

Beiträge zur Biologie der Pflanzenläuse, *Aphididae* Passerini.

Von A. Mordwilko, Privatdozent a. d. Universität St. Petersburg.

Die zyklische Fortpflanzung der Pflanzenläuse.

II. Die Migrationen der Pflanzenläuse.

2. Ursachen der Migrationen. Ernährungsbedingungen der Pflanzenläuse¹⁾.

Beobachtet man das Leben der Pflanzenläuse auf Holzpflanzen während der Vegetationsperiode dieser letzteren, so wird man nachfolgende, von Jahr zu Jahr sich wiederholende Schwankungen in der Intensivität der Fortpflanzung bei den Pflanzenläusen beobachten können. Im Frühjahr geht die Fortpflanzung verhältnismäßig sehr intensiv vor sich; gegen Ende des Frühjahres hingegen und im Anfang des Sommers lässt dieselbe nach, wird im Sommer ganz gering und erleidet bei zwei Arten vom Ahorn sogar einen völligen Stillstand (*Chaitophorus aceris* L. unter den Blättern namentlich von *Acer platanoides* und *Ch. testudinatus* Thornton, hauptsächlich auf und unter den Blättern von *A. compestre*); bei den migrierenden Pflanzenlausarten endlich wird die Fortpflanzung während des Sommers von holzartigen (Hauptpflanzen) auf krautartige Gewächse oder auf die Wurzeln irgendwelcher Holzpflanzen übertragen (Zwischenpflanzen). Allein gegen das Ende des Sommers und im Herbst nimmt die Fortpflanzung der Pflanzenläuse auf den Holzgewächsen wiederum an Intensivität zu und um dieselbe Zeit erfolgt auch die Rückwanderung der Pflanzenläuse von den Zwischenpflanzen auf die Hauptpflanzen.

Auf gewissen Bäumen und Sträuchern wird die Fortpflanzung der Pflanzenläuse im Sommer so herabgesetzt, dass einige Autoren zu der Ansicht veranlasst wurden, die betreffenden Pflanzenlausarten migrierten auf irgendwelche andere Gewächse²⁾; die von mir ausgeführten sorgfältigen dahingehenden Beobachtungen haben dagegen ergeben, dass es sich in den erwähnten Fällen nur um eine Herabsetzung der Reproduktionsfähigkeit der parthenogenetischen Weib-

1) Der nachstehende Aufsatz bildet gewissermaßen ein Autoreferat einzelner Kapitel meiner in russischer Sprache gedruckten Arbeit „Zur Biologie und Morphologie der Pflanzenläuse. 2. Teil. Horae Soc. Entom. Rossicae, T. 33, 1901, und zwar speziell des 2. Kapitels derselben (pp. 162—216; Sep. pp. 85—139).

2) Kessler, H. Beitrag zur Entwicklungs- und Lebensweise der Aphiden. Nova Acta der Kais. Leopold.-Karol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. XLVII, Nr. 3, 1884. Zu den migrierenden Pflanzenläusen zählt Kessler irrtümlicherweise auch *Aphis viburni* Scop., *Aphis mali* Fabr., *Phyllaphis fagi* L. — Lichtenstein, J. Evolution biologique des Aphidiens du genre *Aphis* et des genres voisins. Compt.-rend. T. 99, pp. 819—821. Dieser Autor rechnet folgende auf Holzpflanzen lebende Pflanzenläuse irrtümlicherweise für migrierend: *A. frangulae*, *mali*, *viburni*, sowie die kräuterbewohnenden *A. craccivora*, *Siphonophora absinthii*.

chen handelt, unter gleichzeitiger Verminderung ihrer Dimensionen im Vergleich mit den Frühjahrswelbchen und dem Auftreten gewisser anderer Merkmale, so z. B. anderer Färbung. Eine abgeschwächte Fortpflanzung während des Sommers wurde bei *Aphis mali* Fabr., *viburni* Scop., *Rhopalosiphum berberidis* Koch., *Drepanosiphum platanoides* Schr., *Chaitophorus lyropictus* Kessler, *Phyllaphis fagi* L., *Phylloxera quercus* Boy de Fousc. (= *coccinea* Kalt.) u. a. m. beobachtet.

Bei dem unter den Blättern von *Acer pseudoplatanus* saugenden *Drepanosiphum platanoides* Schr. besitzen die geflügelten Fundatrices-Weibchen, welche aus den auf der Rinde von Ästen und Stämmen überwinterten Eiern hervorgegangen sind, ein grünliches Abdomen mit dunkelgrünen oder sogar schwarzen Querbändern auf dessen Oberseite. Gegen Ende April und Anfang Mai (a. St.) legen diese Weibchen auf den Spitzen junger Triebe und unter jungen Blättchen die Larven der zweiten Generation ab, welche sich mit der Zeit ebenfalls zu geflügelten Weibchen entwickeln, deren Abdomen jedoch grünlich-gelb und ohne schwarze Querbinden ist. Diese letzteren Weibchen werden unter den ausgewachsenen Blättern des Ahorns angetroffen, ihr Abdomen ist schmal und sie legen meist nur außerordentlich selten Larven der nächsten Generation ab. So habe ich im Juni und in der ersten Hälfte des Juli (a. St.) 1896 im Warschauer botanischen Garten unter den Blättern von *Acer pseudoplatanus* sogar niemals auch nur eine Larve oder Nymphe antreffen können. Ich habe diese Pflanzenläuse eine Woche lang mit Ahornblättern in Glasröhrchen gehalten und ebenfalls keine Ablage von Larven beobachten können. Wenn ich den Hinterleib solcher Weibchen öffnete, so fand ich in den Eiröhren nur Eier und bei weitem noch nicht völlig ausgebildete Embryonen von bis zu 0,32 mm Länge, während die Größe völlig ausgebildeter Embryonen 1,00 mm erreicht. Allein von Mitte Juli oder vom August an beginnen die geflügelten (Sommer-)Weibchen von *Dr. platanoides* Larven abzulegen und von dieser Zeit an beginnt auch die Zahl der unter den Blättern des Ahorns sitzenden Läuse rasch zuzunehmen. Die Herbstsexuparen besitzen, gleich den Fundatrices, einen Hinterleib mit dunklen Querstreifen.

Bei *Chaitophorus lyropictus* Kessl. erleidet die Fortpflanzung während des Sommers zwar keine Unterbrechung, allein sie erfolgt mit weniger Energie als im Frühjahr. Auch sind die ungeflügelten Sommerweibchen von geringerer Größe als die ungeflügelten und geflügelten Weibchen der zweiten Generation. So erreichen diese letzteren nach Kessler³⁾ bis zu 3,0 mm Länge, während die ungeflügelten Weibchen der dritten Generation nur 2,5 mm Länge aufweisen. Diese letzteren sind von gelbweißer Farbe, besitzen einen, vom Kopfe bis zum zweiten Abdominalsegment verlaufenden dunkelbraunen Längsstreif und eine leierförmige braune Zeichnung auf dem Abdomen; die ungeflügelten Weibchen der zweiten Generation dagegen sind von dunkelbrauner Farbe. Die ungeflügelten Sommerweibchen saugen in kleinen Gesellschaften längs den Rippen auf der Unterseite der Blätter des Ahorns, namentlich aber an *Acer platanoides*. Gegen den Herbst hin findet eine Verstärkung der Fortpflanzung statt.

Von den Ahornläusen verdienen besondere Beachtung *Chaitophorus aceris* Koch (vorzugsweise unter den Blättern von *Acer platanoides*) und *Ch. testudinatus* Thornton (vorzugsweise auf und unter den Blättern von *A. campestre*). Die un-

3) Kessler, H. F. Die Entwicklungs- und Lebensgeschichte von *Chaitophorus aceris* Koch, *Chaitophorus testudinatus* Thornton und *Chaitophorus lyropictus* Kessler. Nova Acta der Kais. Leopold.-Karol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Bd. LI, Nr. 2, 1886.

geflügelten und die geflügelten parthenogenetischen Weibchen der zweiten Generation dieser Pflanzenlausarten legen von Mitte Mai an die Larven der dritten Generation ab, welche, wie dies zuerst von Kessler⁴⁾ nachgewiesen wurde, fast 3 Monate hindurch unverändert bleiben und an ein und derselben Stelle leben. Die blassgelben, langbehaarten Larven von *Ch. aceris* sitzen in runden Häufchen unter den Ahornblättern, während die auf dem Blatte kaum bemerkbaren Larven von *Ch. testudinatus* von grünlicher Farbe und mit schuppenförmigen Haaren am Rande des Körpers und zum Teil auch auf den Extremitäten einzeln, bisweilen aber zu 4—5 in einer Reihe hauptsächlich auf der Oberseite des Blattes saugen; dabei liegen sie dem Blatte so dicht an, dass es bisweilen sogar schwer fällt, sie mit der Spitze einer Nadel zu entfernen. Gegen Ende des Sommers beginnen diese Larven der dritten Generation zu wachsen, sich zu häuten und nach der vierten Häutung Larven der zweigeschlechtigen Sexualesgeneration abzulegen.

Rhopalosiphum berberidis Kalt. tritt Anfang Mai auf den Spitzen der jungen Triebe und auf den Blättern des Sauerdorns (*Berberis vulgaris*) in beträchtlichen Kolonien auf, welche hauptsächlich aus ungeflügelten Weibchen bestehen. Sie sind von rötlichgelber Farbe mit braunroten Flecken und Streifen auf der Rückenfläche des Körpers. In dem letzten Drittel des Mai (a. St.) treten auch geflügelte Weibchen auf. Allein Ende Juni und im Juli trifft man nur ungeflügelte Weibchen an, welche zerstreut, seltener in kleinen Häufchen unter den Blättern der Berberitze leben. Diese Weibchen sind kleiner als die Frühjahrsweibchen und von gleichmäßiger hellgelber Farbe. Von ihnen abgelegte Larven sind um diese Zeit sehr selten anzutreffen. Allein schon im August nimmt die Vermehrung der Läuse wieder zu und dieselben werden wieder kolonienweise sowohl unterhalb der Blätter als auch auf den Spitzen von Trieben angetroffen. Im August treten wiederum geflügelte parthenogenetische Weibchen auf. Die geschlechtlichen Weibchen stimmen ihrer Färbung nach mit den parthenogenetischen Frühjahrsweibchen überein.

Im Juli und August a. St. des Jahres 1897 beobachtete ich unter den aufgerollten Blättern eines kleinen Schneeballstrauchs (*Viburnum opulus*) in dem Warschauer botanischen Garten nur wenige größere Kolonien kleiner ungeflügelter Weibchen und Larven von *Aphis viburni* Scop., während im Frühjahr die Spitzen der Triebe und die Unterseite der Blätter des Schneeballs dicht von diesen Läusen bedeckt sind. Fast bis in den September hinein verblieben die Läuse beinahe in dem gleichen Zustande; Mitte September jedoch begannen die Kolonien anzuwachsen und unter den Blättern erschienen auch geflügelte Weibchen, welche anfangen, hier Häufchen geschlechtlicher Individuen (wahrscheinlich geschlechtliche Weibchen) abzulegen. Im Jahre 1893 fand ich kleine Häufchen von Läusen Mitte Juni (a. St.); geflügelte Weibchen waren um diese Zeit schon recht selten geworden.

Aphis mali Fabr. pflanzt sich auf den Spitzen der Triebe und unter den Blättern des Apfelbaumes, des Quittenbaumes, bisweilen auch des Weißdorns und des Birnbaumes, namentlich an jungen Stecklingen, im Laufe des ganzen Sommers fort. Im Juli nimmt jedoch die Vermehrung an Intensität ab und im August fällt es sogar bisweilen schwer, Läuse an den erwähnten Stellen anzutreffen. So habe ich Mitte August (a. St.) des Jahres 1895 im Warschauer pomologischen Garten nur mit Mühe einzelne Kolonien von *Aphis mali*, dazu noch von unbedeutender Größe, auffinden können, in denen schon ovipare geschlechtliche Weibchen und eine kleine Anzahl ungeflügelter Männchen aufgetreten waren. Alle diese Individuen hatten ein schwächliches Aussehen. Ebenso hat auch Schmidberger⁵⁾ seinerzeit darauf hingewiesen, dass vom Ende des Sommers an die Lebensfähigkeit von *A. mali* geringer wird und die Fruchtbarkeit der Individuen abnimmt. Von der zweiten Hälfte des Septembers angefangen, pflanzen sich die Läuse jedoch recht energisch

4) Ibid.

5) Schmidberger, J. Beiträge zur Obstbaumzucht und zur Naturgeschichte der den Obstbäumen schädlichen Insekten. Linz 1839.

fort und saugen um diese Zeit vorzugsweise an den Blättern, zum Teile aber auch noch an den Trieben.

Bei *Phyllaphis fagi* L., welche an der Unterseite, wie auch an der Oberseite von Blättern der Rotbuche (*Fagus sylvatica*), besonders der rotbraunen Varietät, saugt, nimmt die Intensität der Fortpflanzung in der zweiten Hälfte des Juni (a. St.) und im Juli so sehr ab, dass Kessler durch diesen Umstand, in Verbindung mit Ungenauigkeiten in der Beobachtung, dazu veranlasst wurde, diese Art von Pflanzenläusen zu den migrierenden zu rechnen⁶⁾. Ebenso bemerkt auch Kaltenbach: „Lebt vom Mai bis Juli gesellig unter den Blättern der Rotbuche (*Fagus sylvatica*). Sobald die Blätter eine festere Konsistenz erhalten, verschwindet die Baumlaus und ihr Aufenthalt auf denselben kann höchstens 2 Monate dauern⁷⁾.“ Am 21. Juni (a. St.) 1896 fand ich unter den Blättern der rotbraunen Buche im Warschauer botanischen Garten, mit Ausnahme einiger weniger überlebender geflügelter Weibchen, ausschließlich nur Larven und kleine, gelblichweiße ungeflügelte Weibchen ohne dunkle Querstreifen auf der Dorsalseite des Abdomens, welche aber ungeachtet dessen in ihrem Inneren fast vollständig entwickelte Embryonen enthielten.

Die im Frühjahr auftretenden ungeflügelten Weibchen erreichen 2,82 mm Länge und in ihren Eiröhren fand ich etwa 50 Embryonen und Eier, wobei die größten Embryonen eine Länge von 0,41 mm aufwiesen. Die größten, von mir am 21. Juni gefundenen ungeflügelten Weibchen erreichten dagegen nur 1,06 mm Länge; in einem solchen Weibchen zählte ich zehn Embryonen und mehrere Eier, wobei die größten Embryonen eine Länge von 0,29—0,34 mm erreichten. Ein Ablegen von Jungen seitens der im Sommer auftretenden ungeflügelten Weibchen habe ich nicht beobachtet, obgleich ein solches Ablegen wegen der zum Teil schon recht entwickelten Embryonen im Inneren dieser Weibchen nicht unwahrscheinlich ist. In einem solchen Zustande können diese Pflanzenläuse den ganzen Sommer hindurch angetroffen werden; gegen Herbst wird die Fortpflanzung indessen lebhafter und die oviparen Weibchen (mit Querstreifen auf der dorsalen Oberfläche des Körpers) erreichen eine Länge von 2,25 mm.

Die ungeflügelten Weibchen von *Schizoneura lonigera* Hausm. verbreiten sich nach Kessler⁸⁾ vom Frühjahr angefangen, vom unteren Teil des Stammes der Apfelbäume nach oben hin und an den Trieben — sowohl nach oben als nach unten zu; allein im Juli und August, namentlich bei trockener Witterung, verschwinden die Läuse fast gänzlich vom Stamme. Nach einiger Zeit beginnt die Vermehrung indessen wieder in verstärktem Maße zuzunehmen und zwar nach allen Richtungen hin, bis sie im September und Oktober ihren Höhepunkt erreicht.

Von Interesse sind die Beobachtungen von Dreyfus an *Phylloxera quercus* Boyer de Fousc., welche unter den Blättern von *Quercus pedunculata* und anderen Eichen saugt. Die in kleinen, seitlichen Falten der Blätter saugenden Fundatrices legen, im Vergleiche mit den Sommergenerationen, die größte Anzahl von Eiern ab; die neuen Generationen von Läusen werden, bereits von der zweiten angefangen, immer kleiner; ebenso nimmt auch die Zahl der von jedem Weibchen abgelegten Eier immer mehr und mehr ab; diese Abnahme dauert bis zum September fort, wo wiederum parthenogenetische Weibchen, wenn auch in geringerer Anzahl auftreten, welche in Größe und zum Teile auch in der Ablage der Eier mit den im Mai auftretenden Fundatrices-Weibchen übereinstimmen⁹⁾. Die Fundatrices von *Ph. quercus* besitzen nach Balbiani mindestens 24 Eiröhren in beiden Ovarien,

6) Kessler, H. F. Nova Acta der Kais. Leopold. Akad., Bd. XLVII, Nr. 3, 1884, p. 137.

7) Monographie der Pflanzenläuse, Aachen 1843, p. 147.

8) Die Entwicklungs- und Lebensgeschichte der Blattlaus. Kassel 1885, pp. 4—5.

9) Dreyfus, L. Neue Beobachtungen bei den Gattungen *Chermes* L. und *Phylloxera* Boyer de F. Zool. Anz. 1889, Nr. 299 u. 230.

während bei den im Juni bis Juli gefangenen gewöhnlichen ungeflügelten Weibchen ein großer Teil der Eiröhren während der Entwicklung des Individuums reduziert wird, und deren nur 2—5 oder 6 in jedem Ovar übrig bleiben¹⁰⁾.

Ganz eigenartig verhält sich *Mindarus abietinus* Koch nach den Beobachtungen von O. Nüsslin. Aus den auf den Trieben der Weißtanne (*Abies pectinata*) überwinterten Eier schlüpfen Ende April und im Mai Fundatriceslarven aus, welche sich unter den Schutz der Knospenscheiden begeben. Die neuen Generationen von Läusen saugen an den Maitrieben. Aus den von den Fundatrices abgelegten Larven entwickeln sich vorzugsweise geflügelte Weibchen, bisweilen aber auch ungeflügelte. Die geflügelten Weibchen geben vorzugsweise geschlechtlichen (mit Rüsselchen versehenen) Individuen den Ursprung, bisweilen aber auch parthenogenetischen Weibchen. Aus den ungeflügelten parthenogenetischen Weibchen können bisweilen ebenfalls geschlechtliche Individuen hervorgehen. Die geschlechtlichen Weibchen (Sexuales) legen latente überwinterte Eier ab, womit der Jahreszyklus der Generationen sein Ende erreicht, welcher von Ende April bis zum Juni andauert, d. h. gegen 2 Monate. Einen ähnlichen Entwicklungsgang bietet auch *M. obliquus* Cholodk. (auf den Trieben von *Picea alba*) nach den Beobachtungen von Cholodkovsky und Nüsslin¹¹⁾.

Bei den migrierenden Pflanzenlausarten lässt die Vermehrung auf den (holzartigen) Hauptgewächsen zum Anfang des Sommers ebenfalls nach und wird dann durch die geflügelten Weibchen ganz auf die meist krautartigen Zwischengewächse (seltener auf die Wurzeln holzartiger Gewächse) übertragen. Die aus überwinterten Eiern hervorgegangenen ungeflügelten Fundatricesweibchen übertreffen sehr häufig die ungeflügelten parthenogenetischen Weibchen der nächsten Generationen an Größe und unterscheiden sich dabei durch geringere Entwicklung ihrer Fortbewegungsorgane (Beine) und Sinnesorgane (Augen, Fühler); im Zusammenhange mit diesen beiden Erscheinungen sind diese Weibchen auch noch durch größere Reproduktionsfähigkeit ausgezeichnet. Die ungeflügelten parthenogenetischen Weibchen der zweiten sowie der darauffolgenden Generationen, wenn solche zur Entwicklung gelangen, bringen schon eine geringere Nachkommenschaft hervor; eine noch geringere Nachkommenschaft produzieren indessen die migrierenden geflügelten Weibchen und zwar namentlich diejenigen unter ihnen, welche sich gegen Ende des Frühjahres und im Sommer entwickeln. So besaßen die am 5. Mai (a. St.) 1896 im Warschauer botanischen Garten von der Vogelkirsche genommenen geflügelten Weibchen von *Aphis pali* Lin. eine Länge von bis zu 2,92 mm; viele ge-

10) Balbiani, G. *Le Phylloxera du chêne et le Phylloxera de la vigne*. Paris 1884, pp. 14—15.

11) Ibid.

flügelte Weibchen dagegen, welche Ende Mai (a. St.) gefangen wurden, wiesen eine Länge von nur 1,82 mm auf. Bei vielen migrierenden Arten gelangen schon in der zweiten Generation geflügelte Weibchen zur Entwicklung, welche denn auch auf die Zwischengewächse hinüber migrieren. Hierher gehören vor allem sämtliche gallenbildenden Pemphiginae von der Pappel und Ulme, ebenso die *Chermes*-Arten von der Fichte. Bei *Aphis piri* Koch besteht die zweite Generation größtenteils nur aus geflügelten Weibchen, allein bisweilen kann man unter diesen letzteren auch einzelne ungeflügelte Weibchen antreffen. Bei *Schizoneura corni* Fabr. auf alten, hartgewordenen Hartriegeln ist die gleiche Erscheinung zu beobachten; allein je zarter die Triebe und Blätter junger Hartriegel sind, um so mehr Generationen von *Sch. corni* entwickeln sich auch auf ihnen, wobei eine jede einzelne Generation ungeflügelte Weibchen enthält. In diesem Falle kann die Migration verhältnismäßig lange Zeit hindurch vor sich gehen. Sehr verschieden ist das Verhalten von *Aphis evonymi* Fabr. auf dem Spindelbaume, allein früher oder später migrieren diese Läuse auf Zwischengewächse.

Von der zweiten Hälfte des Sommers an, je nach den verschiedenen Arten von Pflanzenläusen und zum Teile auch infolge zufälliger Lebensbedingungen, etwas früher oder später, beginnen die geflügelten Sexuparen von den Zwischengewächsen auf die Hauptgewächse zurückzukehren; in der Unterfamilie der Aphidinae kehren auch geflügelte Männchen zurück, welche noch auf den Zwischengewächsen zur Entwicklung gelangt sind. Bei den von der Pappel, Ulme und Esche migrierenden Pemphiginae saugen die gegen Ende des Sommers zurückkehrenden Sexuparen nicht mehr an den Hauptgewächsen, sondern legen hier unmittelbar an der Rinde der Stämme und Äste Larven von geschlechtlichen Individuen (ohne Rüssel) ab. Bei den migrierenden Pflanzenläusen aus der Gruppe der Aphidina und bei *Schizoneura corni* dagegen saugen die Sexuparen zuerst an der Unterseite der Blätter und legen dann erst Larven von geschlechtlichen Individuen ab. Setzt man die Läuse jedoch Mitte Sommers von den Zwischengewächsen auf die Hauptgewächse herüber, so saugen sie an diesen letzteren nicht, was zum Teile auf die um diese Zeit verschiedenen Bedingungen des Lebens auf den Hauptgewächsen zurückzuführen ist. Ein positives Resultat ergeben derartige Versuche nur in bezug auf *Aphis evonymi* Fabr., *Siphocoryne xylostei* Schr., *S. caprae* Fabr., *Hyalopterus trirhodus* Walker (*aquilegiae* Koch).

Auf verschiedenen krautartigen Gewächsen, sowie an den Wurzeln von Büschen und sogar von Bäumen weisen die Pflanzenläuse dagegen während der ganzen Vegetationsperiode der betreffenden Gewächse ein mehr oder weniger gleichmäßiges Verhalten auf und ihre Vermehrung ist selbst im Sommer mehr oder weniger

intensiv. Während sich die Pflanzenläuse indessen an den oberirdischen Teilen der holzartigen Gewächse von allem Anfange des Frühjahres an, sobald die Knospen aufspringen und sogar noch früher zu entwickeln beginnen, treten sie auf den krautartigen Gewächsen verhältnismäßig erst sehr spät auf, und zwar zu der Zeit, wo diese Gewächse schon verhältnismäßig weit entwickelt sind; zum Teile treten auch diese Gewächse häufig verhältnismäßig spät auf. Eine Ausnahme bilden nur die Pflanzenläuse, welche auf den Wurzeln, seltener an den oberirdischen Teilen perennierender Kräuter überwintern (so z. B. *Pemphigus affinis* Kalt. (*ranunculi* Kalt.) auf *Ranunculus repens* u. a. m.).

Auf den oberirdischen Teilen der holzartigen Gewächse wird die Vermehrung der Pflanzenläuse im Sommer demnach entweder stark herabgesetzt oder aber sie wird auf krautartige Gewächse übertragen; auf den krautartigen Gewächsen dagegen vermehren sich die Pflanzenläuse im Sommer, ohne dass irgendwelche Schwankungen in der Intensität der Fortpflanzung zu bemerken wären. Es fragt sich nun, wodurch ein solch verschiedenes Verhalten der Pflanzenläuse im Sommer auf holzartigen Gewächsen einerseits und auf krautartigen sowie auf den unterirdischen Teilen der holzartigen Gewächse andererseits zu erklären ist, ebenso auch das verschiedene Verhalten auf den oberirdischen Teilen von holzartigen Gewächsen zu verschiedenen Zeitpunkten ihrer Vegetationsperiode, d. h. im Frühjahre, im Sommer und im Herbst.

Bei der Beantwortung dieser Frage wird man vor allem den Umstand im Auge behalten müssen, dass sich das Verhalten der Pflanzenläuse sowohl auf ein und denselben Gewächsen, aber zu verschiedenen Zeiten ihrer Vegetationsperiode, als auch auf verschiedenen Gewächsen zu ein und derselben Zeit nur dann ändern kann, wenn sich gleichzeitig auch deren Existenzbedingungen ändern. Denn würden sich die Lebensbedingungen nicht ändern, so könnte man sich unmöglich vorstellen, auf welche Weise dann in dem Verhalten der Pflanzenläuse irgendwelche Veränderungen auftreten könnten. Es müssen demnach einerseits auf den holzartigen Gewächsen und andererseits auf den krautartigen verschiedene Existenzbedingungen für die Pflanzenläuse obwalten. Allein die einen Existenzbedingungen und zwar namentlich die Bedingungen für die Ernährung stehen in unmittelbarer Abhängigkeit von den Eigentümlichkeiten der Nährpflanzen; andere Existenzbedingungen dagegen, wie z. B. Temperaturverhältnisse, der Feuchtigkeitsgehalt der Luft, die gegenseitigen Beziehungen zu anderen Tieren (namentlich zu den Feinden in Gestalt von Raubinsekten und parasitischen Schlupfwespen) stehen in keinem unmittelbaren Zusammenhang mit den Eigentümlichkeiten der Nährpflanzen. Da nun ferner alle die zuletzt erwähnten Existenzbedingungen der Pflanzenläuse zu jeder

beliebigen Jahreszeit, so z. B. auch im Sommer, sowohl auf den oberirdischen Teilen der holzartigen, wie auch an den oberirdischen Teilen der krautartigen Gewächse genau die gleichen sind, so liegt es auf der Hand, dass die Unterschiede in den Existenzbedingungen der Pflanzenläuse auf holzartigen Gewächsen einerseits, auf krautartigen andererseits auf eine Verschiedenheit in den Ernährungsbedingungen auf beiden zurückzuführen ist. Hierauf wird man den Schluss ziehen können, dass sich für die Pflanzenläuse auch auf ein und denselben holzartigen Gewächsen, jedoch zu verschiedenen Zeiten von deren Vegetationsperiode hauptsächlich die Ernährungsbedingungen ändern, wodurch denn auch das verschiedene Verhalten der Läuse in den verschiedenen Phasen der Vegetationsperiode dieser Gewächse bedingt wird. Auf diese Weise werden wir zu der Schlussfolgerung veranlasst, dass zu der Zeit, wo die Vermehrung der Pflanzenläuse am intensivsten vor sich geht, auch Nahrung für dieselben im Überflusse vorhanden sein muss, und umgekehrt. Im Frühjahr und im Herbst müssen auf holzartigen Gewächsen die günstigsten Ernährungsbedingungen für die Pflanzenläuse geboten werden, in der Mitte des Sommers dagegen die allerungünstigsten. Es fragt sich nun, ob dieser Unterschied in den Bedingungen der Ernährung auch in der Tat vorhanden sind und womit derselbe im Zusammenhange steht?

Auf Grund der Untersuchungen des Botanikers M. Büsgen¹²⁾ beziehen die Aphididen sowie einige Cocciden ihre Nahrung aus den Pflanzen, indem sie die Borsten ihres Saugapparates in die Elemente des Weichbastes oder Phloëms versenken, wo sie bald die eine, bald eine andere Zelle aussaugen, ohne dabei irgendeinen speziellen Bestandteil des Weichbastes (die Siebröhren, die leitenden Zellen oder die Zellen des Combiforms) zu bevorzugen. Für eine solche Bevorzugung würde übrigens auch gar kein Grund vorliegen, indem alle diese Elemente an Eiweißstoffen und Kohlenhydraten reich sind, und dazu noch in flüssiger Form, wodurch das Saugen selbst bei geringem Lumen der Saugröhre bedeutend erleichtert wird.

Es lässt sich unschwer erkennen, aus welchem Grunde die Pflanzenläuse das Phloëm vor anderen Geweben der Pflanzen bevorzugen: das Phloëm stellt dasjenige Gewebe dar, in welchem (und dies ist namentlich in den Siebröhrchen der Fall) die verschiedenen plastischen Substanzen (Proteine, Kohlenhydrate u. s. w.) vorzugsweise in der Pflanze zirkulieren; durch das Phloëm strömt demnach fortwährend die zur Ernährung der Pflanzenläuse erforderliche Nahrung. Dabei bietet auch das Erlangen dieser Nahrung den Pflanzenläusen keine Schwierigkeit, indem die Zellwände der

12) Der Honigtau. Jena 1891. Kap. VI.

Elemente des Phloëms zart genug sind, um von der Spitze des Saugapparates der Pflanzenläuse durchstochen zu werden; besonders zart müssen diese Wände dann sein, wenn die Reservestoffe durch die Pflanze strömen, denn bei dieser Gelegenheit erleidet die Substanz, aus welcher die Zellwände der betreffenden Elemente bestehen, eine chemische Metamorphose, indem sie zum Teil in lösliche oder quellbare Substanzen übergehen¹³⁾. Wenn demnach aus irgendwelcher Ursache die Bewegung der plastischen Substanzen durch das Phloëmgewebe der Pflanze an Stärke zunimmt, so verbessern sich gleichzeitig auch die Ernährungsbedingungen für die Pflanzenläuse, und umgekehrt. Wenn wir alles dies in Betracht ziehen, müssen wir zu dem Schluss gelangen, dass die Fortbewegung der plastischen Substanzen in den holzartigen Gewächsen während der Vegetationsperiode derselben gewissen Schwankungen unterworfen sein muss, was denn in Wirklichkeit auch der Fall ist.
(Schluss folgt.)

Hegi u. Dunzinger. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. München, Lehmann's Verlag.

Diese, schon vor einem Jahr hier angezeigte Flora ist nun mit Lieferung 11 zum Abschluss des ersten Bandes gediehen. In dieser, 10 Bogen umfassenden Lieferung wird die zur Einleitung dienende allgemeine Morphologie zum Abschluss gebracht. Der erste Band schließt mit den Getreidearten ab. In der prächtigen Ausstattung, den schönen, teils schematischen und teils photographischen Abbildungen, mit denen insbesondere diese Einleitung, aber auch der Florentext ausgestattet sind, in der erschöpfenden Reichhaltigkeit dieses Textes und in der Schönheit der Tafeln werden alle Erwartungen erfüllt, welche die ersten Lieferungen erweckt hatten.
W.

Handbuch der physiologischen Methodik.

Herausgegeben von Robert Tigerstedt. Bd. 1, 2. Abteil., Gr. 8, 232 S., 97 Fig.
Bd. 2, 2. Abt., Gr. 8, 188 S., 36 Fig. Leipzig, 1908, S. Hirzel.

Die Physiologie, welche so vielfache Berührung mit anderen Wissenschaften hat, benutzt dementsprechend für ihre Untersuchungen sehr mannigfaltige Methoden, welche zum größten Teil diesen „Hilfswissenschaften“ entlehnt und den besonderen Zwecken der Physiologie angepasst sind. Die Kenntnis der bei früheren Untersuchungen bewährten Methoden ist deshalb wichtig. Eine Zusammenstellung der gangbarsten ist (abgesehen von einem unvollendet gebliebenen Versuch Gscheidlen's) von Cyon i. J. 1876 veröffentlicht worden. Herr Tigerstedt hat es jetzt unternommen, eine neue, dem jetzigen Stand der Forschungen entsprechende Darstellung zu

13) Pfeffer, W. Pflanzenphysiologie. Bd. 1, 2. Aufl., 1897, p. 483.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Mordwilko A.

Artikel/Article: [Beiträge zur Biologie der Pflanzenläuse, Aphididae
Passerini. 631-639](#)