©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

keit vorhanden. Zur subspezifischen Abgrenzung der östlichen Populationen gab dagegen die Tatsache Veranlassung, daß hier gegen die Nominatrasse außerdem eine Anzahl von qualitativen Unterschieden vorliegen, d. h. es sind Gene vorhanden, die die Nominatrasse überhaupt nicht hat. Außer solchen, die geographische Variabilität bedingenden Genen, haben wir einige erhalten, die als mehr oder weniger pathologisch anzusprechen sind, weil ihr Vorhandensein im allgemeinen die Vitalität des Tieres herabsetzt. Zum Teil manifestierten sich derartige Mutationen auch in wilden Populationen (z. B. „Divergens"-Tiere mit verkrüppelten Flügeldecken), zum Teil spalteten sie bei Nachkommen in Kultur genommener Populationen heraus (z. B. „hyalin", abnorme Lipochrom-Ablagerung in in den Flügeldecken), oder endlich müssen wir eine neue Entstehung im Treibhaus annehmen, wie für die dominante homozygot-lethale Mutation „Margo" (pigmentfreier Rand der Flügeldecken).

Zusammenfassend wäre zur Genetik der geographischen Rassenbildung von *E. chrysomelina* zu sagen, es existieren keine prinzipiellen Unterschiede zwischen solchen Merkmalen, durch die sich Tiere innerhalb einer Population unterscheiden, und solchen, durch die sich verschiedene Populationen voneinander unterscheiden. Populationen ebensowenig wie geographische Rassen, sind genetische Einheiten, sondern das Resultat der qualitativ und quantitativ verschiedenen Beteiligung einer hohen Anzahl einzelner Gene. Es bleibt eine Frage des systematischen Taktes, wo subspezifisch Trennungen vorgenommen werden. Für den Genetiker bestehen keine prinzipiellen Unterschiede zwischen geographischen Rassen und Populationen. Weitere Aufgaben der Arbeit an *E. chrysomelina* bestehen in der Aufdeckung von Zusammenhängen zwischen äußeren Merkmalen und physiologischen Veränderungen, aus denen auf Selektionswert von an sich bedeutungslosen äußeren Merkmalen zu schließen sein wird, und damit Beiträge zur Kausalität der geographischen Variabilität gegeben werden können.

Phänographisches zur Massenverbreitung von Schildläusen.

Von Regierungsrat Dr. H. Thiem,
Biologische Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.

(Mit 3 Textfiguren.)

Die Geschichte der Cocciden-Systematik lehrt, daß Schildläuse, die innerhalb der großen Gruppen bei aller Gleichförmigkeit infolge des neotenischen Verhaltens der Weibchen individuell stark variieren, zunächst nach den von ihnen besiedelten Pflanzen benannt worden sind (u. a. Signoret, Goethe). Man gelangte dadurch zu einer verwirrenden Anzahl von Scheinarten, die der Nachprüfung nach vergleichend morphologischen Merkmalen (u. a. Comstock, Lindinger) nicht standhielten.

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

Daß in der Zusammenlegung von Arten zuweilen recht weit gegangen wurde, ist daraus zu ersehen, daß man z. B. in Deutschland die verbreitete ovovivipare *Sphaerolecanium prunastri* zu der oviparen *Eulecanium corni* stellte und die Artunterschiede von *Lepidosaphes ulmi* und *L. rubri* nicht erkannte. Im Gefühl der Unzulänglichkeit der z. T. sehr schwierigen morphologischen Diagnosen haben verschiedene Forscher, darunter Reh (1904), zu ihrer Ergänzung auf die Notwendigkeit von biologischen Untersuchungen, insbesondere von Übertragungsversuchen hingewiesen. Konnten doch mit Hilfe dieses bewährten Verfahrens weitere Ausspaltungen von Arten in Rassen (Apfelfruchtfliege, Reblaus, Rostpilze) oder umgekehrt die Zusammengehörigkeit von Schmarotzern verschiedener Wirtspflanzen bewiesen werden. Der Übertragungsversuch gehörte bekanntlich auch zu den 3 Bedingungen, die Robert Koch für den Nachweis eines Krankheitserregers forderte.

1. Als ich vor Jahren Übertragungen von Schildläusen in Angriff nahm, stand ich unter dem Eindruck ihrer Eindeutigkeit, wie sie gegenüber vielen Aphiden, insbesondere der Reblaus, weitgehend gegeben ist. Die Erfahrungen mit polyphagen Schildläusen belehrten mich indessen eines anderen, wie nachfolgende Beispiele belegen.

1927 wurden sehr zahlreiche Jungläuse der Art *Eulecanium corni* von Zwetsche auf einen getopften Apfelsämling kräftigen Wuchses übertragen. Im Jahre darauf war er frei von Schildläusen. Im folgenden Jahr traten auf der dauernd im Zimmer gehaltenen, mittlerweile geschwächten Pflanze zahlreiche von anderen Zuchtpflanzen zugewanderte *Eulecanium corni* und *Pulvinaria vitis* auf, die sich derart vermehrten, daß der Sämling bald einging.

Gleichfalls der Zwetsche entnommene Jung- und Winterläuse der Art *Eulecanium corni* gelangten auf einer kräftigen Spalierrebe *(Vitis vinifera)* trotz jahrelang durchgeführter künstlicher und natürlicher Besiedlung nicht zur Massenvermehrung; es wuchsen nur immer einige wenige Altläuse heran, deren Nachkommen sich nicht zu halten vermochten.

1931 wurde dieselbe Schildlausart von Zwetsche (bei Naumburg a. d. S.) auf Eschen *(Fraxinus excelsior)* übertragen, die im Benshäuser Grund bei Zella-Mehlis (Thür.) in windgeschützter Lage auf einem ziemlich feuchten Schwemmboden kräftig gedeihen. Unter ähnlichen äußeren Verhältnissen ist die Esche bei Naumburg a. d. S. überaus stark verlaust. 1932 wurden auf den infizierten Zweigen der Versuchsbäume nur an einer Stelle einige wenige Altläuse gefunden; 1933 war nur ein leerer Schild vorhanden. Eine dauernde Ansiedlung der in der Umgebung von Zella-Mehlis nicht sehr häufigen Laus ist also auch hier nicht gelungen.

1926 wurden Jungläuse der Art *Pulvinaria vitis* in großen Massen von einer Spalierrebe inmitten der Stadt Naumburg a. d. S. erhalten, aus-

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

giebigst auf eine in geschützter, warmer Lage befindlichen Spalierrebe (Goldriesling) übertragen. Auf älterem Holz saßen 1927 10, 1928 und später 0 Altläuse. Dasselbe Entwicklungsstadium in sehr erheblicher Menge auf 2 frisch gepflanzte Freilandreben (Elbling) gebracht, ergab infolge restloser Abwanderung der Larven keine Altläuse.

Im Räuscheltal bei Großbreitenbach (Thür.) stand an einem Mühlgraben neben einer von *Chionaspis salicis* sehr stark besetzten Weide (*Salix* spec.) eine junge kräftige Eberesche *(Sorbus aucuparia)* von etwa 8 cm Durchmesser. Im Gegensatz zu anderen jüngeren und älteren Pflanzen der engeren und weiteren Umgebung war sie frei von Läusen der genannten Art. Da am Tage der Besichtigung auf der benachbarten Weide Jungläuse schlüpften, zog ich den Stamm der jungen Eberesche ganz dicht an die Weide heran und befestigte außerdem auf *Fraxinus* stark verlauste Weidenzweigstücke. Obwohl zahlreiche Jungläuse auf die Eberesche übergegangen sind, ist es zu einer Entwicklung der Läuse nicht gekommen. Dasselbe Ergebnis wurde erhalten mit derselben Schildlausart von Weide gegenüber Esche, von Heidelbeere *(Vaccinium myrtilus)* gegenüber Weide, sowie von Eberesche gegenüber Johannis- und Stachelbeere, Linde und Weide. Die Versuchspflanzen waren vor ihrer Infektion frei von Schildläusen. Zwischen *Chionaspis salicis* auf Weide, Eberesche und Heidelbeere besteht kein morphologischer oder entwicklungsgeschichtlicher Unterschied.

Die Beispiele zeigen, daß Übertragungen polyphager Schildläuse für diagnostische und systematische Zwecke nicht ohne weiteres brauchbar sind. Andererseits aber lassen sie in biologischer, vor allem in epidemiologischer Hinsicht die Abhängigkeit der Schildlaus-Massenvermehrungen von besonderen *(coccidophilen)* Zuständen der Wirtspflanzen deutlich erkennen. Diese müssen, wie man zu sagen pflegt, prädisponiert sein.

2. Dieselbe Sachlage ergibt sich aus Freilandbeobachtungen auf dem Thüringer Wald an Ebereschen *(Sorbus aucuparia)*. Daselbst kommen inmitten von niederen Fichtenbeständen, Waldblößen, an Bächen, Waldwegen und Straßen neben von *Chionaspis salicis* stark befallenen und nicht befallenen auch einzelne Pflanzen vor, deren Organe teils besiedelt und teils nicht besiedelt sind. In Fig. 1 sind die aus einem Wurzelstock kommenden unterschiedlich verlausten Stammschosse zu sehen. In Fig. 2 entspringen die befallenen und schildlausfreien Äste einem Hauptast, dessen Stamm verletzt war. Die Erstbesiedlung kann an verschiedenen Stellen der Pflanze einsetzen. In einem Fall ist von zwei aus einem Wurzelschoß kommenden noch dünnen Schossen der stärkere in der Nähe des Bodens, der dünnere in der oberen Hälfte schwach verlaust gewesen. Vielfach vermehren sich die Läuse auf den dünneren Stammteilen stärker als auf den dickeren; die Befallsstärke nimmt dann

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

von unten nach oben zu. Die Verhältnisse können auch umgekehrt liegen.

Dieselbe Erscheinung habe ich in der Umgebung von Naumburg a. d. S. beobachtet gegenüber *Lepidosaphes ulmi* an Eiche, Birke und Eberesche, sowie gegenüber *Eulecanium corni* an Esche und *Aulacaspis rosae* an einer Buschrose. Die nicht befallenen Äste oder Zweige zeigten durchweg ein besseres Holzwachstum. Von der Rose waren vor 3 Jahren nur 2 Stammtriebe stark befallen, gegenwärtig sind es sämtliche.

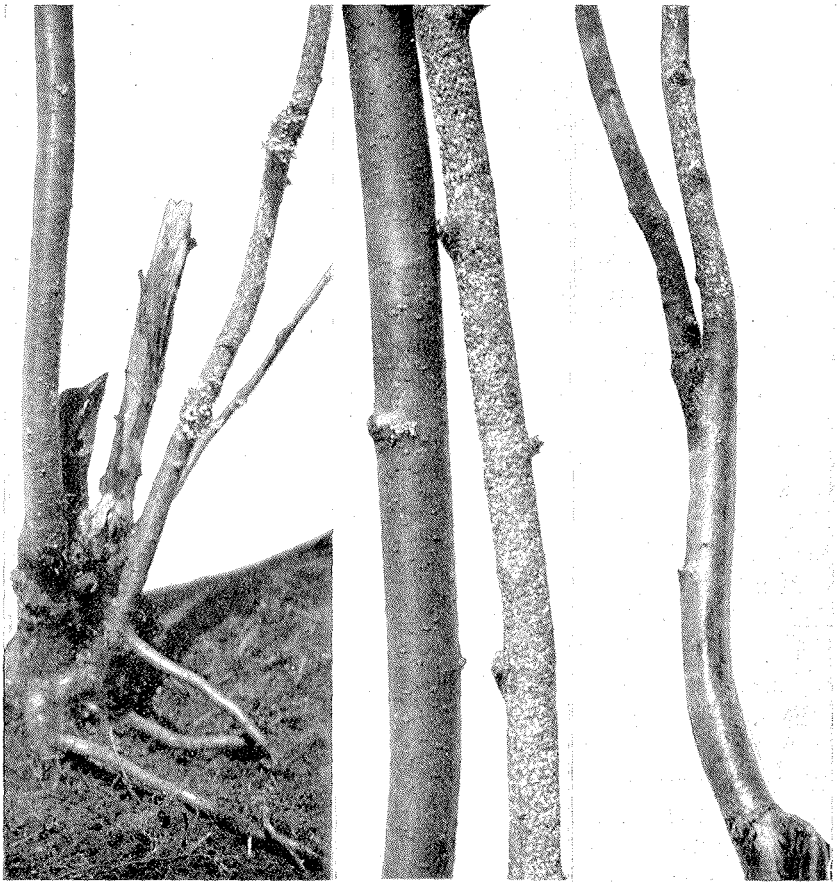

Fig. 1—3. Gem. Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) in niedrigem Nadelwald. Mit *Chionaspis salicis* befallene und nicht befallene Stammschosse aus demselben Stock kommend. (Fig. 2 ist die Fortsetzung von Fig. 1.)

Zusammen mit den Ergebnissen der Übertragungsversuche beweisen diese Freilandbeobachtungen zwingend, daß die Wirtspflanzen gegenüber Schildläusen einen verschiedenen Anfälligkeitsgrad haben. Man kann eine

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

nicht bzw. schwach anfällige *(coccidophobe)* und eine stark anfällige *(coccidophile)* Phase ihrer Konstitution unterscheiden, von denen nur die letztere die Voraussetzung für die Entstehung einer Massenvermehrung dieser Schädlinge in sich schließt. Offenbar haben die Pflanzen in diesen beiden Phasen einen voneinander abweichenden Stoffwechsel, da das unterschiedliche Verhalten gegenüber Schildläusen kaum anders erklärt werden kann. Ob das Auftreten der stark anfälligen (erworbenen) Konstitutionsphase einer Pflanze immer im Sinne einer Gesundheitsstörung zu deuten ist, erscheint mir noch zweifelhaft. Sicher ist, daß sie im Fall einer Massenvermehrung durch Parasiten zu einer solchen führt.

Ob der konstitutionelle Phasenwechsel der Pflanzen auch bei denjenigen Schildlausarten notwendig ist, die sie (primär) in jedem Entwicklungszustand zu besiedeln imstande sind, ist unwahrscheinlich, indessen dürfte auch in solchen Fällen ihre rasche seuchenhafte Vermehrung vom Zustand der Wirtspflanze abhängig sein.

Welche Faktoren im einzelnen solche Zustandsänderungen auslösen, bedarf der Bearbeitung. Vorerst wurde versucht, an Hand von Freilandbeobachtungen das gegensätzliche Verhalten der Wirtspflanzen gegenüber Schildläusen näher zu erfassen und insbesondere den Massenbefall phänoanalytisch zu studieren.

3. Solche Freilandfeststellungen liegen vor von Zwetsche, Apfel, Esche, Robinie, Birke, Liguster, Heckenkirsche, Erle, Eberesche und Fichte. Die Bedingungen, unter welchen diese Pflanzen innerhalb eines Beobachtungsgebietes verseucht werden, sind, von außen gesehen, nicht immer eindeutig. Es können die verschiedenen Gebiete (Provinz Sachsen und Mark Brandenburg) auch einander entgegengesetzte Verhältnisse zeigen, z. B. ist Robinie in Mitteldeutschland und in Franken von *Eulecanium corni* vorwiegend an feuchten Standorten, in der Umgebung von Berlin gelegentlich auch in hochgelegenen trocknen Sandlagen stark verlaust. An diesen Orten sind die betroffenen Pflanzen meist stark abgängig. Auffällig ist die Massenvermehrung der Laus auf Robinie bei Bad Kösen (am Gradierwerk) und bei Unterbreitzbach im Kaligebiet der Werra (Umgebung des Kaliwerkes). In Bad Kösen steht das Salzlager in einer Tiefe von 700, in Unterbreitzbach von 500 m an. Demgegenüber sind die ausgedehnten Robinienbestände an Berghängen bei Laucha, Vitzenburg und Spielberg (Unstrut), sowie längs des Bahndammes bei Gerstungen und zwischen Eisenach, Marksuhl und Salzungen fast völlig frei von Schildläusen und zwar auch in windgeschützten, feuchten Lagen. Auch *Physokermes piceae* und *Phenacoccus piceae* bevorzugen stark abgängige Fichten oder solche mit ungünstigem Standort. Mit *Physokermes piceae* befallene Fichten fanden sich sowohl auf dem Thüringer Wald (ca. 800 m NN) als auch u. a. bei Naumburg-S., Berlin und Hamburg.

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

Ob sich hier Zusammenhänge ergeben mit der natürlichen Ausbreitung der Fichte vor und infolge der Forstwirtschaft des Menschen, wie ich vermute, bleibt zu untersuchen. Im ersten Fall müßte der Schmarotzer weniger häufig sein. Endlich sei auf den Schildlausbefall von Straßenbäumen, deren ungünstige Entwicklungsverhältnisse feststehen, aufmerksam gemacht. In den Straßen von Berlin sind m. E. Linde, Eberesche, Esche, Dorn und Roßkastanie ungleich stärker und häufiger verlaust als im Freien.

4. Die Beziehungen des Massenbefalls von *Eulecanium corni* wurden, z. T. zusammen mit stud. phil. Welsch, an Einzelbäumen sowie innerhalb von Pflanzenassoziationen — bei gleichzeitiger Beobachtung der Bodenflora, des Bodenzustandes und des Pflanzendickenwachstumes — mit Hilfe von Schublehre und Zirkel zahlenmäßig festgelegt. Nach ermittelter optimaler Befallsdichte sind von größeren Anpflanzungen mittels planmäßig durchgeführter Stichproben Phänogramme aufgenommen worden, um so vergleichbare Werte zu erhalten. Die bisherigen Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Die stark besiedelten Arten der Wirtspflanzen des *Eulecanium corni* zeigen charakteristische optimale Befallsverhältnisse. Da diese verhältnismäßig konstant sind, verschieben sie sich im Laufe der Jahre entsprechend dem zunehmenden Dickenwachstum der betroffenen Pflanzenteile. Bezogen auf dieselben Dickenverhältnisse bestehen insofern Unterschiede, als der Befall in Richtung des Hauptwachstums, das ist der Hauptäste, geringer ist als der in Richtung des schwächeren Wachstums, das sind die Nebenäste. Mit anderen Worten: Die Nebenäste von bestimmter Dicke sind im allgemeinen stärker besiedelt als die entsprechenden Teile der Hauptäste. An den extremen Befallsstellen verläuft die Entwicklung der Schmarotzer nicht nur langsamer, sondern es werden von diesen Tieren auch weniger Eier hervorgebracht. Die verschiedenen Wirtspflanzen werden entsprechend ihres Artcharakters unter gleichen Umweltverhältnissen verschieden stark besiedelt. Im wesentlichen scheinen die Bodenbedingungen befallsbestimmenden Einfluß zu haben.

Zusammenfassung: Unsere einheimischen Schildläuse sind epidemiologisch in der Hauptsache sogenannte Schwächeparasiten. Bei Massenbefall ist ein Schluß auf den Gesundheitszustand der betroffenen Pflanzen zulässig. Nach meinem Dafürhalten liegt in dieser Indikatorstellung der Schildläuse ihre allgemeine wirtschaftsbiologische Bedeutung.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Beihefte aus Berlin-Dahlem

Jahr/Year: 1934

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Thiem Hugo

Artikel/Article: Phänographisches zur Massenverbreitung von Schildläusen. 90-95