

4. Vorgänge, welche während der Nymphosis der metabolischen Insecten vorkommen.

Von A. Berlese.

(Professor der Zoologie an der landw. Hochschule zu Portici, Neapel.)

eingeg. 28. Mai 1901.

Es wird jetzt die zweite Abhandlung, welche ich über diesen Gegenstand geschrieben habe, gedruckt und dieselbe wird innerhalb zwei oder drei Monaten publiciert sein¹.

Sie behandelt die Umstände, denen das Fettgewebe unterliegt in den Lepidopteren (*Pieris Brassicae*, *P. Napi*, *Sericaria Mori*, *Hypnomenuta malinella*); in den Hymenopteren (*Apis mellifica*, *Polistes gallica*, *Tropinoma erraticum*, *Cynips Caput-Medusae*, *C. Tozac*, *Synergus* sp., *Monodontomerus nitens*, *Hylotoma Rosae*, *Calliroa limacina*, *Nematus gallarum*); in den Neuropteren (*Myrmeleon formicalynx*, *Sialis lutaria*); in den Coleopteren (*Ocypus*, *Aphodius terrestris*, *Dermestes vulpinus*, *Hesperophanes cinereus*, *Sitodrepa panicea*, *Lampyris noctiluca*, *Coccinella septempunctata*).

Die Abhandlung bildet von der ganzen Arbeit das Ende des 1. Theiles, welcher das Fettgewebe behandelt, und enthält zugleich den 2. Theil, welcher die Modificationen des Muskelgewebes und Einiges über die Amoebocyten und die Erneuerung des Epithels des Mesenteron in Betracht zieht, mit den Schlußfolgerungen, welche aus dem ganzen Studium entnommen wurden.

Es folgen jetzt die wichtigsten Beobachtungen:

1. Fettgewebe.

Lepidopteren. Wenn man den reifen Embryo und die ganz jungen Larven von *Pieris* betrachtet, kommt man zur Überzeugung, daß die Fettzellen in ihrer ersten Entstehung direct von den Amoebocyten herkommen. Im Anfang sind die Fettzellen frei, nachher sammeln sie sich in Haufen.

In der 9,50 mm langen Larve (*P. Brassicae*) beginnt die Ablagerung der albuminösen Producte in den Fettzellen in Form von äußerst kleinen Körnchen. Diese nehmen an Größe und Zahl zu und sind in der reifen Larve zahlreich und groß.

In der Larve, welche sich seit zwei Tagen für die Verpuppung fixiert hat, beginnt der Inhalt der dem Mesenteron nahen Zellen im Vergleich mit dem der distalen (peripherischen) etwas verschieden zu sein.

¹ In der »Rivista di Patologia vegetale«, IX. Jhg. mit 8 doppelten chromolith. Tafeln nebst 50 Fig. im Text.

Die ersteren enthalten viel Substanz, welche vor Kurzem vom Verdauungscanal ausgeschieden ist. In der Puppe sind die proximalen Fettzellen mit Uraten beladen, welche an Zahl gegen die distalen abnehmen. Das beweist, daß eine intercellulare Verdauung der Substanz vorlag, welche von der letzten großen Einführung ausgeht und beim Beginn der Nymphosis ausgeschieden wird, und daß die Harnsäuresalze nicht haben beseitigt werden können, da die larvalen Malpighischen Gefäße in Auflösung begriffen waren.

Auch in der sehr jungen *Sericaria Mori* erkennt man, daß das Fettgewebe von den Amoebocyten herrührt, aber doch nicht so gut wie bei *Pieris*, da die Seidenraupe in einem mehr entwickelten Stadium zum Leben kommt. Es kommt während der larvalen Häutungen, hauptsächlich während der dritten, eine reiche Vermehrung der Fettzellen durch Karyogenesis vor. Die Ablagerung von Eiweißproducten in den Fettzellen geschieht am Anfang der Nymphosis und mittels sehr kleiner und zahlreicher Körnchen. In dem Schmetterling sind alle Eiweißproducte des Fettes verschwunden. Die Fettzellen in der Larve und in dem Schmetterling sind in von Häutchen umgebenen Massen vereinigt. Nur in der Nymphe streben die Zellen sich von einander zu trennen.

Indem ich von den Häutungen der Seidenraupe spreche, erwähne ich auch, daß die Abtrennung der neuen Cuticula von der alten nicht nur wegen der zwischenliegenden, von den Hautdrüsen secernierten Flüssigkeit eintritt, sondern hauptsächlich wegen der Elasticität und der Zusammenziehung der Grundmembran (da der Darm leer ist).

Bei *Hyponomeuta malinella* legen sich die albuminösen Körnchen während der Bildung des Cocons ab. Die Fettzellen des vorderen und hinteren Theiles des Körpers werden frei; die des mittleren bleiben in Massen verbunden. Bei *Erastria scitula* (Fleischfresser) ist der Vorgang beiläufig wie bei *Hyponomeuta*.

Für die Lepidopteren folgere ich:

1) Das larvale Fettgewebe bleibt auch in dem Schmetterling bestehen.

2) Es kann eine intercellulare Verdauung der Eiweißablagerungen innerhalb der Fettzellen, welche von diesen letzteren selbst bewirkt wird, vermuthet werden.

3) Die dadurch verursachten Urate sind fest und bleiben während einer mehr oder weniger langen Zeit zur Stelle innerhalb der Zelle.

4) Die Zeit der Erscheinung der albuminösen Ablagerungen steht im umgekehrten Verhältnis zur Größe des Seidenabsonderungsvermögens; in den Arten, die einen reichen Cocon spinnen (*Sericaria*)

geht die Ablagerung der albuminösen Körnchen in dem Fette nur in der spinnenden Larve vor sich.

5) Es scheint, daß der größte Theil der postlarvalen albuminösen Ablagerungen der Zerstörung des larvalen Epithels des Mesenteron, der Sericiparen etc. zuzuschreiben ist.

6) Die abgelagerten albuminösen Körnchen sind stets sehr klein und zahlreich. Ich bemerke keine Veränderung durch Pseudokerne.

7) Die Fettzellen enthalten immer viel Fettsubstanz und ansehnliche Tröpfchen.

8) Ihr Kern bleibt immer sphärisch oder sphäroidal.

Hymenopteren. In der Biene fangen die albuminösen Ablagerungen innerhalb der Fettzellen nur in der gedeckelten Larve an. Die Kerne der Fettzellen, welche am Anfang rund sind, streben nachher sich zu verändern, indem diese sich etwas verlängern und kantig werden. Es scheint mir, daß die »cellules excrétrices« von Anglas (große Leucocyten von Karawaiew) vielleicht als von Oenocyten abstammend zu betrachten seien, welche Oenocyten in sich selbst Urate abgesondert haben, um die Arbeit der, während der Nymphosis nicht functionierenden Malpighi'schen Gefäße zu ersetzen. Bei *Polistes gallica* ist der Vorgang beiläufig wie bei der Biene, aber die albuminösen Ablagerungen erscheinen frühzeitiger und die Kerne der Fettzellen ändern sich mehr, bis sie in der Nymphe linienförmig geworden sind.

Von der Larve von *Tropinoma erraticum* habe ich die Anatomie, im Vergleich mit anderen Ameisen, von der ganz jungen an gemacht. In den jungen Larven ist der Kern rund, nachher verlängert sich derselbe nach und nach und in der Pronymphe ist er verzweigt, im Cytoplasma ausgebreitet und fast in Auflösung. In diesem Zustand bleibt er immer in der Nymphe und in dem geflügelten Insect. Die Ablagerung der albuminösen Kügelchen ist sehr frühzeitig und fängt in oder noch vor der Mitte der larvalen Entwicklung an. Im Anfang sind die Kügelchen um den Kern gruppiert; in der Pronymphe sind sie sehr groß und füllen die ganze Zelle, ausgenommen die für das Fett bestimmten Vacuolen. Es sind immer große Absonderungszellen vorhanden, welche sehr mit Uratkörnchen beladen sind. Ich habe auch die Oenocyten beobachtet, sowohl in der ganz jungen Larve, wo die Oenocyten massenhaft dicht neben den Stigmen sitzen, als auch in der Nymphe und in dem geflügelten Insect.

Es scheint, daß bei *Cynips* während des larvalen Zustandes nur eine große Nahrungsaufnahme vorkomme: Die sehr jungen Larven haben das Mesenteron außerordentlich ausgedehnt, dann nimmt dasselbe nach und nach ab, indem die anderen Körpergewebe zunehmen.

Die Zellenkerne behalten immer eine runde Form oder ändern sich nur wenig. Die Ablagerung der Eiweißtröpfchen findet sehr frühzeitig statt und kommt fast um die Mitte der larvalen Entwicklung vor. In dem geflügelten Insect sind die Zellen sehr arm und absolut frei von Eiweißproducten. Auch sind Absonderungszellen unabhängig von den Fettzellen vorhanden, wie es bei Bienen, *Polistes* und Ameisen vorkommt.

Bei einer Art von *Synergus* habe ich in der reifen Larve den Kern der Fettzellen in einer sehr eigenthümlichen, ringähnlichen Form gesehen. In diesen Thieren ist die Absonderungszelle mit den Fettzellen verwachsen (wie man dasselbe bei den Tenthredineen sehen wird).

Monodontomerus nitens (Ichneumonid, Schmarotzer der *Chalicodoma muraria*) hat sehr große Fettzellen, welche in der reifen Larve bis 250 μ im Durchmesser erreichen; sie haben viele Vacuolen, aber auch sehr zahlreiche schon abgelegte Eiweißtröpfchen. Der Kern ist linienförmig, sehr schmal und lang, krumm gebogen. Zu dieser Zeit sind die Zellen unabhängig. In der Nympe theilt sich der Kern in sehr kleine Kerne. Die Eiweißkügelchen sind sehr groß. Die Zellen selbst behalten die Urate. Viele Oenocyten zerfallen während der Nymphosis.

Die Larven der Tenthredineen sind denen der Lepidopteren, was die Anatomie anlangt, ähnlich, denjenigen der Hymenopteren in Betreff der feineren Structur der Gewebe. In dem reifen Embryo ist das Fettgewebe entweder in freie Elemente zerlegt, oder in solche, die durch einen Faden verbunden sind. Der Kern ist nur im ersten Stadium der Larve rund; doch verlängert und verzweigt sich derselbe sehr frühzeitig. In gewissen Fällen (*Calliroa*) scheint es als ob in der reifen Larve eine wirkliche Karyolysis stattfinde. Die Ablagerung der Albuminoiden fängt spät an und nur in der Larve, welche den Cocon gesponnen hat. Cholodkovsky erkannte einen Zellentheil, der unabhängig innerhalb der Fettzelle war.

Dieser unabhängige Theil mit einem Kern, welcher verschieden von denjenigen der großen Fettzelle ist, wird, wie ich beweise, der Sitz der uraten Ablagerung, die sowohl in der Nympe als auch im geflügelten Insect von der Arbeit der Fettzellen herrühren. Die Absonderungszelle also ist bei den Tenthrediniden ein unabhängiger Theil der Fettzelle selbst. Die Oenocyten zeigen Veränderungen, welche an die derselben Elemente bei den Lepidopteren erinnern.

Die Larve der *Hylotoma Rosae* ist sehr geeignet, um das Vorhandensein des Peritoneums bei den Insecten zu beweisen, letzteres besteht aus dem Herzseptum (Rückendiaphragma der Autoren) und aus dem Bauchdiaphragma. Es handelt sich nicht um abgesonderte

Diaphragmen, sondern um eine einzige Membran, welche unter der Epidermis eine Art von Rohr bildet und auch zum Theil das Fettgewebe einschließt. Außerdem sieht man ganz gut ein splanchnisches Peritoneum, welches den ganzen Verdauungscanal, sammt Malpighischen Gefäßen, umringt.

Die Amöbocyten bilden Massen, welche zwischen den anderen Elementen, speciell am Rücken, eingeschaltet sind und werden unabhängig nur am Anfang der Nymphosis.

Für die Hymenopteren folgere ich:

1) Es ist für diese characteristisch die Mißbildung des Fettzellkernes, welcher in der Puppe meistens linienförmig oder verzweigt ist.

2) Es sind Harnzellen (wie in den Dipteren) vorhanden, welche vielleicht Ammoniumurate enthalten, letztere Producte aber kommen nur in den Puppen vor. Sie sind entweder unabhängig oder mit den Fettzellen verwachsen.

3) Auch in diesen Formen geschieht die Ablagerung der Albuminoiden im Fett viel später bei den viel Seide absondernden Arten (Tenthrediniden) als in den anderen.

Colopteren. Bei *Aphodius* und anderen Lamellicorniern ist das Fettgewebe in Massen geordnet, welche kleine Zellen mit schmalen runden Kernen enthalten. Die Ablagerung der Albuminoide fällt ungefähr in die Mitte der Entwicklung der Larve. In der Puppe sind die Fettzellen von einander unabhängig und sehr mit runden, stark lichtbrechenden albuminösen Körnchen beladen, welche sich im Innern verändern und zuletzt viele Uratenkörnchen absondern. Solcher Zustand kommt auch bei dem geflügelten Insect in den ersten Tagen vor.

So geschieht es auch bei den Staphyliniden und vielen anderen Käfern.

Bei *Hesperophanes cinereus* findet eine größere Verschmelzung der Fettzellen unter einander statt. Die Ablagerung der Albuminoide kommt auch frühzeitiger vor und treten letztere als sehr schmale Körnchen auf. Ebenso bei der *Coccinella septempunctata*. Ich bemerke einen großen Unterschied zwischen dem proximalen (im Peritoneum enthaltenen) und dem distalen Fett, welches außerhalb des Peritoneums liegt. Das erstere ist sehr mit Uraten beladen im Gegensatz zu dem zweiten. Sehr sonderbar verhalten sich die Amöbocyten.

Bei *Sitodrepa panicea* sind die Fettzellen sehr klein und in großen Massen vereinigt. Die peripherischen sind fast leer von Eiweißkörnchen, während die dem Körpercentrum näher liegenden in der jungen Larve damit beladen sind. In der Larve der *Lampyrus noctiluca* ist das Fett in regelmäßigen und aus mehreren Zellen gebildeten Kugeln enthalten. Die Zahl der Zellen nimmt mit dem Alter zu. Die Ab-

lagerung der Albuminoide geschieht sehr frühzeitig, und in der schon weiter entwickelten Larve bemerkt man, daß die Fettzellen sehr mit Uratkörnchen beladen sind.

Für die Coleopteren folgere ich:

- 1) Der Kern ist immer rund oder doch rundlich.
- 2) Die Ablagerung von Reservestoffen ist sehr frühzeitig und fängt in den proximalen Zellen an.
- 3) Die Urate bleiben in den Fettzellen und werden nicht von anderen Elementen aufgenommen, oder wenigstens bilden sie nicht andere (absondernde) Zellen.
- 4) Die Oenocyten unterliegen keinen bemerkenswerthen Veränderungen.

Neuropteren. Beim Ameisenlöwen und verwandten Gattungen ist der Vorgang beinahe der gleiche wie bei *Coccinella septempunctata*. Bei *Sialis lutaria* beobachtet man vielmehr einen Vorgang ähnlich dem in den Lepidopteren.

2. Muskelgewebe.

Auf Grund von Beobachtungen an vorgenannten Insecten komme ich zu folgenden Schlüssen.

Die Art und Weise der Myolysis und Myogenesis ist wenigstens im Wesentlichen für alle Insecten und für alle Muskeln gleich. In den verwickelteren Fällen kommt zuerst, und zwar wegen der larvalen Muskelersetzung, das Myolysisphänomen vor. Die Kerne zeigen die Merkmale der wahren Zellen, bleiben lebendig und lösen sich vom Stroma ab. Es kommt die Stromatolysis entweder mit groben Bruchstücken des Muskels (Dipteren) oder mit Auflösung in flüssiges Plasma (andere Insecten) vor. Die aus der Stromatolysis entstandene Substanz wird von Amöbocyten eingehüllt (Körnchenkugeln der Dipteren, einfache Absorbierung in den anderen) und wird fortgeschafft.

Die Kerne vermehren sich, indem sie Sarcocyten, nachher Myocyten und endlich imaginalen Muskelkernen den Ursprung geben. Ich bemerke hier, daß die Sarcocyten meistens mit eingewanderten und in phagocytischer Thätigkeit stehenden Amöbocyten (Anglas etc.) verwechselt wurden. Es kommt nie Phagocytosis vor, nur die Amöbocyten treten ein, wenn der Muskel wegen innerer Ursachen schon aufgelöst ist. Die larvalen Muskelkerne werden nie von Leucocyten überfallen und zerstört, wie viele Schriftsteller behaupten. Ich beweise außerdem, daß die Myocytenbildung während des larvalen Zustandes ununterbrochen bleibt; sie wird jedoch thätiger mit dem Wachsen der Insecten und rührt immer von larvalen Muskelkernen her. Die Myocyten, welche sich während des larvalen Zustandes bil-

den (besonders bei den Häutungen), sind für die Bildung der mesodermalen Umhüllung der imaginalen Scheibe bestimmt. Ich beobachtete auch in der jungen Larve von *Polistes gallica* einen Fall der Fettdegeneration einiger Muskeln.

3. Amoebocyten.

Ich suche die Elemente oder Embryonalzellen in mehrere Gruppen zu unterscheiden; das heißt: wahre Amoebocyten (welche nur mit dem Transport von schon elaborierter Substanz beauftragt sind); Myocyten, d. h. Muskelemente (die ich nach ihrem Evolutionsgrad in Sarcocyten und Myocyten unterscheide), Splanchnocyten, d. h. besondere Elemente, denen die Erneuerung des Mesenteronepithels obliegt. Ich komme schließlich dazu, die Phagocytosistheorie (so wie sie jetzt verstanden wird) und die von Anglas vorgeschlagene Lyocytosistheorie vollständig zu verwerfen. Es besteht von dem larvalen bis zum imaginalen Zustand eine ununterbrochene Evolution, nur daß die Phänomene, obgleich immer dieselben, während der Nymphalperiode intensiver auftreten.

Portici, den 20. Mai 1901.

5. Über eine bei Lamellibranchiaten beobachtete untere Rückströmung, sowie über die Wimperrinne des Mantels von *Pinna*.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von M. Stenta.

eingeg. 5. Juni 1901.

Einige auf Anregung meines verehrten Lehrers, des Herrn Prof. Dr. Karl Grobben, angestellte Untersuchungen veranlassen mich, folgende Thatsachen, welche, so weit meine Kenntnis der einschlägigen Litteratur reicht, noch nicht veröffentlicht worden sind, an diesem Orte in Kürze mitzuthemen.

An der inneren Fläche des Mantels von *Pinna* zieht sich, in gewisser Entfernung vom Rande, mit diesem im Großen und Ganzen parallel verlaufend, eine an beiden Mantellappen symmetrische, schmale, bandähnliche Falte (Wimperrinne) hin, welche von zwei neben einander verlaufenden wulstigen Auftreibungen der inneren Mantellamelle gebildet wird. Ihren Anfang nimmt diese Falte vorn, ungefähr auf der Höhe der Mundsegel; ihr Ende liegt bei der Verbindungsbrücke zwischen den beiden Mantellappen, an welcher auch die Kiemenenden befestigt sind.

An Schnitten zeigt die Falte eine einschichtige epitheliale Bekleidung, die vorzüglich aus verhältnismäßig hohen und zahlreichen verschiedenartigen Schleimzellen besteht, zwischen welchen sich

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Berlese Antonio

Artikel/Article: [Vorgänge, welche während der Nymphosis der metabolischen Insecten vorkommen. 515-521](#)