

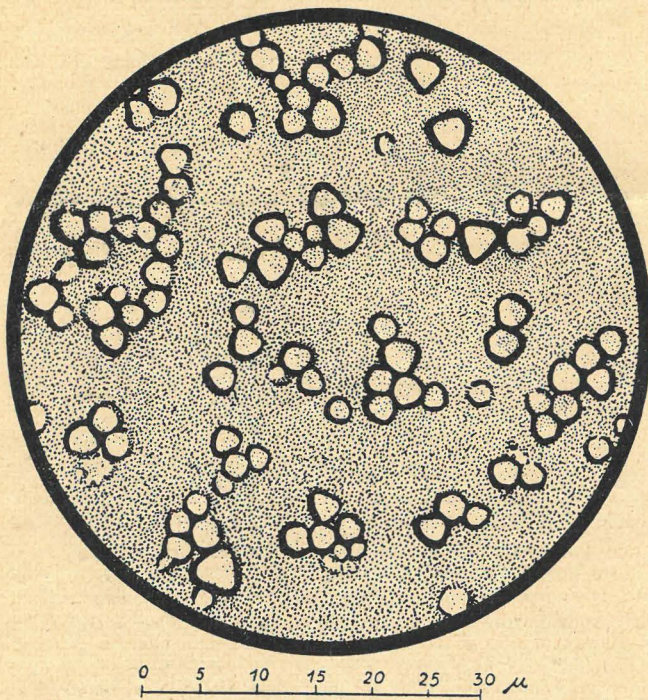
Das Auftreten von Polyedrose bei einer Forstinsektenart im Winterlager

Von Dr. rer. nat. A. Brauns, Hann. Münden

Mit einer Abbildung

Polyedererkrankungen wurden bei zahlreichen Insektenarten beobachtet, unter denen sich einige forstliche Großschädlinge befinden. Bergold (1943) führt aber in seiner Liste von über 50 Arten, bei denen z. T. auch Viruskrankheiten ohne Polyederbildung auftreten, nur eine einzige Hymenopterenart, die Tenthredinide *Diprion sertifer* Geoffr., auf. Anlässlich einer Untersuchung des Gesundheitszustandes von Larven der Lärchengespinstblattwespe¹⁾ im Juli 1948 fand ich Krankheitserscheinungen, die ich als Folgen einer Polyedrose ansprach. Eine Nachprüfung meiner Diagnose durch den damals noch in Deutschland anwesenden Spezialisten für Viruskrankheiten bei Insekten, Herrn Dr. Bergold, Tübingen, bestätigte meine Feststellungen.

In den zur Gesundheitsprüfung eingesandten Proben zeigten viele Larven die typischen Symptome einer Polyedrose. Die erkrankten Exemplare waren schlaff und dunkelbraun verfärbt, während gesunde Larven eine rötlichgelbe Färbung zeigten. Der Körperinhalt infizierter Larven hatte sich in eine jauchige, bräunliche Flüssigkeit verwandelt. In einer wässrigen Suspension eines Tröpfchens der jauchigen Flüssigkeit ließen sich einwandfreie Polyeder erkennen. Die Polyederkörper-



3kantige, unregelmäßige und fast 4kantige Nonnenpolyeder, in Wasser suspendiert. Vergrößerung etwa 1500fach. Nach einer Photographie von Bergold aus Brauns (1944) gezeichnet. Orig.

¹⁾ *Cephalcia alpina* Klug. (Hymenoptera; Pamphiliidae) war bisher vornehmlich „als Bewohnerin der Lärchenregion des Alpengebietes“ und aus Schlesien nach Escherich (1942) bekannt geworden. Das Auftreten dieser Art auf insgesamt 120 ha in fast 20-jährigen bis 12 m hohen japanischen Lärchenbeständen im Forstamt Barlohe (Schleswig-Holstein) ermöglichte Untersuchungen über die Bionomie, etwaige Gradationserscheinungen und über die forstliche Bedeutung dieser Gespinst-Blattwespe (vgl. Röhrig, 1950). Beobachtungen in dieser Hinsicht lagen vordem kaum vor. Angaben in meiner vorliegenden Arbeit sind meinen eigenen Notizen vom Juli 1948 und meinen Aufzeichnungen anlässlich einer Bereisung des Befallsgebietes (Ende März 1949) entnommen.

chen sind bei den einzelnen Insektenarten in ihrer Form recht verschieden (vgl. Letje, 1939). Da mir leider nach der Bestätigung meiner Diagnose durch Bergold kein Material mehr von infizierten *Cephalcia alpina*-Larven vorliegt, gebe ich hier das charakteristische Bild der in Wasser suspendierten Nonnenpolyeder wieder, um das Übersichtsbild bei entsprechenden Gesundheitsprüfungen aufzuzeigen (siehe Abbildung). Durch Zerdrücken verjauchter Tiere und Beschmieren der Mundpartie von Larven aus einer anscheinend gesunden Population eines anderen Probestandes gelang mir die Übertragung der Polyedrose, die in weniger als 2 Wochen zum Tode führte.

Der Ausbruch der Polyedrose erfolgt offenbar erst nach dem Aufsuchen des Winterlagers. Vorher zeigten die Larven, deren Fraßtätigkeit von den Revierbeamten genauestens beobachtet wurde, keinerlei Krankheitserscheinungen. Es muß dahingestellt bleiben, ob die Infektion nicht schon frühzeitiger einsetzt und die Krankheitserscheinungen sich erst nach dem Durchwandern der Streudecke bei Erreichung des Mineralbodens, durch besondere abiotische Umweltfaktoren gefördert²⁾, zeigen. Während der im März 1949 von mir durchgeführten Probesuchen wurden keine viruskranken Larven aufgefunden. Der Abgang während des 8 Monate andauernden Verbleibens in den Bodenschichten war insgesamt gesehen jedoch erheblich. Bei einer zur Untersuchung eingesandten Probe im Juli 1948 waren 97% der Larven deutlich erkrankt; eine während des Versandes erfolgte Infizierung anfänglich gesunder Larven hätte nicht so schnell die Verjauchung herbeiführen können, so daß der Sterblichkeitsanteil regional unterschiedlich, z. T. erheblich zu sein schien. Der gesamte Abgang während der Winterruhe errechnet sich etwa aus folgenden Durchschnittswerten: Gegenüber 166 Larven pro qm im Juli 1948 fanden sich bei meinen Probesuchen im März 1949 nur noch 84 Larven pro qm im Hauptbefallsgebiet. Dieser Abgang ist sicherlich nicht allein auf das Konto der Polyedererkrankung zu buchen, doch zu einem wesentlichen Teil mitbedingt.

Das Auffinden einer Polyedrose bei einer Insektenart, die bisher kaum schädigend aufgetreten ist und von der eine Viruserkrankung nicht bekannt war, zum anderen die Feststellung, daß die Virose anscheinend sehr frühzeitig anlässlich einer Gradation auftritt und die Larven auch im Winterlager befällt, lassen folgende Gedanken nicht ganz abwegig erscheinen.

Neben mechanischen und chemischen Bekämpfungsmaßnahmen hat man auch im Forstschutz versucht, biologische Bekämpfungsmaßnahmen einzuführen. Während man aber in Amerika beispielsweise größte Erfolge auf dem landwirtschaftlichen Sektor durch Massenzucht räuberischer und parasitischer Insekten und nach deren Aussetzen im Befallsgebiet eines Schadinsekts hatte, scheiterten bei uns alle bisherigen Ver-

²⁾ *Cephalcia alpina* trat nach Angaben des Revierverwalters, Herrn Forstmeister Mentz, nur auf jenen ursprünglichen Heideflächen auf, die 1919 abbrannten und mit Fichten bepflanzt wurden. Diese zeigten aber Kümmererscheinungen. Auf Grund der Erdmannschen Gedanken wurde eine Heideaufforstung mit japanischer Lärche durchgeführt. Außer auf diesen großen Heideflächen finden sich im Forstamt Barlohe japanische Lärchen auch auf anlehmigem, tiefgründigen Sand. Die Sandauflage erreicht immerhin eine Schicht von 50–150 cm. Infolge der Rohhumusbildung ist der Boden hier stark podsoliert; Ortsteinbildung ist eingetreten. Der japanische Lärchenbestand auf diesen podsolierten Böden war jedoch von der Lärchengespinstblattwespe nicht befallen.

suche, vornehmlich aus technischen biologischen Schwierigkeiten (vgl. Schwerdtfeger, 1944). Trotz der von Seiten der Praktiker immer wieder vorgebrachten Skepsis gegenüber derartigen biologischen Bekämpfungsvorschlägen gilt es, auf diesem Gebiet intensiv weiterzuarbeiten (Brauns, [1951 b]; Franz, 1950).

Den biologischen Bekämpfungsmaßnahmen ist neben der Verwendung parasitischer und räuberischer Insekten auch die eventuelle künstliche Ausbreitung der Polyedrosen als Gegenmaßnahme bei Massenvermehrung forstlicher Schadinsekten zuzurechnen. Wenn zwar die Polyederkrankheit bei der Nonne (*Lymantria monacha* L.) als eine Erkrankung mit großer Durchschlagskraft von den wirtschaftlich eingestellten Kreisen anerkannt wird, so „hört man oft, die Polyederkrankheit komme immer ein Jahr zu spät, wenn schon alles kahl ist . . . Die Bedeutung der sonstigen Krankheiten, Parasiten und Räuber, ist zwar groß, aber keineswegs vergleichbar mit der der Polyederkrankheiten“ (Bergold, 1943). Es hat mithin nicht an Versuchen gefehlt, eine künstliche Ausbreitung der Polyedrose, etwa bei Nonnenkalamitäten, in großem Maßstabe durchzuführen. Alle Versuche waren aber erfolglos (Einzelheiten u. a. bei Schwerdtfeger, 1944). Roegner-Aust kommt noch kürzlich (1949) auf Grund ihrer Untersuchung zu der Ansicht: „Der Einsatz von Polyedern als biologisches Bekämpfungsmittel erscheint . . . kaum erfolgversprechend“.

In Kanada ist es jedoch gelungen, die Fichtenblattwespe, einen dort stark auftretenden Forstschädling, mittels Versprühung einer Viruslösung zu bekämpfen (nach Prof. Dr. de Gruyse aus Ottawa; 1946, mündlich).

Trotz der bisher unter den Virusforschern und angewandten Zoologen allgemein vertretenen Ansicht, daß eine besondere Disposition, die wiederum unter dem Einfluß mehrerer Umweltfaktoren entstanden ist, beim Organismus vorhanden sein müsse, scheint dies bei der in Kanada durchgeführten Bekämpfung nicht berücksichtigt zu sein. Trotzdem ist eine umfassende Nachprüfung der Frage nach der ätiologischen Bedeutung der hauptsächlichsten Umweltfaktoren für die Entstehung der Insektenvirosen überhaupt bei evtl. Einschaltung der Erzeugung von Viruskrankheiten in etwaige biologische Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich.

Vordringlich für eine Überprüfung der Verwendbarkeit infektiöser Polyeder-Protein-Lösungen — um solche wird es sich bei den Bekämpfungsaktionen in Kanada zweifelsohne gehandelt haben — zur biologischen Bekämpfung erscheinen mir zunächst Untersuchungen über die Verbreitung von Polyedrosen unter den Schadinsekten überhaupt. Das Auffinden einer Polyedrose bei einer bisher kaum schädigenden Insektenart zeigt, daß auf diesem Gebiet weitere neue Forschungsergebnisse zu erwarten sind. Manche äußerst wertvolle Beobachtung durch die Praktiker geht oft verloren, wenn der Revierverwalter nicht jede anscheinend erkrankte Schadinsektenart trotz spürbaren Nachlassens einer anfangs besorgniserregenden Fraß-tätigkeit einem Forschungsinsitut zur Untersuchung oder Weiterleitung an Forschungsstätten der Virus-erkrankungen einsendet.

Die Anfälligkeit von Larven einer forstlichen Schadinsektenart im Boden während der Winterruhe läßt wiederum an die Möglichkeit denken, gegebenenfalls Bodenbekämpfungsmaßnahmen mit hochinfektiösen Virus-Aggregat-Lösungen (vielleicht sogar von nahverwandten Arten aus dem Auslande) gegen die im Boden überwinterten Arten zu versuchen. Schon einmal, im ersten Kriegsjahr (damals aber im Hinblick auf die che-

mischen Bekämpfungsmaßnahmen), hat man Vorschläge ausgearbeitet, die die Bekämpfungszone statt in die Baumkrone auf die Bodendecke verlegt wissen wollten³⁾. Wesentlich ist bei entsprechenden Versuchen eine eingehende Untersuchung, wie sich die terricolen Organismen, auf deren anhaltende Tätigkeit unter keinen Umständen verzichtet werden kann, verhalten vgl. Brauns, 1951 a).

Schriftenverzeichnis

- Bergold, G. (1943): Über Polyederkrankheiten bei Insekten. Biolog. Zentralblatt, Bd. 63, Heft 1/2.
- Brauns, A. (1941): Zur Prognose von Nonnenvermehrungen. Mitt. Forstwirtschaft und Forstwissenschaft.
- Brauns, A. (1944): Der Nonnenfalter, ein forstlicher Großschädling in Fichten- und Kiefernrevieren, seine Überwachung und Bekämpfung. Verhandl. d. Naturforschenden Vereins in Brünn, Bd. 75.
- Brauns, A. (1951 a): Die Bedeutung bodenzoologischer Forschungen für die Forstwirtschaft. Norddeutsche Holzwirtschaft. Im Druck.
- Brauns, A. [1951 b]: Die Larvenformen der Syrphidae (Diptera), im besonderen Beiträge zur Ökologie und wirtschaftlichen Bedeutung der aphidivoren Arten. Publicatie Reeks III, Holland. Im Druck.
- Escherich, K. (1942): Die Forstinsekten Mitteleuropas. Bd. 5; Berlin.
- Franz, J. (1950): Biologische Bekämpfung der Tannenlaus. Allgemeine Forstzeitschrift. 5. Jhg. Nr. 18.
- Letje, W. (1939): Das Gelbsuchtproblem bei den Seidenraupen. Seidenbauforschung Nr. 1; Stuttgart.
- Roegner-Aust, Sophia (1949): Der Infektionsweg bei der Polyederepidemie der Nonne. Zeitschrift für angewandte Entomologie, Bd. 31, Heft 1.
- Röhrig, E. (1950): Die Lärchengespinstblattwespe *Cephalia alpina* Klug. — Untersuchungen bei einer Massenvermehrung in Schleswig-Holstein. Inaugural-Dissertation der Forstlichen Fakultät Hann. Münden.
- Schwerdtfeger, Fr. (1944): Die Waldkrankheiten. Berlin.

³⁾ Die chemische Bekämpfung sollte mithin gegen jene Entwicklungsstufe des Insekts geführt werden, in der der Schädling am empfindlichsten ist, nämlich als Imago unmittelbar nach dem Verlassen des Puppenlagers im Boden. Die vorgeschlagene Bekämpfungsmethode sollte anderen Maßnahmen gegenüber den Vorzug haben, daß diese Schadinsekten während der Durchdringung der Streuschicht vernichtet werden, bevor weitere umfangreiche Schäden angerichtet sind. Wesentlich bei dieser Anregung seitens der Praxis war die wirtschaftliche Tatsache, daß bei einem derartigen Bekämpfungsverfahren geringere Mengen eines Insektizids benötigt würden als bei einer Kronenbegiftung, da die Bodenfläche viel kleiner ist als etwa die Nadeloberfläche der Krone. Voraussetzung für die Anwendungsmöglichkeit entsprechender Vernichtungsmittel müßte ein Vorhalten der Wirksamkeit sein während der etwa drei Wochen andauernden Schlupfzeit der Insekten; der Giftstoff dürfte also nicht so schnell sublimieren bzw. die Leimfähigkeit in der ersten Zeit trotz Regenfall oder Tau nicht nachlassen. Die Vorschläge haben aber damals nicht zu eingehenden Untersuchungen geführt. Es mag sein, daß die Berührung der schlüpfenden Insekten mit diesem Giftstoff beim Durchbrechen der Streudecke nicht in hohem Prozentsatz gewährleistet ist; die Bildung einer dafür notwendigen einheitlichen Giftsicht über dem Boden nach der Besprühung erscheint aus biologischen Gründen nicht angängig. Bei Versprühung von hochinfektiösen Virus-Aggregat-Lösungen wären die technischen Schwierigkeiten evtl. nicht so groß, da der „Verdünnungsendpunkt“ bei tierischen Viren im allgemeinen ungemein hoch liegt. Einzelheiten über die minimale Infektionsdosis einer Polyeder-Protein-Lösung und über die Erhaltung hochinfektiöser Polyeder in entsprechenden Lösungen gibt Bergold (1943).