

und in der Regel ohne Sprung, weil dort die Temperatur gegenüber der Falterart nicht plötzlich und sehr stark, wie beim Experiment, sondern nur sehr allmählich im Laufe der phyletischen Entwicklung sich ändert, sei es, daß das Klima mit der Zeit an Ort und Stelle wechselt, sei es, daß die Species selbst nach und nach in Länderstriche mit anderem Klima vordringt.

So wird es verständlich, weshalb viele unserer mitteleuropäischen Falter-Arten in anderen Gegenden, also unter einem anderen als dem mitteleuropäischen Klima, sehr stark veränderte Formen (Variationen) aufweisen; diese beträchtlichen Abänderungen, die in jenen Gegenden konstant (als sogen. Lokal-Rassen oder Klima-Varietäten) auftreten, konnten nur entstehen, wenn die in jeder Generation durch das Klima erzeugten Neubildungen vererbt und infolgedessen summiert wurden; ohne Vererbung dieser erworbenen Veränderungen wäre eine erhebliche Umformung, eine bedeutende Abweichung der Variation gegenüber der sogen. Stammform nicht möglich geworden, da die in einer Generation vom Klima zu stande gebrachte Verschiebung mit jeder folgenden Generation wieder von vorn hätte anfangen müssen und folglich nie zu einer so bedeutenden hätte werden können, wie sie an recht vielen Beispielen zu beobachten sind.

Eine veränderte Temperatur vermag in-

dessen nicht nur die Farbe und Zeichnung\*), sondern auch die **Form** des Falters zu verändern. Es ist bekannt, daß einige Lokal-Rassen und Saison-Formen außer einer abweichenden Färbung und Zeichnung verschiedene, oft ganz überraschend veränderte Flügelformen aufweisen, die zweifellos durch Temperatur und Feuchtigkeit bedingt sind.

Es lassen sich solche Formveränderungen auch experimentell erzeugen; so konnte ich bei meinen Temperatur-Experimenten mit Schmetterlingen wiederholentlich beobachten, daß sowohl der Flügelumriß als auch die Füße\*\*) und die Behaarung eine Umgestaltung erlitten und daß auch diese veränderte Form (sofern sie nämlich durch Temperatur oder Feuchtigkeit erzeugt ist) ebenfalls vererbt werden kann, soll weiter unten dargelegt werden.

(Fortsetzung folgt.)

\*) Ich unterscheide hier zwischen Färbung und Zeichnung deshalb, weil erstere an der gleichen Species wechseln kann, während die letztere, die wir auch passend als Färbung, oder Flügelmuster, oder Dessin bezeichnen können, dabei nicht selten unverändert bleibt, wie z. B. bei *Colias edusa* F. ♀ und ihrer var. *helice* Hb., bei *Smer. tiliae* L., *Arctia*-Arten u. a.

\*\*) Es muß ausdrücklich bemerkt werden, daß es sich bei den hier gemeinten Veränderungen der Füße nicht um Verkrüppelungen handelt; die Füße waren kräftig und mit gut ausgebildeten Krallen versehen.

## Über die postembryonale Entwicklung der Schildläuse und Insekten - Metamorphose.

Von Dr. L. Reh, Hamburg.

Wo wir auch das Studium der Schildläuse beginnen, überall stoßen wir, trotz aller vorzüglichen Arbeiten über diese Insektengruppe, auf offene Fragen oder sogar auf ungelöste Rätsel. Wenn wir ihre postembryonale Entwicklung betrachten, so finden wir, daß heute noch keine Einigung über ihre Deutung besteht. Die meisten Autoren sind der Ansicht, daß die weiblichen Schildläuse eine sogenannte unvollkommene (andere nennen sie auch eine regressive) Verwandlung durchmachen, die männlichen eine sogenannte vollkommene. Aber gerade der Autor, der sich in Deutschland zuletzt am eingehendsten mit der

Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Pflanzenläuse überhaupt und der Schildläuse im besonderen beschäftigt hat, E. Witlaczil (39.156), nennt auch die Verwandlung der letzteren eine unvollkommene, giebt aber zu, daß sie sich der vollkommenen sehr nähere. Ihm schließt sich einer der ersten jetzt lebenden deutschen Entomologen, H. Nitsche (14.173), an. Berlese, der die Gruppe der Schildläuse überhaupt am genauesten studiert hat, scheint Unterschiede zwischen den einzelnen Gattungen bzw. Arten zu machen (2. III. 69).

Bevor wir uns auf eine Erörterung dieser Frage einlassen, wird es nötig sein, eine

Übersicht über die postembryonale Entwicklung der Schildläuse zu geben, da ich deren Kenntnis im allgemeinen wohl nicht voraussetzen darf.

Die ihre Eischale verlassende junge Schildlaus ist ein frei bewegliches Tier von flacher Gestalt und undeutlicher Segmentierung, mit drei Paaren etwas vereinfachter Beine, zwei Fühlern, zwei Punktaugen und einem rudimentären Rüssel (Labrum und Labium), aus dem vier große, lange Saugborsten (Mandibeln und Maxillen) hervorragen. Das Hinterende zeigt charakteristische Bildungen verschiedener Art, zwischen denen zwei lange Schwanzborsten entspringen. Ob in diesem Stadium Häutungen vorkommen oder nicht, ist noch nicht ganz entschieden. Ältere Autoren: Loew (21.515), Schmidt (30.176), Witlaezil (39.156) sprechen von einer oder von mehreren Häutungen, die neueren bestreiten diese Angaben mehr oder weniger entschieden und wollen keinerlei Häutung in diesem Stadium beobachtet haben. Auch ich habe eine solche nicht bestimmt beobachten können, muß aber zugeben, daß die recht bemerkenswerte Veränderlichkeit in der Größe dieses Stadiums, namentlich aber auch in der Struktur seines Hinterendes (26.13), jene älteren Angaben zu unterstützen scheinen; doch möchte ich mich einstweilen der Ansicht der neueren Autoren anschließen.

Eine Unterscheidbarkeit der Geschlechter im ersten Stadium ist zwar schon öfters behauptet, noch nie aber sicher nachgewiesen worden. Mit der wahrscheinlich ersten Häutung, dem Eintritte in das zweite Stadium, ergibt sich aber eine solche, daher wir von nun an die Geschlechter getrennt behandeln müssen.

#### A. Weibliche Entwicklungsreihe.

Das zweite Stadium des Weibchens unterscheidet sich bei allen Schildläusen, deren Weibchen beweglich bleiben (Coccinen, Lecaniinen u. s. w.), in erster Linie durch die Änderung des Größenverhältnisses zwischen Körper und Gliedmaßen. Letztere haben bei der Häutung kaum an Größe gewonnen, ersterer ist ganz beträchtlich, namentlich in die Breite, gewachsen; daher sehen beim zweiten Stadium die Gliedmaßen verhältnismäßig klein aus

und scheinen mehr nach der Mitte zu gerückt. Kleine, unbedeutende morphologische Änderungen ergeben sich in der Ausbildung, besonders der Behorung des Hinterrandes und in der Gliederzahl der Fühler, die bei dem zweiten Stadium meist um eins bis zwei vermehrt ist; doch sind häufig an den Fühlern des ersten Stadiums die Stellen schon erkennbar, an denen sich bei der Häutung einzelne Glieder in zwei trennen.

Bei den Schildläusen, deren Weibchen ihre Gliedmaßen verlieren, also bei den Diaspinen, erfolgt dieser Verlust bei der ersten Häutung. Nur von den Fühlern bleiben zweigliedrige, geißelförmige Rudimente zurück. Nächstem besteht auch hier die Hauptveränderung in der Größen-, besonders Breitenzunahme des Körpers. Kleine Veränderungen, etwas größer als bei der ersten Gruppe, ergeben sich wieder in der Ausbildung des Hinterrandes; doch sind auch diese auf Größenzunahme von bei der Larve schon vorhandenen bzw. angelegten Bildungen zurückzuführen. Bei den meisten, wenn nicht bei allen Diaspinen, sind bei der ersten Häutung auch die Augen verschwunden.

Durch die zweite Häutung tritt das Weibchen in sein drittes, bei fast allen Schildläusen letztes Stadium ein. Die Veränderungen, die hierbei erfolgen, sind bei den Schildläusen der ersten Gruppe (mit beweglichen Weibchen) die gleichen wie bei dem Eintritte in das zweite Stadium, d. h. also vor allem Größen- und Breitenzunahme, dann verhältnismäßig geringe Änderungen in der Ausbildung des Hinterrandes und öfters wieder Vermehrung der Gliederzahl der Fühler. Die weitaus wichtigste ist aber das Auftreten der äußeren Öffnung der schon im ersten Stadium angelegten bzw. vorhandenen Geschlechtsorgane.

Bei den Diaspinen unterscheidet sich das dritte Stadium des Weibchens vom zweiten ebenfalls in erster Linie durch bedeutendere Größe, namentlich Breite, und das Vorhandensein der äußeren Öffnung der Geschlechtsorgane, die hier öfters noch von ventralen, erst in diesem Stadium auftretenden Drüsengruppen, den Filiären der Autoren, umgeben sind.

Als ganz besonders wesentlich möchte ich hervorheben, daß bei beiden Gruppen die Weibchen durch alle Stadien den gleichen Bau der Mundteile beibehalten und dass sie auch noch im dritten (letzten) Stadium Nahrung aufnehmen und wachsen. Gerade in diesem Stadium erreichen die Weibchen erst kurz vor Beginn der Entwicklung der Eier ihre volle, normale Größe, nachher schwellen sie allerdings durch Größerwerden der Eier nochmals bedeutend an; doch ist dies kein Wachstum mehr, sondern nur eine Ausdehnung.

Eine Ausnahme von diesem Entwicklungsgange machen die Weibchen der zur Gruppe der Porphyrrophorinen oder Margarodinen gehörigen Schildläuse, zu denen die sogenannte polnische Cochenille, *Porphyrophora polonica* L. und die in neuerer Zeit in Chile so bertichtigt gewordene *Margarodes vitium* F. Phil. gehört. Es sind dies in der Erde an Wurzeln saugende Schildläuse, und ihre Abweichung von dem Entwicklungsgange der übrigen weiblichen Schildläuse ist daher vielleicht als Anpassung an dieses unterirdische Leben anzusehen. Bei ihnen (25) schieben sich zwischen dem zweiten und dem geschlechtsreifen Stadium des Weibchens noch mindestens zwei andere ein, so daß wir hier etwa fünf Stadien zu unterscheiden hätten. Das dritte Stadium lebt in einer Galle und hat bei der zweiten Häutung die Gliedmaßen verloren. Bei einer weiteren verliert es auch den Mund, und nun vollziehen sich in seinem Innern jene Vorgänge der Histolyse, die wir von dem Puppenstadium der sogenannten holometabolen Insekten kennen. Hierbei soll dieses Stadium durch kleine Öffnungen in seiner Hülle mittelst Endosmose Nahrung aus dem Boden aufnehmen und wachsen. Nach einer letzten Häutung tritt schließlich das erwachsene Weibchen auf, das wie die früheren Stadien wieder Beine und Fühler, aber keine Mundteile mehr hat, die Galle verläßt und umherwandert, um sich event. begatten zu lassen und einen Platz zu suchen, an dem es seine Eier ablegt.

Ähnliche Verhältnisse liegen bei der an Bäumen lebenden Gattung *Xylococcus* vor, von der ein Vertreter aus Europa, der an Linden lebende *X. filiferus* Löw und einer

aus Nordamerika, der an Birken lebende *X. betulae* Hubb. und Perg., bekannt sind. Von letzterem ist die Entwicklung genauer bekannt (13). Hier verliert das ♀ (wie vielleicht auch bei jenen beiden Gattungen) seine Gliedmaßen bei der ersten Häutung, die Mundteile und zugleich auch den After aber erst bei der vierten und letzten, bei der er seine Gliedmaßen wieder erhält, ohne aber von ihnen noch Gebrauch zu machen.

#### A. Männliche Entwicklungsreihe.

Das zweite Stadium des Männchens nach der ersten Häutung gleicht in beiden Gruppen der Schildläuse dem Weibchen sehr, nur ist es länger und schmaler. Bei den Schildläusen der ersten Gruppe bilden sich jetzt schon die Anlagen der Flügel als kurze, undeutliche Stummel; bei denen der zweiten Gruppe gleicht das Männchen noch völlig dem ebenso alten Weibchen, nur daß bei ersterem zwei große, violette bis dunkel purpurne, nicht scharf begrenzte Augenflecke auffallen.

Das dritte Stadium der Männchen, nach der zweiten Häutung, unterscheidet sich bei allen Schildläusen vom zweiten in erster Linie durch den Verlust der Mundteile. Bei den Schildläusen der ersten Gruppe kommt noch eine weitere Ausbildung der Gliedmaßen hinzu, die nun in ihren Scheiden vom Körper abstehen. Das Hinterende ist durchaus ähnlich dem der früheren Stadien, also auch der Weibchen; am Kopfe dagegen treten die vier späteren großen Hauptaugen als deutliche, ziemlich scharf umgrenzte Pigmentflecke auf.

Bei den Schildläusen der zweiten Gruppe bilden sich im dritten Stadium stummelförmige Anlagen von Gliedmaßen wieder von neuem; die Augen bilden sich schärfer aus, ebenso die Gliederung des Körpers. Die auffälligste Veränderung ist aber, daß bei der zweiten Häutung die für die weiblichen Diapsinen so charakteristische Bildung des Hinterendes verloren gegangen ist; von nun an entspricht dieses durchaus dem, was wir bei den Schildläusen der ersten Gruppe im entsprechenden Stadium sehen.

Bei den Schildläusen der ersten Gruppe scheint nur noch eine Häutung, die dritte, vorzukommen, durch die sie in das letzte, vierte oder geschlechtsreife Stadium

treten. Die Gliedmaßen, besonders die Fühler und Flügel, ebenso die Augen, haben sich noch weiter entwickelt, erstere dabei von ihren Hüllen befreit. Mundteile fehlen ebenfalls. Das Hinterende hat sich bei den Dactylopien in seiner Gestalt wenig geändert, doch hat sich an ihm die Geschlechtsöffnung für den austretbaren Penis gebildet, und am vorletzten Segmente, zu beiden Seiten des letzten, sind zwei lange, mit Wachs bedeckte Schwanzborsten aufgetreten. Bei den Lecaniinen ist das stilettförmige Begattungsorgan aus dem Körper dauernd herausgetreten. Die Schwanzborsten sind die gleichen.

Bei den Diaspinen scheint noch ein Zwischenstadium vorzukommen. Das vierte Stadium derselben ist vom vorhergehenden namentlich dadurch unterschieden, daß aus dem Hinterrande das dolchförmige Begattungs-Organ herausragt, allerdings noch ebenso von einer Scheide eingehüllt wie die Gliedmaßen, deren Größe und Ausbildung schon beträchtlicher ist als beim dritten Stadium. Auch die Augen nehmen allmählich ihre endgiltige Form an.

Ob dieses vierte Stadium der Diaspinen von dem fünften durch eine Häutung getrennt ist, scheint mir noch nicht endgiltig entschieden. Die meisten Autoren sprechen von einer solchen; andere, wie Comstock (6.240) und Signoret (33.85), lassen beide Stadien allmählich ineinander übergehen. An Präparaten ist die Sache sehr schwer zu entscheiden, da die abgeworfenen Häute

so zart sind, daß an ihnen gar nichts mehr zu erkennen ist. Doch glaube ich, nach meinen Präparaten, namentlich von *Aspidiotus*-Männchen, daß thatsächlich eine Häutung stattfindet, daß die Haut aber nicht immer abgeworfen wird, sondern öfters auch noch das folgende Stadium umschließt, um erst bei der letzten Häutung zugleich mit der letzten Haut abgeworfen zu werden.

Die Unterschiede zwischen dem dritten und vierten Stadium sind auf jeden Fall keine scharfen und verschwinden geradezu gegen die der zweiten und dritten Stadien.

Das dritte Stadium ändert sich ganz allmählich, so daß es zuletzt kaum von dem Beginne des vierten zu unterscheiden ist. Der einzige plötzliche Fortschritt scheint der zu sein, daß mit dem Abwerfen bzw. Loslösen der Haut das Begattungs-Organ frei wird und aus dem Körper austritt.

Das letzte, also wohl das fünfte Stadium der Diaspinen, ist das des geschlechtsreifen Männchens. Dieses ist im wesentlichen wie bei den Lecanien gestaltet.

Das Fehlen der Flügel bei manchen Schildläusen aus allen Gruppen ist sicher sekundär und daher unwesentlich für unsere Betrachtung.

Auch hier unterscheiden sich einige Schildlaus-Gattungen, wie *Xylococcus*, *Aclerda* und wahrscheinlich auch die Margarodinen, dadurch von den anderen, daß die Männchen fünf Häutungen und also sechs Stadien haben, von denen zwei (mit einer Häutung) in das Ruhestadium fallen.

(Fortsetzung folgt.)

## Subtropische Fauna und Flora im paläarktischen Gebiet.

Reise-Erinnerung an Palästina.

Von Dr. O. Schmiedeknecht.

Am Morgen des 11. April brachen wir, d. h. die von mir geleitete Gesellschaftsreise von Zoologen, speciell Entomologen, von Jerusalem nach Jericho auf. Hatte uns der Aufenthalt in Ägypten eine Menge der herrlichsten und großartigsten Eindrücke gebracht, so sollte der Aufenthalt in der Jordanniederung ganz dem Sammeleifer gewidmet sein. Die Gegend des Toten Meeres steht ganz einzig da auf unserem Erdball. Wir haben hier die tiefste Stelle der Erdoberfläche, und, geschützt durch das durch die tiefe Lage hervorgerufene

tropische Klima, hat sich hier eine Fauna und Flora erhalten, die, nach Tristram, noch vom Ende der Tertiärzeit her stammt und durch viele indische und äthiopische Formen ausgezeichnet ist. Unsere Erwartung war deshalb auf das höchste gespannt, und, wie ich gleich bemerken will, sie ist nicht getäuscht, sondern noch weit übertroffen worden, denn wie F. D. Morice in seiner Schilderung unserer Reise in „The Entomologist's Monthly Magazine“ richtig bemerkt, brachte uns jeder Tag bei Jericho neue Wunder. — Von Jerusalem nach Jericho

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Allgemeine Zeitschrift für Entomologie](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Reh Ludwig Heinrich

Artikel/Article: [Über die postembryonale Entwicklung der Schildläuse und Insekten - Metamorphose. 51-54](#)