaugte Larven bis Ende März, weil trotz Außentemperaturen von plus 15°C in den Höhlenspalten noch Eiskristalle anzutreffen sind. Die Larven sammeln sich immer an bestimmten Punkten dieser Spalten an. Das mildere Klima in den Baumhöhlen (bei Außentemperaturen von minus 25°C lag die tiefste in Baumhöhlen gemessene Temperatur bei minus 17°C) und die größere Kälteresistenz in der Kältestarre garantiert die Überdauerung der ungünstigen Witterungsperiode. Versuche zeigten, daß im Jänner eingesammelte Adulte und Nymphen eine Temperatur von

Tab. 1: Verteilung der Ascoschöngastia latyshevi-Population im Verlauf eines Jahres

			Datum	A	N	L	l	A/N:L/l	
1	H	32	8. 1. 1966	7	43	1	52	1:1	
2	H	106	7. 3. 1966	280	3		150	2:1	
3	H	108	7. 3. 1966	126	13		70	2:1	
4	H	183	19. 6. 1966	97	136	1	9	20:1	bebrütet
5	H	215	18. 7. 1966	40	4		276	1:6	Schlafhöhle
6	H	19	28. 12. 1966	370	117	98	334	1:1	

A = Adulte N = Nymphe L = angesaugte Larve l = unangesaugte Larve

minus 26°C bis zu 4 Stunden ohne Schädigung überstanden. Im Mai eingesammelte Exemplare gingen unter gleichen Bedingungen nach 30 Minuten ein.

5. Das Aussterben einer *Ascoschöngastia latyshevi*-Population

a) alternde Baumhöhlen

Der Biotop „Baumhöhle" darf nicht statisch aufgefaßt werden, er ist ständigen Veränderungen unterworfen und durchläuft eine Art Alterungsprozeß. Das von den Höhlenbewohnern eingetragene Nistmaterial kann nicht zur Gänze von der Höhlenfauna verarbeitet werden. Es kann von Jahr zu Jahr zu einer immer größeren Anhäufung von pflanzlichem Material kommen. Allmählich beginnt die bakterielle Zersetzung bei der Fulvosäure und humussäureähnliche Stoffe frei werden. Dadurch kommt es wieder zum Umschlag des p_H-Wertes ins saure Gebiet. Da die Baumhöhlentrombiculiden einen schwach alkalischen p_H-Wert von 7 bis 8 beanspruchen, verschwinden sie allmählich aus diesen alternden Baumhöhlen.

b) Ammoniakempfindlichkeit

Sehr häufig kommt es in einer Baumhöhle zur Ansammlung von tierischen Abfällen; so kann die ammoniakalische Fäulnis so stark überwiegen, daß freier Ammoniak in großen Mengen entweicht. Die stark eiweißreichen Leichen, der Kot (auch harnsäurehaltiger Kot, wie Vogelkot), ferner Urin, haben als erste Phase der Zersetzung, stets die anaerobe Phase gemeinsam, die sich durch die Produktion von organischen Basen wie Methylamin, ferner von Ammoniak und von Schwefelwasserstoff auszeichnet; während bei der Kohlenhydratfäulnis im wesentlichen Säuren als Endprodukte

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

entstehen, die schließlich zu einer sauren Konservierung führen, führt die Fäulnis der stickstoffhaltigen Bestandteile zu starker Alkalisierung (Wurmbach 1962). In eine Versuchshöhle waren Abendsegler eingezogen. Diese Fledermäuse wurden von Ascoschöngastia latyshevi-Larven parasitiert, jedoch zeigte sich bereits nach einigen Wochen ein starkes Zurückgehen der Individuenzahlen in den Berleseproben, bis schließlich in dem stark ammoniakalischen Nistmaterial der Höhle alle Ascoschöngastia latyshevi-Individuen verschwanden. Daraufhin durchgeführte Versuche mit ammoniakalisch gemachten Zuchtsubstrat (Gips-Holzkohle) im Labor zeigten, daß ein Substrat getränkt mit 0,03% ammoniakalischer Lösung bereits als Letalfaktor für Ascoschöngastia latyshevi-Adulte und -Nymphen wirkt. Konzentrationen von 0,01% ammoniakalischer Lösung im Zuchtsubstrat zeigen in histologischen Schnitten Schädigungen der Darmgewebe, jedoch bleiben die Versuchstiere zum Teil am Leben, aber verlangsamen stark ihre Aktivität.

c) Bakterien und Fungi

Als ein weiterer Begrenzungsfaktor treten uns in Baumhöhlen Bakterien und Fungi entgegen.

Aus Baumhöhlenproben und Zuchtschalen konnte ein Strahlenpilz isoliert werden, der in die Gattung Nocardia gehört und Ascoschöngastia latyshevi-Stadien radikal abtöten kann. Dieser Actinomycet parasitiert nicht nur auf allen Entwicklungsstadien, sondern auch auf Pseudoskorpionen, Juliden und auf Collembolen (Nocardia spec., Botanische Abteilung des Naturhistorischen Museums Wien — Nr. 6685 — Kultur im Institut für Biochemische Technologie und Mikrobiologie der Technischen Hochschule Wien).

Neben diesen Actinomyceten treten auch Pilze als Schwächeparasiten auf, bei denen es sich vor allem um Cladosporium herbarum und Penicillium spec. handelt. Anfällig sind frischgeschlüpfte Stadien (Nymphen und Adulte); widerstandsfähiger als diese sind Eier, Larven und die Ruhestadien. Das Eindringen der Bakterien und Fungi wird durch die Schalendicke der Eier und die verschiedenen Häute, wie Larven-, Nymphochrysalis und Nymphenhaut, bei den Ruhestadien erschwert.

d) CO_2-Empfindlichkeit

In bewohnten Brut- und Schlafhöhlen sowie durch die ablaufenden Atmungs- und Zersetzungsprozesse reichert sich CO_2 an und es kann mit zunehmender Tiefe der Kohlendioxydgehalt steigen.

Morsi (1962) hat bei Versuchen mit Milben und Collembolen auf die spezifische Giftwirkung von CO_2-Konzentrationen auch bei Vorhandensein genügender Sauerstoffmengen hingewiesen. (Zu solchen CO_2-Konzentrationen kann es bei häufig besuchten Höhlen bzw. bebrüteten Höhlen kommen. Ferner wird der CO_2-Gehalt durch die Intensität des Abbaues organischer Substanzen im Boden beeinflußt.) Die höchsten Beträge werden im Frühjahr und Herbst gemessen, wenn mit zunehmender Feuchtigkeit eine längere Abbautätigkeit von organischem Material einsetzt. Steigt mit der Feuchtigkeit zugleich die Temperatur, erreicht die CO_2-Produktion einen Höchstwert. — Es werden im Boden in 12 bis 13 cm Tiefe 20 bis $30^0/_{00}$ erreicht (Kühnelt 1950). Freilich besteht bei diesen für das Freiland angenommenen Verhältnissen eine Ventilationsmöglichkeit und ein Austausch mit der Außenluft. Dies entfällt nahezu bei Baumhöhlen, da nur ein relativ kleines Einflugloch im Verhältnis zur Höhlengröße und dem Nistmaterial für einen solchen Austausch in Frage kommen.

Nymphen und Adulte wurden mit geringen Quanten CO_2 in Zuchtschalen zusammengebracht. Die Individuen zeigten Schreck- und Fluchtreaktionen.

e) Hunger und Kannibalismus

Nahrungsmangel als Begrenzungsfaktor kann nach durchgeführten Hungerversuchen, auf die noch eingegangen wird, ausgeschlossen werden.

Kannibalismus als Begrenzungsfaktor spielt nach eigenen Beobachtungen nur eine geringe Rolle. Das Ansaugen von schwächeren Individuen der eigenen Art tritt gegenseitig bei den Entwicklungsstadien der Nymphen und Adulten auf. In Zuchtschalen konnte ein mehrmaliges Ansaugen beobachtet werden, ohne daß die Tiere schwer geschädigt wurden. An den Anstichstellen tritt jeweils Haemolymphe aus. Die geschädigten Individuen können bis ca. fünfzehnmal angesaugt werden, erst dann tritt eine Schwächung des Organismus auf. (Oftmals wird das Abdomen angesaugt, während das Ansaugen am Propodosoma schneller zur Schwächung und damit zum Tod führt. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß im Propodosoma lebenswichtigere Organe, wie das Zentralnervensystem liegen.) Bei Raumnot in Zuchtschalen wird Kannibalismus gefördert; auch durch Temperaturerhöhung und Feuchtigkeitsschwankungen kommt es zu gehäuftem Auftreten von Kannibalismus. Bei Nahrungsmangel in Zuchtschalen wird die Aggression der Stadien untereinander ebenfalls gefördert und angeregt. In Baum-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

höhlen könnte Kannibalismus nur auf die Massenvermehrung Einfluß haben, wenn es sich um einen eng begrenzten Lebensraum handelt. In Bruthöhlen, in denen bei Kontrollen immer wieder Nistmaterial entnommen wird, häuften sich die an den Individuen auftretenden Saugstellen (geringe Nistmaterialmenge!).

6. Bedingungen der *Ascoschöngastia latyshevi*-Populationen in Baumhöhlen

Die beeinflussenden Faktoren für Ascoschöngastia latyshevi-Populationen sind in Baumhöhlen die Temperatur, Luftfeuchtigkeit und die Begrenzungsfaktoren (Ammoniak und CO_2-Gehalt des Nistmaterials und der Höhlenluft und der damit verbundene p_H-Wert des wäßrigen Mediums).

Der Wassergehalt des Nistmaterials ist in Bruthöhlen selten so großen Schwankungen wie im Freiland unterworfen. In typischen Ascoschöngastia latyshevi-Höhlen ist durch den morschen Holzkörper und durch das zum Teil aus Moos bestehende Nistmaterial meist ein Feuchtigkeitsgrad von nahezu 90 bis 100% relativer Feuchtigkeit zu beobachten. Wie aus schichtweise untersuchtem Nistmaterial hervorgeht, liegen die zahlenmäßig größten Individuenfunde in Schichten mit 90 bis 95% relativer Feuchtigkeit; es zeigt sich, daß die Individuenzahl nach dem Höhlengrund langsam und nach der Nestmulde rascher abnimmt (Tabelle 2, H. 183).

Im Spaltensystem der Baumhöhlen finden sich oftmals Larven, die hier ebenfalls durch das morsche Holz nahezu 100% relative Feuchtigkeit vorfinden.

In der Temperaturabhängigkeit der verschiedenen Stadien gibt es starke Unterschiede. Im Berleseapparat zeigt sich, daß bei Nymphen und Adulten bereits das Maximum nach 20 Stunden erreicht wird. Das Maximum der Larven wird nach 30 bis 40 Stunden erreicht. Die Schichtdicke des aufgetragenen Nistmaterials (vermodertes Moos, Blätter, Mulm) betrug 10 cm. An der Oberfläche wurde eine — bei einer Beleuchtungsstärke von 100 W — Temperatur von 45°C gemessen.

Rückschlüsse aus Temperaturmessungen in den verschiedenen Schichten der Höhle zeigen, daß die Praeferenztemperaturen bei Adulten und Nymphen um 20°C liegen, daß sie aber im Winter sogar minus 17 Grad und im Sommer bis gegen plus 30°C in bebrüteten Baumhöhlen ertragen. Bei Adulten und Nymphen, die in bebrüteten Nestern in tiefere Schichten ausweichen können, spielt die Temperaturschwankung eine geringe Rolle, jedoch zeigen

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 2. Kontrollhöhle

H 183	Pöls	19. 6. 1966		bebrütetes Kohlmeisennest	(auf altem Kleibernest)
Richtung	Höhlen-durchmesser	Bodenhöhe	Eingangs-durchmesser	Höhlentiefe	Nistmaterial
SW	15 cm	3,5 cm	3,5 cm	45 cm	10% Wildhaare 50% Moos 20% Blätter 20% Mulm
					40 cm tief kernfauler Holzmoder

Nestschichten 1—4	°C	Adulte	Nymphen	Larven	%-Anteil in den Schichten 1—4 A/N/L	r. L. F. in %
1. Nest: Haar — Moos	32—27	7	1	—	8/1/—	60—80%
2. Nest: Moos und Blätter	20,8	45	51	1	48/39/(11)/—	90%
3. Nest: Moos und Mulm	19,6	28	45	8	30/34/(89)/—	95%
4. Nest: Mulm	19,2	13	34	—	14/26/—	100%

A = Adulte N = Nymphen L = Larven

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Versuche, daß Temperaturen über 30°C nicht mehr als Praeferenztemperatur in Frage kommen.

Ganz anders müßten sich die Grenzen der Praeferenztemperaturen der Larven verhalten, da diese beim Saugakt auf Vögeln plus 40 bis 42°C ertragen.

Die Sommerdurchschnittstemperaturen in Baumhöhlennistmaterial von 19 bis 20°C bei 170 gemessenen Höhlen zeigen im Nistmaterial ganz geringe Temperaturschwankungen von 2 bis 5°C. Im Nistmaterial der Tag- und Nachtgreifvögel kommt es infolge des raschen Zerfalles von organischen Futterabfall, dem Kot der Brut und dem starken bakteriellen Abbau zu stärkeren Schwankungen.

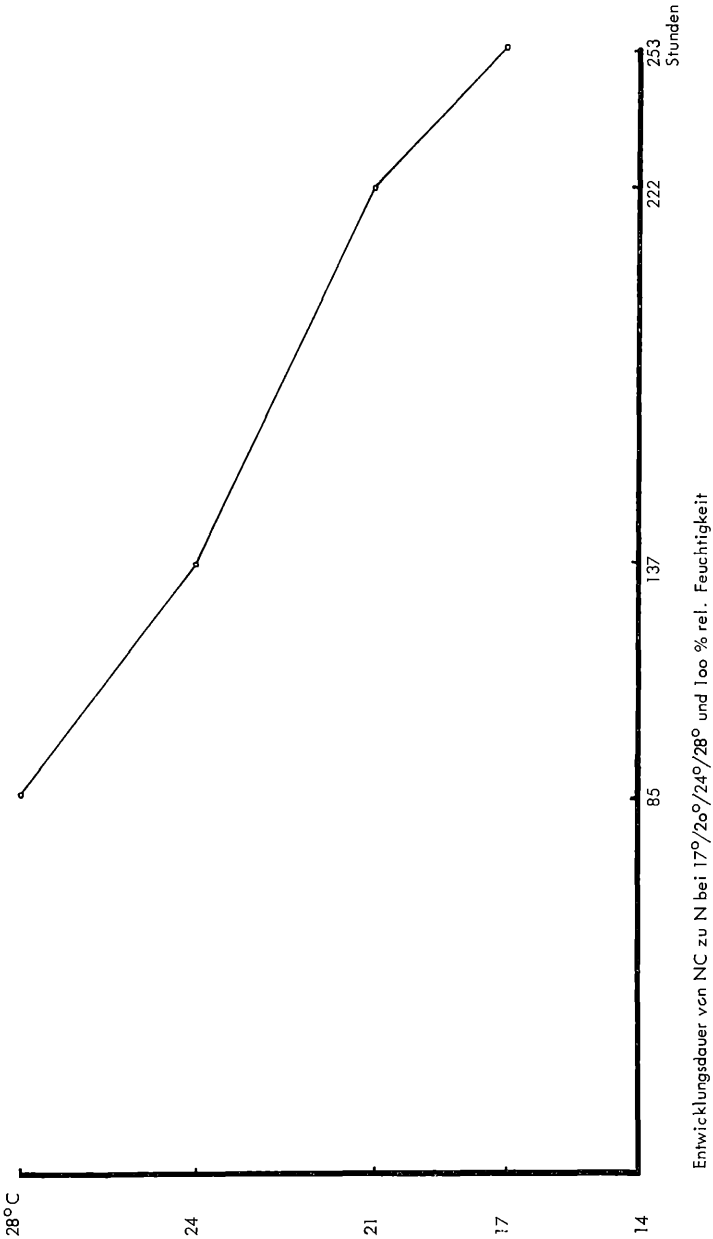
Winterdurchschnittstemperaturen von minus 5°C bis minus 8°C zeigen in unbewohnten Baumhöhlen die relative Unempfindlichkeit der Ascoschöngastia latyshevi-Stadien gegenüber niedrigen Temperaturen, wenn die Abkühlung langsam stattfindet. Alle Stadien von Ascoschöngastia latyshevi aber auch die gesamte Baumhöhlenfauna sind gegen tiefe Temperaturen so unempfindlich, daß sie eingefroren im Nistmaterial eingesammelt und im Labor langsam aufgetaut, ihre volle Aktivität wieder aufnehmen können.

So gleicht sich sowohl im Winter als auch im Sommer die Temperatur der unbewohnten Baumhöhle langsam an die Außentemperatur an. Vergleicht man die Durchschnittswerte der Außentemperaturen der Untersuchungsgebiete, so erkennt man deutlich, daß die gefundenen Durchschnittswerte der Sommer- und Wintertemperaturen in Baumhöhlen ungefähr den Durchschnittswerten des Jänner- bzw. Julimittels entspricht.

Ganz anders verhalten sich die Temperaturschwankungen, wie auch Stains (1960) feststellt, bei bewohnten Höhlen. Es entwickelt sich ein starker Temperaturgradient mit den höchsten Temperaturen in der Nestmulde und den tiefsten am Höhlengrund (Tabelle 2, H. 183).

7. Temperaturdiapause und Temperaturabhängigkeit der Entwicklung der Nymphochrysalis und der Nymphe

Beim Experiment in verschiedenen Temperaturniveaus zeigt sich, daß Larven sich nur sehr langsam (und vielleicht nur durch den Wärmeschock im Berleseapparat) unter plus 13 bzw. plus 14°C zur Nymphochrysalis verwandeln. Nymphochrysalis konnten zwei Monate bei plus 13 bzw. 14°C gehalten werden, und erst



Entwicklungsdauer von NC zu N bei 17°/20°/24°/28° und 100 % rel. Feuchtigkeit

Abb. 1

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

bei Erhöhung auf plus 16°C schlüpften Nymphen nach etwa 10 Tagen aus. — Damit konnte für die Entwicklung von Ascoschöngastia latyshevi-Nymphen eine Entwicklungsschranke zwischen 13 und 16°C gefunden werden.

Die Nymphochrysalis entwickelt sich innerhalb der Larvenhaut auf dieselbe Art, wie sich die Larve in der Deutovum entwickelt. Die Nymphe benötigt zur Verwandlung 10 Tage bei Trombicula akamushi (Kawamura und Ikeda 1937, zit. aus Wharton 1952), 5 bis 7 Tage dauert die Entwicklung bei Trombicula babatas (Michener 1946), 6 Tage bei Trombicula splendens und Trombicula alfreddugesi (Jenkins 1947) und 4 bis 6 Tage bei Euschöngastia indica (Wharton 1946).

Die Entwicklungsdauer der Ascoschöngastia latyshevi Nymphe in der Nymphochrysalis ist temperaturabhängig. Für Ascoschöngastia latyshevi wurden Zuchtversuche bei verschiedenen Temperaturen aber gleich hoher Luftfeuchtigkeit durchgeführt (25 Individuen/Versuchstemperatur, Abb. 1).

8. Temperaturversuche mit Nymphen und Adulten

Praeferenda

Beobachtungen im Freien zeigen, daß Tiere solche Orte aufsuchen, die ihnen genehme Temperaturen aufweisen. — Das schichtweise Messen des Nistmaterials und die daraus resultierenden Praeferenda nach dem Auffinden der verschiedenen Stadien entspricht einer natürlichen Temperaturorgel.

Das Thermopraeferendum liegt nicht nur für die einzelnen Arten, sondern innerhalb derselben Art auch für die verschiedenen Entwicklungsstadien und Altersstufen unterschiedlich (Schwerdtfeger 1963).

Ein Unterschied der Temperaturpraeferenda bei männlichen und weiblichen Individuen konnte nicht gefunden werden.

Ferner hängt das Temperaturpraeferendum auch von der Jahreszeit ab. In den Baumhöhlen werden die verschiedenen Entwicklungsstadien durch langsames Abkühlen während des Herbstes für eine Hibernation vorbereitet.

Toleranz — Letalbereiche

Bei Versuchen mit Adulten und Nymphen von Ascoschöngastia latyshevi wurde die letale Grenze bei gleichbleibender relativer

Feuchtigkeit durch langsames, gleichmäßiges Erhöhen und Erniedrigen der Temperatur, bis der Tod bei 50% der Tiere eintrat, festgestellt. Die Letalgrenze ist kein definierter, sondern umfaßt einen mehr oder weniger großen Temperaturbereich. Weiters wurden alle Versuche mit Individuen im Sommer durchgeführt, ausgehend von Fundtemperaturen von ungefähr plus 20°C (60 Individuen/Versuch).

Unterer Letalbereich

(Abkühlversuch)

Im Normalverhalten tasten die Adulten und Nymphen den Boden vor sich ab, indem sie die Tarsen I rasch auf und ab bewegen. Bis plus 15°C tritt eine stärkere Neigung zu Kannibalismus auf, und bei 11,2°C endet das Tasten mit dem Tarsus I, aber die Versuchstiere laufen in den Zuchtschalen noch herum; ab 7,6°C heben sie nur mehr vereinzelt die Beine an einem fixierten Standort und verfallen bei plus 2°C in Kältestarre. Beim Erwärmen vom Gefrierpunkt bis 20°C verschieben sich die einzelnen Verhaltensweisen etwas in der Temperaturskala. Bei 14,8°C tritt zusätzlich Putzbewegung auf.

Oberer Letalbereich

(Erwärmungsversuch)

Die relative enge Begrenzung des oberen Letalbereiches dürfte darauf zurückzuführen sein, daß der Hitzetod in der Regel durch Denaturierung der Eiweise erfolgt und diese Vorgänge bei bestimmten Temperaturen einsetzen oder es tritt eine Störung des Zusammenklangs der verschiedenen physiologischen Abläufe und Organfunktionen ein (Schwerdtfeger 1963).

Bei Adulten und Nymphen von Ascoschöngastia latyshevi trat der „Hitzetod" bei 42 getesteten Individuen (28 Adulte und 14 Nymphen) zwischen 38°C und 43°C bei nahezu 100% relativer Feuchtigkeit ein. Bei plus 23°C nimmt die Aktivität zu und bei plus 25°C ist diese stark erhöht. Bei plus 28°C treten Putzbewegungen (siehe Kapitel 9) und extremer Kannibalismus auf. Bei plus 31°C wird die Frequenz der Putzbewegungen stark erhöht und bei 38°C beginnt die Wärmestarre. Die Nymphen und Adulten strecken vor Eintreten des Hitzetodes oder Wärmetodes das zweite, dritte und vierte Beinpaar durch und heben das Abdomen und das erste Beinpaar vom Untergrund. — Nach Eintritt der Wärmestarre war die Schädigung irreversibel.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

9. Putzbewegungen

Manche Autoren versuchen verwandtschaftliche Beziehungen durch den Vergleich der Putzbewegungen festzustellen. Putzbewegungen sind bei vielen Gliedertieren bekannt, aber noch keine ausführlichen Beschreibungen des Vorganges selbst (mündliche Mitteilung Kaestner).

Die biologische Bedeutung besteht in der Reinigung der Sensillen, die in großer Zahl am Tarsus der Beine auftreten. Ohne Säuberung würden sie rasch verkleben.

Diese Reinigung der Beine konnte auch bei Nymphen und Adulten von Ascoschöngastia latyshevi beobachtet werden. Die Tiere legen sich auf die Lateralseite und ziehen die Tarsen, vor allem die des ersten Beinpaares, durch die Cheliceren und Palpen und kämmen mit den Krallen der Beine II, III und IV die Tarsenhaare des 1. Beinpaares und somit die Sinneshaare durch. Diese Putzbewegungen kann man künstlich durch die Erhöhung der Umgebungstemperatur oder durch starkes Benetzen der Tiere mit Wasser hervorrufen.

10. Nahrung

a) Nahrung der Larven

Die Larven saugen sich ca. 3—4 Tage am Wirt fest und verlassen diesen wieder (Versuche an Sperlingen und Kohlmeisen). Während der Tagesschlaflethargie von Fledermäusen konnte eine verlängerte Saugzeit bis zu 6 Tagen an 11 Abendseglern beobachtet werden. Die Körpertemperatur der Fledermäuse betrug 19°C. — Es werden verschiedene Zellen aufgenommen die z. B. bei vorwiegenden Melaninanteilen die Larven dunkler erscheinen lassen. In einem Fall von ca. 700 untersuchten Larven hatte eine Erythrocyten aufgenommen.

Im Stylostom und umgebenden Wirtsgewebe konnten aufgelöste Epidermis-Cutiszellen sowie Leukozyten und Melanin beobachtet werden (Voigt 1968).

b) Nahrung der Nymphen und Adulten

Die ersten Fütterungsversuche und Beobachtungen gehen auf Wharton und Carver (1946) und Wharton (1946) zurück. Es wurden Eier von Aedes aegypti (L.), Culex quinquefasciatus (Say), Culex japsoni (Theobald) und Drosophila spec. von Euschöngastia indica als Nahrung angenommen. Auch wurden die herauspräparierten Eier von Tribolium spec., Fliegeneier und Eier sowie die

ersten Larvenstadien von Ameisen durch postlarvale Stadien von Euschöngastia indica angesaugt. 1947 züchtete JENKINS vier Generationen von Tr. alfredugesi und Tr. splendens (EWING). Er fütterte die postlarvalen Stadien mit Aedes aegypti-Eiern, jedoch waren dazu eine große Anzahl von Mückeneiern notwendig. JAYEWICKREME und NILES (1947) boten frisch getötete Collembolen und Läuse sowie Eier, Ovarien und Adulte von Mansonia uniformis an. Für Routinefütterungen wurden Eier von Culex fatigans (Wied.) verwendet. JENKINS (1948) vermutet, daß Eier von Aedes und Psorophora, die in trockenen Mulden im Sommer abgelegt werden, als Nahrung für Adulte von Tr. splendens dienen könnten. LIPOVSKY (1954) meint, daß Nymphen und Adulte von Trombiculiden als Nahrung Insekten und Spinnen und deren Eier annehmen. Es ist möglich, daß vor allem Insekten bevorzugt werden. Die früheren Vermutungen über andere Nahrungsquellen zwischen 1917 und 1946 scheinen aber falsch zu sein, meint LIPOVSKY und schließt bei früheren gelegentlichen Zuchterfolgen auf Kannibalismus oder durch andere Arthropoden verunreinigter Zuchten. Andere Nahrungsquellen als Insekten und Spinnen könnten noch Asseln und Schnecken darstellen. Letztere sind nach LIPOVSKYS Angaben für Massenkulturen von Tr. splendens möglich. (Wahrscheinlich handelt es sich um Schnekkeneier; eine nähere Angabe aber fehlt.) LIPOVSKY streicht in den „Studies of the food of the postlarval of chiggers" eine klare Bevorzugung der Eier von Collembola, Diptera und Araneida heraus. Seine Versuche ergaben eine klare Bevorzugung von Collembolen-eiern (Sinella curviseta). MINTER (1957) bot bei seinen Fütterungsversuchen den Nymphen und Adulten von Trombicula autumnalis Eier von verschiedenen Mollusca, Myriapoda, Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera und Diptera an; bevorzugt wurden Collembolen-eier. Nach D. A. CROSSLEY jun. (1960) werden Collemboleneier von Euschöngastia, Trombicula und vermutlich Blankaartia und Speleocola sowie Hannemania angenommen. Aktive Collembolen werden von Cheladonta, Neoschöngastia, Pseudoschöngastia und Walchia angesaugt. Diese Arten fressen wohl Collembolen, die während der Häutung unbeweglich sind, weil CROSSLEY dem entgegenstellt, daß einige Arten der Gattung Trombicula gelegentlich bewegliche bzw. herumlaufende Collembolen ansaugen.

In unseren Versuchen wurden Nymphen und Adulte von Ascoschöngastia latyshevi in bestimmten Abständen mit arteigenen Eiern, Larven und Adulten gefüttert. Alle Stadien wurden angesaugt mit Ausnahme der Larven.

Ferner wurden Larven und Eier von Culex pipiens, Aedes aegypti, Musca domestica, Calliphora spec., Stomoxys calcitrans

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

und Achaeta domestica (Eier) geboten; ebenso wurden Fütterungsversuche mit verschiedenen Coleopterenlarven mit Eiern von Ixodes spec. sowie mit Eiern verschiedener (noch nicht bestimmter) Milben und Collembolen durchgeführt.

Wahrscheinlich hängt die Annahme eines bevorzugten Eies von der Schalendicke des Eies und vielleicht einem chemischen Lockstoff ab. Darauf weist unsere Beobachtung hin, daß gleichzeitig dargebotene Aedes- und Culexeier mit den Tarsen I abgetastet und schließlich die Culexeier als Nahrung in allen Fütterungsversuchen gewählt wurden.

Als Ergebnis der bisherigen Versuche kann festgestellt werden, daß die Nymphen und Adulten von Ascoschöngastia latyshevi weitgehend nahrungsspezifisch und in Baumhöhlen Eier der Collembolenart Mesachorutes spec. annehmen. Im Labor werden Nymphen und Adulte auch mit Eiern von Culex pipiens L. gefüttert. Wie schon erwähnt, tritt Kannibalismus unter den Nymphen und Adulten auf, so daß drei Möglichkeiten für den Nahrungserwerb aufgezeigt werden können.

1. Eier der Collembolenart (Mesachorutes spec. [Poduridae]).
2. Ernährung durch Culex pipiens-Eier in Zuchtschalen.
3. Kannibalismus bei höherer Populationszahl von Adulten zu Adulten und Eierkannibalismus durch Nymphen und Adulte.

Beim Freßakt wird die Nahrung mit den Tarsen I und den Pedipalpen abgetastet und hierauf die Cheliceren gleichzeitig eingestochen, nachdem diese die Eioberfläche ebenso längere Zeit hindurch berührt haben. Die Pedipalpen halten das Ei fest, und die Cheliceren werden synchron in der Einstichstelle einige Male hin und her bewegt. Die Saugzeit beträgt 5 bis 20 Minuten.

11. Hungerversuche

Adulte und Nymphen von Ascoschöngastia latyshevi vermögen elf Monate zu hungern. Ab dem sechsten Monat werden sie jedoch stark von Schwächeparasiten befallen und getötet. Wahrscheinlich können Nymphen und Adulte in ihrer natürlichen Umgebung, wo sie nicht so stark wie in den Zuchtschalen Pilzen und Bakterien ausgesetzt sind (verhindert durch die Antagonisten, wie Gerbsäuren, Polyuransäuren und Thekamöben), noch länger hungern.

In Zuchtschalen wurden mit unangesaugten Larven Hungerversuche durchgeführt. 20 Larven wurden in einer Zuchtschale angesetzt. Durch Befall mit Nocardia spec. wurden im Verlauf des

Versuchs 14 Individuen abgetötet; eine Larve war nicht mehr auffindbar und fünf konnten 520 Tage (!) lang ohne Nahrungsaufnahme gehalten werden. Die Larven zeigten im fortdauernden Hungerversuch eine immer weiter herabgesetzte Reizschwelle, bis sie schließlich schon auf Erschütterungen reagierten und bei Beatmung mit ausgestreckten Beinen suchend mit den Tarsen I in den Schalen herumliefen.

Nun galt die Frage zu klären, inwieweit die Larven durch die Hungerversuche geschwächt und noch ein Ansaugvermögen haben. Dazu wurden zwei Larven am Beobachter selbst am Unterarm angesetzt. Sie saugten sich in Hautporen an und konnten durch starke Lichtbestrahlung zum Abfallen gebracht werden. Damit konnte gezeigt werden, daß die Larven sowohl nach 520 Tagen sich noch ansaugen können als auch der Mensch als fakultativer Wirt in Frage kommen könnte (Holzarbeiter).

12. Deformationen — Dysmorphien

Wenn sich Individuen untereinander anstechen, treten durch die Cheliceren verursacht Wunden auf, die durch austretende Haemolymphe verschlossen werden. Die Stellen zeigen auf histologischen Schnitten eine andere Farbreaktion als das umgebende Gewebe. Es scheint sich um die Wirkung des Speichelsekretes oder um dieses selbst zu handeln, da die Oberfläche der Wundstelle auch noch tagelang nässend bleibt und erst nach Wochen erhärtet. Es bleiben Wundeffekte zurück, die SCHULZE P. (1950) als Deformationen bezeichnet. Diese Deformationen sind aber streng von den Dysmorphien zu unterscheiden (z. B. fehlende Palpen). Dysmorphien können exogen oder endogen bedingte Entwicklungsabänderungen darstellen. Es wird dabei wiederum unterschieden zwischen Abnormitäten, die den ganzen Körper oder wenigstens den größten Teil desselben betreffen und solchen, die sich nur an einzelnen Körperteilen bemerkbar machen. Es werden behandelt: Zwergwuchs (Unterentwicklung einer Körperseite), Mißbildungen an Beinen, Palpen und Cheliceren.

Bei Nymphen und Adulten wurde beobachtet:

1. Zwergnymphen schlüpften aus Zwergnymphochrysalis.
2. Nymphe mit vier Palpkrallen (fünf Palpkrallen); oft auch paarige Krallen.
3. Nymphe mit deformierten Cheliceren (infolge Raummangel) bei Differenzierung von Nymphochrysalis und Nymphen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

4. Nymphe mit kugelförmigen Beingliedern (infolge Raummangel) bei Differenzierung von Nymphochrysalis und Nymphe.
5. Adulte mit Mißbildung an Tarsus I; stellt eine Mulde mit einer zentralen Erhebung mit Sinneshaaren dar.

Bei Deformationen konnte im Experiment gezeigt werden, daß sogar starke Verletzungen von adulten Individuen überlebt werden.

Einem Individuum wurde mit einem Minutienstift das Gnathosoma bis auf die Höhe des Tectums abgetrennt. Damit verlor das Tier die Cheliceren, die Pedipalpen und gleichzeitig ein Bein I.

Schon nach einigen Tagen lief das Tier zeitweise wieder in der Zuchtschale herum und konnte $4^1/_2$ Monate hindurch am Leben erhalten werden.

ad 1. **Zwergnymphen**

Oftmals werden nicht völlig angesaugte Larven in Baumhöhlen angetroffen.

Im Experiment ließ sich zeigen, daß am Wirt angesaugte Larven durch Erhöhung der Temperatur, durch Lichtbestrahlung und durch Wechsel des umgebenden relativen Feuchtigkeitsspiegels den Ansaugort verlassen. Z. B.: Von toten Wirten lösen sich Larven bei Lichteinstrahlung sofort, während sie sonst auch nach 24 Stunden angetroffen werden. Angesaugte Larven verlassen Gewebestücke in Zuchtschalen mit hoher relativer Feuchtigkeit. Durch die hohe relative Feuchtigkeit in Zuchtschalen kommt es zur Aufnahme von Feuchtigkeit durch die Larve. Daß die Aufnahme des Wasserdampfes aus der Luft mit der relativen Feuchtigkeit im Zusammenhang steht, haben Untersuchungen an der Larve des Mehlkäfers Tenebrio molitor L. (Mellanby 1932), an der Zecke Ixodes ricinus L. (Lees 1946), an der Präpuppe des Rattenflohs, Xenopsylla brasiliensis Baker (Edney 1947) und an der Rattenmilbe Echinolaelaps echidnus Berlese (Wahrton und Kanungo 1962) gezeigt (Knülle 1964). Knülle untersuchte 1964 die Sorption und Transpiration des Wasserdampfes bei der Mehlmilbe (Acarus siro L.).

Aber auch infolge Störung durch den Wirt (Kratzen mit den Krallen am Kopf bei Spechte und Kleiber) oder durch intensive UV-Bestrahlung beim Sonnen der Spechte werden Larven zum Abwandern gezwungen oder abgetötet. So z. B. suchte ein großer Buntspecht (♂) eine Ascoschöngastia latyshevi-Kontrollhöhle als Schlafplatz auf; auf dem Wirt wurden 137 Larven in verschieden

stark angesaugten Zustand abgetötet gefunden. — Im Experiment wurde ein befallener Abendsegler (♂) durch zwei Minuten mit UV-Licht bestrahlt. Alle Larven wurden dabei abgetötet.

Durch diese äußeren Einflüsse zum Abwandern gebrachte und nicht völlig angesaugte Larven gehen nach drei bis zehn Tagen in Nymphochrysalis-Stadien über. Wir fanden je nach Ernährungsgrad der Larven verschieden große Nymphochrysalis und schließlich verschieden große Nymphen.

13. Farbveränderung der Nymphochrysalis

Angesaugte Larven, die in Berleseproben gefunden wurden sowie Larven von Wirten konnten nach etwa fünf bis acht Tagen in ein Ruhestadium übergeführt werden. Die Larven ziehen sich in den Zuchtschalen in Spalten und Hohlräume oft in Ansammlungen bis zu 20 Individuen zurück und werden bewegungslos. Dabei wird das Abdomen größer und die Übergangsformen der Larven zur Nymphochrysalis zeigen eine blaß milchiggelbe Färbung. Bei der ausgebildeten Nymphochrysalis kommt es mit dem Hervortreten der Nymphenbeinanlagen zu einer Farbveränderung. Diese zeigt die jeweilige Entwicklungsstufe der Nymphe an, d. h. den Grad der Ausdifferenzierung der einzelnen Organe und der Epidermis. Die Geschwindigkeit dieser Verfärbung und somit die Geschwindigkeit der Entwicklung ist temperaturabhängig, und zwar kommt es mit steigender Temperatur zu einer rascheren Differenzierung.

Das Körpervolumen der Nymphochrysalis vergrößert sich bis zum Zeitpunkt der Bildung der Beinanlagen der Nymphen: das dauert je nach Temperatur ein bis drei Tage. Auch Jones (1951) hat diese Verfärbung bei Trombicula autumnalis beobachtet, und er meint, daß die gelbgefärbte Region durch den mit Nahrungen erfüllten Darm hervorgerufen wird. Nach oftmaligen Beobachtungen sind wir der Meinung, daß die Verfärbung mit dem Umbau der Larvenepidermis und der Organe und somit mit der fortschreitenden Differenzierung der Nymphe zusammenhängt (Abb. 2).

14. Schlüpfakt der Nymphe

Jones beschreibt den Schlüpfakt bei Trombicula autumnalis. Die reife Nymphe beginnt die Aktivität, indem sie ihre Beine bewegt. Das Zerreißen der Larvenhaut bildet kein Problem, da besonders bei großen Nymphochrysalis die Larvenhaut durch das Vorbilden der Nymphenbeine mechanisch zerrissen wird. Nach dem Bewegen der Beine folgt nach Jones ein rasches Pulsieren des Körpers; das Pulsieren ist am stärksten in der Höhe der Schultern

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

und läuft dann vom Gnathosoma bis ins Hysterosoma. Jones beobachtete bei Trombicula autumnalis, wenn die Larvenhaut entfernt war, eine gallertige Substanz an den hinteren Körperhaaren. Die Larvenhaut bleibt manchmal mit den Abdominalhaaren und der viscösen Substanz verklebt; so ist es möglich, daß eine frisch geschlüpfte Nymphe mit Teilen der Larvenhaut herumläuft. Später verlieren sie die Hautstücke, und die Haare trocknen und richten sich auf. Jones vermutet, daß bei den mechanischen Häutungsvorgängen auch eine Häutungsflüssigkeit beteiligt ist.

Für Ascoschöngastia latyshevi zeigt sich ebenfalls ein oftmaliges Verbleiben von Nymphocrysalis und Larvenhäuten am Nymphenkörper, die später abgestreift werden oder abfallen.

Detaillierter Schlüpfmechanismus für *Ascoschöngastia latyshevi*-Nymphen

Der komplette Schlüpfakt dauert ca. drei Stunden.

Als erstes Anzeichen für den Beginn des Schlüpfvorganges fängt die Exkretionsblase zu pulsieren an (8—20 Impulse/Minute). Nach einer Stunde ca. tritt ein Pulsieren beiderseits des dorsalen Dornes ein, d. h. es handelt sich wahrscheinlich um unter der Nymphochrysalishaut bewegte Flüssigkeit, die durch das Pumpen der Exkretionsblase zwischen Nymphe und der Nymphochrysalishaut getrieben wird. 45 Minuten dauert dieser Flüssigkeitsstrom, bis schließlich die Exkretionsblase im Abdomen ruckartige Bewegungen ausführt und damit den direkten Schlüpfakt einleitet. Die Haut platzt zwischen Schild und Dorn auf. Mit ruckartigen und schlängelnden Bewegungen verläßt die Nymphe die sie umgebenden Häute, wobei die Nymphochrysalis-Haut zusammenschnurrt.

Die frisch geschlüpfte Nymphe ist walzenförmig ohne erkennbare Einschnürung und wellenförmige Bewegungen laufen über das Abdomen. Die Exkretionsblase stößt noch zwei- bis dreimal in ruckartiger Bewegung bis in das Propodosoma vor; dabei schiebt sich das Abdomen mit nach vorne. Nach ca. zwei Stunden zeichnet sich eine Einfaltung, d. h. Abgrenzung zwischen Propodosoma und Hysterosoma ab. Die vorerst noch langsamen Bewegungen werden rascher und die Häutungsflüssigkeit am Körper vertrocknet (nach 2 Stunden). Das Abdomen ist nun auch „achterförmig" geworden; es folgen ausgedehnte Putzbewegungen, die ungefähr zehn Minuten dauern.

Dieser Schlüpfvorgang wurde in dieser Form viermal beobachtet; es läßt sich vermuten, daß die Exkretionsblase aktiv am

Häutungsprozeß beteiligt ist und durch pumpende Kontraktionen vermutlich Häutungsflüssigkeit über den Exkretionsporus zwischen die Membranen bringt. Andersartig beobachtetes Aufreißen der Larven- und Nymphocrysalishäute ist vielleicht auf Verletzungen der Häute zurückzuführen (Abb. 3).

15. Zusammenfassung

Ascoschöngastia latyshevi (SCHLUGER) konnte im Experiment durchgezüchtet werden.

Die geographische Verbreitung liegt von Rußland (Kondara-Schlucht) bis CSSR nach Österreich (Alpenostrand); ferner stammt ein Einzelfund von Korsika (KOLEBINOVA, mündliche Mitteilung).

Eine Neubesiedlung von Baumhöhlen erfolgt nur durch die Larven, also in der parasitären Phase.

Alle Stadien werden das ganze Jahr hindurch im Höhlenmaterial gefunden.

A. latyshevi-Populationen gehen in alternden und in ammoniakverseuchten Baumhöhlen zurück. Als weiterer Begrenzungsfaktor treten Actinomyceten (Nocardia spec.) auf. Eine CO_2-Empfindlichkeit wurde nachgewiesen.

Bevorzugt werden Temperaturen um 20°C und eine rel. Feuchtigkeit um 90%. Die niederen Temperaturen sind im Nymphochrysalisstadium eine Entwicklungsschranke. Bei A. latyshevi liegt sie um 13°C. Die Entwicklungsdauer der Nymphen in der Nymphochrysalis wird bei höheren Temperaturen verkürzt (Versuche bei 14°, 17°, 21°, 24°, 28°C). Mit Nymphen und Adulten wurden Temperaturversuche durchgeführt. Charakteristische Putzbewegungen wurden bei aktiven, postlarvalen Stadien beobachtet.

Als Nahrung dienen den Larven Epidermis- und Cutiszellen, Leukocyten, oft Melanin und sehr vereinzelt Erytrocyten. Die Nymphen und Adulten ernähren sich durch Collemboleneier (Mesachorutes spec.), Culex pipiens-Eier und Kannibalismus.

Unangesaugte Larven zeigten im Experiment ein Hungervermögen von 520 Tagen.

Deformationen und Dysmorphien wurden bei den postlarvalen Stadien beobachtet.

Die Farbveränderung in der Nymphochrysalis wird durch die Differenzierung der Nymphe hervorgerufen.

Der Schlüpfakt der Nymphe wurde exakt beobachtet und beschrieben.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Literatur

Crossley, D. A., 1960: Comparative external morphology and taxonomy of nymphs of the Trombiculidae (Acrina) the University of Kansas Science Bulletin, Vol. XL, No. 6, p. 135—321.

Jayewickreme, S. H. und Niles, W. J., 1951: Rearing of Tr. acuscutellaris Walch. Parasit, Vol. 41, p. 229—248.

Jones, M., 1951: The growth of the harvest mite, Trombicula autumnalis Shaw. Parasitology, Vol. 41, No. 384, p. 229—248.

Kepka, O., 1963: Trombiculidae (Acari, Trombiculidae) in Österreich. Z. f. Parasitenkunde, Bd. 23, p. 548—642.

Knülle, W. und Wharton, G. W., 1964: Equilibrium huminidities in Arthropods and their ecological significans Acarologia, Fash. h. s. 1964. (C. R. 1er Congress), p. 299—306.

Kühnelt, W., 1950: Bodenbiologie. Verlag Herold, Wien.

— 1965: Grundriß der Ökologie. Gustav Fischer Verlag.

Lipovsky, L. J., 1954: Studies of the food habits of postlarval stages of chiggers (Acarina, Trombiculidae). The University of Kansas Science Bulletin, Vol. XXXVI, Pt. II, No. 14, p. 943—959.

— 1957: Spermatophores — the mode of insemination of chiggers (Acarina, Trombi culidae). The Journal of Parasitology, Vol. 43, No. 3, p. 256—262.

Michener, C. D., 1946: The taxonomy and bionomics of a new subgenus of chiggers mites (Acarina, Trombiculidae). Anm. Ent. Soc. Amer. 39, p. 431—445.

Minter, M., 1957: Some field and labratory observations on the british harvest mite, Trombicula autumnalis Shaw. Parasitology, Vol. 47, No. 182, p. 185—193.

Moursi, A., 1962: The letal doses of CO_2, N, NH_3, and H_2S for soil arthropods. Pedobiologia 2, p. 9—14.

Schluger, 1955: Kleschtschi gryzunow fauny SSSR Moskau, Semeistro, Trombiculidae Ewing (p. 118—217), 1955 (russisch).

Schulze, P., 1950: Über Mißbildungen der Schildzecken im allgemeinen. Z. f. Parasitenkunde, Bd. 14, p. 545—573.

— 1955: Über Ausscheidungsvorgänge und Ablagerungen von Stoffwechselprodukten bei den Zecken. Z. f. Parasitenkunde, Bd. 17, p. 217—236.

Schwerdtfeger, F., 1963: Autökologie. Verlag Paul Parey.

Sosnina, E. F., 1957: Parasiten der mäuseartigen Nager des Gissarskajer Tals und des nördlichen Abhanges der Gissarki Kette (Tadschikistan). Ausgabe der Akademie der Wissenschaften Tadschikistan SSR 1957 (russisch).

Stains, H., 1961: Comparison of temperatures inside and outside two tree dens used by racoons. Ecology, Vol. 42, No. 2, p. 410—431.

Voigt, B., 1968: Lichtoptische und Elektronenoptische Untersuchungen am Stylostom. (Dissertation — Zoolog. Instit. Graz).

WHARTON, G. W. und BAKER, E., 1952: An introduction to acarology. Macmillan Company, New York.

WHARTON, G. W. und CARVER, R. K., 1946: Food of nymphs and adults of Neoschöngastia indica (Hirst 1915). Science, Vol. 104, p. 76—77.

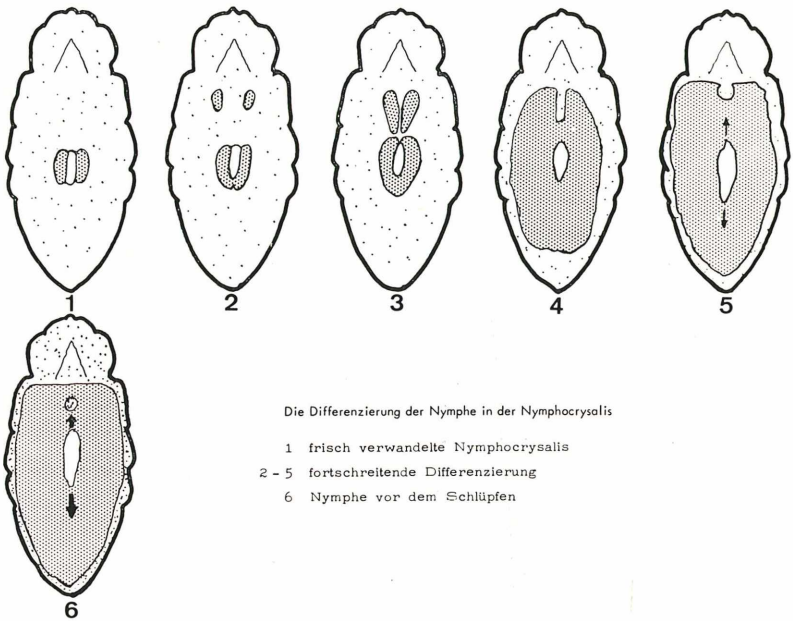
WHARTON, G. W. und FULLER, H. S., 1952: A manual of the chiggers, Memoirs of the entomological society of Washington, No. 4, p. 1—185.

WURMBACH, H., 1962: Lehrbuch der Zoologie. Gustav Fischer Verlag Stuttgart, Bd. I (Allgemeine Zoologie und Ökologie).

ZUMPT, F., 1959: Arthropods parasitizing birds in Afrika South of the Sahara. Proc. I Pan-African Ornithol. Congr., Ostr. sup., p. 346—352.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at



Die Differenzierung der Nymphe in der Nymphocrysalis

1 frisch verwandelte Nymphocrysalis
2 - 5 fortschreitende Differenzierung
6 Nymphe vor dem Schlüpfen

Abb. 2

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

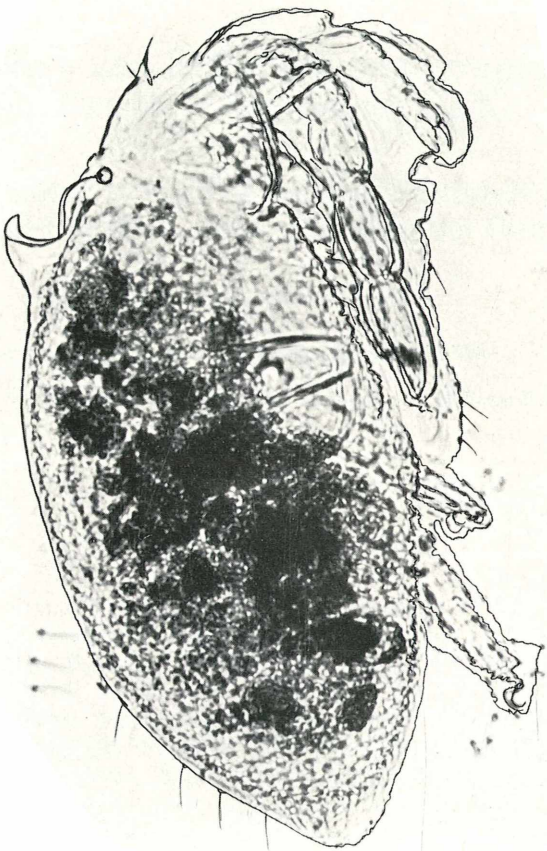


Abb. 3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: 178

Autor(en)/Author(s): Sixl Wolf

Artikel/Article: Lebensweise und Verhalten von Ascoschöngastia latyshevi (SCHLUGER) in Österreich. (Acari, Trombiculidae). 271-293