

der Lößnitz in Sachsen, im Oktober 1919 und am 17. 7. 1928 als Imago ebenfalls bei Moritzburg, im Juni 1919 am Achenberg bei Liebenstein in Thüringen als Imago, am 19. 7. und 4. 9. 1938 als Imagines bei Viernheim in Hessen, am 5. 8. 1938 bei Ebernburg (Pfalz) und am 23. 8. 1938 bei Haardt (Weinstr.). — Mit der oben genannten Ausnahme bewohnten die gefundenen Raubwanzen niederes Gebüsch oder Bäume.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß Raubwanzen der Unterfamilie *Asopinae* auch in Deutschland bei Massenvermehrungen von Insekten, insbesondere des Schwammspinners eine sehr beachtliche Rolle spielen können. Eine eingehende Bearbeitung der Lebensweise dieser Arten wäre daher dringend erwünscht. *P. sanguinipes* F. ist wegen des häufigen Kannibalismus zur Zucht weniger geeignet als *T. luridus* F., die sehr selbstverträglich ist. — Außer vielen Larven von Lepidopteren, Hymenopteren und Coleopteren werden von beiden Wanzenarten auch Larven von *Leptinotarsa decemlineata* Say. angenommen. Die bisherigen Fundorte der Wanzen berechtigen noch nicht zu der Annahme, daß sie tatsächlich auch beachtliche Feinde der Kartoffelkäferlarven sein werden. Der Fund von *P. sanguinipes* F. in einem Roggenfelde und in Weidenkulturen läßt aber die Möglichkeit einer Wanderung auch auf Kartoffelfelder, die Waldstücken benachbart liegen, offen.

Literatur.

1. Cohrs & Kleindienst, *Hemiptera-Heteroptera* (Wanzen) Zentralsachsens. Sonderdruck aus XXIV. Bericht der Naturw. Gesellsch. Chemnitz, 1935, p. 13.
2. Schumacher, F., Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Asopiden. Zschr. f. wiss. Insektenbiologie, 6, 263 ff., 376 ff., 1910.
3. Stichel, W., Illustrierte Bestimmungstabellen der deutschen Wanzen (*Hemiptera-Heteroptera*), Berlin 1925 ff., p. 85.

Über die Lebensfähigkeit von *Anthrenus verbasci* L.

(*Coleoptera: Dermestidae.*)

Von Albrecht Hase,

Biologische Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.

(Mit 1 Textfigur.)

1. Vorbemerkungen.

Die physiologischen und oecologischen Eigentümlichkeiten der in Deutschland vorkommenden Arten der Gattung *Anthrenus* sind erst in groben Umrissen bekannt. Auf diese Tatsache hat vor kurzem Herfs (1936) in seiner ausgezeichneten Monographie über den bei uns nicht

heimischen, aber ab und zu eingeschleppten *Anthrenus fasciatus* Herbst hingewiesen. Zwar sind durch die neueren Arbeiten von Back (1923), Kalandadze (1928), Janda (1931) und Kemper (1935) manche Fragen teilweise geklärt andere nur angeschnitten werden, aber Parallelarbeiten zur Herfs'schen Monographie über *Anthrenus fasciatus* stehen noch aus. Daß die Larven der *Anthrenus*-Arten gefürchtete Schädlinge sowohl in Sammlungen wie im Haushalte sind, ist in weiten Kreisen bekannt, zum guten Teil durch die aufklärend-belehrende Wirkung der diesbezüglichen Flugblätter der Biologischen Reichsanstalt¹⁾. Die durch *Anthrenus* bewirkten Schäden sind entschieden in der Zunahme begriffen. Infolge der offenen und halboffenen Bauweise ist den gutfliegenden Käfern beste Gelegenheit gegeben, aus dem Freien in die Wohnungen (oecologisch gesehen sind es Großhöhlen) einzudringen und dort ihre Brut an dem aufgehäuften Wollgut abzusetzen. Es dürfte deshalb heute keine Wohnung in den Großstadtrand siedlungen mehr geben, in der nicht die „Teppichkäferlarven“²⁾ mehr oder minder schädigend auftreten. Aus dieser Lage heraus ist eine weitgehende Klärung physiologischer und oecologischer Fragen, die das Leben unserer heimischen *Anthrenus*-Arten betreffen, geboten. Mit der Klärung sind an und für sich schon wichtige Ziele erreicht. Sache der Praxis ist es, die ermittelten Tatsachen für die Zwecke der Bekämpfungstechnik auszuwerten, bzw. gleichsam umzuprägen.

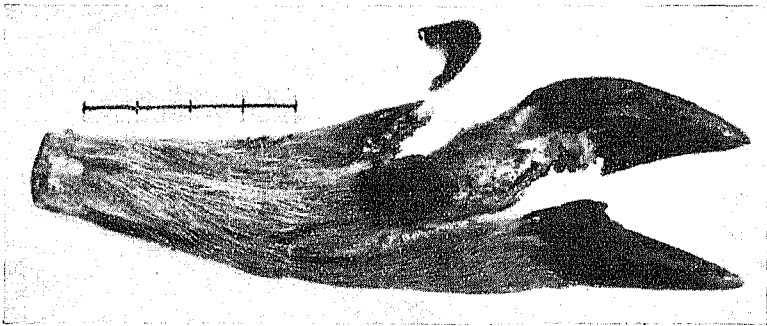


Fig. 1. Fraß von *Anthrenus verbasci* L. an einem Rehfuß. Vornehmlich Horn und Knochen sind befallen worden. Orig.

2. Über einen Dauerversuch mit *Anthrenus verbasci* L.

Mit den Larven dieser Art ist ein besonderer Dauerversuch angesetzt worden. Er sollte folgende Fragestellungen klären: Wie lange können

¹⁾ Vgl. Schriftenverzeichnis.

²⁾ Diese volkstümliche Bezeichnung hat sich heute schon weitgehend eingebürgert, wobei die Artenunterschiede (ob *Anthrenus verbasci*, *pimpinellae*, *muscorum*, *scrophulariae*) nicht berücksichtigt werden.

sich in einem vollkommen abgeschlossenen Raume, bei genügender Ernährung und Zimmertemperatur *Anthrenus* halten? Das heißt, wann ist mit dem Erlöschen der Generationenfolge zu rechnen? Strengste Isolation war also die Hauptbedingung dieses Versuches. Praktisch wird dieser Fall eintreten, wenn in Metallkisten, Truhen oder sonstigen völlig festverschlossenen Behältern [wie Bankdepots, Geheimarchiven] *Anthrenus* verseuchte Ware (tierischen wie pflanzlichen Ursprunges) längere Zeit ohne Nachkontrolle aufbewahrt wird.

A. Ausführung des Versuches.

In einem Glaszylinder von 150 ccm Inhalt (15,0 cm 3,5 cm Ausmaß) wurde ein ganz lufttrockener Rehfuß (vgl. Fig. 1) von 40 g gebracht. Eingesetzt wurden 40 Larven von *Anthrenus verbasci*, die sich im III. Stadium befanden, also noch nicht 2 mm Länge erreicht hatten. Dann wurde der Zylinder an beiden Enden durch gut paraffinierte Korke geschlossen. Mithin waren die Käferlarven durch Paraffin, bzw. Glas von der Umwelt gänzlich abgeschnitten. Die Verschlusskorke wurden schließlich noch von außen völlig mit Paraffin überzogen, so daß ein weiterer Luftabtausch praktisch ausgeschlossen oder auf ein Minimum beschränkt war ¹⁾. Das Ganze wurde auf einem Regal, dem täglichen Lichtwechsel ausgesetzt, bei Zimmertemperatur (im Winter Zentralheizung) ohne es in der Zwischenzeit zu öffnen, aufbewahrt. Die einzige Kontrolle war von außen durch Sicht möglich. — Versuchsdauer: 3 (!) Jahre. 1. Okt. 1935 bis 1. Okt. 1938.

B. Ergebnis.

Nach genau dreijähriger Isolation waren im Glase vorhanden:

- a) 1 Larve von rund 3 mm Länge, lebend!
- b) 5 Larven von rund 4 mm Länge, noch nicht ganz eingetrocknet, mithin erst vor kurzem gestorben.
- c) 884 Häute aller Größenstadien, auch Puppenhäute, vielfach angefressen oder mehr oder minder eingerissen, so daß (aus weiter unten zu erörternden Gründen) eine genaue Klassifizierung und Charakterisierung keine weiteren Aufschlüsse erbracht hätte.
- d) 1,102 g Kot.
- e) Kein einziger Käfer, weder lebend noch tot, sondern nur Splitter zerfressener Imagines (wie Flügeldecken, Thorax- und Beinreste, Bauchschilder).
- f) 1 Ballen, 0,202 g schwer, bestehend aus Kotbrocken, abgebiessenen

¹⁾ Ganz einwandfrei in dieser Hinsicht wäre der Versuch erst gewesen, wenn ich den Zylinder unter Quecksilber aufbewahrt hätte, um jede Möglichkeit eines Sauerstoffabtausches auszuschließen.

und angefressenen Rehhaaren (vgl. Fig. 1), Splitter und Teile von Larvenhäuten und kleinen Fetzen des Rehfelles, alles durch die Pfeilhaare der Larven verfilzt.

- g) Der eingelegte Kontrollstreifen ($6,5 \times 2,5$ cm) aus weißem Schreibpapier, welcher aber nur ganz wenig befallen, aber mit feinen Pfeilhaarfilzen überzogen war. Diese Filze, meist in netziger Form, finden sich überall da, wo größere Mengen von *Anthrenus*-Larven längere Zeit leben.
- h) Der Rehfuß, jetzt rund 38,5 g schwer; stark befallen durch die *Anthrenus*-Larven. Das Fell war im wesentlichen unversehrt, nur an der Innenseite der Klauen und am proximalen Ende¹⁾ war es teils weggefressen teils aber nur abgeschoren, sonst hätten sich die zahlreichen Haare nicht in dem unter e) beschriebenen Ballen befinden können. Die Haut selbst (das Leder) war an genannten Stellen ebenfalls befallen oder weggefressen. Sogar vom darunterliegenden Knochen war viel gefressen worden, wie die tiefen Gruben bewiesen. Am stärksten — und diese Beobachtung deckt sich mit den Angaben von Herfs (a. a. O. S. 5.) über *Anthrenus fasciatus* — waren die Hornklauen angegriffen worden, so daß die eine der kleinen Klauen sogar teilweise abgefallen war [sie liegt im Lichtbild neben dem Rehfuß]. Besonders stark angegriffen wurden die Klauen von der Trittläche her, also in ihren härtesten Teilen, hier ist die Hornsubstanz bis zu den Knochen hin gefressen worden.

C. Erörterung des Befundes.

Überblicken wir die von den *Anthrenus verbasci*-Larven während der drei Jahre in völliger Isolation ausgeübte Fraßtätigkeit, so ergibt sich eine weitgehende Ähnlichkeit mit den Fraßgewohnheiten der *Anthrenus fasciatus* Larven, wie sie Herfs (a. a. O. S. 4—9) ausführlich beschrieben hat. Auch *Anthrenus verbasci* hat in erster Linie das Horn, dann den Knochen, das Leder und verhältnismäßig wenig die Haare (Wolle) als Nahrung gewählt. Die Imagines scheiden als Fresser dieser Substanzen aus. Aber, und dies deckt sich ebenfalls mit anderen Beobachtungen, die Imagines sind (ob lebend oder als Kadaver ist nicht mehr zu entscheiden) bis auf geringe Chitinreste mitgefressen worden. Eine Wasserzufuhr hat niemals stattgefunden, und beim Einlegen in den Zylinder war der Rehfuß „knochentrocken“, wie man zu sagen pflegt. Er hatte wochenlang in der an und für sich sehr trockenen Luft (meist nur rund 50 % rel. F.) des Laboratoriums gelegen. Da die abschließen-

¹⁾ Die Höhlung des Knochens war durch einen Kork mit dickem Paraffinüberzug verschlossen worden, um das Eindringen der Larven in die Markhöhle zu verhindern.

den Korke gut paraffiniert waren, so haben die Larven diese drei Jahre in einer Atmosphäre von sehr geringer Feuchtigkeit gelebt. Der Wasserbedarf ist also im wesentlichen aus der immer im Überschuß vorhandenen Nahrung gedeckt worden. Auf Grund des Befundes wären noch 2 Fragenkomplexe zu erörtern. Zunächst die Frage: wie viele Generationen sich im Laufe der drei Jahre in dieser isolierten Kolonie mutmaßlich entwickelt haben. Da das Ganze absichtlich nicht geöffnet werden sollte, so war eine Zwischenkontrolle unmöglich. Bei nachfolgenden Erwägungen ist noch in Betracht zu ziehen, daß die Zahl der Häutungen bei den *Anthrenus*-Arten wechselt, so weit Beobachtungen vorliegen. Je ungünstiger die allgemeinen Bedingungen sind, um so mehr Häutungen finden statt. (Herfs, 1936)¹⁾. Kalandadze (1928 a. a. O. S. 308) betont allerdings, daß nach seinen Feststellungen „bei Zimmertemperatur und normaler Ernährung stets 6 Larvenstadien“ bei *Anthrenus verbasci* auftreten. Zimmertemperatur hat auch in meinem Versuche geherrscht und die Nahrung war doch zunächst mehr als genügend. Den Ausdruck „normal“, den Kalandadze in dieser Verbindung gebraucht, möchte ich vermeiden. 40 Larven mittleren Stadiums wiegen rund 143 mg, also jede Larve etwa 3,6 mg, und das Fraßobjekt wog 40 g, Nahrungsmangel ist also auszuschalten. Nehmen wir an, die im Oktober 1935 eingesetzten Larven im III. Stadium hätten sich 6 mal gehäutet bis zum Schlüpfen der Imagines, dann würden, da das Larvenstadium I und II bereits durchschritten ist, diese 40 Larven $4 \times 40 = 160$ Larvenhäute hinterlassen haben, unter der weiteren Annahme, daß keine Todesfälle eingetreten sind. Gefunden sind bei Versuchsabbruch 884 Häute²⁾, somit kommen auf die Nachfahren der 40 Larven zusammen $884 - 160 = 724$ Häute. Schon diese Zahl läßt vermuten, daß sich bei diesem Versuche mehr als eine Generation im Glaszylinder entwickelte. Die im Oktober 1935 eingesetzten Larven III. Stadiums waren im Frühjahr 1936 zu Imagines geworden. Ich bezeichne sie hier als Imagogruppe A (1936). Nun wurden im Frühjahr 1938 auch Imagines festgestellt, wir nennen sie Imagogruppe C (1938). Daß die C-Gruppe dieselben Tiere sind wie die A-Gruppe, ist ausgeschlossen, denn dann hätten die Käfer von 1936 bis 1938 gelebt. Gestützt wird diese Annahme durch den Fund von Larvenhäuten I. Stadiums, woraus hervorgeht, daß die Gruppe A sich

¹⁾ Diese Beobachtung wurde bei vielen Insektenlarven gemacht, aber eine Klärung, welche inneren Ursachen zu Grunde liegen, ist noch nicht erfolgt.

²⁾ Die Zahl dürfte noch etwas höher liegen, da manche Bruchstücke nicht sicher zu bestimmen waren. Für unsere Überschlagsrechnung genügt der Wert vollkommen.

fortgepflanzt hat, denn die 40 eingesetzten Larven waren ja schon im III. Stadium und von ihnen können keine Häute I. Stadiums stammen. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir noch eine 1936—1937 aufgetretene Gruppe: B (1937) annehmen. — Aber selbst wenn wir diese Annahme nicht machen, hat dieser Dauerversuch eine wichtige physiologisch-ökologische Tatsache ergeben. Nämlich *Anthrenus verbasci* benötigt zur Fortpflanzung nicht unbedingt Pollen- oder Honignahrung; eine Ausreifung der Geschlechtsprodukte und eine Paarung findet auch ohne diese Nahrungszufuhr selbst über längere Zeit hin statt. Dies bedeutet praktisch, daß dieser Haus- und Vorratsschädling auf das ursprüngliche Freilandleben verzichten und zum reinen Haus-, Speicher-, Sammlungsbewohner werden kann. Damit soll aber noch nicht behauptet werden, daß nicht nach bestimmter Generationenfolge eine Erschöpfung der Männchen und Weibchen stattfindet und Schädwirkungen durch Ausfall der sonst üblichen Ernährung gesetzt werden.

Dies führt uns zur letzten hier zu erörternden Frage: warum starb diese Kolonie aus? Ich möchte — ohne allerdings zunächst den Beweis antreten zu können — auf folgende Punkte hinweisen. Die Männchen und Weibchen, welche aus den 40 eingesetzten Larven hervorgingen, haben auf die vitaminreiche Honig- und Pollennahrung (ihre sonst übliche Nahrung) gänzlich verzichten müssen. Aber die schwerwiegendste Folge dürfte eine Verminderung ihres Wassergehaltes gewesen sein. Die Larven, welche diese Tiere erbrachten, hatten gar keinen Nahrungsmangel, aber sie lebten unter dauernder Trockenheit, dazu noch bei Temperaturen, die bei ziemlicher Konstanz keine winterliche Ruhe ermöglichten. Hinzu kommt sicher eine Anhäufung von CO_2 — mithin eine Art langdauernder, leichter Begiftung — da keinerlei Luftabtausch möglich war, und schließlich kommt hinzu, daß feinsten Staub des eigenen Kotes die vorhandene Nahrung bedeckte. Aus anderen Versuchen ist mir bekannt, daß dieses Häufen von Tieren derselben Art auf kleinstem Raum zu einer Kothäufung und diese wiederum zu einer allmählichen Selbstvergiftung führt, weil eben feinste Kotteilchen zwangsläufig immer wieder mit gefressen werden. In Zusammenhang damit ist die bereits erwähnte Beobachtung besonders wichtig, daß bei Versuchsabbruch keine lebenden oder toten Imagines, und sehr wenig (nur 5) tote Larven zu finden waren. Es hat also ein starker Kannibalismus in der Kolonie geherrscht, der meines Erachtens schließlich den Untergang der Kolonie bewirkte. Die ganz ungewöhnlich harten, erzwungenen Lebensbedingungen haben die *Anthrenus verbasci* aber doch drei Jahre lang ertragen, ein weiterer Beweis für die Lebensfähigkeit dieser Schädlinge. Weitere Dauerversuche dieser Art befinden sich in Vorbereitung.

3. Literaturverzeichnis.

Weitere Hinweise in den angeführten Arbeiten.

- Back, E. A., Carpet Beetles and their control. — U. S. Department of Agriculture, Farmers' Bulletin No. 1346, S. 1—13, 1923.
- Herfs, A., Ökologisch-physiologische Studien an *Anthrenus fasciatus* Herbst. — Zoologica, 34, Heft 90, S. 1—95, Stuttgart 1936.
- Kalandadze, L., Über die Biologie des Museumskäfers *Anthrenus verbasci* L. und seine Bekämpfung. — Zeitschr. f. angew. Entomologie, 13, 301 bis 311, Berlin 1928.
- Kemper, H., Die Pelz- und Textilschädlinge und ihre Bekämpfung. — Zeitschrift f. Kleintierkunde und Pelztierkunde, „Kleintier und Pelztier“, 11, Heft 4/5, Ausg. B, S. 3—68, Leipzig 1935.
- Kunike, G., Woll- und Pelzschädlinge. — Biologische Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, Flugblatt 146/147, März 1937.
- Vorratsschutz im Haushalt. — Biologische Reichsanstalt f. Land- und Forstwirtschaft, Flugblatt 148/149, April 1937.
- Vorratsschädlinge und ihre Bekämpfung. — Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Flugblatt Nr. 62/63, dritte veränderte Auflage, Mai 1937.

Über Insekten-Götter und Heuschreckenkäfige in China und Mandschukuo.

Von Walther Horn, Berlin-Dahlem.

(Mit 1 Tafel und 1 Textfigur.)

I.

Zu dem in Band 4 dieser Zeitschrift, p. 67 (mit Taf. 2) 1937 veröffentlichten kleinen Beitrag „Über einen Insekten-Gott der Chinesen“ teilt mir Herr W. Alin aus Charbin einige interessante ergänzende Bemerkungen mit:

„Tschun-Wan“ ist in den Kreisen der Landbevölkerung von Mandschukuo und dem unter ihr sehr verbreiteten Daoss-Volks-Kult sehr populär. „Tschun“ heißt „Insekt“ und „Wan“ heißt „König“ oder „Fürst“. „Tschun-Wan“ untersteht die ganze Insekten-Welt. Was nun die beiden Begleiter von „Tschun-Wan“ betrifft, so ist der männliche („Tschun-Wan-E-E“) der böse Geist und wird von der Bevölkerung gefürchtet, weil er die Insekten auf den Feldern verbreitet. Im Gegensatz dazu wird der weibliche Begleiter („Tschun-Wan-Njan-Njan“) als guter Geist verehrt, da er die Insekten einsammelt und dadurch die Felder von ihnen befreit. Beide Rollen werden nie miteinander vertauscht. Auf dem Hintergrund der beiden Seiten-Bilder von Tafel 2 sind diese Tätigkeiten symbolisch dargestellt, indem der Hintergrund des bösen Begleiters graue, kahle, von Insekten abgefressene Flächen darstellt und der Hintergrund der guten Begleiterin dunkel-grüne Felder zeigt. Die in den Händen von