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

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 23 (1950)

Heft: 2: Festschrift zur Feier des 70. Geburtstages unseres hochverehrten Lehrers und väterlichen Freundes Herrn Prof. Dr. O. Schneider-Orelli

Artikel: Untersuchungen über den Fettstoffwechsel bei der Larve des Curculio caryae (Horn) (Coleopt. Curculionid.)

Autor: Kern, Ferdinand

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-401095

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: 15.07.2025

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

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE
Band XXIII Heft 2 10. August 1950

Untersuchungen über den Fettstoffwechsel bei der Larve des Curculio caryae (HORN) (Coleopt. Curculionid.)

von

FERDINAND KERN
Zürich

Einleitung

Während meines Studienaufenthaltes am Oklahoma Agricultural and Mechanical College, U. S. A., wurden mir Untersuchungen über die Biologie des Pecannuss-Bohrers, *Curculio caryae* (HORN), (Curcul. Coleopt.), übertragen. Die folgende Arbeit ist ein Ausschnitt aus diesen Untersuchungen.

Der Pecannuss-Bohrer ist ein Rüsselkäfer, der in den letzten Jahren als gefährlicher Schädling in den Pecan-Plantagen des südöstlichen Teiles der Vereinigten Staaten hervorgetreten ist. Durch den Frass der Larven werden in gewissen Gebieten bis zu 80 % der Nussernten vernichtet. Die etwa 1 cm langen Weibchen legen im September ihre Eier in die reifenden Nüsse. Zu diesem Zweck bohren sie mit dem 1 cm langen Rüssel einen feinen Gang durch die Schale und das Gehäuse bis in den Kern, legen einige Eier auf die Nuss und bringen sie wiederum mit dem Rüssel bis in den Kern. Die ausschlüpfenden Larven, eine bis acht pro Nuss, fressen den Kern völlig auf, bohren sich durch die Schalen und lassen sich zu Boden fallen. Zum Teil verlassen die ausgewachsenen Larven die Nüsse schon im Oktober, während andere noch bis in den Monat März in den Schalen verbleiben. Sofort

nach dem Verlassen der Gehäuse graben sich die Larven in den Boden, wo sie eine Diapauseperiode von 1 ½ bis 5 Jahren durchlaufen. Die Verpuppung erfolgt im Winter, die Käfer fliegen Ende Juli aus und fressen bis zur Eiablage an den jungen Nüssen.

Während dieses Diapausestadiums fressen die Larven nicht, sondern ernähren sich nur von den in grossen Fettkörpern aufgespeicherten Reservestoffen. Da noch wenig über den Fettabbau bei Insekten bekannt ist, untersuchte ich die Verhältnisse bei der Larve von *Curculio caryae* näher. Dabei zeigten sich einige interessante morphologische Modifikationen im Verdauungssystem, die zusammen mit den besonderen physiologischen Verhältnissen zur Aufstellung einer Hypothese über den Fettstoffwechsel führten.

Anatomische Grundlagen

Die Larve von *Curculio caryae* (HORN) besitzt 6 Malpighische Gefässe. Diese Gefässe sind in ihrem proximalen Abschnitt dünnwandig, wenig gewunden und führen in die stark ausgebildeten Fettkörper. Im zweiten Abschnitt der Gefässe ändert sich der histologische Aufbau grundlegend. Die Wandung der distalen Abschnitte besteht aus grosskernigen, dickwandigen Zellen, wie sie auch in der Speicheldrüse gefunden werden. Dabei verengert sich die innere Öffnung der Gefässe zu einem spaltförmigen Durchlass (Abb. 1).

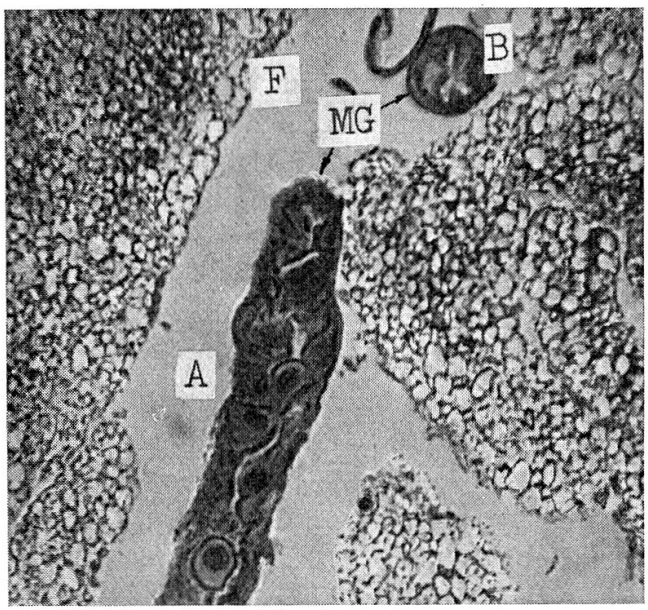

Abb. 1. — Mikrotomschnitt durch den distalen Abschnitt eines Malpighischen Gefässes. Mikrophotographie, Original. — A. Malpighisches Gefäss im Längsschnitt. — B. Malpighisches Gefäss im Querschnitt. — F. Fettkörper.

Das distale Ende der Malpighischen Schläuche führt zum Rektum. Durch Mikrotomschnitte konnte festgestellt werden, dass die äussere Rektalwandung von den Gefässen durchbrochen wird,

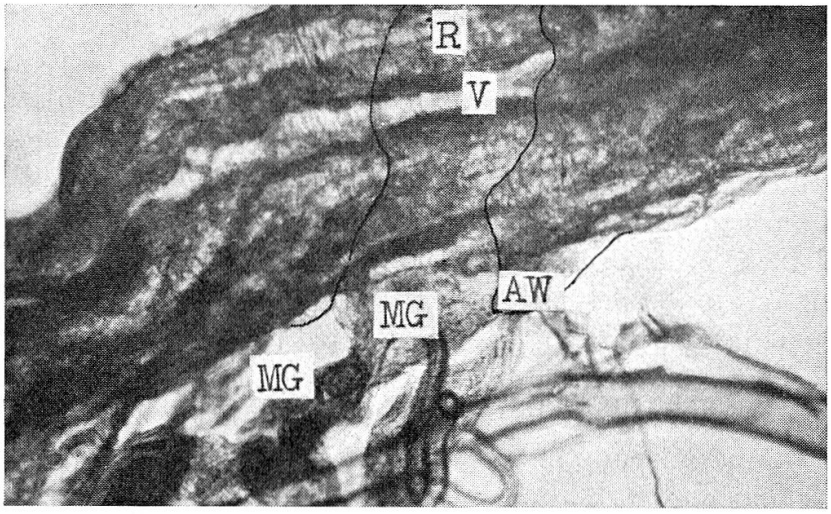

Abb. 2. — Mikrophotographie des Enddarmes an der Stelle des Durchbruches der Malpighischen Gefässe durch die äussere Wandung. Original. — AW. Äussere Wandung. — MG. Malpighisches Gefäss. — R. Rektum. — V. Vertiefung aus der ein Malpighisches Gefäss entfernt wurde.

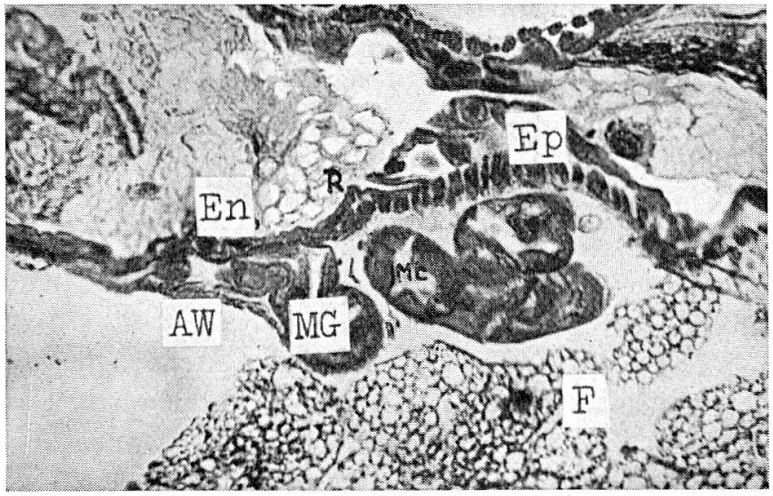

Abb. 3. — Mikrotomschnitt durch den Rektalabschnitt. Mikrophotographie, Original. — AW. Äussere Wandung. — En. normale Epidermis. — Ep. poröse Epidermis. — F. Fettkörper. — MG. Malpighisches Gefäss.

wobei die Schläuche in einer Vorkammer endigen und von der äusseren Wandung in Vertiefungen des Rektums gepresst werden (Abb. 2).

Durch diese Vertiefungen wird das Rektum in sechs Wülste geteilt. Die Partien zwischen den einzelnen Wulstbildungen zeichnen sich durch eine Reduktion der Epidermis des Rektums in ein dünneres, poröses Gewebe aus. Dabei finden sich direkte Öffnungen zwischen der praerektalen Kammer, in die die Malpighischen Gefässe münden und dem Innenraum des Rektums (Abb. 3).

Ähnliche Verhältnisse beschreibt auch WIGGLESWORTH (1942) bei zwei der sechs Malpighischen Gefässe des Curculionids *Apion*, bei denen er eine analoge Unterteilung der Schläuche feststellte. Beim Chrysomelid *Galerucella* münden nach dem selben Autor alle Schläuche in eine Vorkammer, wobei an diesen Stellen die Epidermis des Rektums zu einer dünnen Membran reduziert ist. SNODGRASS (1935) beschreibt die verschiedene Ausbildung der Malpighischen Gefässe ebenfalls, wobei er besonders noch auf den unterschiedlichen Inhalt der beiden Abschnitte hinweist. Bei der Larve des *Curculio caryae* zeigte es sich, dass die proximalen Abschnitte der Schläuche mit einer wässerigen Flüssigkeit, die distalen Partien der Schläuche hingegen mit Öltröpfchen gefüllt waren.

Physiologische Grundlagen

Nach dem Wachstumsfrass am Pecannusskern verlässt die Larve die geleerte Schale, fällt zu Boden und gräbt sich bis 20 cm tief ein. Von diesem Zeitpunkt an beginnt ein Diapausestadium, das mindestens anderthalb Jahre dauert. Zuchtversuche haben gezeigt, dass diese Larven sehr verschieden lange Ruhestadien durchmachen. Ein Teil der Larven verpuppte sich nach 1 ½ Jahren, während nach 5 Jahren in den selben Käfigen noch lebende Larven der selben Generation in Diapause gefunden werden konnten.

Während diesem Diapausestadium frisst die Larve nicht, nur das im Frasstadium in den Fettkörper gespeicherte Fett wird abgebaut. Vorder- und Mitteldarm sind schon kurze Zeit nach dem Eingraben leer. Der Fettabbau wurde durch Fettextraktionen aus Larven nach verschieden langer Diapause festgestellt. Je 20 Larven, *a)* kurz vor dem Eingraben in den Boden, *b)* nach 5 und *c)* nach 16 Monaten Diapause wurden mit Alkohol entwässert und getrocknet. Die Fettextraktion aus den lufttrockenen Larven erfolgte mittels Petroleumäther im Soxletapparat bei 60° C während 4 Stunden. Dabei ergaben sich folgende Resultate :

Fettgehalt (Ätherlösliche Verbindungen) der Larven von Curculio caryae (HORN) *nach verschieden langer Diapause*

TABELLE 1

	kurz vor Diapause	nach 5 Monaten	nach 16 Monaten
Trockengewicht einer Larve gr. (Mittel von 20 Larven)	0.090 gr	0.078 gr	0.059 gr
Fettgehalt einer Larve (ätherlösl. Verbindungen) in % des Trockengewichtes (Mittel von 20 Larven)	73.33 %	64.69 %	50.25 %

Aus diesen Resultaten ging deutlich die Reduktion des Rohfettgehaltes der Larven während der Diapause hervor.

Der Fettstoffwechsel in der Larve

Die Larve des Pecannuss-Bohrers zeigt einen aussergewöhnlichen Ernährungszyklus, der durch eine kurze Periode grosser Nährstoffaufnahme und raschen Wachstums, sowie eine Periode länger dauernder Diapause charakterisiert werden kann. Diesem Zyklus parallel besteht eine Modifikation des Verdauungstraktus in der Lage und Ausbildung der Malpighischen Gefässe und des Rektalabschnittes.

Zusammenfassend möchte ich diese Verhältnisse nochmals kurz darstellen :

1. Während der eigentlichen Futteraufnahme wird in den grossen Fettkörpern sehr viel Fett gespeichert.
2. Im Diapausestadium sind Vorder- und Mitteldarm leer.
3. In diesem Stadium findet eine Reduktion des Fettgehaltes der Larve statt.
4. Zugleich findet man in den distalen Abschnitten der Malpighischen Gefässe Öltröpfchen.
5. Die Verbindung von Malpighischen Gefässen mit dem Enddarm und besonders die histologischen Modifikationen der Gefässe und der Epidermis des Rektums zeigen die Möglichkeit einer direkten Passage von Stoffen aus den Malpighischen Gefässen in den Innenraum des Rektums.
6. Es steht fest, dass das Rektum der Insekten keine Verdauungsfunktionen ausübt.

Es stellt sich damit die Frage, in welchem, oder durch welches Organ das Fett während der Diapause abgebaut wird. Aus den vorliegenden Untersuchungen kann ein Abbau nur durch den Fettkörper selbst, oder durch die Malpighischen Gefässe erfolgen. Es scheint aber ausgeschlossen, dass das sehr lockere Gewebe des Fettkörpers irgend welche stoffabbauende Funktionen ausüben kann. Dagegen ist es wohl möglich, dass die distalen Abschnitte der Malpighischen Gefässe mit ihrem drüsenartigen Gewebe an diesem Abbau beteiligt sein können.

Alle diese Verhältnisse in Betracht ziehend, stelle ich mir daher folgenden Vorgang des Fettstoffwechsels in der Larve von *Curculio caryae* (HORN) vor :

Das während der Frassperiode aufgenommene Fett wird assimiliert und gelangt durch das Blut in die Fettkörper. Im Diapausestadium scheinen diese Fettreserven durch Enzyme der distalen Abschnitte der Malpigischen Gefässe abgebaut zu werden. Die Aufbaustoffe gelangen durch das Blut zu den verbrauchenden Organen, während die Abfallstoffe durch die Malpighischen Gefässe direkt in das Rektum befördert werden.

LITERATURANGABEN

SNODGRASS, A., 1935. *Principles of Insect Morphology*. Mc Craw Hill Book Comp. Inc. N.Y.

WIGGLESWORTH, V. B., 1942. *Principles of Insect Physiology*. Comstock Publ. Comp. Ithaca N.Y.