Zeitschrift: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 27 (1954)

Heft: 2

Artikel: Über zwei Viruskrankheiten von Forstinsekten im Engadin

Autor: Martignoni, Mauro E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-401213

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE
Band XXVII Heft 2 20. August 1954

Über zwei Viruskrankheiten von Forstinsekten im Engadin

von

MAURO E. MARTIGNONI
Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Zürich

Im Rahmen der Studien der Arbeitsgemeinschaft zur Erforschung der Lärchenwicklergradation im Engadin wurden ebenfalls seit 1950 insektenpathologische Untersuchungen durchgeführt. Diese Untersuchungen führten im Jahre 1953 zur Entdeckung von zwei Viren, dem Erreger einer Granulosis der Raupen von *Eucosma griseana* HB., dem grauen Lärchenwickler, und dem Erreger der Polyederkrankheit der Raupen von *Oporinia autumnata* BORKH.; dieser Lärchenspanner ist eine häufige Begleitart von *E. griseana*.

Die Polyederkrankheit von Oporinia autumnata BORKH. (Geometridae)

Kranke Raupen des 4. und 5. Stadiums wurden mit Zugabe von destilliertem Wasser mittel seines Ultra-Turrax-Types UT 30 bei 10.000 Umdrehungen pro Minute homogenisiert. Diese Suspension wurde dann wiederholt zentrifugiert, bei 1000 bis 1600 g, bis ein weisses Sediment von reinen Polyedereinschlüssen vorlag. Die Präparate für die elektronenmikroskopischen Untersuchungen wurden auf Formvar Filmen nach der Methode von HUGHES (1950) vorbereitet. Die Auflösung des Polyeders erfolgte am besten bei Behandlung mit 0,1 M NaOH; Versuchsreihen mit 1 M NaOH, 0,01 M NaOH, sowie einer Mischung von 0,1 M NaCl und 0,1 M Na_2CO_3 in gleichen Teilen, ergaben unbefriedigende Resultate. Die Auflösungszeit, bei welcher die besten Präparate erhalten wurden, betrug 10 bis 15 Sekunden. Die Präparate wurden mit Chrom und Palladium beschattet. Die Aufnahmen wurden mit einem Trüb-Täuber Elektronenmikroskop durchgeführt. Für die Messungen wurde Dow Polystyrollatex verwendet.

Für die histopathologische Untersuchung wurden die kranken Raupen in Duboscq-Brasil fixiert und die 5 Micron dicken Paraffinschnitte mit saurem Haemalaun Mayer und gesäuertem wässerigem Eosin gefärbt. Die nach dieser Methode angefertigten Schnitte können ohne weiteres auch mit dem Phasenkontrastmikroskop untersucht werden.

Die Polyederbildung bei den Raupen von *O. autumnata* erfolgt hauptsächlich in den Zellkernen des Fettkörpers, der Epidermis und der Tracheenmatrix. Polyeder sind auch in den Neuronen der Abdominalganglien und in Zellkernen des Perineuriums, seltener in dicht unter dem Sarcolemm liegenden Kernen zu finden. In drüsigen Organen sowie im Inneren von Muskelfasern werden keine Polyeder gebildet. Das Vorkommen von Polyedern in den Abdominalganglien und in den Konnektiven ist eine wenig bekannte Erscheinung ; es sind mir lediglich folgende Berichte über das Vorkommen von Polyedern in den Ganglienzellkernen bekannt : LOTMAR (1941) beschreibt eine solche Erscheinung in Larven von *Tineola biselliella* (Hummel), HEIDENREICH (1940) und BREINDL (1938) bei *Lymantria monacha* L., BREINDL (1938) bei *Lymantria dispar* L.

Besonders auffällig bei der Polyederkrankheit von *O. autumnata* ist das gleichzeitige Vorkommen, in dicht nebeneinander liegenden Fettkörper-Zellen, von Polyedern ganz unterschiedlicher Grösse ; dabei sind die Kerneinschlüsse ein und derselben Zelle ausnahmslos von gleicher Grössenordnung. Eine Erklärung für diese Tatsache liegt nicht vor, man dürtfe aber vermuten, dass die betreffenden Zellen zu verschiedenen Zeitpunkten vom Virus infiziert wurden. Bemerkenswert ist, dass eine andere Spannerart, *Lambdina fiscellaria lugubrosa* (HULST.), dasselbe Bild zeigt (STEINHAUS, 1949, Fig. 150).

Der Durchmesser der Polyeder variiert zwischen 1 und 4 Micron, im Mittel beträgt er 1,3 Micron. Die Form ist gewöhnlich rhombododekaedrisch ; manchmal sind aber auch Einschlüsse mit quadratischem Umriss zu sehen, was auf das Vorhandensein von kubischen Formen deuten würde.

Die Polyeder von *O. autumnata* gehören zum « membrane type » von SMITH und XEROS (1953) : Sie weisen eine deutliche Hülle auf und in dieser sind die Virusstäbchen sowie die Entwicklungsstadien derselben enthalten. Virusbündel waren in den untersuchten Präparaten nicht zu finden ; es scheint also, dass diese Polyeder in ihrer inneren Struktur denjenigen von *Bombyx mori* L. ähnlich sind (TOKUYASU, 1953). Die Anzahl der Virusstäbchen pro Polyeder variierte, in den untersuchten Fällen, zwischen 19 (kleinere Polyeder), und 65 (grössere Polyeder). Die Länge der Virusstäbchen beträgt im Durchschnitt 304 ± 3,5 Millimicron.

Nach den heute gültigen Regeln der Virussystematik (BERGOLD, 1953 ; STEINHAUS, 1953) gehört das oben beschriebene Virus zur Gattung *Borrelina* PAILLOT.

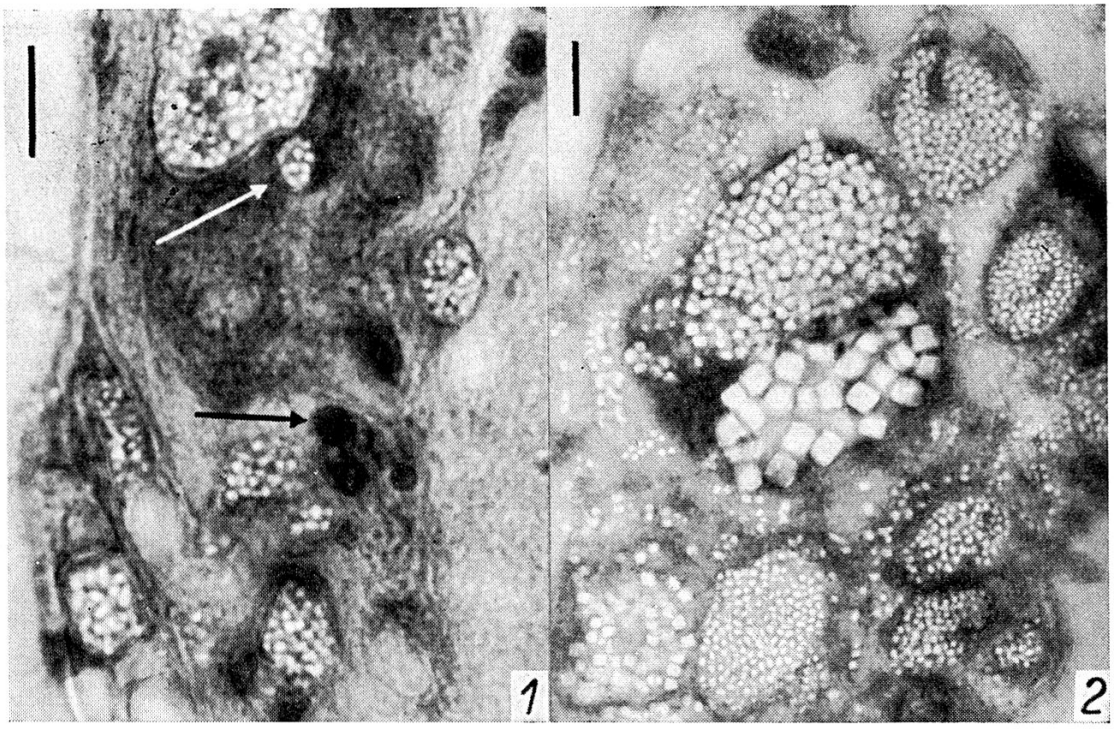

Fig. 1. — *Oporinia autumnata* BORKH. Polyeder-enthaltender Kern (weisser Pfeil) in der Zellschicht eines Rumpfganglions; ein normaler Kern ist mit einem Schwarzen Pfeil bezeichnet. Strich = 10 Micron. Zeiss-Phasenkontrast.
Fig. 2. — *Oporinia autumnata* BORKH. Polyeder unterschiedlicher Grösse in dicht nebeneinander liegenden Fettkörper-Zellen. Strich = 10 Micron. Zeiss-Phasenkontrast.

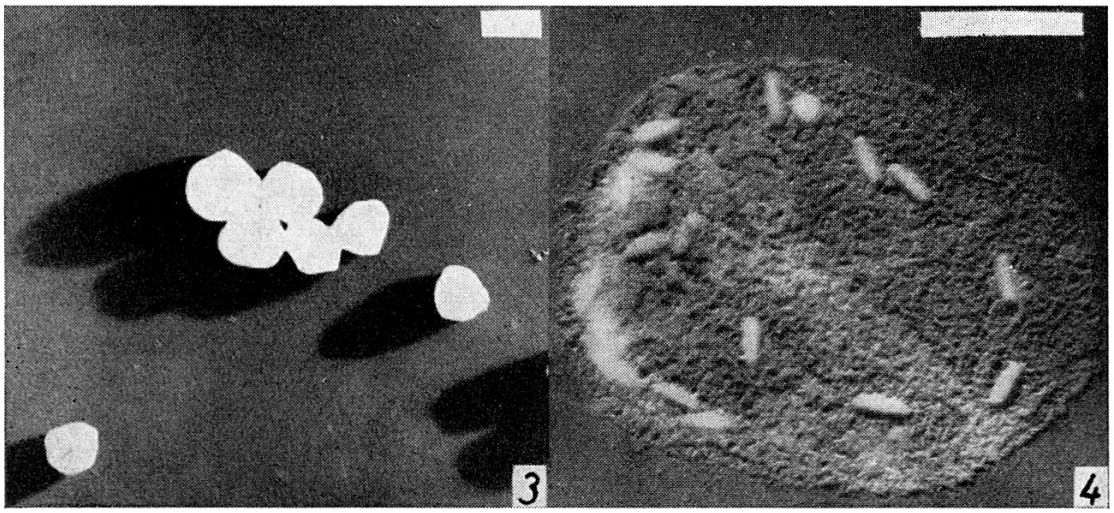

Fig. 3. — *Oporinia autumnata* BORKH. Gereinigte Polyeder. Palladiumbeschattung. Strich = 1 Micron. Negativbild. Trüb-Täuber-Elektronenmikroskop.
Fig. 4. — *Oporinia autumnata* BORKH. Polyeder nach erfolgter Auflösung mit 0,1 M NaOH. Virusstäbchen und Virusentwicklungsstadien im Inneren der Polyedermembran. Palladiumbeschattung. Strich = 1 Micron. Negativbild. Trüb-Täuber-Elektronenmikroskop.

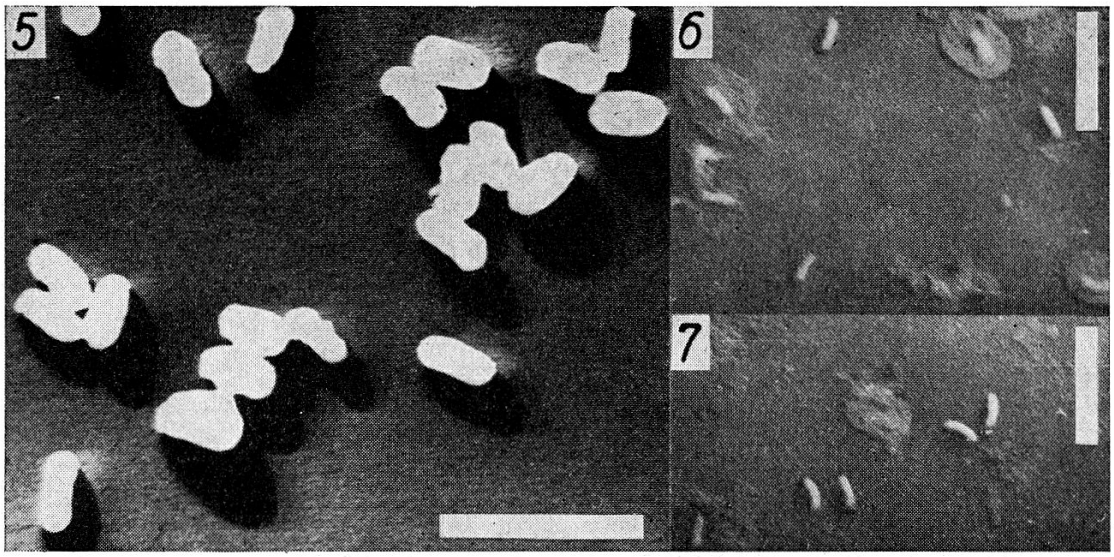

Fig. 5. — *Eucosma griseana* Hb. Gereinigte Granula. Palladiumbeschattung. Strich = 1 Micron. Negativbild. Trüb-Täuber-Elektronenmikroskop.
Fig. 6 und 7. — *Eucosma griseana* Hb. Granula nach erfolgter Auflösung mit 0.05 M NaCl und 0,05 M Na_2CO_3 im gleichen Mischungsverhältnis. Einige Virusstäbchen sind noch in Protein-Überbleibsel der betreffenden Hülle eingeschlossen, andere sind davon befreit. Palladiumbeschattung. Strich = 1 Micron. Negativbild. Trüb-Täuber-Elektronenmikroskop.

Die Granulosis von Eucosma griseana Hb. (Tortricidae)

Seit längerer Zeit ist bekannt, dass Larven des grauen Lärchenwicklers, *Eucosma griseana* Hb. (*diniana* Guen.), unter Umständen von Krankheitserregern befallen werden. Erwähnt seien hier die Beobachtungen von Coaz (1894), Del Guercio (1929), Schneider-Orelli (1947) und Jahn (1949). Genaueres über die Erreger und die Krankheit des Lärchenwicklers kannte man aber bis heute nicht. Del Guercio spricht von einer Polyederkrankheit, die durch eine Art von *Entomococcus* « non ancora determinato » hervorgerufen wird. Die Beobachtungen von Del Guercio erwiesen sich aber später als unzuverlässig, sodass diese Arbeit, z. B. von Steinhaus (1949) als « one of the most perplexing and incongruous papers ever published in the field of insect pathology » definiert wurde. Jahn spricht auch von einer Polyederkrankheit, bringt aber weder einen histopathologischen noch elektronenmikroskopischen Befund, der ihrer Behauptung als Beweis dienen könnte. Die in der Arbeit von Jahn abgebildeten Körperchen könnten ebensogut auch Urat- und Harnsäurekristalloide sein. Im Verlaufe meiner Untersuchungen habe ich z. B. bemerkt, dass die Malpighischen Schläuche von Lärchenwicklerraupen häufig mit einer Unmenge ähnlicher Kristalloide angefüllt waren.

Kranke Raupen, die sich hauptsächlich im 5. Stadium befanden, wurden in der gleichen Weise wir vorher beschrieben homogenisiert.

Zur Reinigung der Granula genügten im allgemeinen 6—8 Zentrifugierungen in dest. Wasser, wobei Beschleunigungen von 2000 und 6500 g abwechselnd verwendet wurden.

Für die Reindarstellung des Virus wurde die Methode von BERGOLD (1948) und von STEINHAUS, HUGHES und WASSER (1949) angewendet. Eine Mischung von 0,05 M NaCl und 0,05 M Na_2CO_3 in gleichen Teilen bewirkte die Auflösung der Granula. Die Virusstäbchen konnten nach wiederholter Zentrifugierung bei 13.500 bis 13.900 g in gekochtem bidest. Wasser gewaschen und endlich angereichert werden. Ein Tropfen der konzentrierten Virussuspension wurde auf Formvar Filmen trocknen gelassen und die Präparate mit Palladium beschattet. Für die histopathologische Untersuchung wurde dieselbe Methode wie für *O. autumnata* angewendet, wobei die Schnittdicke 5, 6 und 7 Micron betrug.

Histopathologische Veränderungen wurden in den von mir untersuchten Raupen mit Sicherheit nur im Fettkörper festgestellt. Die parietale Fettkörperschicht scheint dabei tiefgreifender verändert zu werden als die viscerale Schicht. Die Zellkerne sind grösser als im normalen Fettkörper, und sie differenzieren sich nicht mehr so stark vom Zytoplasma, dessen Färbbarkeit zunimmt. Im Zytoplasma werden die Fett-Tröpfchen kleiner. In den letzten Krankheitsstadien verschwindet das Chromatin; Kern und Zytoplasma verschmelzen zu einer einförmigen Masse, die aus dicht gepackten Einschlusskörpern besteht; Fett-Tröpfchen und andere Reservestoffeinschlüsse sind nicht mehr nachweisbar.

Im Elektronenmikroskop konnten die Einschlusskörper (Granula) nachgewiesen werden. Sie unterscheiden sich grundsätzlich nicht von denjenigen, die man in anderen kranken Insektenarten fand. Wurden sie auf dem Formvar Film 5 Sekunden lang mit einer 0,01 M NaOH-Lösung behandelt, dann lösten sie sich teilweise auf und spalteten sich der Länge nach auf, in ähnlicher Weise, wie es für *Bergoldia nosodes* HUGHES und THOMPSON beschrieben wird (HUGHES und THOMPSON, 1951). Die Granula haben eine Länge von 397 $\pm$ 6,6 Millimicron und eine Breite von 119 $\pm$ 2,2 Millimicron.

Die rein dargestellten Viren haben eine Länge von 306 $\pm$ 4,1 Millimicron und eine Breite von 49 $\pm$ 1,1 Millimicron. Auf den Präparaten von reinem Virus waren oft auch leere, röhrenförmige Membranen zu finden. Nach verschiedenen Autoren (z. B. HUGHES und THOMPSON, 1951) dürften diese Membranen eine Hülle des Virusstäbchens sein.

Nach den heute gültigen Regeln der Virussystematik (BERGOLD, 1953; STEINHAUS, 1953) gehört das oben beschriebene Virus zur Gattung *Bergoldia* STEINHAUS.

* * *

Ich möchte nicht unterlassen, an dieser Stelle den Herren Prof. Dr. A. Frey-Wyssling und Privatdozent Dr. E. Hardegger (beide Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich), die mir in liebenswürdiger Weise das TTC-Elektronenmikroskop und die Hochgeschwindigkeits-Zentrifugen zur Verfügung stellten, meinen besten Dank auszusprechen.

SUMMARY

During the course of the research program dealing with the larch bud moth in the Engadine (Switzerland), two insect viruses were discovered in 1953 : a granulosis-virus infecting larvae of *Eucosma griseana* HB., the larch bud moth, and a polyhedrosis-virus infecting larvae of *Oporinia autumnata* BORKH., a larch looper. According to modern virus systematics, these viruses belong respectively to the genus *Bergoldia* STEINHAUS and *Borrelina* PAILLOT. Diseased larvae of *Eucosma griseana* showed histopathological changes only in the adipose tissue, while in the diseased larvae of *Oporinia autumnata* changes were found in the adipose tissue, the epidermal cell layer, the tracheal matrix and the ventral body ganglia, rarely in muscle tissue. The virus particles and the inclusion bodies were prepared for electron microscopy ; the average size of both the virus rods and the inclusion bodies was determined.

LITERATURVERZEICHNIS

BERGOLD, G., 1948. *Über die Kapselvirus-Krankheit.* Z. für Naturforsch., *3 b*, 338—342.

BERGOLD, G. H., 1953. *Insect viruses.* Advances in virus research, *1*, 91—139.

BREINDL, V., 1938. *Ergänzende Studie über die Polyedrie der Nonne (L. monacha) und des Schwammspinners (L. dispar).* Věstník Československé Zoologické Společnosti, *5*, 94—116.

COAZ, J., 1894. *Über das Auftreten des grauen Lärchenwicklers (Steganoptycha pinicolana* ZELL.*) in der Schweiz und den angrenzenden Staaten.* Karl Stämpfli und Co., Bern, 21 pp.

DEL GUERCIO, G., 1929. *Il male del giallume (o dei microbi poliedrici) negli allevamenti dei filugelli, negli insetti delle piante forestali ed agrarie e nelle zanzare della malaria.* Redia, *17*, 1—296.

HEIDENREICH, E., 1940. *Die Polyederkrankheit der Nonne. I. Histologische Untersuchungen.* Archiv für die gesamte Virusforsch., *1*, 582—644.

HUGHES, K. M., 1950. *A demonstration of the nature of polyhedra using alkaline solutions.* J. of Bacteriol., *59*, 189—195.

HUGHES, K. M., und THOMPSON, C. G., 1951. *A granulosis of the omnivorous looper, Sabulodes caberata Guenée.* J. of infectious diseases, *89*, 173—179.

JAHN, E., 1949. *Die Polyederkrankheit und andere Ursachen des Massensterbens des grauen Lärchenwicklers im Jahre 1948.* 12. Sonderheft der Carinthia II, Naturwiss. Beitr. zur Heimatkunde Kärntens, 22 pp.

LOTMAR, R., 1941. *Die Polyederkrankheit der Kleidermotte (Tineola biselliella).* Mitt. der Schw. Ent. Ges., *18*, 372—373.

SCHNEIDER-ORELLI, O., 1947. Unveröffentlichte Berichte.

SMITH, K. M., und XEROS, N., 1953. *Studies on the cross-transmission of polyhedral viruses : experiments with a new virus from Pyrameis cardui, the painted lady butterfly.* Parasitol., *43*, 178—185.

STEINHAUS, E. A., 1949. *Principles of insect pathology.* McGraw-Hill Book Co., New York, 757 pp.

STEINHAUS, E. A., 1953. *Taxonomy of insect viruses.* The Ann. of the New York Acad. of sciences, *56*, 517—537.

STEINHAUS, E. A., HUGHES, K. M., und WASSER, H. B., 1949. *Demonstration of the granulosis virus of the variegated cutworm.* J. of Bacteriol., *57*, 219—224.

TOKUYASU, K., 1953. *The structures and the development of silkworm polyhedra.* Enzymol., *16*, 62—68.