

Die Futterpflanzen in der Blattlaus-Systematik (Hom. Aphididae)

VON FRITZ PAUL MÜLLER

In vielen Blattlaus-Bestimmungstabellen werden die Futterpflanzen mit zur Erkennung der Arten herangezogen. Dieses Verfahren hat sich eingebürgert in Anbetracht des hohen Grades der Ähnlichkeit, den manche in einer oder nahe verwandten Gattungen vereinigte Arten aufweisen, und da die meisten Blattläuse monophag oder oligophag und selbst Fälle von Monophagie 1. Grades (Bezeichnung nach HERING, 1955) recht häufig sind. Demgegenüber ist die Zahl der Blattläuse mit polyphager Ernährungsweise eine sehr kleine. Bei den meisten Fällen der Oligophagie handelt es sich um temporäre Oligophagie. Diese liegt vor bei den wirtswechselnden Arten. Hier leben die Generationstypen an verschiedenen, meist nicht miteinander verwandten Pflanzen, wobei der Hauptwirt, an dem die Fundatrix ihre Entwicklung durchläuft, ein Holzgewächs ist.

Bei Berücksichtigung der morphologischen Einheitlichkeit dieser Insektengruppe liegt die Vermutung nahe, daß die Stammformen unserer Blattläuse polyphag gewesen sind, und daß mit der Herausdifferenzierung der Arten eine Spezialisierung auf bestimmte Futterpflanzen eingetreten ist. BÖRNER (1939) hat für die Existenz dieses auch heute noch nicht abgeschlossenen Vorganges überzeugende Argumente dargeboten. Er führt auch die temporäre Oligophagie der wirtswechselnden Pflanzenläuse auf diesen Spezialisierungsprozeß zurück und nimmt an, daß dieser die verschiedenen Generationsformen der heterözischen Blattläuse nicht gleichartig, sondern sehr ungleich verändert hat, bis schließlich ganz verschiedene Pflanzenarten als Wirte der Fundatrix und Fundatrigenien einerseits und der Exsules andererseits beibehalten worden sind. Dabei muß aber die Sonderstellung hervorgehoben werden, welche die geflügelten Fundatrigenien und die Sexuparen bzw. Gynoparen und Männchen bei Arten mit extremen Wirtswechselverhältnissen einnehmen. Denn diese müssen im Zusammenhang mit der Häutung zur Imago eine tiefgreifende physiologische Umstimmung durchmachen, weil sie diejenige Pflanzenart, auf der sie ihre Larvenzeit durchlaufen haben, im Imaginalstadium als Futterpflanze ablehnen.

Jedoch nicht alle Aphidologen sind der gleichen Auffassung. MORDVILKO (1934) und HILLE RIS LAMBERS (1950) halten es ebenfalls für sehr wahrscheinlich, daß im Zuge der Differenzierung der Gattungen und Arten eine Spezialisierung auf bestimmte Futterpflanzen stattgefunden hat; sie geben jedoch für die Ent-

stehung der temporären Oligophagie eine andere Erklärung. Sie sehen in den Haupt- oder Primärwirten der wirtswechselnden Arten die ursprünglichen Nährpflanzen, auf die sich die Ahnen der rezenten Arten bereits spezialisiert hatten, als sie noch keinen Wirtswechsel besaßen. Nach ihrer Auffassung soll die Fähigkeit zur Besiedelung der Nebenwirtspflanzen erst sekundär erworben worden sein. Das würde bedeuten, daß einzelne Arten der Pflanzenläuse in der Lage sind, im Laufe der Generationen ihren Wirtspflanzenkreis zu vergrößern. HERING (1950, 1955) hat für die Insekten ganz allgemein eine solche, auf einzelne Arten beschränkte Erweiterung des Wirtspflanzenkreises als gegeben angesehen. Er weist darauf hin, daß es in monophagen oder oligophagen Insektengattungen oft eine oder wenige Species gibt, die im Gegensatz zu dem Gros der Verwandten polyphag sind, und betrachtet diese Polyphagie als sekundär erworben.

Wenn man die Pflanzenläuse zusammen mit ihren Wirtspflanzen betrachtet, so ergibt sich die auffallende Tatsache, daß die Familien Lachnidae, Chaitophoridae, Callaphididae, Thelaxidae, Phylloxeridae und Adelgidae, welche im mitteleuropäischen Raum rund 25% des Artenbestandes umfassen, wenn man von einigen Grasbewohnern absieht, nur streng wirtsspezifische Arten enthalten. In den drei letztgenannten Familien kommt Wirtswechsel vor. Dabei sind die auf den Nebenwirtspflanzen lebenden Exsules ebenso wie die auf die Hauptwirte beschränkten Generationsformen streng wirtsspezifisch. Die Familie der Eriosomatidae, etwa 8% der Arten in Mitteleuropa enthaltend, besteht fast ausschließlich aus wirtswechselnden oder sekundär anholozyklisch gewordenen Arten. Die Fundatrizen sind monophag, die Exsules mono- oder oligophag, im letzteren Falle entspricht die größte Wirtspflanzenbreite jedoch nur derjenigen der systematischen Oligophagie 1. Grades. Nur eine Art, *Smynthuroides betae* WESTW. (*Trifidaphis phaseoli* PASS.), die anholozyklisch an den Wurzeln verschiedener Pflanzen lebt, ist polyphag. Besonderes Interesse verdient die Familie Röhrenblattläuse Aphididae, in der die große Masse der Blattläuse zusammengefaßt wird ($\frac{2}{3}$ der einheimischen Arten). Wie bei den übrigen Aphidina so lassen sich auch in dieser Familie viele Beispiele finden, daß morphologisch ähnliche Arten mit sehr geringer Wirtspflanzenbreite, die in einer oder verwandten Gattungen vereinigt werden, auf nahe verwandten Futterpflanzen leben. Wenn einige Angehörige solcher Gattungen Wirtswechsel haben, dann reihen sich die Exsules in diese Gemeinsamkeit ein. So sind die entsprechenden Wirtspflanzen in der Gattung *Pentatrachopus* BÖRN. nur Rosaceen, bei *Macrosiphoniella* DEL GUERCIO nur Kompositen, bei *Cryptomyzus* OESTL. nur Labiaten usw. Daneben findet man Gattungen, in denen eine Art Oligophagie 1. Grades aufweist, die übrigen Arten dagegen monophag sind. Das ist der Fall bei *Megoura* BUCKT. (an krautigen Leguminosen) und bei *Lipaphis* MORDV. (an Cruciferen). Interessant ist dabei, daß sämtliche oder ein Teil der Futterpflanzen der monophagen Arten in den Wirtspflanzenkreis der einen oligophagen Art eingeschlossen sind. Diese Verhältnisse sind geeignet, die BÖRNERsche Auffassung über die im Zuge der Artendifferenzierung erfolgende Einschränkung des Wirtspflanzenkreises zu stützen. In der Gesamtheit der Aphididae gibt es alle Übergänge bis zu Gattungen, die neben

monophagen eine oder mehrere polyphage Arten enthalten. In solchen Gattungen können außerdem Arten mit Oligophagie verschiedenen Grades und Typs vorhanden sein. Die Gattung *Myzus* PASS. z. B. enthält einige streng monophage Arten. Diese sind *M. myosotidis* BÖRN. an *Myosotis palustris*, *M. ajugae* SCHOUT. an *Ajuga reptans* und *M. ligustri* (MOSLEY) an *Ligustrum vulgare*, sämtlich ohne Wirtswechsel. Neben einigen Oligophagen mit oder ohne Wirtswechsel sind in dem gleichen Genus einige extrem polyphage Arten vereinigt. Es handelt sich um *M. persicae* (SULZ.), *M. ornatus* LAING und *M. ascalonicus* DONC. *M. persicae* fand ich ebenso wie die polyphage Art *Neomyzus circumflexus* (BUCKT.), die von manchen Autoren mit in die Gattung *Myzus* gestellt wird, sogar in großen Individuenzahlen an Farnen (*Adiantum* sp. in Gewächshäusern). Sehr polyphag und von mir in Gewächshäusern auch an Farnen (*Adiantum* sp.) gefunden ist *Aulacorthum solani* (KALT.). Die übrigen Angehörigen der Gattung *Aulacorthum* MORDV. sind demgegenüber streng monophag: *A. speyeri* BÖRN. an *Convallaria majalis*, *A. majanthemi* F. P. MÜLLER an *Majanthemum bifolium*, *A. rufum* HRL. an *Vaccinium myrtillus* und *V. uliginosum*, *A. vaccinii* HRL. an *Vaccinium uliginosum*. In der Gattung *Macrosiphum* PASS. hat *M. euphorbiae* (THOMAS) (*solanifolii* ASHM.) einen weiten Wirtspflanzenkreis, während die übrigen hierher gehörenden Arten oligophag oder monophag sind. Besonders auffallend sind die verschiedenen Wirtspflanzenbreiten in der Gattung *Aphis* L., deren Arten zudem morphologisch z. T. nur sehr schwer unterscheidbar sind, und in der die Artabgrenzung von den Aphidologen verschieden gehandhabt wird. Es sei nur auf den Formenkreis der Schwarzen Bohnenlaus, *Aphis fabae* SCOP., hingewiesen.

Ob in diesen Gattungen ganz allgemein die polyphagen oder einige monophage Arten die ursprünglicheren sind, läßt sich schwer sagen. Für beide Möglichkeiten sind Argumente beizubringen. Die Tatsache, daß die polyphagen Arten ausnahmslos im Zentrum sehr artenreicher Gattungen oder Gattungsgruppen stehen und, wie unten noch gezeigt wird, ihrerseits Formen mit verschiedenem Wirtsspektrum enthalten, spricht für die erstere Möglichkeit, d. h. die heute noch vorhandene Polyphagie kommt dem ursprünglichen Zustand am nächsten, und mit der Differenzierung der Arten ist eine Einschränkung des Lebensraumes in bezug auf die Futterpflanzen eingetreten. Diese Entwicklungsrichtung ist offenbar am meisten beschritten worden. Es darf aber nicht unerwähnt bleiben, daß einige Fälle der kombinierten Oligophagie viel besser mit der anderen Möglichkeit — Ausweitung des Futterpflanzenkreises — erklärt werden können. So fand ich *Sitobion avenae* (F.), eine häufige, monözisch an Gräsern lebende Blattlaus, auch an *Capsela bursapastoris*. Interessant war dabei, daß die nahe verwandte Art *S. fragariae* (WALK.), die zwischen *Rubus* und *Rosa* einerseits und Gräsern andererseits migriert, mit bestem Erfolg ebenfalls auf dem Hirtentäschelkraut gezüchtet werden konnte, das zudem auch für andere Blattläuse mit Wirtspflanzen ganz anderer Familienzugehörigkeit eine brauchbare Futterpflanze ist, z. B. für die an Schmetterlingsblütlern lebende Erbsenlaus *Acyrtosiphon pisum* (HARRIS).

Die im Übertragungsversuch ermittelten Wirtspflanzen sind oft bei einzelnen Populationen, die nach den morphologischen Kennzeichen der gleichen taxo-

nomisch festgelegten Art zuzurechnen sind, verschieden. Diese Unterschiede sind in nicht wenigen Fällen streng alternativ. Manche Autoren haben deshalb solche Formen trotz des Fehlens brauchbarer morphologischer Unterscheidungsmerkmale nicht als bionomische Rassen oder Subspecies, sondern als selbständige Arten aufgeführt. Die Voraussetzungen zum Heraussdifferenzieren bionomischer Rassen sind bei den Blattläusen ganz besonders günstig. Bastardierungen zwischen Populationen, von denen die eine infolge mutativer Vorgänge in der Besiedelungsfähigkeit für eine oder mehrere Pflanzenarten abweicht, werden seltener als bei amphigonen Insekten stattfinden. Denn infolge der zyklischen Parthenogenese entsteht nur einmal im Jahr eine bisexuelle Generation, die zudem bei manchen Arten nur schwach vertreten ist oder völlig zu fehlen scheint. Geschlechtliche Vermischungen sind besonders bei nicht wirtswechselnden Arten eingeschränkt, da die auf einer Pflanze lebenden Sexuales häufig Nachkommen einer einzigen zugewanderten Geflügelten sind.

In den Jahren 1955 und 1956 habe ich mit verschiedenen durch besonderes Wirtsspektrum charakterisierten Formen mehrerer oligophager und polyphager Blattlausarten Züchtungs- und Übertragungsversuche vorgenommen mit dem Ziel der Feststellung, inwieweit Unterschiede in den Wirtspflanzen vorliegen und zur Abgrenzung von Arten herangezogen werden können.

Eins der bekanntesten Beispiele für eine polyphage Blattlaus ist die Schwarze Bohnenlaus *Aphis fabae* SCOP., deren heftiges Schadauftreten an *Vicia faba*, Beta-Rüben und Dahlia allgemein bekannt ist. Als Hauptwirte werden *Evonymus europaea*, *Viburnum opulus* und *Philadelphus coronarius* angegeben. Auf *Evonymus europaea* leben außerdem die Fundatrizen einer weiteren wirtswechselnden Form, deren Exsules nicht auf *Vicia faba* und Beta zu leben vermögen, und die deshalb von manchen Autoren als besondere Species, *Aphis evonymi* F., angesprochen wird. *Philadelphus coronarius* trägt die Fundatrizen einer anderen schwarzen Blattlaus, die wahrscheinlich nicht migriert und von BÖRNER zunächst als Art *A. philadelphi* abgegrenzt, später aber trotz der Unterschiede in den Futterpflanzen von *A. fabae* nicht mehr unterschieden wurde. Damit ist die Formenfülle noch nicht erschöpft. Eigene Untersuchungen haben ergeben, daß auch die *Vicia faba* und Beta besiedelnden Läuse nicht einheitlich sind. Die Fundatrizen meiner Zuchtpopulation entwickeln sich nur an *Evonymus europaea*, sie lehnen *Viburnum opulus* und *Philadelphus coronarius* ab. Die Futterpflanzenwahl ist dabei streng alternativ.

Myzus persicae (SULZ.) lebt als Fundatrix an verschiedenen Prunus-Arten. Die Fundatrix der ssp. *dyslycialis* F. P. MÜLLER lebt am Bocksdorn, *Lycium halimifolium*, an dem als Folge dieses Primärbefalls ein charakteristisches Cecidium entsteht. Die Wirtspflanzenwahl ist hier jedoch nur graduell verschieden, denn pfirsichgeborene Fundatrix-Junglarven vermochten sich in meinen Versuchen auch an *Lycium halimifolium* bis zum fortpflanzungsfähigen Tier zu entwickeln, allerdings mit deutlicher Verzögerung und erhöhter Mortalität und, als besonders wesentliches Merkmal, ohne daß die *Lycium halimifolium*-Zweige unter dem Einfluß des Saugens dieser Läuse vergallten oder in irgendeiner anderen

Weise verändert wurden. Trotz vielen Suchens habe ich bisher im Freiland noch keinen Primärbefall an *Lycium halimifolium* ohne das *Cecidium* gesehen. Diese Erscheinungen kann ich nur so erklären, daß die Fundatrix in der polyphagen Art *M. persicae* im Zuge einer fortschreitenden Einengung des Wirtspflanzenkreises nach 2 (oder mehr?) Richtungen differenziert worden ist, ohne daß es bisher zur Abgliederung vollkommen gesonderter Formen gekommen ist. Die noch vorhandene Pluripotenz kann im Übertragungsversuch evident gemacht werden, sie tritt dagegen nicht mehr in Erscheinung bei der von den Gynoparen und Männchen weitgehend aktiv vorgenommenen Nahrungswahl. Substratgebundene Anlockungstoffe beeinflussen diese offenbar mehr als die Nährstoffe des Wirtes, ähnlich wie bei den von BUHR (1952) untersuchten Cruciferen-Insekten.

Acyrtosiphon pelargonii (KALT.) s. str. findet man in Gewächshäusern an Pelargonien. Die Läuse sind grün gefärbt und lassen sich auf Malva- und Geranium-Arten übertragen. Eine sehr ähnlich aussehende Form, *A. pelargonii* ssp. *geranii* (KALT.), lebt im Freien an Geranium und Erodium. Man findet, oft an der gleichen Pflanze, rote und grüne Tiere. Die grünen Tiere konnte ich manchmal mit Erfolg auf *Pelargonium grandiflorum* zur Ansiedelung bringen, jedoch ohne daß es zu starker Vermehrung kam. Die roten Tiere waren dagegen nicht auf *Pelargonium grandiflorum* seßhaft zu machen. *A. pelargonii* ssp. *rogersii* (THEOB.) ist grün gefärbt und lebt auf Erdbeeren. Aber es gelang mir, grüne Tiere von Geranium molle längere Zeit auf Erdbeere zu halten, während andererseits sporadisch auf Erdbeere gefundene Läuse nicht auf der gleichen Pflanze gezüchtet werden konnten. *Pelargonii*, *geranii* und *rogersii* werden von manchen Autoren als selbständige Arten, von anderen als Unterarten verzeichnet. Nach den mitgeteilten Übertragungsversuchen zeigt die Besiedlungsfähigkeit gegenüber einigen Wirtspflanzen jedoch nur graduelle Unterschiede. Außerdem ist, wie nachgewiesen wurde, *geranii* keine einheitliche Form.

Die „Erbsenlaus“ *Acyrtosiphon pisum* (HARRIS) ist bei BÖRNER (1952) in 2 Arten aufgeteilt. Die eine, mit *A. spartii* (KOCH) bezeichnet, ist grün und lebt anscheinend nur an *Sarothamnus scoparius*. An dieser Pflanze fand ich auch eine Fundatrix. Die Besenginstlerlaus ist jedoch nicht die einzige hinsichtlich der Futterpflanzen charakterisierte Form innerhalb dieses Formenkreises. Hierauf hat schon HILLE RIS LAMBERS (1947, 1955) hingewiesen, der *spartii* KOCH, da brauchbare morphologische Unterscheidungsmerkmale fehlen, als Synonym zu *pisum* HARRIS stellt. Nach HILLE RIS LAMBERS haben auch *Ononis* und *Lotus uliginosus* ihre eigenen *A. pisum*-Rassen. Für *Ononis* kann ich dieses mit meinen eigenen Übertragungsversuchen bestätigen. Damit ist die Zahl der Formen noch keineswegs restlos erfaßt. Auf *Pisum sativum* findet man nur grüne Tiere, auf Klee und Luzerne dagegen grüne und rote. Ich übertrug grüne und rote Läuse von *Trifolium pratense* auf *Pisum sativum*. Die roten Tiere wanderten sofort ab und verhungerten, während die grünen sich stark vermehrten. Es sei noch vermerkt, daß in Nordamerika und Ostafrika die Subspecies *destructor* JOHNSON vorkommt, deren Männchen geflügelt sind. Aus Europa waren bisher von *A. pisum* nur ungeflügelte Männchen bekannt. 1956 erhielt ich von Herrn Dipl.-Landw. NEITZEL,

Institut für Pflanzenzüchtung Großlüsewitz bei Rostock, einen aus dem Gebiet von Rostock stammenden *A. pisum*-Stamm, in dem nur geflügelte Männchen auftraten. Die Läuse dieses Stammes sind gelblichgrün und besiedelten in Übertragungsversuchen einige Pflanzenarten wie die grüne Form von *Pisum sativum*.

Ich möchte mich auf diese wenigen Beispiele beschränken. Mit Absicht sind solche Blattläuse herangezogen worden, die heute als Direktschädlinge oder Virusüberträger größte Beachtung finden. Innerhalb der erwähnten 4 Formkreise sind die einzelnen Formen nur in den Wirtspflanzen verschieden. Brauchbare morphologische Unterschiede, die ihre Erkennung in allen Generationen ohne Kenntnis der Wirtspflanzen und des Zyklus zulassen, sind nicht vorhanden. An lebenden *Acyrtosiphon pelargonii* s. l. oder *A. pisum* kann die Grundfärbung die Erkennung erleichtern. Aber wenn z. B. mit Blattlausfallen erbeutete und konservierte Geflügelte von *A. pisum* untersucht werden, dann läßt sich nicht sagen, wie viele Tiere zu der schädlichen Erbsenlaus und wie viele zu „belanglosen“ Formen gehören. Eine Aufgliederung in Arten erscheint in solchen Fällen ungeeignet, und zwar auch dann, wenn die morphologisch nicht sicher unterscheidbaren Formen, die lediglich im Wirtsspektrum verschieden sind, nicht bastardierbar sind. Leider sind derartige Bastardierungsversuche kaum durchgeführt worden. Es sind bisher nur die Versuche von BÖRNER (1952) bekannt geworden, der die schwarzen Läuse der Süß- und Sauerkirsche miteinander gekreuzt hat. Diese Kreuzung war auffallenderweise durchführbar und hat eine Intermediärform geliefert. Durch das Prinzip der Artentrennung nach den Futterpflanzen müßte, wie an den angeführten Beispielen gezeigt wurde, die Zahl der Artnamen eine noch mehr verwirrende Zunahme erfahren. Die Versuchsansteller würden mit einer Menge von Artnamen belastet, die sie vielfach nicht benutzen können. Es bleibt deshalb nichts anderes übrig, als die Artentrennung bei den Blattläusen in erster Linie nach morphologischen Gesichtspunkten durchzuführen, so daß eine Erkennung, d. h. sichere Bestimmung ermöglicht wird. Dieses Verfahren hat einen erwünschten praktischen Vorteil. Mit ihm kann aber leicht eine scheinbare biologische Uniformität vorgetäuscht werden. Damit besteht die Gefahr, daß Untersuchungen über die Epidemiologie derjenigen Arten, die schädliche und belanglose Formen enthalten, leicht zu falschen Schlußfolgerungen führen können. Es wird sich als notwendig erweisen, in der Aphidologie künftig mehr von der Aufgliederung in Subspecies Gebrauch zu machen und dabei den Zucht- und Übertragungsversuchen eine gebührende Rolle einzuräumen.

Literatur:

- BÖRNER, C. (1939): Anfälligkeit, Resistenz und Immunität der Reben gegen Reblaus. Allgemeine Gesichtspunkte zur Frage der Spezialisierung von Parasiten: die harmonische Beschränkung des Lebensraumes. Z. hyg. Zool. Schädlingsbek. 31, 274—285, 301—308, 325—334.
- BÖRNER, C. (1952): Europae centralis Aphides. Mitt. Thür. Bot. Ges., Beih. 3, Weimar.

- BUHR, H. (1952): Betrachtungen über die Wirtskreise von Parasiten. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 65, 419—426.
- HERING, E. M. (1950): Monophagie und Xenophobie. Die Nahrungswahl phytophager Insekten und die geographische Herkunft ihrer Wirtspflanzen. Naturwissenschaften 37, 531—536.
- HERING, E. M. (1955): Die Nahrungswahl phytophager Insekten. Verh. Deutsch. Ges. Angew. Entom. 13. Mitgliedervers., Berlin, 29—38.
- HILLE RIS LAMBERS, D. (1947): Contributions to a monograph of the Aphididae of Europe, III. Temminckia 7, 179—319.
- HILLE RIS LAMBERS, D. (1950): Hostplants and aphid classification. Trans. 8th Int. Congr. Entom., Stockholm, 4 pp. (Sonderdruck).
- HILLE RIS LAMBERS, D. (1955): Hemiptera 2. Aphididae. The Zoology of Iceland, Vol. 3, Part 52a. Copenhagen and Reykjavik.
- MORDVILKO, A. (1934): On the evolution of Aphids. Arch. Naturgesch., N. F., 3, 1—60.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Deutsche Entomologische Zeitschrift \(Berliner Entomologische Zeitschrift und Deutsche Entomologische Zeitschrift in Vereinigung\)](#)

Jahr/Year: 1957

Band/Volume: [100 Jahre](#)

Autor(en)/Author(s): Müller Fritz Paul

Artikel/Article: [Die Futterpflanzen in der Blattlaus-Systematik \(Hom. Aphididae\) 93-99](#)