

Zeichnungen der *Accipenser*-Kiemen von dem Erscheinen des betreffenden Textes trennte.

Ich hielt es für geboten, diese Verspätung zu rechtfertigen, und habe das an zwei Stellen der XII. Studie gethan.

Wie van Beneden hierin eine »Insinuation« erblicken kann, ist mir schwer begreiflich: ich weiß mich nicht nur frei von der Absicht, zu insinuiren, — ich bin sogar in Verlegenheit, zu entdecken, worin die Insinuation bestehen soll. Van Beneden erklärt aber noch dazu, er habe hauptsächlich darum zur Feder gegriffen, um Julin gegen diese vermeintliche Insinuation zu vertheidigen. Wenn dem so ist, so bin ich wohl gerechtfertigt, mich an dieser Stelle auf das Vorstehende zu beschränken, — auf die sachlichen Differenzen, betreffen sie nun Facta oder Hypothesen, wird sich Gelegenheit genug finden, in den folgenden »Studien zur Urgeschichte etc.« einzugehen.

Tarvis (Kärnthen), Ende August 1887.

#### 4. Die Wirkung des Nahrungsentzuges auf *Phylloxera vastatrix*.

Von Dr. C. Keller, Zürich.

eingeg. 12. September 1887.

Wenn wir auch zahlreiche Beobachtungen über die so verhängnisvoll gewordene *Phylloxera* unserer Weinrebe besitzen, so sind wir doch noch weit entfernt, über alle Einzelheiten in der Biologie dieses Thieres aufgeklärt zu sein. Scheint doch erst jetzt durch die neuesten Beobachtungen von Donnadieu nach und nach einiges Licht in die scheinbar so complicirten Entwicklungsverhältnisse der *Phylloxera* zu kommen. Beobachtungen über das physiologische Verhalten gegenüber veränderten Lebensbedingungen sind bisher kaum gemacht worden, sofern das Experiment hierfür zur Verwendung gelangt.

Die Anregung zu neuen Untersuchungen erhielt ich von zwei ganz verschiedenen Seiten.

Zunächst von der Seite der Praktiker, welche in der Nähe meiner Laboratorien eine starke Invasion der *Phylloxera* zu bekämpfen hatten, sodann von dem ideenreichen Werke von Carl Düsing<sup>1</sup> über die Regulirung der Geschlechtsverhältnisse in der Thierwelt.

Seine Auffassung über die physiologischen Bedingungen bei der Bildung der Geschlechter, sein Versuch, die Abhängigkeit des Geschlechtes von gewissen Ernährungsverhältnissen herzuleiten, schien mir so naturgemäß und gleichzeitig so fruchtbar, daß ich mich veranlaßt fühlte, seine Theorie an unserer *Phylloxera* eingehender zu prüfen,

<sup>1</sup> Dr. Carl Düsing, Die Regulirung des Geschlechtsverhältnisses bei der Vermehrung der Menschen, Thiere und Pflanzen. Jena, 1884.

und zwar aus dem einfachen Grunde, weil das Ergebnis unter Umständen eine gewisse Tragweite für die Praxis erlangen mußte.

Es hält schwer, das nöthige Material zu bekommen, weil derartige Versuche bei dem Publicum wie bei den Behörden auf großen Widerstand stoßen. Und dies mit Recht, denn die Gefahr, den Wohlstand einer ganzen Gegend möglicherweise zu bedrohen, liegt eben sehr nahe.

Da aber aus praktischen Gründen gewisse Thatsachen festgestellt werden mußten, so erhielt ich vorigen Sommer vom schweizerischen Landwirthschafts-Departement die ausnahmsweise Erlaubnis, Versuche anzustellen.

Ich gebe hier das Resultat, weil es in überraschender Weise eine Bestätigung der Düsing'schen Anschauungen ergeben hat.

Der genannte Autor kommt auf Grund der bisher bekannt gewordenen Beobachtungen zu dem Schlusse, daß die Erscheinung ausschließlicher Production von Weibchen (Thelytokie) eine ganz andere Ursache hat, als das überwiegende oder exclusive Auftreten von Männchen (Arrenotokie).

Bei den Thieren ist eine Mehrproduction von Weibchen als ein für die Erhaltung der Art nützliches Anpassungsverhältnis aufzufassen, und ist eine Folge reichlich vorhandener Nährmaterialien.

Bei den Gliedertieren kommt sogar der extreme Fall wiederholt vor, daß nur Weibchen entstehen, welche unbefruchtet neue Generationen von Weibchen erzeugen.

»Der Überfluß ist die Bedingung und die Ursache der thelytokischen Parthenogenese (Düsing, p. 190).« Erst mit dem Eintritt weniger günstiger Nährbedingungen, also gegen den Herbst zu, wechselt die Art der Vermehrung, und es treten neben Weibchen auch Männchen auf.

Die bisherigen Zuchtversuche, welche beispielsweise an Blattläusen vorgenommen wurden, weisen darauf hin, daß die Parthenogenese mit dem Nahrungsüberfluß entsteht und vergeht.

Nachdem schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts der Genfer Charles Bonnet die ungeschlechtliche Fortpflanzung bei Blattläusen entdeckt und durch neun Generationen hindurch verfolgt hatte, mußten die Zuchtversuche von Pastor Kyber im Anfang dieses Jahrhunderts ein besonderes Interesse gewinnen, da es ihm gelang, unter günstigen Nährbedingungs- und Temperaturverhältnissen Blattlauscolonien von *Aphis rosae* und *A. dianthi* vier Jahre hindurch auf parthenogenetischem Wege zu züchten.

Die Vermehrung erfolgte bei den Kyber'schen Versuchen nicht zu allen Zeiten gleich stark, sie nahm ab mit der kühleren Witterung,

aber die Abnahme der Temperatur vermochte doch nicht die Parthenogenese zu sistiren, weil stets ausreichendes Nährmaterial vorhanden war.

Wenn Nahrungsüberschuß die Bedingungen für die Parthenogenese der Blattläuse enthält, wie es nach obigen Versuchen den Anschein hat, so läßt sich dies durch Controlversuche in sehr einfacher Weise prüfen.

Solche Versuche liegen vor.

Nachdem schon Landois im Jahre 1867 es in klarer Weise ausgesprochen, daß mit der Änderung der Lebensbedingungen zur Herbstzeit eine Änderung in den Geschlechtsverhältnissen der Blattläuse eintritt, und erstere die Ursache der letzteren bilden, hat kürzlich E. A. Göldi<sup>2</sup> mehrfache Versuche in dieser Richtung angestellt.

Seinen Angaben zufolge giengen durch Nahrungsentzug *Pemphigus xylostei*, *P. bumeliae* und *Lachnus* sp. in die geflügelte Form über. Er giebt an, durch künstliche Züchtung schon im Juni das geflügelte Weibchen der Blutlaus (*Schizoneura lanigera*) erzogen zu haben. Dieses führt nun aber unmittelbar zur sexuirten Generation hin.

Göldi kommt zu ähnlichen Schlußfolgerungen wie Düsing, scheint aber dessen Arbeit noch nicht gekannt zu haben.

Es ist nach diesen Angaben nicht ganz unwahrscheinlich, daß derartige Versuche auch für Wurzelläuse gelingen.

Vom Standpuncte der Praxis aus muß es keineswegs bedeutungslos sein zu wissen, ob auch für die auf Nodositäten lebende *Phylloxera* durch Nahrungsmangel die geflügelte Form und die darauf folgende Geschlechtsgeneration beschleunigt wird oder nicht.

Wenn Düsing angiebt, daß Experimente bisher noch nicht angestellt wurden, so ist es richtig, daß wir auch heute noch über diesen Punct im Unklaren sind. Aber es sind in der Litteratur einzelne wenige Angaben zerstreut, welche nunmehr von gewissem Interesse sind.

So finde ich in dem amtlichen Berichte<sup>3</sup> über die *Phylloxera* im Canton Neuenburg aus dem Jahre 1878 auf p. 91 folgende Notiz von J. C. Roulet:

»J'ai produit chez moi, dans des tubes exposés au chaud des myriades d'insectes ailés, tandis-que sur des racines provenant de mêmes pieds et maintenues au froid, il ne s'en formait aucune.«

Über die Dauer des Versuches wird keine nähere Angabe gemacht,

<sup>2</sup> E. A. Göldi, Aphorismen, neue Resultate und Conjecturen zur Frage nach den Fortpflanzungs-Verhältnissen der Phytophthiren enthaltend. Schaffhausen, 1885.

<sup>3</sup> J. C. Roulet, Le *Phylloxera* dans le canton de Neuchâtel. Rapports et documents officiels. Neuchâtel, 1878.

eben so wenig darüber, ob die Versuche im Kühlen längere Zeit fortgesetzt wurden. Auf die Deutung des Ergebnisses werde ich zurückkommen.

Ferner finde ich in einem kürzlich veröffentlichten Artikel von A. L. Donnadieu<sup>4</sup> die Bemerkung hinzugefügt:

»On n'a jamais pu faire produire une galle par un insecte des racines et, d'autre part, parceque, si l'on avait suivi assez longtemps les insectes des galles transporté sur les racines, on aurait pu voir qu'ils finissent par se transformer tous en ailés.«

Die erwähnte Erscheinung bezieht sich jedoch nur auf die in Blattgallen lebende *Phylloxera* und darf zunächst nicht auf die an Nodositäten lebende Wurzelform übertragen werden.

Nach den jüngst erfolgten Angaben ist es nämlich wahrscheinlich, daß die Wurzelformen und die in Blattgallen lebenden Formen spezifisch verschieden sind. Letztere werden daher von Donnadieu als *Phylloxera pemphigoides* abgetrennt.

Auf Grund der in meinen Sammlungen vorhandenen Praeparate möchte ich diese Trennung nicht ganz ablehnen.

Klare Versuche über das Verhalten der Wurzelform besitzen wir also zur Zeit nicht.

Ich habe im vergangenen Juli zwei größere *Phylloxera*-Zuchten eingerichtet. Das lebende Material stammte aus einem *Phylloxera*-Herde im zürcherischen Glattthal, welcher am 11. Juli entdeckt wurde.

Am 17. Juli begann ich beide Zuchten einer systematischen Hungerkur zu unterwerfen, indem ich die Nodositäten langsam austrocknen ließ.

Die Zimmertemperatur wurde möglichst niedrig gehalten und die Einwirkungen des Tageslichtes durch einen großen schwarzen Schirm abgehalten. Bis zum 23. Juli war nichts Auffälliges zu beobachten. Andeutungen von Nymphenzuständen waren nirgends zu entdecken.

Da inzwischen die Nodositäten der Rebwurzeln eingetrocknet waren, so wanderten nach einer Woche die Rebläuse in großer Zahl aus und liefen an den Wänden der Zuchtgefäße herum.

Schon am 27. Juli waren dieselben bereits verschwunden und ich hielt mein Experiment für mißlungen. Die Folge lehrte jedoch, daß sie sich nur zum Zwecke der Verwandlung in Verstecke begeben hatten, denn am 1. August erschien ein zahlreicher Schwarm von geflügelten Phylloxeren. Am 2., 3. und 6. August erschienen weitere Nachschübe geflügelter Weibchen. Anstatt in Folge von Nahrungs-

<sup>4</sup> A. L. Donnadieu, Sur quelques points controversés de l'histoire du *Phylloxera*. Compt. rend. Mars, 1857.

mangel unterzugehen, hatten sich die noch nicht ausgewachsenen Rebläuse in geflügelte verwandelt — ein Beweis für die große Anpassungsfähigkeit des Thieres.

Man kann den Einwand erheben, daß ich sterile Kunstproducte erzeugt habe, aber dieser Einwand wird dadurch hinfällig, daß in den Zuchtgefäßen bereits die Eier der Geschlechtsgeneration abgelegt wurden, welche sich als vollkommen entwicklungsfähig erwiesen. Da in beiden Zuchten die gleichen Erscheinungen auftraten, so geht daraus hervor, daß eine systematische Hungerkur einen allgemeinen Übergang der noch nicht ausgewachsenen Wurzelläuse zur Folge hat, und das Auftreten der sexuirten Generation beschleunigt wird.

Nahrungsentzug bedingt ein Aufhören der Parthenogenese.

Ist dieses Resultat im Grunde nur eine neue Bestätigung der von Landois und Düsing versuchten Erklärung der eigenthümlichen Fortpflanzungserscheinungen bei Pflanzenläusen, so hat doch gerade dieser Versuch eine Bedeutung für die Praxis, auf welche aufmerksam zu machen wohl nicht überflüssig erscheint.

Er bedingt nämlich eine Abänderung der bei uns üblichen Methode der Bekämpfung der Reblausinfection. Die einzige Desinfectionsmethode, welche überall anwendbar ist und Erfolge aufzuweisen vermochte, ist die Behandlung der Reben mit Schwefelkohlenstoff.

In unserem Lande wird sie seit 12 Jahren geübt. Man injicirt so viel Schwefelkohlenstoff in den Boden, bis die Weinrebe abzusterben beginnt. Diese Operation erfolgt im Juli und August.

Dann wartet man bis zum Eintritt des Winters, um ein gründliches Rigolen des Bodens vorzunehmen, gräbt das Wurzelwerk der inficirt gewesenen Reben aus, und vernichtet dasselbe. Man betrachtet daher die Periode zwischen der Injection und dem Rigolen als eine Art indifferente Periode, in welcher keine neuen Ansteckungen erfolgen.

Allein Jahr für Jahr treten in der Nähe der alten Herde vereinzelt kleinere Infectionen auf und diese ließen sich nur ungenügend erklären. Meine Versuche machen deren Entstehung vollkommen verständlich.

Etwa 4—5 Tage nach der Schwefelkohlenstoffinjection welkt die Rebe. Die Blätter vertrocknen und der Boden ist einer intensiveren Beleuchtung, also auch einer stärkeren Erwärmung ausgesetzt. Die Nodositäten, welche keine neue Nahrungszufuhr mehr erhalten, beginnen abzusterben. Es treten jetzt genau diejenigen Bedingungen für diejenigen Rebläuse auf, welche vom Schwefelkohlenstoff nicht erreicht wurden, welche ich bei meinen Versuchen vorgesehen habe.

Es wird nämlich, wie die Erfahrung lehrt, auch bei sorgfältiger Desinfection nicht möglich, alle Rebläuse und Eier zu vernichten.

Was überlebt, vollendet die Eiablage, oder, sofern das Wachsthum

noch unvollendet ist, geht über in die geflügelte Form, und kommt an die Oberfläche, um durch Winde in die Nachbarschaft verbreitet zu werden. Wie aus der Beobachtung von Roulet hervorgeht, beschleunigt die Wärme diesen Übergang. Wenn diese Folgerung richtig ist, dann müssen die mit Schwefelkohlenstoff behandelten Reben relativ rasch von Rebläusen verlassen werden.

Ich hätte streng genommen noch einen Controlversuch anzustellen und den Beweis zu erbringen, daß schon mit Beginn des Winters solche Reben von Phylloxeren verlassen sind.

Dieser Versuch würde jedoch nur mit Aufwand großer Mittel auszuführen sein.

Aber der Versuch ist in zuverlässiger Weise und in dem gewünschten Umfange bereits ausgeführt.

Da man in Zürich einige Zweifel mit Bezug auf die durchschlagende Wirkung der Desinfection hatte, wurde das Wurzelwerk bei den Winterarbeiten im vorigen Jahre genau controlirt, aber lebende Rebläuse wurden nicht mehr vorgefunden.

Diese Winterarbeiten, welche ich als zuverlässiges Experiment in Anspruch nehmen darf, wurden mit einem Aufwand von 32,000 Frcs. durchgeführt.

Meine Folgerung wird noch durch eine längst bekannte Thatsache unterstützt.

Im Centrum alter *Phylloxera*-Herde sind die Rebläuse bereits ausgewandert. Schon die Entdeckungsgeschichte der *Phylloxera* führte auf diese Thatsache.

Man war über die Ursache des Absterbens der Reben in Südfrankreich so lange im Unklaren, bis Planchon und Sahut auf die Idee kamen, nicht mehr im Centrum der *Phylloxera*-Herde der Ursache des Absterbens nachzugehen, sondern die relativ jungen Ansteckungen an der Peripherie einer näheren Prüfung zu unterziehen.

Wenn ich auch aus Mangel an Material keine directen Beobachtungen anstellen konnte, so glaube ich doch auch für solche Fälle die Vermuthung aussprechen zu dürfen, daß die *Phylloxera* die absterbende Rebe vorwiegend oberirdisch in geflügeltem Zustande verläßt.

Für die Desinfectionspraxis ergiebt sich der bedeutsame Wink, daß das Schwefelkohlenstoffverfahren nur dann befriedigende Resultate ergeben kann, wenn unmittelbar nach dessen Anwendung die Oberfläche des Bodens inficirter Stellen noch mit einer Schutzdecke versehen wird, welche das Entweichen der geflügelten Formen verhindert.

---

Dieser No. liegt bei: Anzeige über Credner, Stegocephalen des Rothliegenden. Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

---

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Keller Conrad

Artikel/Article: [4. Die Wirkung des Nahrungsentzuges auf Phylloxera vastatrix 583-588](#)