© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Ueber die Einwirkung des allseitigen Druckes bei der Puppenentwicklung von Tenebrio molitor L.

Ein Beitrag zur Teratologie der Insekten.

Von stud. Jar. Kříženecký. (Schluß.)

Die Verbiegung des Schenkels und des Schienbeines wurden meiner Ansicht nach folgenderweise herbeigeführt. Bei der Verpuppung befreite die Puppe einen Teil des Schenkels aus der Larvalhaut, es war der Teil bei der Wurzel. Dadurch schob sich der Schenkelteil der Larvalhaut weiter, fast bis zur Mitte der Schiene, und jener der Schiene entsprechende Teil der Haut schob sich an die Tarsen bis zu deren letztem Gliede. Weil bei der Larve die Schiene und der Schenkel einen Winkel machen, blieb dieser Winkel auch an der verhärteten und ungefügigen Haut bestehen, in diesen Winkel kam dann die Schiene zu liegen und verbog sich. Dabei produzierte sich aber durch einen Zurückdruck und die Tierbewegung

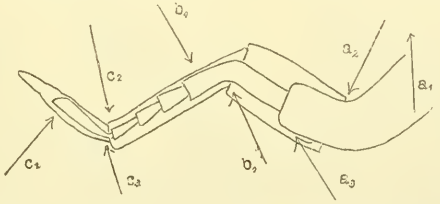

Fig. 7. Schema der Fußmißentwicklung.

ein Druck auch auf den Schenkel, so daß dieser durch die Hautränder auch gebogen wurde. Aehnlich geschah es auch bei dem letzten Tarsalgliede; dieses wurde wieder durch jenen Winkel, den die Schiene und Tarsen der Larvalhaut machen, gebogen.

Alle diese Prozesse habe ich an der Abbildung Nr. 7 versucht schematisch darzustellen. Jeder erkennt, glaube ich, ohne eine nähere Erklärung die Bedeutung der einzelnen Linien. Ich wiederhole jetzt meine frühere Erklärung, indem ich auf den angegebenen Druck zurückkomme.

Als sich die Larvalhaut verschob, übte sie einen Druck bei b_1 auf das Schienbein aus; dieser Druck wurde nun nach dem Hebelgesetze auf das andere Ende der Larvalhaut übertragen und verwandelte sich hier in den Druck bei b_2, a_3 und c_2; und aus demselben Grunde wie bei b_1 entstand auch der Druck c_1; a_1 bedeutet den Zug der Muskelzusammenhaltung. Was die einzelnen Druckstellen verursacht hat, habe ich schon in der Abbildung angezeigt, und das übrige wird man schon aus dieser ersehen; ich will es nicht im einzelnen beschreiben, um diese Abhandlung nicht überflüssig auszudehnen.

Dadurch haben wir alles, was an dem beschriebenen Objekt für uns von Bedeutung sein konnte, untersucht. Wenn wir jetzt die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

ganze Beschreibung und Auseinandersetzung überschauen, so kommen wir zu folgenden Resultaten:

1. Wenn ein regelmäßiger Druck den Puppenkörper von allen Seiten zusammendrückt, so entwickelt sich jener walzenförmig, das heißt, er strebt an, eine möglichst kleine Oberfläche bei demselben Inhalt einzunehmen.

2. Alle Atrophien, die durch äußeren Druck verursacht werden, entstehen nicht durch diesen Druck direkt, sondern indirekt, das heißt: der Druck verhindert den genügenden Lympheeintritt, und das betreffende Organ wird wegen Mangel an Ernährung selbst verkleinert.

3. Die Biegung der einzelnen Gliedmaßen (der Füße, der Fühler) kann man sich durch den Druck, der bei ungenügender Entfernung der Larvalhaut durch diese entsteht, erklären.

Das sind die Hauptresultate der Auseinandersetzung des ersten Falles. Wir gehen jetzt zu dem zweiten über, und versuchen auch hier die Regel, nach welcher dort der allseitige Druck eingewirkt hat, zu erklären.

II. Am 30. Mai 1912 wurde eine halb abgehäutete Puppe gefunden. — Am 16. Juni 1912 fand ich bei der Untersuchung ein schon entwickeltes Imago.

Im ganzen ist dieses Exemplar ganz mit dem vorigen gleich: der Körper ist verschmälert, mehr gewölbt; die Flügel sind auf kleine, durchsichtige, blattförmige Rudimente reduziert, die zur Seite des Körpers angelegt sind; in diesem zweiten Falle sind sie aber etwas größer, und das Tracheensystem ist hier ganz anders verzweigt; das ist aber für unsere Sache bedeutungslos, weil alles übrige stimmt. Der zweite Unterschied liegt in der Ausbildung des Halsschildes; dieser ist in diesem Falle nicht so stark ausgewölbt wie bei dem vorigen, dagegen ist er gewölbter als ein normaler. Der Kopf ist geradeso wie im vorhergehenden Falle; die Fühler sind hier auch in der Mitte des vierten Gliedes um 180° gebogen; nur die Kiefertaster sind ganz normal entwickelt. Der Umstand, daß auch in diesem Falle die Fühler wieder in dem vierten Gliede gebogen sind, spricht dafür, daß dieser Befund nicht ganz zufällig ist. Vielleicht gelingt es mir, im Laufe der Zeit ein klareres Bild darüber zu geben.

Die größten Abweichungen von dem vorigen Falle zeigen die Füße. Hier gelang es mir, das rechte Bein von allen drei Paaren auszupräparieren. In Fig. 8 gebe ich ihre Abbildungen. Als ich jedes von ihnen ausgeschnitten und untersucht hatte, war ich wirklich im Zweifel, wie ich jene Mißbildungen verstehen sollte; mir wurde es sehr schwer, zu erraten, was zum Schenkel, was zur Schiene und was endlich zu den Tarsen gehörte. An den Abbildungen ist es ja wohl jetzt ganz klar, aber an den Präparaten war es wirklich eine sehr schwierige Sache. Dennoch gelang es mir, wie ich glaube,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

die einzelnen Teile richtig zu differenzieren; und so bezeichne ich sie auch an den Abbildungen: a = der Schenkel, b = die Schiene, und c = die Tarsen. Alle diese Teile sind schrecklich verkrüppelt; dennoch glaube ich die Regel, wonach sie entstanden sein werden, gefunden zu haben und beweisen zu können, daß auch diese Mißbildungen für die von mir oben ausgesprochenen Ansichten zeugen oder diese ergänzen.

Bei den Schenkeln aller drei Paare können wir eine Zusammenschrumpfung beobachten; das beweist, daß auf die Schenkel ein Druck eingewirkt hat, und zwar gegen die Richtung des Wachstums; hier jedoch ohne irgendwelche Ursache die regelmäßige Ernährung verhindert zu haben. Die Schenkel wuchsen also ganz regelmäßig und ihre Oberfläche wurde nur durch einen Wachstumsgegendruck verbogen. Diese Verbiegung ist bei dem Vorderpaare (I) am auffälligsten, kleiner bei dem Mittelpaare (II) und am kleinsten beim Hinterpaare (III). In derselben Anordnung kann man es auch bei den

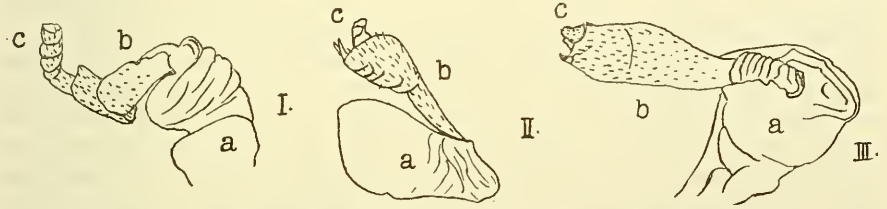

Fig. 8. Mißentwickelte Beine von dem zweiten Exemplar.

Schienen beobachten. Beim Vorderpaare ist die Schiene ziemlich klein, aber von einer ganz normalen Form, ohne irgendeine Zusammenschrumpfung; nur ist sie in der Mitte gebrochen. Bei dem Mittelpaare ist jene schon ein bißchen mißförmiger ausgebildet; an der Wurzel wächst sie zwar zunächst ganz normal auf, hinter der Mitte wird sie aber plötzlich dicker und zugleich zusammengeschrumpft, was auf die Einwirkung eines Druckes hinweist. Die Schiene des letzten Paares ist ganz zusammengedrückt und an der Wurzel zusammengeschrumpft und verschmälert. Die Tarsen sind beim Vorderpaare ziemlich normal entwickelt, beim Mittelpaare sind sie aber schon reduziert zu einem gegliederten Vorsprung, und beim letzten Paare bleibt von ihnen nur ein Stumpf übrig.

Bei Entfernung der Larvalhaut beobachtete ich, daß das letzte Beinpaar in dieselbe verhältnismäßig nur sehr wenig eingeschoben war, wogegen die beiden vorderen Paare fast ganz davon bedeckt waren. Ich legte diesem Umstand erst keine größere Bedeutung bei; erst beim Studium des Exemplares erinnerte ich mich daran; und wir werden sehen, daß durch die ungleiche Bekleidung der einzelnen Gliedmaßen durch die Larvalhaut sich ganz gut die verschiedenen Formen der Mißbildungen erklären lassen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Beim ersten Paare (I) sind die Schienen und Tarsen ziemlich regelmäßig entwickelt, aber schwach und klein — atrophiert. Der Schenkel dagegen ist groß und quer zusammengeschrumpft, was einen Druck beweist. Ganz gut läßt sich dies folgenderweise erklären: Die Puppe begann den Schenkel aus der Larvalhaut zu befreien, wobei die Tarsen und das Schienbein in derselben blieben. Der Schenkel konnte also ganz normal ernährt werden und infolgedessen auch wachsen, aber nur in die Breite; in dem Längenwachstum wurde er durch die in dem Knie eingeschnürte Larvalhaut zurückgehalten und ist infolgedessen zusammengeschrumpft. Die Larvalhaut blieb in dem Knie eingeschnürt. Dadurch verwehrte sie den freien Nahrungszutritt und die Schiene und die Tarsen atrophierten aus Mangel an Ernährung. Dabei blieben sie, ohne stark verschmälert zu sein, und konnten sich deshalb ziemlich regelmäßig entwickeln[1]).

Bei dem Mittelpaare (II) sehen wir, daß der Schenkel hier schon viel weniger zusammengeschrumpft ist, woraus man ersieht, daß der Druck nicht direkt, also nicht so stark eingewirkt hat. Desto mißförmiger ist die Schiene entwickelt, die am Ende ja auch die quere Zusammenschrumpfung anzeigt, was für die Einwirkung eines Druckes spricht. Die Tarsen sind hier atrophierend entwickelt. Die Mißentwicklung des Fußes ist vielleicht folgendermaßen entstanden: Die Larvalhaut löste sich auch teilweise von der Schiene, dieser freie Teil entwickelte sich ganz regelmäßig. Die Haut blieb am Ende des Schenkels, den sie zusammengedrückt und mißbildet hatte, eingeschnürt. Dabei drückte sie auf die Tarsalwurzel, die sie zusammendrückte und zur Atrophierung infolge mangelnder Ernährung zwang. Die Schenkelzusammenschrumpfung, die ziemlich klein ist, entstand vielleicht auf eine andere Weise als durch den Druck der Larvalhaut.

Beim Hinterpaare (III) kann man endlich annehmen, daß das ganze Bein sich befreit hat. Die gebliebene Haut drückte und drängte nur die Tarsen, die sie fast total, bis auf einen kleinen Stumpf, vernichtete. Dabei drückte sie auch schräg auf die Schiene und zwang sie damit zur Verbiegung an der Wurzel. Durch diesen Druck wurde auch der Schenkel getroffen, dieser zeigt hier nicht eine quere (wie bei dem ersten Falle), sondern eine richtungslose Zusammenschrumpfung an. Damit ende ich.

Meine Auseinandersetzung wird vielleicht kurz und oberflächlich scheinen. Ich tue es aber mit Absicht; bei mir handelt es sich zunächst nur um die Aufstellung eines Schemas, das wir auch benutzen können, und nicht um eine detaillierte Beschreibung. Auch konnte ich mich hier nicht mit jedem Fältchen befassen, weil viele von diesen für unsere Zwecke ganz bedeutungslos sind.

---

[1]) Die Brechung der Schiene entstand vielleicht analog, wie ich es bei der Brechung des Beines im ersten Falle beschrieb. Vorläufig habe ich in dieser Sache keine andere bzw. bessere Erklärung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Durch die Auseinandersetzung des zweiten Falles kann man die Resultate des ersten Falles folgendermaßen ergänzen:

4. Wenn ein Druck vertikal oder in einer kleinen Abweichung gegen die Wachstumsrichtung einwirkt, so entwickeln sich die betreffenden Gliedmaßen in der Breite normal, aber in ihrer Länge verkürzen sie sich durch Verbiegung der Oberfläche, wobei sich diese, was die Ausdehnung anbetrifft, nicht ändert (?).

5. Wenn durch den allseitigen Druck nur ein Teil des Organs getroffen wurde, so entwickelt sich dieser mißförmig, der übrige Teil bleibt aber unverändert.

6. Die Einwirkung eines Druckes an dem Ende eines Organes kann auf seine Wurzel übertragen werden, die dadurch verkümmert wird; auch kann das Nachbarorgan getroffen werden, ohne daß eines seiner Teile beschädigt wird.

Das sind die Hauptresultate meiner Arbeit.

Und die Bedeutung derselben für die Teratologie der Insekten, besonders der Käfer?

Wir haben schon gesehen, daß eine ganze Gruppe von Käfermißbildungen aus der Druckeinwirkung erklärt werden kann. Ich habe aber gezeigt, daß es schwer ist, sich jenen Druck vorzustellen. Wenn wir aber die von verschiedenen Autoren beschriebenen Coleopterenmißbildungen mit unseren beiden Fällen vergleichen, so sehen wir, daß sie diesen sehr ähnlich, ja man kann sagen, ganz gleich sind. Die Entstehung unserer Mißbildungen haben wir von der Einwirkung halb abgehäuteter Larvalhaut bei der Verpuppung abgeleitet. Da die meisten bekannten Mißbildungen unseren fast ganz gleich sind, so darf man sagen, daß sie auch gleich entstanden sind, das heißt, durch die Einwirkung der unvollständig abgestreiften Larvalhaut bei der Verpuppung.

Kleinere Mitteilungen.

A. Einige Berichtigungen und Nachträge zu der letzterschienenen coleopterologischen Literatur.

1. Zum „Coleopterorum Catalogus ed. Junk-Schenkling", pars 19 et 29. (*Staphylinidae* von Bernhauer und Schubert):

Pag. 8. — *Euphanias insignis* Muls et Rey kommt nicht nur in „Südfrankreich", sondern auch in Sardinia, Asia min. vor.

Pag. 32. — *Olisthaerus substriatus Gyll.* bloß aus „Lappland" zitiert; die Art ist in alpinen und subalpinen Regionen von Mitteleuropa heimisch.

Pag. 49. — Bei *Hypopycna* muß es heißen *rufula* Er. statt „ufula".

Pag. 124. — *Platystethus rupospinus* Hochh. ist verbreitet außer den angegebenen Patrien noch über Rossia, Romania.

Pag. 152. — *Stenus affaber* Baudi ist nur aus Syrien angeführt. Nach Reitter's usw. Catalogus 1906 ist auch in „A. Hu. R. m." vertreten. Exemplare meiner Kollektion stammen aus Romania.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Blätter

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Krizenecky Jar.

Artikel/Article: Ueber die Einwirkung des allseitigen Druckes bei der Puppenentwicklung von Tenebrio molitor L. 311-315