

eine an der Frucht selbst auftretende cenogenetische Verbreitungsausrüstung phylogenetisch jünger ist als eine in der Umgebung der Frucht auftretende cenogenetische Ausrüstung. Als Beispiel seien die Gattungen *Rumex* — *Oxyria* — *Rheum* angeführt, von denen *Rumex* und *Oxyria* anemophil, *Rheum* entomophil ist, *Rumex* die Perigonzipfel zu Flügeln ausgebildet, *Oxyria* und *Rheum* aber direkt an der Frucht Flügel besitzen. Ist dieser Satz aber für die Polygonaceen richtig, dann folgt für dieselben aus ihm ferner, dass zoochore Ausrüstungen phylogenetisch jünger sind als anemochore und hydrochore.

Betrachtet man als palingenetische Ausrüstungen diejenigen, welche sämtlichen Vertretern der Familie zukommen, so ist bei den Polygonaceen nur die unbenetzbare, glatte Oberhaut der Frucht und des Samens hierher zu rechnen.

Histolyse und Histogenese des Muskelgewebes bei der Metamorphose der Insekten.

Von Professor **A. Korotneff** in Kiew.

Die Frage der Metamorphose der Insekten hat in den letzten Jahren, wegen der Untersuchungen von Ganin, Viallanes, Kowalevsky und van Rees bedeutende Fortschritte gemacht; es bleibt aber, um diesen Prozess ins Licht zu setzen, noch vieles zu betonen, betreffend die histologischen Veränderungen, die dabei vorkommen. Im großen und ganzen sind die Erscheinungen, die im Körper des Insektes bei der Metamorphose vorkommen, in zwei verschiedene Akte zu teilen: einen destruirenden (Degeneration der Organe und Gewebe) und einen konstruierenden (Entstehung derselben).

Am wenigsten ist man ins klare gekommen in der Frage der Veränderung des Muskelgewebes und in den vorliegenden Zeilen werde ich mich darauf beschränken diese Frage zu erörtern und um die Grenzen einer vorläufigen Mitteilung nicht zu überschreiten werde ich nur die zwei letzten Arbeiten von Kowalevsky¹⁾ und van Rees²⁾, die diesen Gegenstand behandeln, erwähnen.

Die epochemachenden Untersuchungen von Kowalevsky scheinen für die *Musca vomitoria* bewiesen zu haben, dass die Larvenmuskeln von den Leukoeyten zerstört und verzehrt werden und dass keiner verschont bleibt. In dieser Weise hat das Larvenmuskelsystem nichts mit dem definitiven zu thun: es sind zwei unabhängige Bildungen. Betreffend der Entstehung der definitiven, imaginalen Muskeln meint

1) Kowalevsky, Beiträge zur Kenntnis der nachembryonalen Entwicklung der Musciden. Zeitschrift der wissensch. Zoologie, T. 45.

2) van Rees, Beiträge zur Kenntnis der inneren Metamorphose von *Musca vomitoria*. Zoolog. Jahrbücher, III. Band, I. Heft, 1888.

Kowalevsky, dass besondere, anfänglich zerstreute Mesodermzellen sich allmählich zu Stränge vereinigen und in dieser Weise die Anlage der künftigen Muskeln bilden. van Rees, der diesen Gegenstand an demselben Objekte untersuchte, hat einen weiteren Schritt gethan. Seine Ansichten werden so formuliert:

- 1) es gibt drei Paar Larvenmuskeln, welche durch eine besondere Umbildung zur Anlage der Brustmuskeln werden und
- 2) sämtliche in den künftigen Primitivbündeln (Muskeln) gelegenen Kerne stammen von den ursprünglichen Kernen den einstigen Larvenmuskeln ab.

Eine eingehende Analyse der Beobachtungen, welche zu den erwähnten Postulaten geführt haben, beweist aber, dass vieles dem Dr. van Rees unklar geblieben ist. Die Sache steht so: die drei Muskelpaare, die als Larvenmuskeln erwähnt sind, unterscheiden sich von allen anderen nicht nur durch ihre längere Widerstandsfähigkeit gegen die Angriffe der Leukoeyten, sondern durch die Lage und Form ihrer Kerne: diese werden kugelförmig und dringen ins Innere der Muskelsubstanz. „Es scheint somit, sagt van Rees, als wenn die nicht differenzierten Protoplasmareste des Muskels sich mit der kontraktile Substanz vermischt haben“. (!) Dieser Veränderung der Muskeln bleiben die Leukoeyten ganz und gar fremd und die Degeneration geschieht ohne jeden Anteil derselben.

Hier wäre zu erwähnen, dass in der Leibeshöhle der *Musca* 3 Arten von Zellen vorkommen: Leukoeyten, Mesenchymzellen und Körnchenkugeln. Die Mesenchymzellen umgeben die Muskeln, eine dichte Scheide um diese bildend. Weiter scheint es so zu sein, dass jeder der drei persistierenden Muskeln einige durch Teilung entstandene Plasmastränge (!) die in eine Mesenchymzellenmasse eingebettet sind, ausbildet. van Rees schließt seine Beschreibung mit folgenden Worten: „Aus den durch mächtiges Mesenchym getrennten Plasmasträngen sind nun die eng aneinander liegenden konstituierenden Teile der definitiven Flügelmuskeln entstanden“¹⁾.

Eine Anzahl von Fragen drängt sich nach dieser Beschreibung uns auf:

- 1) Da die definitiven Muskelkerne von den Kernen der Larvenmuskeln direkt abstammen, was ist die eigentliche Rolle, welche die Mesenchymzellen und ihre Kerne bei der Ausbildung der Imagomuskeln spielen?
- 2) Wo und in welcher Weise entstehen die Muskelfibrillen? Die Plasmastränge, die nach van Rees daran Anteil nehmen müssen, sind sehr fragliche und ganz exklusive Bildungen.
- 3) Wie entstehen die übrigen Muskeln des Körpers? Wenn es nach dem Prinzip von Kowalevsky geschieht, so sind also die Plasmastränge vollständig entbehrliche Bildungen

1) l. c. p. 112.

und die Entwicklung der übrigen Muskeln der Imago ist ganz und allein den Mesenchymzellen zu verdanken. Diese so sonderbare und zweifache Entstehung der Muskeln bei derselben Form scheint mir kaum annehmbar zu sein.

Meine eignen Untersuchungen beziehen sich auf die „*Tinea*“-Motte, welche, als eine Lepidoptere, eine weniger komplette Metamorphose durchläuft und deswegen sind die dabei vorkommenden histologischen Veränderungen weniger eingreifend, aber verständlicher als bei der Fliege.

Die Hauptzüge der Metamorphose der Motte sind folgende:

- 1) die Abwesenheit von besonderen Mesenchymzellen in der Larve; die Leibeshöhle enthält nur Leukocyten und Körnchenkügelchen;
- 2) die Leukocyten nehmen absolut keinen Anteil an der Degeneration der Gewebe;
- 3) die Entstehung aller Imaginalmuskeln ist als Reformation der Larvenmuskeln anzusehen;
- 4) im Thorax gehen einige Muskeln zu Grunde und nur die drei Paar von van Rees erwähnten Muskeln transformieren sich in die definitive Brustmuskulatur der Motte.

Die Resorption der Muskeln geschieht in folgender Weise: der fibrilläre Teil wird körnig und zieht sich zusammen; die Kerne vermehren sich hauptsächlich an einer Seite des Muskels. Zum Schluss bekommt der in Veränderung begriffene Muskel ein ganz besonderes Aussehen: er besteht aus einem faserigen und kernigen Teil, die einander parallel ziehen; anders gesagt es bildet sich der von vielen Autoren in der Pathologie beschriebene Kernstrang. Zu derselben Zeit resorbiert sich und schmilzt das Primitivbündel ohne, wie gesagt, jeden Anteil der Leukoeyten, die bei der Motte nie durch das Sarkolemma des Muskels hineindringen. Der Kernstrang trennt sich bald von dem Muskel ab und fängt an sich von der Oberfläche zu entfernen; er produziert bald, während er noch dem Primitivbündel gehört, neue Fibrillen, die anfänglich kaum zu unterscheiden sind; wenn er sich aber ganz und gar abgetrennt hat, erscheinen die Fibrillen als besondere rhomboidale Bildungen, die im Plasma des Kernstranges zwischen den Kernen eingebettet sind. Bei einem Längsschnitte bilden die beiden Muskeln, der frühere, der atrophiert ist und der, welcher neu sich entwickelt hat, zwei parallele Streifen, welche neben einander dem Ektoderm anhaften und zwei verschiedene Sehnen, die durch Längsteilung entstanden sind, besitzen.

Bei einer *Tinea*-Puppe die bedeutend vorgertücht und braun geworden ist, findet man schon keine Spur von Larvenmuskeln, die sich Schritt für Schritt verkleinert haben endlich resorbiert worden sind; anstatt dessen trifft man an Querschnitten bedeutende, sich stark mit

Hämatoxylin färbende Flecken, die einen Ausdruck der Kernstränge vorstellen, in denen die Muskelfibrillen sich schon angelegt haben. Bei der weiteren Entwicklung der definitiven Muskeln sammeln sich die Muskelfibrillen in Bündeln, die an Querschnitten von Muskelkernen umsäumt sind. Es kommt dabei vor, dass jeder große Muskel in mehrere Bündel zerfällt und alle diese sind von einander durch Kerne getrennt.

Figuren:

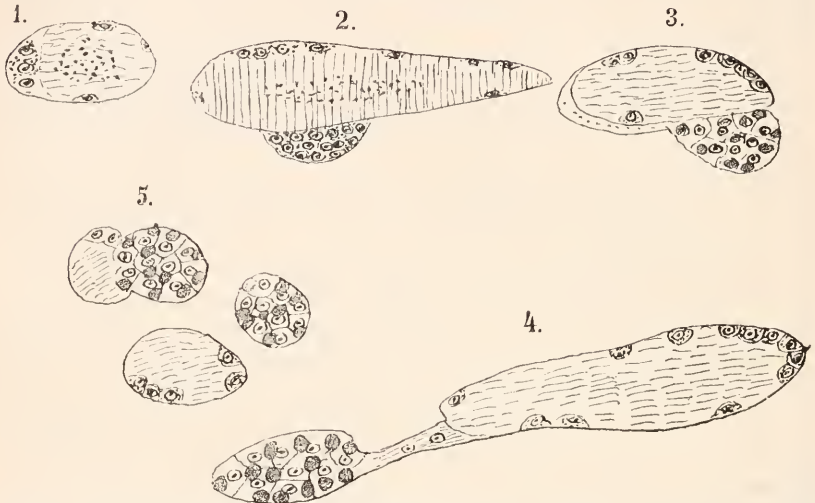


Fig. 1. Die Kerne der Muskel vermehren sich. — Fig. 2. Bildung des Kernstranges. — Fig. 3. Der Kernstrang fängt an sich vom Muskel abzutrennen. — Fig. 4. Der Kernstrang ist durch eine Sehne mit dem Muskel vereinigt; es legen sich im Kernstrang Muskelfibrillen ab. — Fig. 5. Der Kernstrang ist links mit dem Muskel vereinigt, rechts aber abgetrennt.

Diese Art der Metamorphose des Muskels scheint vom theoretischen Standpunkte logisch und ganz verständlich zu sein; in einer Muskelfaser muss man zwei verschiedene physiologische Elemente unterscheiden: einen aktiven, die Fibrille, und einen passiven, die Muskelzelle (Mesoblast), dessen Rolle eine rekonstruierende ist. Bezüglich der Fibrille ist wohl anzunehmen, dass seine Vitalität zu der Zeit der Metamorphose wegen der beständigen Funktionierung ermüdet und endlich erschöpft ist: es entsteht eine Degeneration der Fibrille, ohne dass die erzeugende Kraft der Muskelzelle dabei etwas verliert, sie behält 1) eine Fähigkeit sich zu vermehren und 2) eine Neigung wieder Muskelfibrillen zu erzeugen.

Meine Beobachtungen stehen im vollen Einklange mit den Erscheinungen, die pathologisch in den Muskeln der höheren Tiere vorkommen: nämlich wenn eine Anzahl Muskeln zu Grunde gehen¹⁾,

1) Dies kann künstlich durch Einspritzen von Alkohol, Chloroform etc. beim lebenden Tiere hervorgerufen werden.

einige Myoblasten dabei aber überbleiben, so vermehren sich diese rasch und bilden so gesagt den Boden, der eine Neubildung der Muskeln hervorruft: es entstehen in der gemeinsamen Masse der Zellen (Myoblasten) neue Fibrillen, die sich zu Bündeln vereinigen. Ich muss dabei auch betonen, dass die Degeneration ohne jeden Anteil der Leukocyten vor sich geht: die Fibrillen gehen selbständig zu Grunde, was mittels eines chemischen Prozesses geschieht.

Im Allgemeinen möchte ich bei dieser Gelegenheit einige Worte über die zerstörende Rolle der Leukocyten beifügen. Es fragt sich: wie kann man zwei so verschiedene Erscheinungen: eine mechanische Abolition der Gewebe mittels der Leukocyten (bei der Fliege) und eine chemische ohne Leukocyten (bei der Motte), welche beide praktisch zu denselben Resultaten führen, theoretisch versöhnen. Ich glaube, dass der Zeitraum, in dem diese beiden Erscheinungen vorkommen, eine bedeutende Rolle dabei spielte; die Metamorphose der Fliege verläuft kaum in einigen Tagen, während die der Motte mehr als zwei Wochen braucht. Im ersten Falle muss der Raum zu einer Rekonstruktion so schnell als möglich frei werden, anders gesagt, es müssen die alten abgeschwächten Organe rasch verschwinden, was bei der Motte gar nicht so dringlich erscheint. Der natürliche Prozess, eine allmähliche Degeneration (was äußerlich durch eine Verkleinerung der Organe, durch eine sogenannte Schmelzung sich manifestiert) ist ein lange dauernder Prozess, der bei der Fliege nicht anwendbar ist; es muss eo ipso etwas mehr aktives vorkommen: so entsteht das barbarische Auffressen der Gewebe durch die Leukocyten. Diese zwei verschiedenen Erscheinungen sind zu vergleichen mit dem was pathologisch im Körper vorkommt und einerseits als akuter und andererseits als chronischer Prozess anzusehen ist. Beim akuten, wo eine Entzündung vorkommt, spielen die Leukocyten eine bedeutende Rolle: sie verhindern die Entstehung oder die weitere Entwicklung eines nekrotischen Prozesses. Bei einem chronischen Prozesse, wo diese Gefahr keinen Platz hat, kann die Resorption des überflüssigen Gewebes in einer chemischen Weise geschehen, ohne jeden Anteil der Leukocyten.

Die periodische Regeneration der oberen Körperhälfte bei den Diplosomiden.

Von **A. Oka.**

(Aus dem zoologischen Institut zu Freiburg i. Br.)

Unter den Synascidien der japanischen Küste, die ich bis jetzt untersucht habe, kommt eine neue Species von *Diplosoma* vor, welche periodisch die obere Körperhälfte erneuert. Dieser merkwürdige und sehr interessante Vorgang ist, so viel ich weiß, bisher unbekannt geblieben, und da überhaupt die Lebensverhältnisse der Diplosomiden

Berichtigungen.

S. 13 Z. 8 v. u.	lies	<i>Otiorrhynchus</i>	statt	<i>Otiorrhynchus</i>
" 87 Z. 18 v. u.	"	<i>Tunica vaginalis</i> <i>propria</i>	<i>testis</i>	" <i>T. vag., t. pr.</i>
" 175 Z. 18 u. 19	"	<i>C. hirudinella</i>	"	" <i>C. hirudinella</i>
" 201 Z. 47 (ebenso S. 506, 508.)	"	<i>Dreissena</i>	"	" <i>Dreysenia</i>
" 213 Z. 4 v. u.	"	<i>Giorna</i>	"	" <i>Giorny</i>
" 256 Z. 11	"	Versuche	"	" Versuchen
" 261 Z. 1 v. u.	"	betreffend die	"	" betreffend der
" 262 Z. 2	"	zu Strängen	"	" zu Stränge
" 263 Z. 2 v. u.	"	heben und endlich	"	" heben endlich
" 264 Z. 9 v. u.	"	ihre Vitalität	"	" seine Vitalität
" 266 Z. 10	"	<i>Sargassum</i>	"	" <i>Saragussum</i>
" 289 Z. 10 v. u.	"	<i>Rhynchelmis</i>	"	" <i>Rhynchelmis</i>
" 294 Z. 18	"	Enden	"	" Endel
" 316 Z. 7	"	Gymogramme	"	" Gymnogramme
" 358 Z. 17 v. u.	"	<i>Penicillium</i>	"	" <i>Pencillium</i>
" 358 Z. 12 v. u.	"	<i>Spirochaete</i>	"	" <i>Spirochaëte</i>
" 415 Z. 2 v. u.	"	<i>Aulostomum</i>	"	" <i>Aulastomum</i>
" 435 Z. 11	"	Mykorrhizen	"	" Mikorhizen
" 476 Z. 12 v. u.	"	<i>midollo</i>	"	" <i>middolo</i>
" 490 Z. 15 und fg.	"	<i>Polyarthra</i>	"	" <i>Polyathra</i>
" 501 Z. 1	"	<i>Codonella</i>	"	" <i>Condonella</i>
" 501 Z. 7 u. 8	"	<i>Molosira varians</i> <i>distanz</i>	bezw.	" <i>M.virians</i> bezw. <i>distanz</i>
" 547 (Fußnote)	"	<i>Antenmlaria</i>	"	" <i>Antenunlaria</i>
" 617 Z. 11	"	<i>Larix</i>	"	" <i>Laryx</i>
" 687 Z. 19 v. u.	"	defer.	"	" deffer.
" 688 Z. 24	"	karyokinetisch	"	" karykynetisch
" 693 Z. 14	"	Irradiation	"	" Irrrdiation
" 698 Z. 14	"	den	"	" der

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Korotneff (Korotnev) Alexis

Artikel/Article: [Histolyse und Histogenese des Muskelgewebes bei der Metamorphose der Insekten. 261-265](#)