

University of Groningen

**lets over den bouw en de levenswijze van Nemeritis canescens (Gravenhorst) als interne parasiet van de larve van Ephestia kuehnelia Zeller**

Rietra, Eveline

**IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.**

*Document Version*

Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*

1932

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*

Rietra, E. (1932). *lets over den bouw en de levenswijze van Nemeritis canescens (Gravenhorst) als interne parasiet van de larve van Ephestia kuehnelia Zeller*. Rietra, Eveline.

**Copyright**

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

**Take-down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

## Zusammenfassung.

---

### EINLEITUNG.

Ich habe eine Untersuchung angestellt besonders nach der Lebensweise der Ichneumonide, *Nemeritis canescens* (Gravenhorst), als eines Entoparasiten der Larve von *Ephestia kuehniella* Zeller. Nebenbei ist einiges Material über den Bau der entoparasitischen Stadien dieses Parasiten verarbeitet worden. Auf den untenfolgenden Seiten will ich in Kürze die Ergebnisse dieser Untersuchung darlegen.

### I. MATERIAL UND TECHNIK.

Die Mehlmottenlarven wurden vom Ei an aufgezogen und zwecks Infektion mit der *Nemeritis* zusammengebracht. Von diesen eventuell infizierten Mehlmottenlarven wurden nach einigermaßen regelmässig aufeinander folgenden Zeiten jedesmal einige fixiert, von etwa zehn Minuten nach der Infektion an bis zu dem Zeitpunkt, wo die *Nemeritis*-Larve ihre Maximalgrösse erreicht hatte. Die Mehlmottenlarven wurden mit dem Mikrotom geschnitten. 62 mikroskopische Serien boten den Stoff für diese Untersuchung. In zwei von diesen Serien fand ich jedesmal ein Ei der *Nemeritis*; 13 Serien enthielten einen oder mehrere Embryonen der *Nemeritis*; eine enthielt ausser Embryonen auch eben ausgekrochene Larven. Weiter lieferten auch 34 andere Serien Stoff für die Untersuchung an *Nemeritis*-Larven des ersten Stadiums und 12 für die Beobachtung von *Nemeritis*-Larven vom zweiten bis zum fünften Stadium einschliesslich.

### II. DAS ALTER ODER DIE GRÖSSE DER LARVE ODER PUPPE VON *EPHESTIA* IN BEZUG AUF DIE INFEKTION DURCH *NEMERITIS*.

Es ist mir nicht aufgefallen, dass Larven von einem bestimmten Alter oder einer bestimmten Grösse vorzugs-

weise von der *Nemeritis* gestochen wurden. Junge Larven starben kurze Zeit nachdem sie infiziert worden waren. Bei einigen Larven, die sich eben erst verpuppt hatten und deren Haut noch eine hellgelbe Farbe aufwies, habe ich untersucht, ob sie von der *Nemeritis* gestochen worden seien. Es zeigte sich, dass dies nicht der Fall war. Letztere besondere Erfahrungen hatten für mich bei meinen Untersuchungen bloss einen praktischen Nutzen; für die Lösung der Frage, welche Larven, beziehungsweise welche Puppen in der Natur am meisten infiziert werden, sind sie ohne Bedeutung.

### III. BAU UND GRÖSSE DER EIER UND EMBRYONEN DER *NEMERITIS* UND ENTWICKLUNG DER EIZELLE BIS ZUM EINTRETEN DES LARVENSTADIUMS.

Den Inhalt des Eies habe ich gemessen, ebenso der Embryonen nach einigen aufeinander folgenden Zeiten. Den Eikern entdeckte ich auf etwa ein viertel Eilänge vom Zentrum und vom Pol. An der Eischale konnte ich eine undeutliche Struktur beobachten. Die Teilung des Eies tritt sehr schnell ein, nachdem es abgesetzt worden ist, oder vielleicht bisweilen schon im Muttertiere. Das Blastulastadium entsteht durch superfizielle Furchung. Der Dotter besteht aus einer faserigen Masse. Der Embryo bildet keine Embryonalhüllen. Gegen die Zeit des Ausschlüpfens besteht der Embryo aus einem Kopf, 13 Rumpsegmenten und einem Schwanz. Der Schwanz liegt gegen die Obenseite des Rumpfes geklappt (Fig. 1). Die Larve macht sich aus der Eihaut mittelst des Schwanzes frei (Fig. 2). Die leere Eihäute zeigen sowohl Spalten wie Oeffnungen (Fig. 3, 4), haften noch einige Zeit an der Larve (Fig. 5, 6). Die freie Ränder der leeren Eischale werden aufgerollt (Fig. 7).

### IV. ANZAHL UND RÄUMLICHE LAGE DER EIER UND EMBRYONEN DER *NEMERITIS*.

Die Anzahl der Eier und Embryonen der *Nemeritis* innerhalb einer einzigen Mehlmottenlarve war sehr ver-

schieden. Bis auf eine einzige Ausnahme nur fand ich die Eier und Embryonen immer in der Körperhöhle ihres Wirtes. Keine Eier oder Embryonen kamen im Kopfe der Mehlmottenlarve vor. Es zeigte sich, dass die meisten Eier und Embryonen ventral oder lateral von dem Mitteldarm der Mehlmottenlarve lagen. Ein deutlicher Zusammenhang zwischen einer bestimmten Lage der Eier und Embryonen der *Nemeritis* und ihrem Auftreten beim Vorder-, Mittel-, oder Enddarm der Mehlmottenlarve könnte höchstens darin bestehen, das beim Enddarm der Mehlmottenlarve im Vergleich zum Mittel- oder Vorderdarm verhältnismässig mehr Embryonen dorsal liegen.

#### V. BAU UND GRÖSSE DER *NEMERITIS*-LARVEN. DIE ANZAHL DER LARVENSTADIEN.

Um die Anzahl der Larvenstadien zu bestimmen habe ich an erster Stelle die Anzahl der Häutungen der Larve beobachtet. Ich konnte dieselbe aus der Anzahl der Exuvien, die innerhalb der Mehlmottenlarve vorhanden waren, herleiten. Mittels dieser Untersuchungsweise konnte ich vier Larvenstadien unterscheiden. Dass dem vierten Stadium noch ein fünftes folgt, glaube ich aus dem bedeutenden Grössenunterschied schliessen zu dürfen.

##### Äusserer Bau und Grösse der *Nemeritis*-Larve des ersten Stadiums.

Von Schlupfwespenlarven des ersten Stadiums habe ich die Grösse auf verschiedenen Altersstufen bestimmt. Die Kuticula bildet bei jungen Larven in jedem Rumpsegment noch eine oder mehrere Falten nach innen (Fig. 8). Diese verschwinden mit dem zunehmenden Alter der Larve immer mehr. Der Schwanz bildet die gerade Fortsetzung des Rumpfes.

Die Mundöffnung fand ich ventral vom Kopfe der Larve (Fig. 8). Ebenso wie DAVIAULT fand ich auch bei dieser Larve einen sogenannten „capuchon céphalique.“

##### Innerer Bau der *Nemeritis*-Larve des ersten Stadiums.

DER DARMKANAL. Über die zwei Paare Vasa Mal-

pighii, die DAVIAULT erwähnt, bin ich imstande mitzuteilen, dass dieselben von verschiedener Länge sind. Das eine Paar beginnt im neunten, das zweite im zehnten Rumpsegment. Vor ihrer Ausmündung in dem Beginn des Enddarms vereinigen sie sich derart zu einem einzigen Paar, dass jedes Glied dieses Paares aus einem langen und einem kurzen Gefäss besteht.

DAS ATMUNGSSYSTEM. Die vorderste durch die zwei trachealen Hauptstämme gebildete Schleife fand ich nicht, wie WOJNOWSKAJA-KRIEGER mitteilt, im zweiten, sondern im ersten Rumpsegment.

DAS HERZ. Das Herz der Larve ist schon deutlich zu beobachten (Fig. 9).

PERICARDIALZELLEN. Diese treten während dieses Stadiums auf.

DIE GONADE. Die Anlage der Gonade besteht aus zwei Zellkomplexen mit auffallend grossen Kernen (Fig. 8, 9).

DIE SPINNDRÜSE. Der Beschreibung von WOJNOWSKAJA-KRIEGER kann ich folgendes hinzufügen: vom elften bis zwölften Segment der Larve an besteht diese Drüse aus zwei Paar Kanälen. Diese vereinigen sich weiter nach vorn beim Anfang des Mitteldarms zu einem einzigen Paar, das sich im Kopfe der Larve zum Abführungsgang vereinigt.

Äusserer Bau und Grösse der *Nemeritis*-Larve des zweiten Stadiums.

Die Grösse dieser Larve habe ich an zwei Individuen bestimmt. Ich fand eine absolute Reduktion der Schwanzlänge. DAVIAULT's „capuchon céphalique“ fehlt.

Innerer Bau der *Nemeritis*-Larve des zweiten Stadiums.

Dieser zeigt keine prinzipiellen sondern nur graduelle Unterschiede von dem inneren Bau der Larve des ersten Stadiums.

Äusserer Bau und Grösse der *Nemeritis*-Larve des dritten Stadiums.

Von der einzigen Larve dieses Stadiums, worüber ich zu verfügen hatte, konnte ich nur die Breite des Kopfes

und des Rumpfes messen. Die Länge des bei dieser Larve sich noch vorfindenden Schwanzes konnte ich nicht bestimmen. Wie WOJNOWSKAJA-KRIEGER fand ich bei dieser Larve den Anus von der dorsalen nach der lateralen Seite des Schwanzes verlegt.

Innerer Bau der *Nemeritis*-Larve des dritten Stadiums.

Dieser zeigt keine prinzipiellen sondern nur graduelle Differenzen von der inneren Struktur der Larve des zweiten Stadiums.

Äusserer Bau und Grösse der *Nemeritis*-Larve des vierten Stadiums.

Von den zwei Larven dieses Stadiums, die ich besass, habe ich die Breite des Kopfes und des Rumpfes gemessen. Den Schwanz fand ich ebenso wie DIAMOND und im Gegensatz zu WOJNOWSKAJA-KRIEGER bei diesen Larven völlig verschwunden. Stigmata entdeckte ich im Gegensatz zu WOJNOWSKAJA-KRIEGER noch nicht bei diesen Larven.

Innerer Bau der *Nemeritis*-Larve des vierten Stadiums.

Diesen fand ich der inneren Struktur der Larve des dritten Stadiums wesentlich gleich.

Äusserer Bau und Grösse der *Nemeritis*-Larve des fünften Stadiums.

Bei dieser Larve entdeckte ich einige Paare Stigmata im Abdomen. Im Gegensatz zu WOJNOWSKAJA-KRIEGER fand ich diese Stigmata bis zum Anfang oder bis zur Mitte des fünften Stadiums nur im Abdomen und nicht im Thorax der Larve. Die Larven am Ende des fünften Stadiums weisen viele Paare Stigmata auf, sowohl im Thorax wie im Abdomen.

Innerer Bau der *Nemeritis*-Larve des fünften Stadiums.

Den Lauf der Tracheen habe ich bei dieser Larve nicht beobachten können; übrigens stimmen die Ergebnisse meiner Untersuchung mit der Beschreibung, die DAVIAULT über den inneren Bau gibt, überein, welcher Be-

schreibung ich noch Folgendes hinzufügen kann: Der Mitteldarm endet noch immer blind. Für die Struktur der Spinndrüse gilt dasselbe, was ich bei der Struktur der Larve des ersten Stadiums mitteilte. Die Anlage der Flügel, Beine und Gonapophysen ist vorhanden.

#### VI. ANZAHL UND RÄUMLICHE LAGE DER *NEMERITIS*-LARVEN DES ERSTEN STADIUMS UND IHR ORTSWECHSEL WÄHREND DIESES STADIUMS INNERHALB DER MEHLMOTTENLARVE.

Die Anzahl der in einer Mehlmottenlarve befindlichen *Nemeritis*-Larven ist ebenso verschieden wie die Anzahl der Eier und Embryonen in einer Mehlmottenlarve.

Ich habe die Lage der *Nemeritis*-Larven innerhalb der Mehlmottenlarve zu verschiedenen Zeiten, sowie die Lage der Larven während dieses Stadiums hinsichtlich der leeren abgeworfenen Eischalen beobachtet. Die auf beide Untersuchungsweisen erlangten Ergebnisse decken sich vollständig. Sie zeigen, dass die Larven, kurz nachdem sie ausgekrochen sind, von dem Vorder- und Mitteldarm nach dem Enddarm und dann von dem Enddarm nach dem Vorderdarm der Mehlmottenlarve wandern. Letzteres findet bloss statt, wenn sich nur einzelne Schlupfwespen-Larven in je einem Wirt befinden. Für die Tatsache, dass in Mehlmottenlarven mit mehreren *Nemeritis*-Larven, die letzteren nicht alle nach dem Vorderdarm der Mehlmottenlarve wandern, mache ich die Kämpfe verantwortlich, die, wie wir in VIII sehen werden, zwischen den Larven stattfinden.

#### VII. RÄUMLICHE LAGE DER *NEMERITIS*-LARVEN VOM ZWEITEN BIS ZUM FÜNFTEN STADIUM EINSCHLIESSLICH UND IHR ORTSWECHSEL WÄHREND DIESER STADIEN INNERHALB DER MEHLMOTTENLARVE.

Aus folgenden drei Tatsachengruppen konnte ich einzelnes über den Ortswechsel der *Nemeritis*-Larven während dieser Stadien ermitteln:

- 1<sup>e</sup>, die Lage der Larve zu verschiedenen Zeiten ;
- 2<sup>e</sup>, die Lage des ersten Exuviums mit dem sogenannten „capuchon céphalique“ ;
- 3<sup>e</sup>, das Schwinden der von den Larven als Nahrung verwendeten Gewebe und Organe der Mehlmottenlarve.

Die durch diese dreifache Untersuchungsweise erhaltenen Ergebnisse kann ich folgendermassen zusammenstellen :

1. Im Anfang des zweiten Stadiums liegt die Larve vorn im Körper der Mehlmottenlarve; dann bewegt sie sich rückwärts nach hinten, bis ihr Kopf ungefähr am Ende des Mitteldarms liegt. Am Ende des zweiten oder im Anfang des dritten Stadiums kann die Larve sich noch etwas kaudalwärts bewegen, bis zum Beginn des Enddarms.

2. Später im zweiten Stadium, im dritten Stadium oder während dieser beiden wandert die Larve den Kopf nach vorn gerichtet etwas rostralwärts im Körper der Mehlmottenlarve.

3. Am Ende des dritten Stadiums oder im vierten bewegt sich die Larve, ehe sie sich umdreht, mitunter wohl, mitunter nicht eine kleine Strecke rostralwärts im Körper der Mehlmottenlarve.

4. Im vierten Stadium wandert die Larve nach der Umdrehung kaudalwärts im Körper der Mehlmottenlarve.

5. Während des fünften Stadiums bildet die Larve sich in dem Körper der Mehlmottenlarve vollständig aus, und dann müssen noch mehrere Kopfbewegungen sowohl rostral- wie kaudalwärts im Körper der Mehlmottenlarve stattfinden.

Weil diese Folgerungen sich auf die Untersuchung einer verhältnismässig kleinen Anzahl Larven gründen, ist die Untersuchung einer grösseren Anzahl geraten, um den Ergebnissen einen höheren Sicherheitsgrad beilegen zu können.

## VIII. DAS GEGENSEITIGE BENEHMEN DER NEMERITIS-LARVEN IN SEINEM ZUSAMMENHANG MIT DER REDUKTION IN DER ANZAHL.

Die *Nemeritis*-Larven des ersten Stadiums bekämpfen sich und zwar hauptsächlich beim Enddarm der Mehl-



mottenlarve. Einmal habe ich einen direkten Fall eines Kampfes feststellen können, wo eine Larve eine andere festgegriffen hatte (Fig. 11).

Infolge dieser Kämpfe sind sehr viele *Nemeritis*-Larven verwundet. Die Wunden bestehen aus dunkeln Flecken oder Ringen in der Kuticula. Die verwundeten Larven können sich offenbar nicht mehr oder nur eine kleine Strecke weit fortbewegen, wachsen nicht mehr und sterben schliesslich, ehe sie das zweite Stadium erreicht haben. Die Reduktion mehrerer *Nemeritis*-Larven in einer Mehlmottenlarve zu einem einzigen Exemplar wird also durch den gegenseitigen Kampf der Larven während des ersten Stadiums herbeigeführt.

## IX. NAHRUNG UND ATMUNG DER *NEMERITIS*-LARVE.

Auf folgende drei Weisen habe ich einzelnes über die Nahrung der *Nemeritis*-Larve ermittelt :

- 1<sup>e</sup>, indem ich die Lage der *Nemeritis*-Larven im besondere ihrer Mundöffnung im Körper der Mehlmottenlarve bestimmte ;
- 2<sup>e</sup>, indem ich beobachtete, was die Mundhöhle, Oesophagus und der übrige Darm der *Nemeritis*-Larven an Nahrung enthielten ;
- 3<sup>e</sup>, indem ich untersuchte, welche Gewebe oder Organe der Mehlmottenlarve angefressen oder zerfressen waren.

Die hieraus hervorgehenden Folgerungen sind :

1. Die Larve des ersten Stadiums nährt sich mit Blut (Fig. 12, 13 und 14).
  2. Die Larve des zweiten Stadiums nährt sich mit Blut, später auch mit Fettgewebe.
  3. Die Larve des dritten Stadiums nährt sich mit Blut, wahrscheinlich auch mit Fettgewebe.
  4. Die Larve des vierten Stadiums nährt sich mit Fettgewebe und Muskeln, vielleicht auch noch mit Blut.
  5. Die Larve des fünften Stadiums nährt sich mit Geweben und Organen (Fig. 15), zugleich noch mit Blut.
- Die erste Folgerung beruht auf der Untersuchung einer

verhältnismässig viel grösseren Anzahl Larven als die vier folgenden Konklusionen.

Über die Atmung der *Nemeritis*-Larven mit noch blind nach aussen endenden Tracheen, kann ich nur Mutmassungen wagen. Die Hautatmung dürfte für die *Nemeritis*-Larve nicht unmöglich sein. Die Kutikula ist sehr dünn. Der Schwanz der Larve vergrössert die Oberfläche bedeutend. Er ist aber verschwunden bevor sich die Tracheen nach aussen geöffnet haben. Eine andere Möglichkeit wäre, dass die *Nemeritis*-Larve aus ihrer Nahrung den erforderlichen Sauerstoff erhält.

#### X. DIE REAKTION DER MEHLMOTTENLARVE AUF DIE ENTOPARASITISCHE *NEMERITIS*-LARVE.

Die Ergebnisse meiner Untersuchung nach der Weise, wie Hämozyten der Mehlmottenlarve auf verschiedene Entwicklungsstadien, leere Eischalen und Exuvien der *Nemeritis* reagieren, gebe ich hier kurz wieder:

1. Irgend eine haemozytäre Reaktion auf Eier und Embryonen entdeckte ich niemals. Hingegen benehmen sich Hämozyten, auch diejenigen eines und desselben Wirtes, verschiedenartig in Bezug auf leere Eischalen, indem sie dieselben wohl oder nicht einkapseln (Fig. 16). In keinem einzigen Fall habe ich gesehen, dass die leeren Eischalen durch die Hämozyten abgebrochen wurden.
2. Gesunde Larven fand ich nur sehr selten von Hämozyten umgeben. Hingegen fand ich, dass verwundete Larven sehr oft von Hämozyten umgeben oder stellenweise bedeckt waren (Fig. 17). Tote Larven waren nie von Hämozyten umgeben. Die von Hämozyten bedeckte junge Larven lagen besonders an der dorsalen oder dorso-lateralen Seite des Darmkanales. Die Hämozyten erwiesen sich fähig die Wunden der Larven anzugreifen (Fig. 18). Niemals habe ich bemerkt, dass Hämozyten in den Körper der Larven eindringen. Es ist möglich, dass die durch die Wunden der Larven hervorgerufene hämozytäre Reaktion, zusammen mit den Wunden, den Tod der Larven verursacht.