

selbe veränderten Elementen nehmen nun die oben beschriebenen Zeldrüsen ihren Ursprung, die ich ihrer Localisation halber als epigastrische bezeichnen möchte — zum Unterschiede von den schon früher (Pubblicazioni della R. Stazione Bacologica VI) als hypostigmatische angeführten.

Beide Gebilde haben also den Ursprung aus dem Hypoderma, sowie die Ausschwitzung mikroskopisch erkennbaren Secretes gemein. Dagegen unterscheiden sie sich von einander, abgesehen von den Abweichungen in Größe und Lage, dadurch, daß:

1) die hypostigmatischen Drüsen schon in intraovaler Periode auftreten und bis zum Lebensende verharren, hingegen die epigastrischen erst zur Zeit der Spinnreife neu erscheinen;

2) daß jene während der ganzen extraovalen Entwicklung ihre Zahl nicht ändern, diese aber in der Puppenperiode durch amitotische Kerntheilung sich massenhaft vermehren;

3) endlich daß bei ersteren der Kern eine ausgesprochene Neigung zur Verästelung bekundet, und letztere dagegen einen Kern von stets rundlicher wenn nicht genau sphärischer Form besitzen, der niemals seitliche Fortsätze treibt.

Padova, stazione bacologica.

6. Zur Anatomie der Phytophthires.

Vorläufige Mittheilung.

Von J. Krassiltschik in Kischinew (Südrußland).

eingeg. 1. April 1892.

In den vorliegenden Zeilen beabsichtige ich in Kürze die Ergebnisse meiner Untersuchungen über die Anatomie der *Phylloxera vastatrix* Planchon mitzutheilen, über welche ich ausführlicher in den »Horae Societatis Entomologicae Rossicae« mit den zugehörigen Tafeln berichten werde.

Sehr compliciert gebaut erscheint das Kopfsegment der *Phylloxera*. Es wird von einer großen Menge von Muskeln, Chitinbildungen und anderweitigen Organen durchzogen, welche, Dank der äußersten Winzigkeit dieser Thiere, hier ein wahrhaftes Gewirr bilden. Dasselbe Gewirr herrscht auch bei den übrigen Aphiden und Cocciden, wie ich es theils aus eigener Erfahrung kenne, theils der vorliegenden Litteratur entnehmen konnte (vgl. unter anderen E. Witlaczil: »Zur Anatomie der Aphiden«. in: Arbeiten des Zoolog. Institutes zu Wien, 4. Bd. 3. Hft). Es sind dem zufolge die von mir erzielten Resultate auch für die übrigen Aphiden und Cocciden gültig.

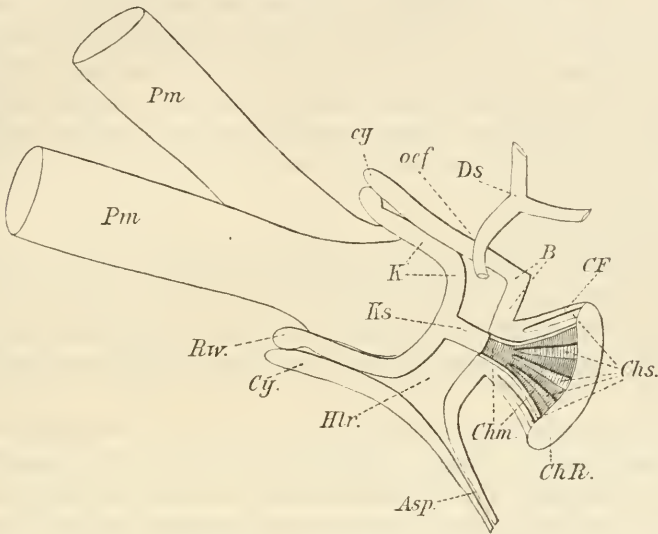
Am interessantesten erscheint die von mir bei diesen Insecten

entdeckte Speichelpumpe. Wenn man nämlich eine *Phylloxera* (und zwar eine Wurzel-*Phylloxera*, welche ein sehr gutes Object darbietet) in sagittale Schnitte zerlegt, so springen in die Augen ein Paar sehr starke, im Verhältnis zur Größe der *Phylloxera* so zu sagen riesenhafte Muskelbündel, welche oberhalb des Pharynx verlaufen (das Thier ist horizontal der Nährpflanze aufsitzend zu denken) und auf den ersten Blick gar keine Function zu besitzen scheinen. Nach vorn inserieren sich nämlich diese Muskeln am Arcus superior (Mark¹), — einem starken Chitingebilde im Kopfe der meisten Phytophthires, welches beinahe ganz unbeweglich ist, — nach hinten, gegen die Spitze des Vorderkopfes hin, inserieren sie sich an einem rundlichen Chitingebilde, welches bei oberflächlicher Beschauung auch unbeweglich zu sein scheint. Schnitte, die in den gewöhnlichen drei Richtungen ausgeführt wurden (also transversale, sagittale und tangentielle), konnten die Sachlage nicht aufklären, erst nachdem ich ganz besondere schiefe Schnitte, welche durch die Spitze des Vorderkopfes (durch die Oberlippe) und die Bases der Antennen zogen, ausgeführt habe, gelang es mir zu erkennen, daß das kleine rundliche Chitingebilde, welches die hinteren Enden des oben erwähnten paarigen Muskels aufnimmt, eine sehr compliciert gebaute Druckpumpe ist.

Wir wollen nun dieselbe mit Zuhilfenahme der nachstehenden schematischen Zeichnung kurz beschreiben. Die Speichelpumpe ist ganz aus Chitin gebaut, sie besteht aus einem Cylinder (*Cy*), in welchem ein Kolben (*K*) spielt. Der Boden (*B*) des Cylinders ist im Centrum durchlöchert, hier biegt die Wandung des Bodens nach hinten um, um sich in Form eines hohlen Kegels (*CF*) fortzusetzen. Die Basis des Kegels ist in Form eines starken Chitininges (*ChR*) verdickt. Die zwei starken Muskelbündel (*Pm*) inserieren sich in der kesselförmigen Vertiefung des Kolbens; im Centrum der freien Oberfläche des letzteren entspringt ein starker Chitinzapfen (*Ks*), welcher in das Loch des Cylinderbodens paßt. Der Spielraum des Kolbens ist der Länge des Kolbenstiftes (Chitinzapfens *Ks*) gleich. Am inneren Rande des Chitininges (*ChR*) ist eine elastische Chitinmembran (*Chm*) ausgespannt, an deren Centrum das freie Ende des Kolbenstiftes befestigt ist. Die obere Wandung des Cylinders besitzt eine Öffnung (*oef*) zum Durchlaß der Speicheldrüsenröhre (*Ds*). An der entgegengesetzten Wandung des Cylinders befindet sich der Ausführungsgang der Speichelpumpe (*Asp*).

¹ E. L. Mark, »Beiträge zur Anatomie und Histologie der Pflanzenläuse, insbesondere der Cocciden«. in: Archiv für mikroskopische Anatomie, 13. Bd. 1877. p. 35—36.

Die Art und Weise, wie das Pumpen zu Stande kommt, sind nicht schwer zu verstehen. Bei ausgezogenem Kolben (wie auf der Zeichnung) bildet sich zwischen demselben und dem Cylinderboden ein hohler Raum (*Hlr*), in welchen das Ergießen des Speichels durch die Speicheldrüsenröhre (*Ds*) gefördert wird. Der Kolbenstift (*Ks*) ist von seinem Nest ausgezogen, die elastische Chitinmembran (*Chm*) straff gespannt. Beim Erschlaffen der Pumpmuskeln zieht die letztgenannte Membran den Kolbenstift und dadurch den Kolben gegen den Cylinderboden. Das in den Hohlraum hineinragende Stück der Speicheldrüsenröhre (*Ds*) wird ventilartig zugemacht und somit ist der



Pm Pumpmuskel, *K* Kolben, *Ks* Kolbenstift, *Rw* Randwulst des Kolbens, *Cy* Cylinder, *B* dessen Boden, *CF* conische Fortsetzung des Bodens, *Chs* die in demselben eingebetteten Chitinstäbchen, *ChR* Chitiring, *Chm* elastische Chitinmembran am *ChR* ausgespannt, *Ds* Speicheldrüsenröhre, *oef* Öffnung an der oberen Cylinderwandung zum Durchlaß vom *Ds*, *Hlr* Hohlraum bei ausgezogenem Kolben, *Asp* Ausführungsgang der Speichelpumpe.

Andrang des Speichels zurück in die Röhre verhindert. Dem eingepumpten Speichel bleibt der alleinige Ausweg in den Ausführungsgang (*Asp*), der oberhalb der Stechborsten verläuft. Bei rhythmischer Contraction der Pumpmuskeln wird ein ununterbrochener Strom von Speichel, den Stechborsten entlang, in die Wunde der Nährpflanze gejagt, was auf den Zufluß von Säften zur Wunde nicht ohne Einfluß bleibt. Auf Transversalschnitten zeigt die Speichelpumpe nicht eine kreisrunde sondern eine länglich ovale Form (in der Richtung der Medianebene), was, wie leicht verständlich, für die Function der Pumpe sehr zweckmäßig ist: bei solcher Einrichtung ist ein Drehen

des Kolbens um seine Achse unmöglich. Dieser Umstand zusammen mit dem Vorhandensein des Kolbenstiftes regulieren auf das Genaueste den Cursus des Kolbens. Sehr zweckmäßig gebaut erscheint die elastische Chitinmembran, denn nicht nur dient dieselbe als Antagonist der Pumpmuskeln, sondern verhindert noch das Ausschwingen des Kolbens. Zu den zweckmäßigen Einrichtungen ist auch der Randwulst (*Rw*) des Kolbens zu rechnen, welcher zu dem Andrücken der Kolbenwandung auf die Cylinderwandung beiträgt. Sehr interessant und zweckmäßig ist auch der Kegel (*CF*) gebaut. Derselbe ist hohl und hat, beim Wirken der Pumpmaschine, einen ziemlich starken Druck in der Richtung seiner Längsachse auszuhalten. Dem entsprechend finden wir in der Wandung des Kegels eine Reihe von Chitinstäbchen (*Chs*) angebracht, die auf dem Chitininge (*ChR*) fußen. Diese Chitinstäbchen brechen stärker das Licht als das Chitin, in welchem sie eingebettet liegen, sind alle gegen die Spitze des Kegels gerichtet und tragen zur Festigkeit seiner Wandung in der Richtung der Längsachse bei.

Die Speichelpumpe liegt oberhalb der Basaltheile der Stechborsten und des Pharynx, indem letzterer gerade unter der Speichelpumpe, erstere etwas mehr nach rechts und links zu liegen kommen. Die Lage der Speichelpumpe wird noch durch zwei seitliche Chitinlamellen, welche der oberen Wand des Vorderkopfes entspringen, befestigt.

Analog gebaute Speichelpumpen sind auch bei Aphiden und Cocciden überall zu finden, doch hat Witlaczil, der genaueste Forscher der Aphiden, dieses Gebilde übersehen und erwähnt dessen gar nicht (l. c.); E. L. Mark, welcher die Cocciden eingehend studiert hatte, scheint zwar die Speichelpumpe gesehen zu haben, doch hatte er weder ihren Bau genau beschrieben noch ihre Function richtig verstanden. Mark deutete dieses Gebilde als eine Vorrichtung zum Aufsaugen des Nährsaftes, was Witlaczil mit Recht zurückwies, ohne jedoch die nöthige Correction in der Auffassung Mark's beizubringen.

Nach den Angaben P. Mayer's (Zur Anatomie von *Pyrrhocoris apterus*, Arch. f. Anat. u. Physiol, 1874) und H. Wedde's (Beiträge zur Kenntnis des Rhynchotenrüssels, Arch. f. Naturgeschichte, 1885) scheint bei *Pyrrhocoris apterus* ein der Speichelpumpe analoges, doch ganz anders gebautes Organ vorzuliegen.

Wie schon gesagt, inserieren sich die Pumpmuskeln nach vorn am *Arcus superior*. Es gelang mir eine besondere Musculatur zu entdecken, welche zu der Befestigung des letzteren in seiner Lage beiträgt. Auch gelang es mir den complicierten Verlauf der mannig-

fachen Chitinbildungen im Kopfe, sowie der Chitinverzierungen am Vorderkopfe der *Phylloxera* genau zu verfolgen und zu beschreiben und ihre reciproken Beziehungen zu den sich an denselben inserierenden Muskeln zu erkennen. Doch da dieselben sehr verwickelt sind und, um mich Witlaczil's treffenden Ausdrucks zu bedienen, ein wahres Gewirr bilden, so ist die Sachlage ohne die zugehörigen Zeichnungen fast unmöglich zu schildern und muß ich daher auf meine oben erwähnte ausführliche Arbeit verweisen.

Was nun das Saugen oder die Aufnahme des Nährsaftes anbelangt, so wird dasselbe bei *Phylloxera* auf dieselbe Art und Weise zu Stande gebracht, wie bei den Aphiden und Cocciden überall. Ich habe schon erwähnt, daß Mark das Saugen bei den Cocciden nicht richtig beschrieben hatte. Auch Witlaczil, welcher die Sachlage zwar richtig erkannt hatte, hat den wesentlichsten Theil der Saugmaschine übersehen. Dieser Forscher erkannte nämlich, daß die von der Wandung des Vorderkopfes zum Pharynx hin verlaufenden Muskeln denselben rhythmisch erweitern und dadurch das Saugen bewirken. Witlaczil hat in Wirklichkeit eine Reihe solcher Muskeln, die sich dem Pharynx fast seiner ganzen Länge nach inserieren, beschrieben und abgebildet. Doch erwähnt Witlaczil nicht des folgenden Gebildes. Wie bekannt ist das innere Lumen des Pharynx von einer feinen Chitinhaut ausgekleidet. Letztere ist, wie man sich davon bei starken Vergrößerungen überzeugen kann, quergeringelt und ähnelt gewissermaßen der Ringelung der Tracheen. Nahe am Anfange des Pharynx, etwa vis-à-vis der Speichelpumpe, bildet die nach unten gelegene Chitinwandung desselben zwei symmetrisch zur Medianebene gelegene, schälchenförmige Verdickungen, die wir als »Protuberanzen« bezeichnen wollen. Diese Protuberanzen bestehen aus festem Chitin, sind mit ihren concaven Flächen dem Lumen des Pharynx zugekehrt und dienen als Insertionsstelle einem ganzen System von Muskeln, welche zu denselben von unten und von den Seiten herziehen. Ist das von Witlaczil aufgestellte Princip, das Saugen komme durch die Activität der zum Pharynx (resp. zur Chitinwandung desselben) hinlaufenden Muskeln zu Stande, richtig, — und man kann, meiner Meinung nach, kaum daran zweifeln, — so muß zugegeben werden, daß in der Gegend der Protuberanzen der Pharynx die meiste Thätigkeit ausübt, denn hier ist die Wandung des Pharynx sowie die zu derselben hinziehenden Muskeln am meisten entwickelt. Den mehr nach vorn verlaufenden Muskeln, welche einzig und allein von Witlaczil beschrieben wurden, scheint eine mehr untergeordnete Rolle im Zustandbringen des Saugens zuzukommen (Näheres darüber in der ausführlichen Arbeit).

Von den übrigen Chitinbildungen am Körper der Wurzel-*Phylloxera* sind die kleinen warzenförmigen Höckerchen zu erwähnen, welche auf der Rückenseite des Thieres angebracht sind. Bei oberflächlicher Betrachtung könnte man dieselben für, bei den Phytophthires so verbreiteten, Wachsdrüsen annehmen, doch bei näherer Untersuchung überzeugt man sich sogleich, daß dem nicht so ist. Unter der Chitinhaut der Würzchen sind keine Drüsen oder Drüsenzellen anzutreffen; auch besitzt das Höckerchen keine Ausführungsmündung, wie dieselbe einer echten Wachsdrüse zukommen dürfte. Die Höckerchen sind in mehr oder weniger regelmäßigen Linien angeordnet und zwar folgendermaßen. Inmitten, nahe an der Medianebene, liegen nach rechts und links von derselben zwei einander parallele Längsreihen, welche vom hinteren Rande des Kopfsegmentes nach hinten bis zum sechsten Abdominalsegment hinziehen. Um die vordere Hälfte dieser centralen Longitudinalreihen zieht ein halbrunder Kranz von Höckerchen, welcher an die Form eines Hufeisens erinnert. Dieser Kranz fußt auf dem ersten Abdominalsegmente. Endlich nahe an der Peripherie der Rückenseite liegt ein zweiter Kranz von Höckerchen, welcher am siebenten Abdominalsegmente anfängt, dem seitlichen Rande des Rückens folgend, nach vorn bis zum Scheitel des Kopfes hinzieht, hier umbiegt, um am entgegengesetzten Rande zurück bis zum siebenten Abdominalsegmente hin zu laufen.

Die Vertheilung der Höckerchen auf einzelne Körpersegmente ist als nicht immer constant zu betrachten.

Bei ganz jungen Phylloxeren findet man die eigenthümlichen retortenförmigen Organe, welche allen Phytophthires zukommen und zuerst von Metschnikoff entdeckt wurden. Dieselben sind bei den etwas größeren Larven von innen mit einer epithelartigen Zellauskleidung bedeckt, die streckenweise mehrschichtig ist. Ein äußerliches Epithel, wie es Witlaczil für die Aphiden beschreibt, ist hier nicht wahrzunehmen.

Was das Muskelsystem der Wurzel-*Phylloxera* betrifft, so giebt es außer den vielfachen Muskeln, welche im Kopfe des Thieres verlaufen und auf welche schon oben hingedeutet wurde, eine Längsmusculatur, welche den Thorax und Abdomen, der Rücken- und Bauchwand entlang, hindurchziehen, und eine dorso-ventrale Musculatur, die besonders im Thorax aus einer größeren Anzahl von Muskelfasern, welche mannigfaltig verlaufen, besteht. Als Insertionspunct für die letzteren dienen drei Paar eigenthümlicher, fingerförmiger Chitineinstülpungen, die am Sternum symmetrisch zur Medianebene (drei Einstülpungen von rechts und drei derselben vis-à-vis von links) liegen.

Alle Einstülpungen sind nach innen und seitlich (die rechts liegenden nach rechts und die links liegenden nach links) gerichtet, wobei das vorderste Paar etwas nach vorn, das hinterste nach hinten geneigt ist. Die eben genannten Chitingebilde dienen auch zum Befestigen der Muskeln, welche die Füße in Bewegung setzen. Sehr auffallend erscheinen die Längsmuskeln, welche auf einer jeden Seite zwischen je zwei auf einander folgenden Einstülpungen sich hinstrecken und, da ja das Sternum ganz unbeweglich ist, gar keine Function zu haben scheinen.

Die Interstitien zwischen den sämtlichen inneren Organen füllt ein Fettgewebe aus. Letzteres bildet unterhalb der Hypodermis eine besondere Schicht, welche aus mehr abgelebten Fettzellen besteht. An diesen sind die Zellgrenzen verwischt und die Zellkerne kaum bemerkbar, während am inneren Fettgewebe die ersteren wie die letzteren sehr gut wahrzunehmen sind. Zwischen diesen, so zu sagen, gewöhnlichen Fettzellen, die von einer Menge von Fetttropfchen ausgefüllt sind, findet man eine Anzahl anderer sehr kleiner Zellen, die sämtlich Farbstoff aufnehmen und noch keine Fetttropfen ausgeschieden haben. Diese Zellen sind als ein jugendliches Stadium der gewöhnlichen Fettzellen anzusehen, zwischen welchen man alle möglichen Übergangsstadien findet.

Der »secundäre Dotter« (Metschnikoff) oder »Pseudovitellus« (Huxley) erscheint bei der Wurzel-*Phylloxera* in Form sehr großer massiger, mit feinkörnigem Protoplasma gefüllter Zellen, wie dieselben dem Pseudovitellus überall zukommen. Im frischen Zustande sind diese Zellen gelblich gefärbt und besitzen einen großen Kern mit Kernkörperchen. Doch anstatt ein zusammenhängendes Organ zu bilden, wie bei den Aphiden, sind die Pseudovitelluszellen bei der Wurzel-*Phylloxera* im Fettgewebe zerstreut, in welchem sie Gruppen von je zwei bis vier zusammenhängenden Zellen bilden oder ganz einzeln liegen.

In dieser Hinsicht, wie in vielen anderen, in welche ich hier jedoch nicht eingehen werde, steht die *Phylloxera* sehr nahe den Cocciden, bei denen Metschnikoff den Pseudovitellus auch als aus zerstreuten Zellen bestehend beschreibt².

Was die übrigen Organsysteme betrifft, nämlich das Verdauungssystem, Nervensystem und Vermehrungsorgane, so wird ihre Beschreibung auf einen demnächst erscheinenden Aufsatz verschoben.

Ende März 1892.

² El. Metschnikoff, Embryologische Studien an Insecten. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 16. Bd. 1866.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Krassiltschik J.M.

Artikel/Article: [6. Zur Anatomie der Phytophthieres 217-223](#)