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

That Resultate erhalten, die als experimentelle Beweise für eine solche gelten können. „Das Symplasma der Epidermis besitzt die Fähigkeit, Wundreize von Zelle zu Zelle, auf größere Entfernungen von der Stelle aus, wo ihre unmittelbare Einwirkung erfolgt, fortzuleiten.“ Wie auch auf Fragen der Stoffmetamorphose und Stoffwanderung die dargestellten Erscheinungen einwirken müssen ergibt sich von selbst. „Jedenfalls eröffnen diese neuen Untersuchungen über den Zusammenhang des Protoplasmas benachbarter Zellen der weitern Forschung ein neues, hochinteressantes Feld.“

C. Fisch (Erlangen).

Victor Lemoine, Die *Phylloxera* der Eiche.

Revue Scientifique 1884. Nr. 24.

Lässt sich aus dem eingehenderen Studium der Organisation der *Phylloxera* die Intensität der von ihr verursachten Verheerungen verstehen, die Wirkung oder Nutzlosigkeit der zu ihrer Bekämpfung in Anwendung gebrachten Mittel? Kann man anderseits noch auf die Entdeckung neuer Mittel oder erfolgreichere Verwendung der schon vorgeschlagenen hoffen? Das war der Gedankengang, der mich zu einem speziellen Studium dieses verderblichen Insektes veranlasste, welches grade durch seine Kleinheit am leichtesten gegen Angriffe sich schützt. Wie soll man einen Feind bekämpfen, der zu gewissen Zeiten nur mit der größten Schwierigkeit erkannt werden kann, selbst bei Anwendung ziemlich beträchtlicher Vergrößerungen?

Da ich, zum Glück für unsere Gegend (Marne), meine Untersuchungen nicht an der *Phylloxera* des Weinstockes anstellen konnte, habe ich die Eichen-*Phylloxera* dazu verwandt, die auf der Unterseite der Blätter dieses Baumes in meiner Umgebung ziemlich häufig ist. Sie unterscheidet sich, was äußere Ausgestaltung und Lebensgewohnheiten anbetrifft, wenig von ihrer gefürchteten Gattungsverwandten, wie schon die vortrefflichen Mittheilungen Balbiani's gezeigt haben. Anderseits scheint sie der Untersuchung weit weniger Schwierigkeiten in den Weg zu legen als die *Phylloxera* des Weinstocks; wenigstens habe ich verhältnismäßig leicht eine Anzahl anatomischer Einzelheiten klar legen können, welche in den Arbeiten nicht erwähnt sind, die uns jedoch in allem Uebrigen eine recht vollständige Kenntnis des Feindes unserer Weinberge gegeben haben. Diese Bemerkung lässt indess das Studium der Geschlechtsorgane aus dem Spiel, auf welche sich die schönen Untersuchungen Balbiani's beziehen, welche letzteren wir bald aus seinem sehnlichst erwarteten Werke kennen lernen werden.

Ich muss mich hier auf allgemeine Andeutungen in bezug auf die aufzuklärenden Thatsachen beschränken.

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

Wie die Wein-*Phylloxera* kann auch die der Eiche im Verlaufe ihrer Entwicklung fünf Zustände oder aufeinanderfolgende Lebensabschnitte darbieten; dieselben sind je durch eine Häutung voneinander geschieden, deren Notwendigkeit in der allmählichen Größenzunahme des Körpers des Insekts bedingt ist.

Der erste Lebensabschnitt beginnt mit dem Ausschlüpfen aus dem Ei. Das Insekt ist in diesem Zustande merkwürdig durch seine Kleinheit, durch die drüsenförmigen Höckerchen, welche seiner Oberfläche ein rauhes Aussehen geben, und durch seine Transparenz. Es erreicht so kaum den fünften Teil der Länge des fertigen, flügellosen Tieres. Während dieses ersten Stadiums wächst das Insekt allmählich heran, und man kann leicht das aus zwei Ganglienmassen gebildete zentrale Nervensystem wahrnehmen, welches nach jedem der seitlichen, aus je drei sogenannten Ocellen zusammengesetzten Augen Nervenfäden abgibt. Diese Augen sind bei der am Licht lebenden Eichenlaus höher ausgebildet als bei der im dunkeln lebenden Reblaus, bei der sie bedeutend kleiner sind. — Ebenso sendet das Gehirn Nerven in die Antennen. Diese Organe, welche den Kopf überragen und auf demselben förmliche mit Fühlhaaren versehene Hörner darstellen, sind länger und schlanker bei der Eichen-*Phylloxera*, kürzer und massiver bei derjenigen des Weinstockes. Die Antennen zeigen bei der einen wie bei der andern Form zwei Organe, welche aus einer uhrglasförmigen Membran gebildet sind, die von einem dickeren Rande eingefasst ist. An dieselben setzt sich je ein dickes Nervenbündel an. Ist das vielleicht ein Gehörorgan? Diese Erklärung scheint nicht unwahrscheinlich; denn es ist das besagte Gebilde bei weitem entwickelter bei der Reblaus, die im finstern lebt und auf ihr Gehör viel mehr angewiesen ist, als bei der am Licht lebenden Eichenlaus.

Der untere Teil des Nervensystems besteht aus einer bauchständigen Masse, von der nach den verschiedenen Körperteilen auslaufende Nerven sich abzweigen.

Mit einiger Vorsicht kann man auch die verschiedenen Muskeln der Eichen-*Phylloxera* untersuchen. Sie sind stark und zahlreich und haben überreichlich Kraft, um die einzelnen Glieder gegen einander zu biegen und infolge dessen auf die Gegenstände der Umgebung einen Druck auszuüben. Daraus folgt, dass die *Phylloxera* zur Vorwärtsbewegung einen festen Stützpunkt nötig hat, wie die Oberfläche der Weinstockwurzeln oder ein fester Boden ihn bietet; und vielleicht kann man sich so auch erklären, weshalb sie sich nicht in einem aus beweglichen Elementen bestehenden Medium ausbreitet, wie z. B. in sandigem Terrain.

Bevor die Eichen-*Phylloxera* an den Blättern sich festsetzt, schwellen ihre Klauen an und krümmen sich. Das unterste Fußglied endigt bekanntlich bei beiden Arten mit einem starken hohlen Haar,

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

welches eine Art kleine Kugel trägt und beim Andrücken ohne Zweifel zur Befestigung dient. Diese Kugel ist bei der Eichenlaus, die sich an der untern Blattfläche festhalten muss, am größten.

Die Verdauungsorgane geben uns durch ihren Bau Aufschluss über die gelegentlich so rapid verlaufenden Verheerungen, welche das Insekt veranlasst. Gleich die Mundöffnung ist mit drei starken Spitzen besetzt, die die Rolle eines Bohrorgans spielen. Bei der Reblaus, welche die Wurzelrinde zu durchbohren hat, sind dieselben bei weitem stärker und fester, als bei der *Phylloxera* der Eiche, deren Angriffe sich nur gegen die Blattepidermis richten.

Nach Belieben können sich diese bohrenden Nadeln in eine Art von Trichter zurückziehen, den sie so in ein Saugorgan umwandeln. Der ganze, zugleich bohrende und saugende Apparat ist besonders kräftig, dank seiner Größe und der Unterstützung, die er im Verdauungstraktus im engern Sinne findet. Der letztere besteht aus einem Schlauch, der kaum die Länge des Körpers überschreitet und nacheinander mehrere Aussackungen trägt. Eine erste bedeckt unmittelbar das Saugorgan und man kann direkt die Bewegungen seiner Wände verfolgen. Die folgende fungiert als Magen; sie ist verhältnismäßig schwach sichtbar. Dann kommt der Darm mit seinen kontinuirlichen Bewegungen, die man mit denen des Herzens vergleichen kann. Diese so schnellen und vielseitigen Bewegungen scheinen im Inhalt des Darms einen förmlichen Kreislauf unterhalten zu müssen, woraus erklärlich wird, wie ein so kleines Tierchen, wie die Reblaus ist, so enorme Mengen von Saft absorbieren kann. Die Verdauung der Nahrungsmittel wird anderseits in eigentümlicher Weise durch die Wirkung von großen Speicheldrüsen beschleunigt, welche nahe beim Kopf liegen, und durch zahlreiche andere Drüsen, welche auf der Oberfläche des Darmes kleine Warzen bilden.

Die Atmungsorgane der *Phylloxera* haben für uns eine ganz besondere Bedeutung, da auf dieselben die Bekämpfungsmittel Rücksicht zu nehmen haben; die einen, wie z. B. das Unterwassersetzen, müssen sie mechanisch zu grunde richten, die anderen tötende Gase in dieselben einzuführen suchen.

Sie bestehen aus einer Reihe von verzweigten Röhren, den Tracheen. Diese Tracheen und ihre Verzweigungen können bis an die Oberfläche der Organe, in denen sie sich verteilen, verfolgt werden. Nach außen öffnen sie sich durch kleine Oeffnungen, sogenannte Stigmata, die allerdings bei *Phylloxera* weniger zahlreich sind als bei anderen Insekten. Es sind vier kleine Paare am Abdomen und zwei große am Thorax. Die letzteren und wichtigeren liegen zwischen und an der Abgangsstelle der Gliedmaßen, wobei ihnen durch die Luftblase, die sich dort erhält, ein ganz besonderer Schutz gewährt wird. Es ist deshalb die *Phylloxera* vorzüglich gegen das Ersticken

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

gesichert, wie sie sich denn auch längere oder kürzere Zeit unter Wasser lebend erhält.

Während so der Respirationsapparat ein sehr vollkommener zu nennen ist, sind die Zirkulationsorgane sehr einfach, sie bestehen aus einem sehr langen und schlanken dorsalen Gefäß.

Das Innere des Körpers ist namentlich in jugendlichen Stadien reich an Fettkörpern, welche dem Insekt zur Not längere Zeit ohne Nahrung von außen her zu leben erlaubt. Grade sie erschweren das Studium auf das äußerste, und sie müssen daher durch besondere Behandlung entfernt werden.

Außerdem besitzt die Eichenlaus noch rötliche, drüsige Körperchen, die wahrscheinlich mit der Lebensweise in Zusammenhang stehen. Die Geschlechtsorgane befinden sich noch in rudimentärem Zustande.

Hat sodann die *Phylloxera* diesen ersten Lebensabschnitt durchlaufen, so erfährt sie eine Häutung, deren Beobachtung sehr interessant ist. Sie schlüpft förmlich aus ihrer ersten Haut heraus, die sich von vorn nach hinten spaltet und am Körper entlang nach dessen hinterem Ende gleitet, um sich hier als kleine, unregelmäßig gefaltete Masse anzusammeln, in der noch die Hülle der Füße zu erkennen ist. Die junge *Phylloxera*-Haut ist zuerst unendlich dünn, und unbestritten ist das Insekt in der Jugend so der tödlichen Einwirkung von Giften am leichtesten zugänglich. Aber bald verdickt sich die Haut, namentlich bei der Reblaus.

Reblaus und Eichenlaus durchleben diese zweite Entwicklungsstufe unter kontinuierlicher Weiterentwicklung ihrer verschiedenen Organe, vorzüglich der Geschlechtsorgane und der roten Drüsen, die ich schon erwähnt habe. Die Chitinverdickungen der Haut springen dagegen nicht mehr so sehr vor.

Nach einer zweiten Häutung kann sodann das Insekt zum Muttertier werden. Die Unterscheidungsmerkmale beider Arten haben sich mehr und mehr ausgeprägt, die Haftapparate und Antennen der Eichenlaus haben sich andauernd vergrößert, während dagegen die entsprechenden Teile der Reblaus immer reduzierter geworden sind, besonders die Antennen unterscheiden sich durch ihre Kürze sehr von denen der andern Form. Die Geschlechtsorgane sind jetzt auf der Höhe ihrer Entwicklung angelangt; sie bestehen aus Reihen von schlauchförmigen Ovarien, deren Zahl um so beträchtlicher zu sein scheint, je weniger die Jahreszeit vorgerückt ist. In diesen Schläuchen entwickeln sich die Eier, die in der Reihenfolge, wie sie zur Reife kommen, durch eine breite Tubenöffnung nach außen gelangen. An dieser Oeffnung treffen noch drei accessorische Organe zusammen; das eine von ihnen ist unpaarig und median gelegen und ist gleichsam nur erinnerungs- oder wiederholungshalber da: es ist das eine sogenannte Kopulationstasche, welche sich bei dem Weibchen wieder-

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

findet, um hier die befruchtende Flüssigkeit aufzunehmen. Nun aber erzeugt, wie bekannt, das Muttertier entwicklungsfähige Eier ohne Zuthun des andern Geschlechts. — Auf jeder Seite der Mündung öffnen sich ferner sogenannte Talgdrüsen, welche aus dem engen Halsteil und einem erweiterten Innenraum bestehen. Diese Drüsen scheinen bedeutenden Anteil an der Bildung der dicken Hüllen zu haben, welche den Inhalt des Eies so energisch beschützen. Eingehendere Beobachtung der Eichenlaus hat mich erkennen lassen, dass in diese Talgdrüsen lange Kanäle einmünden, die von einer kleinen sphärischen Masse überlagert sind.

Ich will hier nicht auf die äußerst sorglose Art und Weise eingehen, mit der das Muttertier seine Eier regellos um sich ablegt. Die in dieser Periode abgelegten Eier sind so zahlreich und folgen mit solcher Schnelligkeit aufeinander, dass die Zerstörung einer Anzahl derselben so zu sagen ohne Einfluss auf die allgemeine Entwicklung und Vermehrung der *Phylloxera*-Kolonien bleiben muss; dies ist jedoch nicht mehr der Fall bei denjenigen Eiern, aus denen geschlechtliche Individuen hervortreten sollen; deren Anzahl ist immer ziemlich beschränkt. Das bis dahin so sorglose Muttertier wird jetzt ganz besonders vorsichtig beim Ablegen dieser wichtigeren Produkte und wählt dazu fast immer mehr oder weniger geschützte Winkel aus. Das ungeflügelte Muttertier kann je nach der Jahreszeit gewöhnliche Eier erzeugen, aus denen ihm gleiche Individuen hervorgehen, oder solche, die männlichen oder weiblichen Insekten den Ursprung geben. Die männlichen Eier lassen sich leicht an ihrer geringeren Größe und der rötlich-braunen Färbung erkennen, die weiblichen dagegen an ihrem größeren Umfang und ihrer mehr blassen, bräunlichen Farbe. Es sei gleich hier bemerkt, dass die männlichen und weiblichen Individuen, welche aus den von flügellosen Müttern gelegten Eiern hervorgehen, sich weniger in Größe und Gestalt von dem gewöhnlichen *Phylloxera*-Typus unterscheiden, als diejenigen geschlechtlichen Individuen, die aus von geflügelten Müttern gelegten Eiern stammen.

Es ist das eine Thatsache, welche mir noch nicht beachtet zu sein scheint, ebenso wie verschiedene Einzelheiten in der Organisation des Weibchens, bei dem mehrere Ovarialschläuche sich entwickeln, und wie das relative Volumen des Verdauungstractus, welcher, obgleich einer obern Oeffnung immer ermangelnd, häufig eine untere zeigt. Seine Wandung ist übrigens durch die Untersuchung der sie zusammensetzenden Elemente, seines Inhalts, sowie seiner Kontraktionen auf das evidenteste nachgewiesen. Bei der Reblaus hat man noch nicht Gelegenheit gehabt die Existenz von diöcischen, von flügellosen Tieren gelegten Eiern zu konstatieren.

Doch zurück zu der Entwicklung der gewöhnlichen Eier. Ich habe dieselbe so zu sagen Schritt für Schritt verfolgen können, na-

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

mentlich bei Sinken der Temperatur, wo die Entwicklungsvorgänge eine für die Beobachtung äußerst günstige Verlangsamung erfahren; aber ich muss mir hier genügen lassen, auf die Art und Weise des Schutzes einzugehen, den die sich entwickelnde *Phylloxera* erfährt. Beim gewöhnlichen Insektenei bildet sich unmittelbar unter der Eischale und auf der Oberfläche des Eiinhaltes in einer Meristemschicht, die Blastoderm genannt wird, jene zarte Linie aus, die bei weiterer Entwicklung zur Larve wird. Bei der *Phylloxera* dagegen bildet der Blastodermsack gradezu eine Schutzhülle, die so sehr nur als solche fungiert, dass sie sich zu bestimmter Zeit dunkel färbt, ohne Zweifel um den Embryo, der sich in ihrer Mitte entwickelt, gegen die schädliche Einwirkung der Lichtstrahlen zu beschirmen. Wie sinnreiche Schutzmittel haben sich also hier herausgebildet, um unsern Feind während der empfindlichsten Periode seiner Entwicklung zu schützen! Wir finden zu äußerst am Ei eine Schale aus mehrfachen Schichten gebildet und von zahlreichen feinen Poren durchbohrt, um der Luft den Zugang zu ermöglichen; ein äußerer, körniger Ueberzug verhindert aber ebenso den Eintritt von Wasser und gestattet infolge dessen die Entwicklung des Eies mitten in diesem Medium. Darauf folgt das für Licht undurchdringliche Blastoderm, endlich eine dritte Schicht, die aus Nährmaterial gebildet wird, und erst mitten in dieser entwickelt sich der Embryo in Gestalt eines um sich selbst gewundenen Bändchens. Dieser Faden wächst und verzehrt dabei allmählich die ihn umgebende Nahrung, die verschiedenen Organe treten allmählich eins nach dem andern auf, bis endlich das junge Tier die schützende Blastodermhülle berührt; das Ausschlüpfen steht nun bevor. Aber wie kann die junge *Phylloxera* diese dicke Schale, die sie so lange beschützt hat, durchbrechen? Am obern Ende des Blastodermsackes hat sich eine Art von braungefärbtem Kamm herausgebildet, der zum ersten mal bei der Reblaus von Cornu beschrieben ist. Er fungiert förmlich wie eine kleine Säge, deren Zähne allmählich die äußere Eischale einschneiden und zerstören, so dass sie sich von oben nach unten spaltet und ihre Hälften ausbreitet, wie unsere Fruchtkerne; die *Phylloxera* braucht jetzt nur noch den Blastodermsack zu durchbrechen, dessen Widerstandsfähigkeit eine ziemlich geringe ist. Sie verlässt so das Ei und kann sich auch gleich bewegen. Sie versenkt bald ihren Rüssel in das Blatt, auf dem sie sich entwickelt hat, und beginnt die Reihe der drei Lebensstadien, die wir bis jetzt beschrieben haben.

Viele Tiere gelangen nicht über das dritte dieser Stadien hinaus, dasjenige also des flügellosen Muttertieres; andere unterliegen einer dritten Häutung, die durch die rotbraune Farbe angezeigt wird, und gehen in das sogenannte Nymphenstadium über. Während desselben erleidet die Eichenlaus eine Reihe von Veränderungen, deren hauptsächlichste in der Vergrößerung der Klauen und Antennen bestehen

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

und in dem beiderseitigen Auftreten von je zwei rückenständigen Höckern, aus denen sich allmählich die Rudimente der Flügel hervorbilden. Bald streift die Nymphe ihre Hülle ab und zeigt dann die neuen Bewegungs- und Tastorgane, welche die geflügelte Form charakterisieren.

Wir sind so bei dem fünften Stadium angelangt, bei dem ausgebildeten Insekt, dem geflügelten Muttertier. Die zuerst gefalteten und stummelförmig zusammengeschrumpften Flügel dehnen und breiten sich allmählich aus und bilden so beiderseits ziemlich mächtige Decken. Aber wie schlank und schmächtig ist der Körper des Tieres selbst, so zart, dass man beim ersten Erblicken von geflügelten *Phylloxera*-Individuen unwillkürlich erstaunt. Die kleinsten Mücken und Fliegen, die abends bei uns herumschwärmen, erscheinen wie Riesen gegenüber diesen winzigen Feinden, die schon einem so großen Teil unserer Weinberge Verderben gebracht haben. Die vier Flügel, die übrigens schon häufig genug beschrieben sind, sind im Verhältnis zum Körper, den sie tragen sollen, so enorm entwickelt, dass, wenn man die wirkliche Flugweite der *Phylloxera* bei vollkommen ruhigem Wetter kennt, man sofort versteht, wie die geringste Luftbewegung sie ergreifen und weit forttragen muss, ebenso wie die leichten Pflanzensamen. Aber diese Samen keimen passiv da, wo sie niederfallen, während die *Phylloxera*, um die Eier, die ihre Rasse fortpflanzen sollen, an einem sichern Ort abzulegen, die sinnreichsten Manipulationen vornimmt, dank den ausgezeichneten lokomotorischen und Tastorganen, mit denen sie ausgerüstet ist.

Das flügellose Muttertier, welches bei beiden Formen der *Phylloxera* ungemein regungslos sich verhält, trägt auf beiden Seiten nur je einen aus drei Ocellen oder kleinen Augen gebildeten Fleck. Die geflügelte Form zeigt dagegen vor jedem dieser Flecke ein großes kugelförmiges Auge, aus hunderten von Ocellen gebildet, welches ihm den Ueberblick über ein großes Gesichtsfeld möglich macht und noch verstärkt wird durch die einfachen, vorn am Kopfe liegenden Augen. Jenes uhrglasförmige Organ an den Antennen, welches wir als Gehörorgan bezeichnen zu können glaubten, hat seine Oberfläche bedeutend vergrößert, während ein zweites gleiches Organ weiter unten entstanden ist. Die überaus verlängerten Antennen können mit ihren Tasthaaren einen verhältnismäßig großen Raum bestreichen. Die Füße, welche gleichfalls eine besonders kräftige Ausbildung erfahren haben, sind wohl geeignet einen festen Halt auf der Oberfläche des Körpers zu gewähren, auf denen das geflügelte Insekt sich aufhält. Dagegen hat der Verdauungstractus nur noch eine sekundäre Rolle zu erfüllen; auch ist er blasser und weniger beweglich geworden, wie denn ebenfalls das Bohr- und Saugorgan in ihren Dimensionen bedeutend zurückgegangen sind.

Wir wollen einen Augenblick bei dem wunderbaren Instinkt stehen

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

bleiben, mit dem das geflügelte Muttertier seine Eier in den verborgensten Winkeln zu verbergen sucht. Um die Geschicklichkeit darzuthun, mit welcher das Insekt alle Umstände benutzt, die es im Augenblick der Eiablage verbergen können, wird es genügen, folgende Thatsache anzuführen. Ich hatte ein mit Schimmel bedecktes Blatt vor mir, auf dem sich geflügelte Tiere befinden mussten. Bei Anwendung der Lupe war nichts zu erkennen, und es bedurfte schon einer stärkern Vergrößerung, um unter diesem natürlichen Schleier zwei eierlegende Insekten wahrzunehmen.

Die Eichenlaus kann zwar ihre Eier auf den Blättern am Baume selbst ablegen, aber in den meisten Fällen scheint sie den Baum zu verlassen, unzweifelhaft um sich unter den niedrigen Gewächsen in der Umgebung zu verbergen. Die diöcischen, von einem geflügelten Muttertier gelegten Eier sind in jeder Hinsicht den von ungeflügelten stammenden zu vergleichen.

Die relative Durchsichtigkeit der weiblichen Eier ist für das Studium der Entwicklungsgeschichte überaus günstig, und wenn ich nicht fürchtete, die mir gesteckten Grenzen zu überschreiten, würde ich auf diese komplizierten Vorgänge näher eingehen. Uebrigens sind die Embryonen der diöcischen *Phylloxera*-Eier ebenso vollständig gegen schädliche, von außen kommende Einwirkungen geschützt, wie die schon beschriebenen. Die Art und Weise des Ausschlüpfens unterscheidet sich ein wenig von der gewöhnlichen Form, infolge Fehlens des resistenten gezähnten Kammes, den wir dort erwähnt haben; man findet statt dessen nur eine Reihe bleicher und wenig konsistenter Zellen. Die Eihüllen blättern sich förmlich ab, langsam und nacheinander, und im Augenblick, wo das junge Insekt sie verlässt, bilden sie ein kleines Säckchen, das allmählich am hintern Leibesende zusammensinkt.

Das Ausschlüpfen erinnert in diesem Fall sehr an die Erscheinung der Häutung. Die geschlechtlichen männlichen und weiblichen Individuen, die aus von geflügelten Tieren gelegten Eiern stammen, unterscheiden sich wesentlich durch ihre Kleinheit und abgerundete Gestalt von dem normalen Typus. Ich habe Schritt für Schritt die Entwicklung des Nervensystems und der Geschlechtsorgane verfolgen können. Die letzteren reduzieren sich beim Weibchen auf eine einfache Tube, in welcher ein einziges Ei sehr schnell zur Reife kommt: es ist das also ein sicherer Gegensatz zu denjenigen Weibchen, die von ungeflügelten Müttern stammen und bei denen die Entwicklung mehrerer Eibehälter und das weniger schnelle Reifen des einzigen sogenannten Wintereies von mir beobachtet ist.

Das Männchen unterscheidet sich ebenfalls in den beiden Fällen. Ich habe die successive Entwicklung seiner innern Organe verfolgen können, ebenso auch eines eigentümlichen Apparates, der sich nach außen vorstülpen kann, und der bisher nicht beachtet worden ist.

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

Aber der Punkt, in dem sich die geschlechtlichen Individuen, je nach dem sie von flügellosen oder geflügelten Tieren erzeugt sind, unterscheiden, ist die Reduktion der Verdauungsorgane.

Bei den ersteren haben wir gesehen, dass der Darmtraktus noch ziemlich ansehnlich war, wenn auch ohne jede obere Oeffnung. Bei den letzteren aber reduziert er sich auf einen einfachen spindelförmigen, bräunlichen Schlauch, über dessen Natur man nicht ohne weiteres ein Urteil abgeben würde, wenn nicht die erwähnte Mittelform als Wegweiser diente. Uebrigens fällt ja auch die Funktion des Verdauungskanals bei der geschlechtlichen Form vollkommen weg, deren Zweck es einzig und allein ist auf geschlechtlichem Wege Eier zu erzeugen, die mit einer ganz besondern Lebensthätigkeit begabt sind. Diese „Lebenskraft" geht von ihnen auf den daraus hervorgehenden Embryo über und auf die von ihm abstammenden Generationen.

Diese so unerwartete Eigentümlichkeit der geschlechtlichen Tiere scheint mir seine Erklärung in den äußeren atmosphärischen Verhältnissen zu finden. Zur Zeit, wo das flügellose und vor allem das geflügelte Muttertier seine Eier ablegt, sinkt die äußere Temperatur und oft tritt schon eine empfindliche Kälte ein. (Ich habe im September und Oktober 1883 das Ablegen und die Entwicklung der diöcischen Eier beobachtet). Unter diesen Bedingungen würden die gewöhnlichen Eier anderer Insekten in ihrer Entwicklung einhalten, bis zur Rückkehr günstigerer Temperaturverhältnisse. Bei dem Ei der *Phylloxera* macht sich ein entgegengesetztes Verhalten geltend. Der Lauf der organischen Entwicklung ist gleichsam überreizt; da sie sich aber nicht mehr auf den ganzen Embryo ausdehnen kann, lokalisiert sie sich, sozusagen, auf einen Teil der Geschlechtsorgane, die so ein vorzeitiges Wachstum erfahren.

Die geschlechtliche *Phylloxera*, sowohl das Männchen wie das Weibchen, kann demnach einem vorzeitig ausgeschlüpften Insektenembryo verglichen werden, und dieser Zustand der Nichtreife ist es, welchen uns seine Ernährungsorgane darzubieten scheinen, und welcher so sehr mit der völligen, man möchte sagen übermäßigen Ausbildung der Geschlechtsorgane kontrastiert.

Es ist gewissermaßen ein befremdendes Schauspiel, das diese Umänderung der gewöhnlichen Verhältnisse bietet; bei Eintritt der Kälte eine vorzeitige Entwicklung an Stelle eines Stillstandes!

Ich kann hier nicht auf alle von mir festgestellten Einzelheiten im Bau der geschlechtlichen Tiere eingehen, weder des Männchens, wo ich die sehr eigentümliche Entwicklung der Spermatozoiden verfolgt, noch des Weibchens, bei denen ich die verschiedenen Reifezustände des Eies untersucht habe. Dieses Ei wird bald in gradezu erstaunlicher Weise ausgestoßen; denn es ist ja bekannt, dass das Volumen des Wintereies nicht viel kleiner als das des weiblichen Tieres selbst ist.

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

Auch die einzelnen Phasen des Sexualaktes selbst, der von allgemein physiologischem Gesichtspunkt aus sehr interessant ist, lasse ich hier unberücksichtigt. Balbiani hat schon festgestellt, dass derselbe nicht auf den Blättern, deren Abfall bevorsteht, vor sich geht, sondern auf den Zweigen selbst, in der Nähe der Knospen, die im nächsten Frühling zur Entwicklung gelangen. Demgemäß bleibt das Männchen auf dem Zweig, wo es bald zu grunde geht, während das Weibchen sich unter eine Deckschuppe flüchtet um hier ein Ei zu legen. Dies ist das Winterei, welches eine ganz besondere Resistenzfähigkeit seiner Wand besitzt und gleichzeitig mit einer Art von Befestigungsstiel versehen ist. Dieser Stiel, den ich vorzüglich vor der Eierablage untersuchte, ist sehr interessant durch den Kanal, welcher ihn seiner ganzen Länge nach durchläuft und das Innere des Eies mit der Außenwelt in Verbindung bringt. In diesem Kanal habe ich Spermatozoiden angetroffen, die allmählich in das Innere der Keimscheibe einzudringen schienen. War dies Eindringen ein normales oder ein zufälliges? Balbiani hat die Gegenwart von Spermatozoiden in einem Loch oder einer Mikropyle festgestellt. Wie dem auch sei, später schien mir die Höhlung des Stieles ausgefüllt zu werden, gleichzeitig wie der Stiel selbst anfing sich zu drehen. Am Ende seiner Entwicklung glaube ich am untern Ende des Wintereies eine kuglige Masse beobachtet zu haben, die ganz der von Balbiani beim Blattlausei beschriebenen glich.

Balbiani hat ebenfalls der Akademie der Wissenschaften das Resultat seiner Untersuchungen über die Ausstoßung des Wintereies und über das Auftreten der ersten Frühlingsgeneration mitgeteilt, welche, obgleich sie sich sehr dem normalen Typus nähert, doch noch einige der Eigentümlichkeiten der geschlechtlichen Individuen bewahrt haben dürfte, von denen sie erzeugt ist.

Man weiß auch durch die Arbeiten dieses gelehrten Forschers, dass das Winterei der *Phylloxera vastatrix* an ganz bestimmten Stellen jedoch zwischen den Unebenheiten und Rissen der Oberfläche des Weinstocks abgelegt wird. Es ist nicht meine Aufgabe hier auf die daraus folgenden praktischen Maßregeln einzugehen oder spezieller die immense Bedeutung zu betonen, welche die Zerstörung aller Wintereier haben würde.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1884-1885

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Lemoine Victor

Artikel/Article: Die Phylloxera der Eiche. 550-559