

Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft
Berlin-Dahlem

Heft 131

November 1968



**Über die Entstehung der Rassen der „Schwarzen
Blattläuse“ (*Aphis fabae* Scop. und verwandte
Arten), über ihre phytopathologische Bedeutung
und über die Aussichten für erfolgversprechende
Bekämpfungsmaßnahmen (Homoptera : Aphididae)**

Von

Dr. Ingram Iglisch

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für gärtnerische Virusforschung, Berlin-Dahlem

Berlin 1968

*Herausgegeben von der
Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem*

Kommissionsverlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
1 Berlin 61, Lindenstr. 44—47 (Westberlin)

Herrn Dr. W. Gunkel († 1964) gewidmet

Inhalt

	Seite
I. Einführung	5
II. Die Bildung von Rassen innerhalb der <i>Aphis-fabae</i> -Gruppe und die damit im Zusammenhang stehenden Schwierigkeiten der Artdiagnose	6
1. Wirtspflanzenversuche	8
2. Kreuzungsversuche	16
3. Vorläufige Bestimmungstabelle der „Schwarzen Blattläuse“ mit Hilfe bestimmter Testpflanzengruppen (Sekundärwirtspflanzen)	19
III. Die Fähigkeit der Arten und Rassen der „Schwarzen Blattläuse“ zur Übertragung pflanzlicher Viren	22
IV. Die Aussichten für erfolgversprechende Bekämpfungsmaßnahmen der „Schwarzen Blattläuse“	26
V. Zusammenfassung der Ergebnisse	28
VI. Summary of results	30
VII. Literatur	32

I. Einführung*

Von Herrn Prof. Dr. K. Heinze beauftragt begann 1963 Herr Dr. W. Gunkel mit der Neubearbeitung der Gruppe der „Schwarzen Blattläuse“ in biologischer, phytopathologischer, morphologischer und systematischer Hinsicht. Als ihn nach einjähriger Tätigkeit der Tod aus seiner Arbeit riß, verlor die Wissenschaft in ihm einen hoffnungsvollen, begeisterten und verantwortungsbewußten Aphidologen. Während seiner einjährigen Beschäftigungszeit mit den Problemen der „Schwarzen Blattläuse“ hatte er damit begonnen, sich in die umfangreiche Literatur dieser Blattlausgruppe einzuarbeiten. Ferner war er bestrebt gewesen, Anzuchten „Schwarzer Blattläuse“ von möglichst vielen verschiedenen Herkünften aufzubauen, um diese mit Hilfe von Wirtspflanzenversuchen auf Unterschiede im Wirtsspektrum zu prüfen. Außer einigen Protokollen über diese Anzuchten und den mit ihnen bereits durchgeführten Wirtspflanzen- sowie Virusübertragungsversuchen hinterließ er keine weiteren Notizen. Das, was er noch zum Fragenkomplex der „Schwarzen Blattläuse“ hätte aussagen können, bereits wußte oder ahnte, jedoch nicht niedergeschrieben hatte, ging unwiderruflich verloren. Als mir nach seinem tragischen Tod im Juni 1964 die Bearbeitung der sogenannten „Schwarzen Blattläuse“, *Aphis fabae* Scop. und verwandte Arten, in phytopathologischer, biologischer, morphologisch-statistischer und systematischer Hinsicht, übertragen wurde, mußte mit den Arbeiten fast neu begonnen werden; denn nur wenige der bestehenden Blattlauszuchten konnten weitergeführt werden. Es sei jedoch betont, daß die Kenntnisse meiner Assistentin, Frau Gerda Glied, die sie sich während der einjährigen Zusammenarbeit mit Herrn Dr. Gunkel erworben hatte, mir die Einarbeitung in diese Blattlausgruppe sehr erleichterte.

Die biologischen und phytopathologischen Untersuchungen wurden im Frühjahr 1967 zum Abschluß gebracht. Da die umfangreichen morphologischen und systematischen Arbeiten über diese Blattlausgruppe jedoch noch eine beträchtliche Zeit in Anspruch nehmen werden und aus zeitlichen Gründen eine geschlossene Publikation der zahlreichen biologischen und phytopathologischen Einzelergebnisse nicht möglich ist, halte ich es für angebracht, zunächst einen Überblick über die wichtigsten Ergebnisse speziell der biologischen und phytopathologischen dreijährigen Untersuchungen zu geben.

In diesem Bericht findet die zahlreich vorhandene Fachliteratur bewußt keine Berücksichtigung; dagegen wird sie in den entsprechenden, speziellen, beabsichtigten Einzelpublikationen über die „Schwarzen Blattläuse“ angeführt und diskutiert werden.

*) Der Deutschen Forschungsgemeinschaft sei für die finanzielle Unterstützung dieser Arbeiten gedankt, ebenfalls Herrn Prof. Dr. Kurt Heinze für die Anregung zu dieser Arbeit und der kritischen Durchsicht des Manuskriptes. Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. H. Richter, Präsident der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, danke ich für die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes im Institut für gärtnerische Virusforschung, Berlin-Dahlem.

Meiner Assistentin, Frau Gerda Glied, danke ich für die sorgfältige Durchführung der Zuchtversuche im Freiland und im Gewächshaus sowie für die Virusübertragungsversuche. Für die Mitarbeit bei den recht aufwendigen Kreuzungsversuchen bin ich meiner Assistentin, Frä. Adelheid von Sydow, zu Dank verpflichtet.

Über dieses Thema wurde zum 133. Ausspracheabend am 27. September 1967 der Biologischen Arbeitsgruppe des Bundesgesundheitsamtes, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene, berichtet.

II. Die Bildung von Rassen innerhalb der *Aphis-fabae*-Gruppe und die damit im Zusammenhang stehenden Schwierigkeiten der Artdiagnose

Blattläuse (Aphididen) sind außerhalb der Fachwelt recht unpopulär, jedoch wird fast ein jeder einmal mit den „Schwarzen Blattläusen“ Bekanntschaft gemacht haben, und sei es nur bei einem Spaziergang durch Parkanlagen. Hier besiedeln diese Blattläuse, und dies ist besonders im Frühjahr sehr auffällig, die drei Sträucher: Das Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus* L.), den Schneeball (*Viburnum opulus* L.) und den falschen Jasmin oder Pfeifenstrauch (*Philadelphus coronarius* L.). Wie jedoch allgemein bekannt ist, findet man „Schwarze Blattläuse“ im Verlauf der Vegetationsperiode auch massenhaft auf den verschiedensten Kultur- und Nichtkulturpflanzen.

Der namentlich bekannteste Vertreter der „Schwarzen Blattläuse“ ist zweifellos *Aphis fabae* Scop., die „Schwarze Bohnen- oder Rübenblattlaus“. Es gibt wohl neben der Reblaus (*Viteus vitifolii* Fitch), die in den vergangenen Jahrzehnten eine bedeutende Rolle als Großschädling spielte und neben der grünen Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* [Sulz.]), als den bekanntesten Überträger phytopathogener Viren unserer Kulturpflanzen, kaum eine Blattlausart, über die mehr gearbeitet wurde, als über *A. fabae*.

Schon allein die Fülle der Arbeiten aus verschiedenen Fachrichtungen, die sich auch zur Zeit noch mit dieser Blattlaus beschäftigen, spricht nicht nur für die Popularität, sondern auch für die ökonomische Vorrangstellung der „Schwarzen Bohnenblattlaus“ als Großschädling.

Bei der weltweiten Bedeutung, die diese Blattlausart nicht erst heute gefunden hat, sollten die morphologischen und taxonomischen Fragen dieser Art soweit geklärt sein, daß eine zufriedenstellende Artdiagnose möglich ist. Schließlich dient ja die Artdiagnose international zur Orientierung und zur Bestätigung dessen, daß es sich auch wirklich um das Objekt handelt, mit dem man gedenkt zu arbeiten. So kurios oder unverständlich es klingen mag, ist gerade diese Voraussetzung für die „Schwarzen Blattläuse“ und speziell für die „Schwarze Bohnenblattlaus“, *Aphis fabae* Scop., bisher nicht gegeben.

Sammelt man „Schwarze Blattläuse“ beispielsweise von Ampferarten, Kletten- und Distel-Arten, *Euonymus*, *Philadelphus* oder auch von der Zuckerrübe und schickt in Alkohol Proben der gesammelten Blattläuse zur Bestätigung der Annahme, daß es sich beispielsweise um *Aphis fabae* handelt, zum Bestimmen an die betreffenden Stellen, so kann man nicht die sichere Auskunft erwarten, daß tatsächlich die Art, *Aphis fabae* Scop., vorliegt. Zumindest wird ein Blattlausspezialist eine derartige Auskunft ablehnen, ohne vorher mit lebendem Blattlausmaterial entsprechende Anzuchtversuche auf bestimmten Testpflanzen vorgenommen zu haben. An Hand von Alkoholmaterial wird sich seine Bestimmung darauf beschränken, die vorliegenden Blattläuse als zur *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn (Tabelle I) zugehörig oder als nicht zugehörig zu erklären.

An Untersuchungen, die sich mit dem Problem der Artdiagnose der „Schwarzen Blattläuse“ befaßten, hat es nicht gefehlt. Es seien hier nur die bedeutendsten Arbeiten erwähnt, wie die von Janisch (1926) und die von Franssen (1931). So wertvoll diese Arbeiten sind; denn es ist mit ihnen gute Vorarbeit geleistet worden, so geben sie uns heute doch nicht die Möglichkeit, mit den seinerzeit aufgestellten Artdiagnosen die Tiere einwandfrei bestimmen zu kön-

Tab. 1. Aufstellung der bisher untersuchten „Schwarzen Blattläusarten“ auf Grund biologischer Verwandtschaftsverhältnisse (Die in dieser Hinsicht noch nicht untersuchten sowie zweifelhaften und seit 1952 neu beschriebenen Arten sind nicht aufgeführt)

Vertreter der <i>Aphis-fabae</i> -Gruppe im engeren Sinn	Vertreter der <i>Aphis-fabae</i> -Gruppe im weiteren Sinn	
(poly- bzw. oligophage Arten mit fakultativen Wirtswechsel)	(vorwiegend monophage Arten)	
<i>Aphis</i> -Art	<i>Aphis</i> -Art	
Primärwirtspflanze ***)	Primärwirtspflanze	
<i>Aphis acanthi</i> Schr. 1801 (<i>A.-acanthi</i> -Rassenkreis)	<i>Aphis brohmeri</i> C. B. 1952 <i>Aphis cacaliasteris</i> H. R. L. 1947 <i>Aphis hederæ</i> Kalt. 1843 <i>Aphis ilicis</i> Kalt. 1843 <i>Aphis lantanae</i> Koch 1854 <i>Aphis newtoni</i> Theob. 1927	<i>Anthriscus</i> sp. <i>Senecio nemorensis</i> ssp. <i>fuchsii</i> (Gmel.) Celak. <i>Hedera helix</i> L. <i>Ilex aquifolium</i> L. <i>Viburnum lantana</i> L. <i>Iris sibirica</i> L.
<i>Aphis armata</i> Hausm. 1802		<i>I. pseudacorus</i> L. <i>I. sanguinea</i> Hornem. <i>Aegopodium podagraria</i> L.
<i>Aphis cognatella</i> Jones 1943 (<i>A.-cognatella</i> -Rassenkreis)		<i>Rumex obtusifolius</i> L. <i>Aster tripolium</i> L. <i>Viburnum opulus</i> L. (<i>Euonymus europaeus</i> L. und <i>Philadelphus coronarius</i> L.)
<i>Aphis evonymi</i> F. 1775		
<i>Aphis fabae</i> Scop. 1763	<i>Aphis podagrariae</i> Schr. 1809	
<i>Aphis sambuci</i> L.*) 1758	<i>Aphis rumicis</i> L. 1758 <i>Aphis tripolii</i> Laing**) 1920 <i>Aphis viburni</i> Scop. 1763 (<i>A.-viburni</i> -Rassenkreis)	

*) Nach der Auffassung von Iglisch (1966) gehört *A. sambuci* zumindest biologisch mit in den engeren Kreis der *Aphis-fabae*-Gruppe. In ihrer Lebensweise unterscheidet sie sich nur durch den obligatorischen Wirtswechsel von den anderen Vertretern dieser Gruppe.

**) Die Zugehörigkeit von *Aphis tripolii*, eine grüne gefärbte Art, zur *Aphis-fabae*-Gruppe muß noch geprüft werden.

***) In der Bezeichnung Primärwirtspflanze für Winter- oder Hauptwirtspflanze und Sekundärwirtspflanze für Sommer- oder Nebenwirtspflanze schließe ich mich dem Vorschlag von H. R. Lambers (1950) an.

nen. Die ganze Unsicherheit in der Artdiagnose kommt beispielsweise bereits dadurch zum Ausdruck, daß Arten wie *Aphis philadelphia* und *A. mordwilkoii*, die Börner und Janisch damals beschrieben haben, später von Börner (1952) selbst *Aphis fabae* wieder synonym gestellt worden sind. Ferner deuten die weit über 30 vorhandenen Synonyme von *Aphis fabae* auf die schwierig durchzuführende Diagnose der „Schwarzen Blattläuse“ hin.

Dies zum Stand der Forschung, als wir uns 1964 mit den „Schwarzen Blattläusen“ zu beschäftigen begannen.

Über die biologischen Ergebnisse der Untersuchungen wie über die Lebenszyklen der untersuchten Arten (Tabelle 1) der gesamten *Aphis-fabae*-Gruppe und über die mit den Vertretern der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn durchgeführten Wirtspflanzentestversuche wurde bereits im Rahmen des Kolloquium der Biologischen Bundesanstalt, im März 1966 in Braunschweig, berichtet. Während über die Lebenszyklen der Vertreter der *Aphis-fabae*-Gruppe an anderer Stelle publiziert werden soll, sind die Ergebnisse der Wirtspflanzentestversuche (siehe auch Iglisch, 1965 a) den Ausführungen über die Entstehung von Rassen „Schwarzer Blattläuse“ (siehe auch Iglisch, 1966 b) voranzustellen.

1. Wirtspflanzentestversuche

Der diesen Versuchen zugrunde liegende Gedanke war der, die „Schwarzen Blattläuse“, die im Freiland auf den verschiedenen Pflanzen zu finden sind, zunächst mit Hilfe von geeigneten Testpflanzen voneinander zu trennen bzw. Unterschiede im Wirtspflanzenspektrum dieser Blattläuse zu finden, wie es bereits Gunkel († 1964) beabsichtigt hatte. Hierzu wurden zahlreiche Anzuchten „Schwarzer Blattläuse“ verschiedener Herkünfte angelegt. Den Ausgangspunkt jeder Anzucht bildete immer nur eine ungeflügelte, erwachsene Civis- bzw. Exulis-Virgo*). Diese Populationen wurden bis zur Ausbildung der Geschlechtstiere im Herbst an einer entsprechenden Primärwirtspflanze gehalten. Nur von einer der im Frühjahr bisexuell entstandenen Civis-Fundatrices nahm dann die Zucht, sowohl im Freiland als auch im Gewächshaus (an Sekundärwirtspflanzen), ihren weiteren Fortgang. Damit war die Gefahr mit Mischpopulationen zu arbeiten weitgehend ausgeschaltet. Zur Feststellung des Wirtspflanzenspektrums der auf diese Weise gebildeten reinen Blattlauslinien wurden jeweils 10–20 Junglarven, möglichst Erstlarven, aus der betreffenden Anzucht auf bestimmte Testpflanzen (im Gewächshaus) übersetzt. Die Beobachtung eines derartigen Versuches währte, wenn die Larven nicht bereits vorher abstarben, mindestens vier Wochen lang, in besonderen Fällen zwei Monate. Es ergaben sich folgende Entwicklungsmöglichkeiten der Junglarven auf den Testpflanzen:

- Punkt 1: Die Larven starben innerhalb einer Woche auf der Testpflanze ab, ohne sich weiter entwickelt zu haben.
- Punkt 2: Nach vier Wochen vegetierten an der Testpflanze weniger als 10 Tiere (Larven und Imagines).
- Punkt 3: Nach vier Wochen lebten mehr als 10, jedoch weniger als 100 Tiere (Larven und Imagines) an der Testpflanze.
- Punkt 4: Es erfolgte eine Übervermehrung, so daß nach vier Wochen weit über 100 Tiere die Testpflanze besiedelten.

*) Es werden hier die von Lampel (1965) vorgeschlagenen Oberbegriffe „Civis“ für die auf den Primärwirtspflanzen und „Exulis“ für die auf den Sekundärwirtspflanzen lebenden Formen verwendet.

Tab. 2. Die Differenzierung der Arten und zweier Rassen innerhalb der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn mit Hilfe bestimmter Testpflanzen (Im Gewächshaus bei 20–25° C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 45–55 %)

Aphis-Art bzw. -rasse	Testpflanzen						
	<i>Vicia faba</i> L.	<i>Papaver somniferum</i> L.	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>alba</i> DC.	<i>Solanum nigrum</i> L.	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Tenore	<i>Digitalis grandiflora</i> Mill. <i>D. purpurea</i> L.
<i>Aphis fabae</i> Scop. von <i>Euonymus europaeus</i> L.	+	+	+	+	—	—	+
<i>Aphis evonymi</i> F. von <i>Euonymus europaeus</i> L.	—	—	—	—	+	—	—
<i>Aphis acanthi</i> Sehr. von <i>Euonymus europaeus</i> L.	—	—	+	—	—	+	(—)
Rasse „PC ₆ “ von <i>Philadelphus coronarius</i> L.	—	—	+	+	—	—	—
<i>Aphis armata</i> Hausm. von <i>Digitalis purpurea</i> L.	—	—	—	—	—	—	+
<i>Aphis cognatella</i> Jones von <i>Euonymus europaeus</i> L.	—	—	—	—	—	—	—
Rasse „Ee ₃ “ von <i>Euonymus europaeus</i> L.	—	—	—	—	—	(—)	—

— = Die Tiere sterben auf der Testpflanze innerhalb von 1–2 Wochen ab, ohne sich weiter zu entwickeln bzw. zu vermehren.

(—) = Es vegetieren nach vier Wochen weniger als 10 Tiere (Larven und Imagines) auf der Testpflanze.

(+) = Nach vier Wochen leben mehr als 10, jedoch weniger als 100 Tiere (Larven und Imagines) auf der Testpflanze.

+ = Es findet eine Übervermehrung statt, so daß nach vier Wochen weit über 100 Tiere die Testpflanze besiedeln.

Die Hauptergebnisse dieser mehrmals im Verlauf einer Vegetationsperiode durchgeführten Versuche sind in der Tabelle 2 zusammengefaßt dargestellt. Die Untersuchungen zeigten, daß sich fünf Testpflanzen*), *Vicia faba* L., *Papaver somniferum* L., *Chenopodium quinoa* Willd., *Beta vulgaris* var. *alba* DC. und *Solanum nigrum* L., besonders gut zur Unterscheidung der Vertreter der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn eigneten. Eine artliche Definition dieser „Schwarzen Blattläuse“ ist danach biologisch folgendermaßen möglich:

- a) Alle „Schwarzen Blattläuse“, die *Vicia faba*, *Papaver somniferum*, *Chenopodium quinoa* und *Beta vulgaris* besiedeln (siehe oben Punkt 4) und *Solanum nigrum* ablehnen (siehe Punkt 1), repräsentieren die Art, *Aphis fabae* Scopoli (1763).
- b) „Schwarze Blattläuse“, die ein entgegengesetztes Verhalten zeigen, d. h. *Solanum nigrum* besiedeln (siehe Punkt 4) und die anderen vier Pflanzen ablehnen (siehe Punkt 1), repräsentieren die Art, *Aphis evonymi*** Fabricius (1775).
- c) Die „Schwarzen Blattläuse“, die neben Distelarten von den fünf Testpflanzen nur *Chenopodium quinoa* besiedeln (siehe Punkt 4), repräsentieren die Art, *Aphis acanthi* Schrank (1801) bzw. *Aphis-acanthi*-Rassenkreis.
- d) Die „Schwarzen Blattläuse“, die auf *Digitalis purpurea* L. oder *D. grandiflora* Mill. leben (siehe Punkt 4) und für die sich keine der fünf Testpflanzen als Wirtspflanze eignet (siehe Punkt 1), repräsentieren die Art, *Aphis armata* Hausmann (1802).
- e) „Schwarze Blattläuse“, mit bräunlicher Grundtönung, die alle fünf Testpflanzen sowie *Cirsium vulgare* (Savi) Tenore und die beiden *Digitalis*-Art, *Aphis acanthi* Schrank (1801), bzw. *Aphis-acanthi*-Rassenkreis.

Neben den in dieser Weise definierbaren „Schwarzen Blattläusen“ traten auch solche auf, die sich in ihrem Verhalten den fünf Testpflanzen gegenüber, keiner der genannten Arten zuordnen ließen. Die Blattläuse dieser einen Anzucht, Rasse „PC₆“, besiedelten außer *Chenopodium quinoa* noch *Beta vulgaris* (siehe Punkt 4) und mieden alle anderen Wirtspflanzen, so auch *Cirsium vulgare*, *Digitalis purpurea* und *D. grandiflora*. Die Rasse „Ee₃“, Blattläuse einer anderen Anzucht, verhielten sich auf den Testpflanzen fast wie *Aphis cognatella*, nur daß sie auf *Cirsium vulgare* vegetierten (siehe Punkt 2).

Das Wirtsspektrum dieser als Rasse „PC₆“ bezeichneten „Schwarzen Blattläuse“ wich recht erheblich von den Wirtsspektren der fünf genannten Arten ab, so daß man diese Rasse biologisch durchaus als eigenständige Art bezeichnen könnte. Die Blattläuse dieser Rasse „PC₆“ verhalten sich ähnlich wie die von Börner (1921) als *Aphis philadelphia* beschriebenen (siehe auch Janisch, 1926). Hierüber sollen jedoch noch die morphologischen Untersuchungen, speziell die des ersten Larvenstadiums und die der Genitalorgane der Sexuales nähere Auskunft geben (Iglisch, unveröffentlicht).

*) Die Bestimmung der Testpflanzen wurde nach Rothmaler (1962 u. 1963) und mit Hilfe von Zander, Encke u. Buchheim (1964) durchgeführt. Dem Botanischen Garten Berlin (West) sei für die Beschaffung des notwendigen Samenmaterials sowie für die Hilfe bei der Bestimmung der Pflanzen gedankt.

**) Nach Zander, Encke und Buchheim (1964) lautet die wissenschaftliche Bezeichnung für das Pfaffenhütchen *Evonymus* und nicht *Evoynimus*. Es sei hier jedoch der von Fabricius (1775) für die „Schwarze Nachtschattenblattlaus“ eingeführte Name *A. evonymi* beibehalten.

Die als Rasse „Ee₃“ bezeichneten „Schwarzen Blattläuse“ gleichen zwar hinsichtlich ihres Wirtsspektrums sekundärer Wirtspflanzen sehr *Aphis cognatella*, jedoch unterscheiden sie sich in der Besiedlung der Primärwirtspflanzen von dieser Art, wie noch näher ausgeführt werden soll (Tabelle 4).

Ferner fanden sich unter den zahlreichen Anzuchten „Schwarzer Blattläuse“ solche, deren Populationen von den fünf Testpflanzen nur *Chenopodium quinoa* besiedelten, und demnach als *Aphis acanthi* zu definieren waren. Versuchte man jedoch, sie auf *Cirsium oleraceum* (L.) Scop., *C. vulgare* und *Digitalis grandiflora* Milb. anzuziehen, so wurden diese drei Pflanzen von ihnen unterschiedlich stark besiedelt bzw. abgelehnt (Tabelle 3). Hier handelt es sich offenbar um echte Rassen, die sich mehr oder weniger stark um *Aphis acanthi* Schr. gruppieren oder anders gesagt, *Aphis acanthi* scheint innerhalb der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn selbst ein Rassen gemisch darzustellen. Wie aus der Tabelle 3 zu ersehen ist, vegetierte die Rasse „Csp₄“ auf *Cirsium vulgare* (siehe Punkt 2), besiedelte jedoch *Digitalis grandiflora* (siehe Punkt 4). Diese Rasse gehört zu den wenigen von mir gefundenen, die sich wie *Aphis fabae* und *Aphis armata* auf *Digitalis grandiflora* entwickeln kann. Allerdings ist zu bemerken, daß *Aphis acanthi* auf den *Digitalis*-Arten (*purpurea* und *grandiflora*) über vier Wochen zu vegetieren vermochte (siehe Punkt 2). Die Rassen „Csp₁₂“ und „Droc₁“ gleichen sich in ihrem Verhalten den drei Testpflanzen gegenüber sehr. Die Rasse „Droc₁“ unterscheidet sich jedoch von der Rasse „Csp₁₂“ darin, daß sie nicht in der Lage ist, im Herbst, auf den entsprechenden Primärwirtspflanzen, die sexuelle weibliche Form zu bilden. Wiederum sehr ähnlich sind sich die beiden Rassen „Co₂“ und „Grsp₁“. Beide bevorzugen *Cirsium oleraceum* als Wirtspflanze und lehnen *Cirsium vulgare* und die *Digitalis*-Arten weitgehend ab. Die Rasse „Co₂“ gehört jedoch ebenfalls zu denen, die im Herbst nur eine der beiden Geschlechtsformen hervorbringt und demnach nur anholozyklisch weiterleben kann, während die Rasse „Grsp₁“ an den entsprechenden Primärwirtspflanzen beide Geschlechter erzeugt.

Auf Grund dieser Befunde, daß die Populationen zahlreicher Anzuchten „Schwarzer Blattläuse“ verschiedener Herkunft gegenüber den definierten Arten ein abweichendes Wirtsspektrum zeigten, lag die Vermutung nahe, daß die Gruppe der „Schwarzen Blattläuse“ Arten vereinigt, die zum Teil selbst ein Rassengemisch darstellen, wie es hier kurz am Beispiel von *Aphis acanthi* erläutert wurde.

Wie es zur Ausbildung von Rassen innerhalb der Gruppe der „Schwarzen Blattläuse“ kommen kann, sollte mit dem Versuch geklärt werden, alle Blattläuse der vorhandenen Anzuchten auf den sogenannten drei Primärwirtspflanzen von *Aphis fabae* Scop., *Euonymus europaeus*, *Viburnum opulus* und *Philadelphus coronarius*, vom Frühjahr bis zum Herbst über mehrere Vegetationsperioden zu halten. Ein derartiger Versuch mußte zeigen, auf welcher der drei Wirtspflanzen die betreffende Art oder Rasse tatsächlich zu überwintern vermochte und ob eventuell die Möglichkeit der natürlichen Kreuzung zwischen den Arten und Rassen gegeben war.

So interessant und aufschlußreich die zahlreichen Einzelergebnisse dieses über drei Jahre laufenden Versuches sind, speziell auch die über das unterschiedliche Verhalten der Populationen „Schwarzer Blattläuse“ verschiedener Herkunft auf den drei Primärwirtspflanzen im Verlauf der Vegetationsperiode, seien für die

Tab. 3. Das unterschiedliche Verhalten einiger Rassen aus dem Rassenkreis von *Aphis acanthi* Schr., gegenüber bestimmten Testpflanzen (Im Gewächshaus bei 20–25° C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 45–55 0/0)

Aphis-Art bzw. -rasse	Testpflanzen							
	<i>Vicia faba</i> L.	<i>Papaver somniferum</i> L.	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>alba</i> DC.	<i>Solanum nigrum</i> L.	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Tenore	<i>Digitalis grandiflora</i> Mill. <i>D. purpurea</i> L.
<i>Aphis acanthi</i> von <i>Euonymus europaeus</i> L.	—	—	+	—	—	—	+	(—)
Rasse „Csp4“ von <i>Cirsium</i> sp.	—	—	+	—	—	—	(—)	+
Rasse „Csp12“ von <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Tenore	—	—	+	—	—	(—)	(+)	—
Rasse „Droc1“ von <i>Dryas octopetala</i> L.	—	—	+	—	—	(—)	+	—
Rasse „Co2“ von <i>Cirsium oleraceum</i>	—	—	+	—	—	+	(—)	(—)
Rasse „Grsp4“ von <i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques	—	—	+	—	—	(+)	—	—

— = Die Tiere sterben auf der Testpflanze innerhalb von 1–2 Wochen ab, ohne sich weiter zu entwickeln, bzw. zu vermehren.
 (—) = Es vegetieren nach vier Wochen weniger als 10 Tiere (Larven und Imagines) auf der Testpflanze.
 (+) = Nach vier Wochen leben mehr als 10, jedoch weniger als 100 Tiere (Larven und Imagines) auf der Testpflanze.
 + = Es findet eine Übervermehrung statt, so daß nach vier Wochen weit über 100 Tiere die Testpflanze besiedeln.

weiteren Ausführungen nur die in der Tabelle 4 zusammengestellten Hauptergebnisse betrachtet. Zwei Vertreter der *Aphis-fabae*-Gruppe im weiteren Sinn, *Aphis viburni* Scop. und die Rasse „Vo₃“ sollen hier mitbehandelt werden, da sie teilweise die gleichen Primärwirtspflanzen haben wie die Vertreter der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn.

Die Blattlauspopulationen wurden unter möglichst natürlichen Bedingungen an Zweigen der Primärwirtspflanzen im Freiland gehalten und mit durchlässigen jedoch Feinde abwehrenden Behältern umschlossen.

Wie aus der Tabelle 4 ersichtlich, ergab sich nach einer Beobachtungszeit von drei Vegetationsperioden sowie drei Überwinterungen der Blattläuse folgendes Bild:

1. *Aphis fabae* Scop. überwintert fast ausschließlich auf *Euonymus europaeus*, jedoch ist eine Überwinterung, zumindest im Berliner Raum, auf *Philadelphus coronarius* möglich (siehe auch Müller 1957 und 1958).
2. *Aphis evonymi* F. überwintert nur auf *Euonymus europaeus*, vermag jedoch auf *Viburnum opulus* und auf *Philadelphus coronarius* die männlichen, geflügelten Geschlechtstiere zu entwickeln.
3. *Aphis cognatella* Jones überwintert nur auf *Euonymus europaeus*.
4. *Aphis viburni* Scop. überwintert nur auf *Viburnum opulus*.
5. *Aphis armata* Hausm. überwintert auf keinem der drei Sträucher, sondern nur auf *Digitalis purpurea* und *D. grandiflora*.
6. *Aphis acanthi* Schrank überwintert vorzugsweise auf *Euonymus europaeus*. Eine Überwinterung ist jedoch in geringerem Maße auch auf *Viburnum opulus* und *Philadelphus coronarius* möglich.
7. Viele Rassen verhalten sich wie *Aphis acanthi*, nur daß sie jeweils einen oder zwei der drei möglichen Primärwirtspflanzen den Vorzug zur Überwinterung geben.
8. Einige Rassen, wie beispielsweise „PC₆“, „Ee₃“ und „Vo₃“, überwintern auf allen drei Sträuchern in gleicher Weise.
9. Es fand sich keine Art oder Rasse, die nur auf *Philadelphus coronarius* überwinterte.
10. Es fand sich keine Art oder Rasse, die auf *Viburnum opulus* und *Philadelphus coronarius* überwinterte, jedoch *Euonymus europaeus* als Primärwirtspflanze ablehnte.
11. Es gab jedoch Rassen, die abgesehen von dem jeweiligen Strauch auf dem sie bis zum Spätherbst hinein lebten, nur einen der Geschlechtspartner zu erzeugen vermochten. Diese Rassen starben, sofern sie nicht im Gewächshaus anholozyklisch an Sekundärwirtspflanzen gehalten wurden, im Freiland durch Frosteinfluß ab.

Von den in der Tabelle 4 aufgeführten sechs Arten und drei Rassen benutzen außer *Aphis armata* und *Aphis viburni* alle anderen *Euonymus europaeus* als Primärwirtspflanze. Auch die weiteren festgestellten hier nicht erwähnten Rassen überwintern in jedem Fall auch auf *Euonymus europaeus*. Auf Grund der möglichen gemeinsamen Überwinterung der „Schwarzen Blattlausarten“ innerhalb der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn auf einer Primärwirtspflanze (*Euony-*

Tab. 4. Die Primärwirtspflanzen einiger Arten und Rassen der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren und im weiteren Sinn

<i>Aphis</i> -Art bzw. -rasse	Primärwirtspflanzen			
	<i>Euonymus europaeus</i> L.	<i>Viburnum opulus</i> L.	<i>Philadelphus coronarius</i> L.	<i>Digitalis grandiflora</i> Mill. u. <i>D. purpurea</i> L.
Vertreter der <i>Aphis-fabae</i> -Gruppe im engeren Sinn				
<i>Aphis fabae</i> Scop. von <i>Euonymus europaeus</i>	WE	♂	(WE)	
<i>Aphis evonymi</i> F. von <i>Euonymus europaeus</i>	WE	♂	♂	
<i>Aphis acanthi</i> Schr. von <i>Euonymus europaeus</i>	WE	(WE)	(WE)	
Rasse „PC ₆ “ von <i>Philadelphus coronarius</i>	WE	WE	WE	
<i>Aphis cognatella</i> Jones von <i>Euonymus europaeus</i>	WE	♂		
Rasse „Ee ₃ “ von <i>Euonymus europaeus</i>	WE	WE	WE	
<i>Aphis armata</i> Hausm. von <i>Digitalis purpurea</i>				WE
Vertreter der <i>Aphis-fabae</i> -Gruppe im weiteren Sinn				
<i>Aphis viburni</i> Scop. von <i>Viburnum opulus</i>		WE		
Rasse „V ₀₃ “ von <i>Viburnum opulus</i> (♂ = ungeflügelt!)	WE	WE	WE	

WE = Wintereiablage; (WE) = geringe Wintereiablage; ♂ = Nur Erzeugung der männlichen, sexuellen Form.

mus europaeus) können die zahlreichen Rassen der „Schwarzen Blattläuse“ durch natürliche Kreuzung der Arten untereinander, der Arten mit den Rassen oder der Rassen unter sich hervorgegangen sein.

Für die Entstehung von Rassen mit der Eigenschaft auf allen drei Sträuchern, *Euonymus europaeus*, *Viburnum opulus* und *Philadelphus coronarius*, überwintern zu können, wäre folgender Entwicklungsgang denkbar:

In den von *Aphis fabae*, *A. evonymi* und *A. cognatella* besiedelten Gebieten treffen sich im Herbst alle drei Arten auf ihrer gemeinsamen Primärwirtspflanze (Winterwirtspflanze) *Euonymus europaeus*. Auf ihr bilden sie Mischkolonien (im Freiland nachweisbar!), und die sich im Spätherbst ziemlich zur gleichen Zeit

entwickelnden Geschlechtstiere der drei Arten haben somit die Möglichkeit, sich wechselseitig zu begatten. Falls die Kreuzungsprodukte lebensfähig sind, würden damit Bastardlinien entstehen, die möglicherweise ein anderes Wirtsspektrum als ihre Elternarten aufweisen und die sich auch hinsichtlich der Wahl des Primärwirtes abweichend verhalten können.

Aphis fabae bringt, wenn auch nur schwach ausgeprägt, die Eigenschaft mit, auf *Philadelphus coronarius* zu überwintern. Diese Eigenschaft kann z. B. in Bastardlinien stark ausgeprägt sein, und es gibt ja tatsächlich Rassen (siehe Tabelle 4, Rasse „PC₆“ und „Ee₃“), die *Philadelphus* ebensogut wie *Euonymus* als Primärwirtspflanze annehmen.

Auch dafür, wie Rassen der „Schwarzen Blattläuse“ ferner zu der Eigenschaft gelangen können, *Viburnum opulus* als Primärwirtspflanze anzunehmen, gibt es theoretisch eine Erklärung: Auf dem Schneeball lebt bekanntlich das ganze Jahr über *Aphis viburni* Scop., eine Art, die nicht dem engeren Kreis der *Aphis-fabae*-Gruppe angehört. Es ist nun nachgewiesen, daß *Aphis fabae*, *A. evonymi* und auch *A. cognatella* bis in den Spätherbst hinein auf *Viburnum opulus* Kolonien bilden können, aus denen die geflügelten männlichen Geschlechtstiere hervorgehen, die als Imago den eigentlichen Primärwirt der Art aufsuchen, um dort die weibliche sexuelle Form der Art zu begatten. Da diese herbstlichen Populationen der betreffenden Arten häufig mit solchen von *Aphis viburni* vergesellschaftet auf dem Schneeball leben, besteht durchaus auch in der Natur die Möglichkeit, daß es zwischen den männlichen Geschlechtstieren von *Aphis fabae*, *A. evonymi* und *A. cognatella* und den weiblichen Geschlechtstieren von *A. viburni* zur Kopulation kommt. Die aus derartigen, fruchtbaren Kreuzungen hervorgehenden Bastardlinien brächten mitunter die Eigenschaft mit, auf allen drei Sträuchern überwintern zu können. Tatsächlich sind in der Natur mit einer derartigen Eigenschaft ausgestattete Rassen zu finden (siehe Tabelle 4, Rasse „PC₆“ und „Ee₃“).

Aphis viburni, die Schneeballblattlaus, ist eine Art, die im Herbst ungeflügelte, männliche Geschlechtstiere erzeugt, während die genannten Arten und auch Rassen der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn geflügelte Männchen hervorbringen. Wird nun vermutet, daß in der freien Natur Kreuzungen zwischen *Aphis viburni* (ungeflügelte ♂!) und den „Schwarzen Blattlausarten“ (geflügelte ♂!) stattfinden, so ist die Frage nach einer Rasse mit ungeflügelten, männlichen Geschlechtstieren, die auf allen drei Sträuchern überwintern kann, durchaus berechtigt. Interessanterweise konnte eine mit diesen Eigenschaften ausgestattete Rasse gefunden werden, und zwar ist es die in der Tabelle 4 aufgeführte Rasse „Vo₃“.

Zu erwähnen sind noch die Rassen, die im Herbst nur einen der beiden Geschlechtspartner hervorbringen können und demnach in unseren Breiten, zumindest im Freiland, im Winter absterben. Es konnten zwei Rassen ermittelt werden, die auf den entsprechenden Primärwirtspflanzen nur die männliche, sexuelle Form erzeugten; niemals wurden Gynoparae bzw. weibliche Geschlechtstiere entwickelt. Hier wären die Rassen „Droc₁“ und „Co₂“ aus dem *Aphis-acanthi*-Rassenkreis zu nennen (Tabelle 3 u. 6). Eine andere Rasse, „Sax₁“ aus dem *Aphis-cognatella*-Rassenkreis, vermochte sowohl auf *Philadelphus coronarius* als auch auf *Euonymus europaeus* über die gynopare nur die weibliche, sexuelle Form zu erzeugen; männliche Geschlechtstiere traten niemals auf (Tabelle 6).

Das Auffinden derartiger Rassen, deren Entstehung ebenfalls durch natürliche Kreuzung denkbar wäre, und die die Eigenschaft holozyklisch zu leben

verloren haben, ist nicht nur akademisch interessant, sondern auch für die Praxis von Bedeutung. Müssen wir uns doch damit abfinden, daß in jedem Jahr Rassen der „Schwarzen Blattläuse“ mit neu kombinierten Eigenschaften — auch hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Übertragung phytopathogener Viren — ob für die Praxis mit angenehmen oder unangenehmen Eigenschaften, sei zunächst dahingestellt, entstehen und andere Rassen aus dem vergangenen Jahr nicht mehr in Erscheinung treten.

2. Kreuzungsversuche

So einleuchtend die vorangegangenen Überlegungen bzw. Schlußfolgerungen über die Entstehung von Rassen innerhalb der *Aphis-fabae*-Gruppe zum Teil sein mögen, so galt es doch noch den Nachweis zu führen, daß in der freien Natur derartige Kreuzungen stattfinden können.

Es wurde ein Kreuzungsprogramm aufgestellt, dessen Durchführung zunächst nur den Zweck eines Vorversuches erfüllen sollte. Es sei jedoch bemerkt, daß es aus arbeitstechnischen Gründen leider bei diesem Vorversuch geblieben ist.

Dennoch sind die Ergebnisse interessant genug, um hier dargelegt zu werden.

Von dem Gedanken ausgehend, möglichst natürliche Bedingungen für die Kreuzungen zu schaffen, wurden sie ausschließlich im Freiland durchgeführt. Der leider unumgängliche Zwang, dem die Tiere ausgesetzt waren, lag in dem sie bzw. in dem den gesamten Zweig des betreffenden Strauches umschließenden Behälter, der jedoch Luft und Feuchtigkeit ungehindert in den umschlossenen Bereich einließ.

Die Kreuzungen wurden mit folgenden Arten und Rassen vorgenommen:

a) Vertreter der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn (Tabelle 1)

Arten: *Aphis fabae* Scop.
A. evonymi F.
A. acanthi Schr.
A. armata Hausm.
A. cognatella Jones

Rassen: „PC₆“ (*A. philadelphi* C. B.?)
 „Ee₃“ (*A.-cognatella*-Rassenkreis)

b) Vertreter der *Aphis-fabae*-Gruppe im weiteren Sinn (Tabelle 1)

Art: *Aphis viburni* Scop.

Rasse: „Vo₃“ (*A.-viburni*-Rassenkreis)

Es wurde jeweils die weibliche, sexuelle Form der einen Art bzw. Rasse mit der männlichen der betreffenden anderen zur Kopulation gebracht. Zur Vereinigung in einen Behälter kamen jedoch niemals Imaginalstadien der Sexuales, sondern stets Larven im dritten Stadium. Damit wurde eine Verfälschung der Ergebnisse durch bereits begattete Tiere verhindert. Die Durchführung jeder Kreuzung erfolgte in dreifacher Ausführung auf den drei Sträuchern, *Euonymus europaeus*, *Viburnum opulus* und *Philadelphus coronarius*. Die weiblichen Geschlechtstiere von *Aphis armata* wurden mit den männlichen Geschlechtstieren der anderen Arten und Rassen auf *Digitalis grandiflora* gekreuzt.

Auf die zahlreichen Vorbedingungen, die für die Durchführung der Kreuzungen erforderlich waren, und auf die vielen Einzelergebnisse, die diese Versuche erbrachten, kann hier nicht ausführlich eingegangen werden, sondern es seien nur kurz die Hauptergebnisse erläutert:

1. Von den 113 Kreuzungen führten 20 zu dem Ergebnis, daß aus den im Herbst abgelegten Wintereiern im Frühjahr die Larven ausschlüpften und sich bis zu den Fundatrices (Stammüttern) entwickelten, die ihrerseits wieder lebensfähige Larven erzeugten. Die Bastardlinien wurden bis zur zweiten Generation weitergeführt. Danach mußten leider — wie bereits oben erwähnt — die Zuchten aufgegeben werden.
2. Neun Kreuzungen führten zur Ablage der Wintereier, jedoch schlüpften im Frühjahr aus ihnen entweder keine Larven, oder diese gelangten in ihrer Entwicklung nicht über das zweite Larvenstadium hinaus.
3. Der Rest der Kreuzungen verlief erfolglos; es kam nicht einmal zur Ablage der Wintereier.
4. Die erfolgreichen Kreuzungen fanden zwischen folgenden Arten und Rassen auf den angegebenen Primärwirtspflanzen statt:

Weibliches Geschlechtstier (♀) der Art bzw. Rasse	Männliches Geschlechtstier (♂) der Art bzw. Rasse	Primärwirtspflanze
<i>Aphis fabae</i>	<i>Aphis acanthi</i>	<i>Euonymus europaeus</i>
<i>Aphis acanthi</i>	Rasse „PC ₆ “	„ „
Rasse „PC ₆ “	<i>Aphis acanthi</i>	<i>Philadelphus coronarius</i>
Rasse „PC ₆ “	<i>Aphis cognatella</i>	„ „
<i>Aphis cognatella</i>	Rasse „Ee ₃ “ (<i>Aphis-cognatella</i> -Rassenkreis)	<i>Euonymus europaeus</i>
<i>Aphis cognatella</i>	<i>Aphis armata</i>	„ „
<i>Aphis cognatella</i>	<i>Aphis acanthi</i>	„ „
Rasse „Ee ₃ “ (<i>Aphis-cognatella</i> -Rassenkreis)	<i>Aphis cognatella</i>	„ „
Rasse „Ee ₃ “	<i>Aphis acanthi</i>	„ „
Rasse „Ee ₃ “	<i>Aphis fabae</i>	„ „
Rasse „Ee ₃ “	Rasse „VO ₃ “ (<i>Aphis-viburni</i> -Rassenkreis)	„ „
<i>Aphis viburni</i>	<i>Aphis cognatella</i>	<i>Viburnum opulus</i>
<i>Aphis viburni</i>	<i>Aphis acanthi</i>	„ „
<i>Aphis viburni</i>	Rasse „PC ₆ “	„ „
<i>Aphis viburni</i>	Rasse „Ee ₃ “	„ „
<i>Aphis viburni</i>	Rasse „VO ₃ “	„ „
Rasse „VO ₃ “ (<i>Aphis-viburni</i> -Rassenkreis)	<i>Aphis viburni</i>	„ „
Rasse „VO ₃ “	<i>Aphis acanthi</i>	„ „
Rasse „VO ₃ “	Rasse „PC ₆ “	„ „
Rasse „VO ₃ “	Rasse „Ee ₃ “	„ „

Dieses Ergebnis der Kreuzung ist, wie bereits erwähnt wurde, nur als das eines Vorversuches zu betrachten. Es soll damit zum Ausdruck gebracht werden, daß eine hier negativ verlaufene Kreuzung nicht doch möglich ist. Derartige Versuche müßten wiederholt und viel intensiver mehrmals durchgeführt werden. Nur dann wird man einen noch sicheren Einblick in die auch unter natürlichen Bedingungen stattfindenden Kreuzungsvorgänge erhalten, die zum Teil für die Entstehung von Rassen innerhalb der Gruppe der „Schwarzen Blattläuse“ und vermutlich auch bei anderen Gruppen von Blattläusen verantwortlich sind. Ich hoffe jedoch hiermit den Nachweis erbracht zu haben, daß in der freien Natur fruchtbare Kreuzungen, die zwischen eng verwandten Blattlausarten zur Ausbildung von Rassen führen, durchaus im Bereich der Möglichkeit liegen. Die morphologische Untersuchung der Genitalorgane der Sexuales wird dem vermutlich nicht widersprechen.

Am Ergebnis der Kreuzungsversuche fällt auf, daß mit *Aphis evonymi* keine einzige Kreuzung gelang. Hier könnte eine Erklärung dafür zu suchen sein, daß sich keine Rasse fand, die auf *Solanum nigrum* als sekundärer Wirtspflanze lebt. Ferner läßt sich *Aphis viburni* zum Teil ausgezeichnet mit anderen „Schwarzen Blattläusen“ kreuzen. Hierin mag die Tatsache begründet liegen, daß sich zahlreiche Rassen nicht nur im Sommer auf *Viburnum opulus* halten, sondern auch auf diesem Strauch überwintern können. Auf Grund des Nachweises der Möglichkeit natürlicher Kreuzungen innerhalb der *Aphis-fabae*-Gruppe kann jetzt die Entstehung von Rassen, mit der Eigenschaft auf zwei oder sogar auf drei Primärwirtspflanzen zu überwintern, präziser dargestellt werden.

Aphis viburni, mit der Eigenschaft auf *Viburnum opulus* zu überwintern, ist kreuzbar mit der auf *Euonymus europaeus* überwinterten *Aphis cognatella*. Als Kreuzungsprodukt entsteht eine Rasse X, mit der Eigenschaft auf beiden Sträuchern zu überwintern:

<i>Aphis viburni</i> Scop.	×	<i>Aphis cognatella</i> Jones	=	Rasse X
(WE*) auf <i>V. opulus</i>)		(WE auf <i>E. europaeus</i>)		(WE auf <i>V. opulus</i> und <i>E. europaeus</i>)

In der Natur lassen sich viele dieser X-Rassen auffinden!

Kreuzt man eine derartige X-Rasse mit *Aphis fabae*, die die Eigenschaft mitbringt, auf *Euonymus europaeus* und auf *Philadelphus coronarius* zu überwintern, so könnte als Kreuzungsprodukt eine Rasse Y entstehen mit der Eigenschaft, auf allen drei Sträuchern zu überwintern, wie es beispielsweise für die Rasse „PC₆“ zutrifft:

Rasse X	×	<i>Aphis fabae</i> Scop.	=	Rasse Y (z. B. Rasse „PC ₆ “)
(WE auf <i>V. opulus</i> und <i>E. europaeus</i>)		(WE auf <i>E. europaeus</i> und <i>Ph. coronarius</i>)		(WE auf <i>V. opulus</i> , <i>E. euro-</i> <i>paeus</i> und <i>Ph. coronarius</i>)

Die Ergebnisse der Wirtspflanzentest- und der Kreuzungsversuche deuten daraufhin, daß wir unsere bisherigen Kenntnisse über die „Schwarzen Blattläuse“ insgesamt zu überprüfen und gegebenenfalls zu revidieren haben. Beispielsweise wurde *Aphis fabae* Scop. bisher als eine äußerst polyphage Art angesehen, jedoch beruht ihre augenscheinliche Polyphagie auf den unterschiedlichen Wirtsspektren der zahlreichen Rassen „Schwarzer Blattläuse“ innerhalb der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn.

*) WE bedeutet Wintereier.

Jetzt finden auch die vielen Synonyme von *Aphis fabae*, es sind weit über 30, eine andere Erklärung; denn unter ihnen verbergen sich höchstwahrscheinlich viele Rassen der „Schwarzen Blattläuse“. Beispielsweise handelt es sich vermutlich bei der von Börner (1921) aufgestellten Art, *Aphis philadelphi*, die er später selber *Aphis fabae* synonym setzte, um die hier erwähnte Rasse „PC₆“.

Ferner wird es nun auch verständlicher, weshalb man bisher für *Aphis fabae* nie ein einheitliches, von allen Forschern anerkanntes, morphologisches Bild finden konnte; denn jede Rasse wird geringe morphologische Veränderungen aufweisen. Je geringer diese Veränderungen sein werden, desto leichter wird man die Vertreter der Rasse mit denen der eigentlichen Art verwechseln, wenn man sie nur einer Diagnose nach morphologischen Merkmalen unterwirft. Auch sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß sich widersprechende Ergebnisse, die man gelegentlich mit *Aphis fabae* hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Übertragung phytopathogener Viren erhält, ebenfalls auf derartigen Verwechslungen beruhen kann.

3. Vorläufige Bestimmungstabelle der „Schwarzen Blattläuse“ mit Hilfe bestimmter Testpflanzen (Sekundärwirtspflanzen)

In dieser Tabelle werden nur die Vertreter der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn und *Aphis viburni* sowie die Rasse „VO₃“ berücksichtigt. Eine ausführliche Bestimmungstabelle aller untersuchten „Schwarzen Blattläuse“ (Arten und Rassen) nach biologischen Merkmalen wie Wirtsspektrum, Lebenszyklus und morphologischen Erscheinungsformen muß erst erarbeitet werden. Nach Abschluß der morphologischen Untersuchungen ist eine Bestimmungstabelle vorgesehen, die sowohl die biologischen als auch die morphologischen Merkmale der Arten und Rassen vereinigt.

Ein Nachteil dieser Bestimmungstabelle liegt allerdings darin, daß man zu ihrer Benutzung lebendes Blattlausmaterial und eine Anzahl bestimmter Testpflanzen benötigt. Meiner Auffassung nach wird es aber in Zukunft notwendig sein, die Bestimmung der „Schwarzen Blattläuse“ auf dem Wege der Anzucht vorzunehmen, will man eine sichere Diagnose stellen. In den vergangenen Jahrzehnten hat es sich gezeigt, daß nach den morphologischen Merkmalen der Vertreter dieser Blattlausgruppe allein keine einwandfreie Determination der Arten möglich ist.

Für die Bestimmung werden zwei Gruppen von Testpflanzen benutzt:

Gruppe 1	Gruppe 2
<i>Vicia faba</i> L.	<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoff.
<i>Papaver somniferum</i> L.	<i>Rumex obtusifolius</i> L.
<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.	<i>Rumex crispus</i> L.
<i>Beta vulgaris</i> var. <i>alba</i> DC.	
<i>Solanum nigrum</i> L.	
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Tenore	
<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	
<i>Digitalis purpurea</i> L.	

Alle Testpflanzen sollten im relativ jungen Alter für den Testversuch verwendet werden. Zumindest müssen sie einige in der Entwicklung stehende Blätter aufweisen. Die Durchführung der Testversuche erfolgt im Gewächshaus bei 20 bis

25° C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 40–50 %. Man setze auf die Testpflanzen möglichst Jungtiere, da es den erwachsenen Tieren meist länger möglich ist, auch auf einer für sie ungeeigneten Wirtspflanze zu leben.

In der Bestimmungstabelle sind für jede Blattlausart und -rasse die Primärwirtspflanzen angegeben. Im Anhang der Tabelle sind die vier Punkte aufgeführt, nach denen eine Be- oder Nichtbesiedlung der Testpflanzen stattfindet.

Gen. *Aphis* L.

(Vorwiegend Arten und Rassen der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn)

Primärwirtspflanzen: *Euonymus europaeus*, *Viburnum opulus*, *Philadelphus coronarius*, *Digitalis grandiflora* und *D. purpurea*.

Sekundärwirtspflanzen: Zahlreiche krautige Pflanzen, aber auch Stauden und Holzgewächse.

- 1 (10) *Vicia faba*, *Papaver somniferum*, *Chenopodium quinoa*, *Beta vulgaris*, *Solanum nigrum*, *Cirsium vulgare*, *Digitalis grandiflora* und *D. purpurea* werden als Sekundärwirtspflanzen besiedelt (siehe Punkt 4).
- 2 (5) *Vicia faba* oder *Solanum nigrum* werden als Sekundärwirtspflanzen stets besiedelt (siehe Punkt 1).
- 3 (4) *Solanum nigrum* wird als Sekundärwirtspflanze besiedelt (siehe Punkt 4), alle anderen Testpflanzen, auch *Vicia faba*, werden abgelehnt (siehe Punkt 1).

Aphis evonymi F.

(Primärwirtspflanze: *Euonymus europaeus*)

- 4 (3) *Vicia faba* wird als Sekundärwirtspflanze besiedelt (siehe Punkt 4). Ferner werden *Papaver somniferum*, *Chenopodium quinoa*, *Beta vulgaris*, *Digitalis grandiflora* und *D. purpurea* als Wirtspflanzen angenommen (siehe Punkt 4). *Solanum nigrum* und *Cirsium vulgare* werden dagegen abgelehnt (siehe Punkt 1).

Aphis fabae Scop.

(Primärwirtspflanzen: *Euonymus europaeus* und zumindest in Mitteleuropa auch *Philadelphus coronarius*)

- 5 (2) *Vicia faba* und *Solanum nigrum* werden als Sekundärwirtspflanzen stets abgelehnt (siehe Punkt 1).
- 6 (9) *Chenopodium quinoa* wird als Sekundärwirtspflanze stets besiedelt (siehe Punkt 4).
- 7 (8) Distelarten (*Cirsium vulgare*, *C. oleraceum*) und *Digitalis*-Arten (*Digitalis grandiflora*, *D. purpurea*) werden als Sekundärwirtspflanzen unterschiedlich, nach den Punkten 1–4, besiedelt.

Aphis acanthi Schr. bzw. *A.-acanthi*-Rassenkreis

(Primärwirtspflanzen: *Euonymus europaeus*, *Euonymus europaeus* und *Viburnum opulus* oder *Euonymus europaeus*, *Viburnum opulus* und *Philadelphus coronarius*)

- 8 (7) Als Sekundärwirtspflanze wird *Beta vulgaris* besiedelt (Punkt 4). Alle anderen Testpflanzen, außer *Chenopodium*, werden abgelehnt (siehe Punkt 1).

Rasse „PC₆“ (eventuell *Aphis philadelphi* C. B.)(Primärwirtspflanzen: *Philadelphus coronarius*, *Euonymus europaeus*, *Viburnum opulus*)

- 9 (6) *Chenopodium quinoa* wird als Sekundärwirtspflanze stets abgelehnt (siehe Punkt 1). Ferner werden alle Testpflanzen, außer den *Digitalis*-Arten, *D. grandiflora* und *D. purpurea*, abgelehnt (siehe Punkt 1).

Aphis armata Hausm.(Primärwirtspflanzen: *Digitalis grandiflora*, *D. purpurea*)

- 10 (1) *Vicia faba*, *Papaver somniferum*, *Chenopodium quinoa*, *Beta vulgaris*, *Solanum nigrum*, *Cirsium vulgare*, *Digitalis grandiflora* und *D. purpurea* werden als Sekundärwirtspflanzen nicht besiedelt (siehe Punkt 1)

- a) *Aphis cognatella* Jones
 b) Rasse „Ee₃“ (*Aphis-cognatella*-Rassenkreis)
 c) *Aphis viburni* Scop.
 d) Rasse „Vo₃“ (*Aphis-viburni*-Rassenkreis).

Die Bestimmung dieser Arten und zwei Rassen ist nur mit Hilfe der Testpflanzen, *Rumex obtusifolius*, *R. crispus* und *Anthriscus cerefolium* möglich. Diese drei Testpflanzen werden von den anderen hier berücksichtigten „Schwarzen Blattläuse“ alle in gleicher Weise besiedelt (siehe Punkt 4), so daß sie für deren Trennung ungeeignet sind.

- 11 (14) *Anthriscus cerefolium* wird als Sekundärwirtspflanze nicht besiedelt (siehe Punkt 1).
 12 (13) Als Sekundärwirtspflanzen werden *Rumex obtusifolius* und *R. crispus* besiedelt (siehe Punkt 3 und 4).

Aphis cognatella Jones(Primärwirtspflanze: *Euonymus europaeus*)

- 13 (12) Als Sekundärwirtspflanze wird *Rumex crispus* besiedelt (siehe Punkt 3 und 4). *Rumex obtusifolius**) wird als Wirtspflanze abgelehnt (siehe Punkt 1 und 2).

Aphis viburni Scop.(Primärwirtspflanze: *Viburnum opulus*)

- 14 (11) *Anthriscus cerefolium* wird als Sekundärwirtspflanze stets besiedelt (siehe Punkt 4).
 15 (16) Als Sekundärwirtspflanzen werden *Rumex obtusifolius* und *R. crispus* besiedelt (siehe Punkt 4).

Rasse „Ee₃“ (*Aphis-cognatella*-Rassenkreis)(Primärwirtspflanzen: *Euonymus europaeus*, *Viburnum opulus*, *Philadelphus coronarius*)

*) Von *Aphis rumicis* L. wird nur *Rumex obtusifolius* (= Primärwirtspflanze) als Wirtspflanze angenommen.

- 16 (19) *Rumex obtusifolius* und *R. crispus* werden als Sekundärwirtspflanzen abgelehnt (siehe Punkt 1 u. 2).

Rasse „Vo₃“ (*Aphis-viburni*-Rassenkreis)

(Primärwirtspflanzen: *Viburnum opulus*, *Euonymus europaeus*, *Philadelphus coronarius*)

Anhang zur Benutzung für die Bestimmungstabelle

- Punkt 1: Die Tiere sterben auf der Testpflanze innerhalb von 1–2 Wochen ab, ohne sich weiter zu entwickeln bzw. zu vermehren.
- Punkt 2: Es vegetieren nach vier Wochen weniger als 10 Tiere (Larven und Imagines) auf der Testpflanze.
- Punkt 3: Nach vier Wochen leben mehr als 10, jedoch weniger als 100 Tiere (Larven und Imagines) auf der Testpflanze.
- Punkt 4: Es findet eine Übervermehrung statt, so daß nach vier Wochen weit über 100 Tiere die Testpflanze besiedeln.

III. Die Fähigkeit der Arten und Rassen der „Schwarzen Blattläuse“ zur Übertragung pflanzlicher Viren

Es ist seit langem bekannt, daß Blattläuse nicht allein auf Grund ihrer parasitischen Lebensweise den Kulturpflanzen schädlich werden. Viel schwerwiegendere Schädigungen als durch ihre Saugtätigkeit fügen die Blattläuse den Pflanzen indirekt durch die Fähigkeit zur Übertragung phytopathogener Viren zu.

Über die Vektoreigenschaften von *Aphis fabae* Scop. liegen zahlreiche Einzelpublikationen vor, auf die hier nicht eingegangen werden kann. Eine zusammenfassende Bearbeitung fand diese Literatur durch Heinze (1959) und durch Kennedy, Day und Eastop (1962). Die Gesamtzahl der bekannten Vektoren wurde von Heinze mit 209 (siehe Iglisch, 1963) und drei Jahre später von Kennedy, Day und Eastop bereits mit 243 Blattlausarten angegeben.

Als Vektor wird von Börner und Heinze (im Sorauer, 1957) nur *Aphis fabae* Scop. von den „Schwarzen Blattläusen“ genannt. In seiner zusammenfassenden Darstellung der Vektoren führt Heinze (1959) außer *Aphis fabae* noch *Aphis acetosae* L. als Überträger des Wasser- und Kohlrübenmosaik-Virus und *Aphis cirsii-acanthoidis* Scop. als Überträger des Gurkenmosaik-Virus auf. *Aphis cirsii-acanthoidis* Scop. (identisch mit *A. acanthi* Schr. bzw. *Aphis-acanthi*-Rassenkreis) infizierte nach Heinze (1957) von 10 Testpflanzen (Gurke) nur eine Pflanze. Ebenfalls nur eine infizierte Testpflanze (Wasserrübe) erhielt man bei der Übertragung des Wasserrübenmosaik-Virus durch *Aphis acetosae* L. Der Übertragungserfolg beruht in beiden Versuchen vermutlich nicht auf der natürlichen Übertragungsfähigkeit dieser beiden Blattlausarten, sondern er wurde wahrscheinlich durch den Zwang des Laboratoriumversuches erzielt. Beide Blattlausarten werden deshalb in der Tabelle 5 als fragliche Überträger geführt. Die Literaturangaben über *Aphis rumicis* L. als Vektor sind unsicher, da sehr häufig *Aphis fabae* mit der Ampferblattlaus verwechselt wurde.

Wie aus der Tabelle 5 ersichtlich ist, gelangen bisher nur mit *Aphis fabae* sichere Übertragungen pflanzlicher Viren, und zwar mit dem nicht persistenten

Tab. 5. Anzahl der Überträgerarten aus der *Aphis-fabae*-Gruppe („Schwarze Blattläuse“) von persistenten (semipersistenten) und nicht persistenten Viren
(Zusammengestellt aus Literaturangaben von 1957–1962 und aus eigenen Untersuchungen von 1964–1967)

Literaturangabe	<i>Aphis</i> -Art bzw. -rasse	Virustyp		Gesamtzahl der Über- trägerarten p. (s.) + n. p.
		persistent (semipersistent) p. (s.)	nicht persistent n. p.	
Börner u. Heinze (in Sorauer, 1957)	<i>Aphis fabae</i> Scop.	+	+	1
Heinze (1959)	<i>Aphis acetosae</i> L. <i>A. acanthi</i> Schr. (= <i>A. cirsii- acanthoides</i> Scop.) <i>A. fabae</i> Scop. <i>A. rumicis</i> L.		(fraglich?) (fraglich?) + (vermutlich mit <i>A. fabae</i> verwechselt!)	1
Kennedy, Day u. Eastop (1962)	<i>Aphis acetosae</i> L. <i>A. acetosella</i> Theob. <i>A. evonymi</i> F. (? = <i>fabae sola- nella</i>) <i>A. fabae</i> Scop. <i>A. fabae solanella</i> Theob. (? = <i>evo- nymy</i>) <i>A. rumicis</i> L.		+ — — + + (Übertragungstyp = fraglich) + (vermutlich mit <i>A. fabae</i> verwechselt!)	2
Iglisch (bisher unveröffentlicht, weitere Angaben folgen)	<i>A. fabae</i> Scop. <i>A. evonymi</i> F. <i>A. acanthi</i> Schr. <i>A. cognatella</i> Jones <i>A. armata</i> <i>A. viburni</i> 7 Rassen (siehe Tabelle 5)	+ + + + — — 6+ 1—	+ + + + + — 7+ 7+	5 Arten 7 Rassen
Gesamtzahl der Überträger: 7 Arten und 7 Rassen				

+ = Als Vektor geeignet / — = Als Vektor ungeeignet.

Tab. 6. Die Übertragungsfähigkeit phytopathogener Viren von einigen Arten und Rassen der „Schwarzen Blattläuse“, vorwiegend von Vertretern aus der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn

<i>Aphis</i> -Art und -rassen (Rassenkreis)	nicht persistente Viren					semi- persisten- tes Virus
	Zucker- rüben- mosaik- Virus	Dahlien- mosaik- Virus	Wasser- rüben- mosaik- Virus	Aucuba- Virus der Kartoffel	Asper- mie-Virus der Tomato	Vergil- bungs- virus der Zuckerr.
<i>Aphis fabae</i> Scop.	(+)	(+)	(+)	—	(+)	(+)
<i>Aphis evonymi</i> F.	+	+	+	+	+	(+)
<i>Aphis acanthi</i> Schr. (Rassenkreis)	—	+	+	+	—	(+)
<i>Aphis cognatella</i> Jones	—	—	+	—	?	(+)
<i>Aphis armata</i> Hausm.	+	—	+	—	—	—
<i>Aphis viburni</i> Scop.	—	—	—	?	?	?
„Csp ₄ “ <i>A. acanthi</i> -Rassenkreis	—	—	+	—	—	(+)
„Droc ₁ “ (♂) <i>A. acanthi</i> -Rassenkreis	—	+	+	—	(+)	(+)
„Orsp“ (hell) <i>A. acanthi</i> -Rassenkreis	—	—	+	+	—	(+)
„Ee ₃ “ <i>A. cognatella</i> -Rassenkreis	+	+	+	—	—	(+)
„Sax ₁ “ (♀) <i>A. cognatella</i> -Rassenkreis	—	+	+	+	+	(+)
„PC ₆ “ (<i>Aphis philadelphi</i> C. B.?)	—	—	(+)	—	—	(+)
„Vo ₃ “ <i>A. viburni</i> -Rassenkreis	—	+	+	—	+	?

+ = Von 10 Testpflanzen wurden mehr als 5 infiziert.

— = Von 10 Testpflanzen wurde keine infiziert.

„Droc₁“ (♂) = Diese Rasse erzeugt nur die männlichen Geschlechtstiere.

(+) = Von 10 Testpflanzen wurden weniger als 5 infiziert.

? = Diese Übertragungsversuche konnten nicht durchgeführt werden.

„Sax₁“ (♀) = Diese Rasse erzeugt nur die weiblichen Geschlechtstiere.

und dem persistenten (oder semipersistenten) Virustyp. Die wenigen bisher mit *Aphis evonymi* (vermutlich identisch mit *Aphis fabae solanella* Theob.) durchgeführten Virusübertragungen verliefen negativ.

Es ist auffallend, daß die „Schwarzen Blattläuse“ allgemein so wenig hinsichtlich ihrer Übertragungseigenschaften untersucht worden sind. Ein Grund hierfür liegt wahrscheinlich mit in der Unsicherheit ihrer Determination. Durch die biologischen Untersuchungen der „Schwarzen Blattläuse“ bot sich nun die günstige Gelegenheit, die verschieden in Anzuchten gehaltenen Arten der *Aphis-fabae*-Gruppe auch hinsichtlich ihrer Vektoreigenschaften mit den in Berlin-Dahlem verfügbaren Viren zu testen. Ferner war es möglich, isolierte Rassen der „Schwarzen Blattläuse“ auf ihre Übertragungsfähigkeit bestimmter Viren zu prüfen; denn daß sich Blattlausrassen hinsichtlich ihrer Eigenschaft zur Übertragung pflanzlicher Viren unterscheiden können, wies H i n z (1966) für einige Rassen der Pfirsichblattlaus, *Myzodes persicae* (Sulz.), nach. In der vorliegenden Arbeit werden nur die Ergebnisse der Übertragungsversuche mit Vertretern der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn beschrieben (Tabelle 6). Über derartige Versuche mit „Schwarzen Blattlausarten“ der *Aphis-fabae*-Gruppe im weiteren Sinn (Tabelle 1), wie mit *Aphis podagrariae* Schr., *A. brohmeri* C. B., *A. hederæ* Kalt., *A. ilicis* Kalt., *A. newtoni* Theob., *A. calasteris* H. R. L., *A. tripolii* Laing und *A. rumicis* L. soll an anderer Stelle berichtet werden. Auch auf die Einzelheiten der zahlreichen Übertragungsversuche kann hier nicht eingegangen werden. Die Versuche selbst wurden mehrmals im Verlauf der Vegetationsperioden von 1964 bis 1967 im Gewächshaus bei einer Temperatur von 20–25° C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50–65 % durchgeführt.

Die in der Tabelle 6 zusammengefaßten Ergebnisse der dreijährigen Übertragungsversuche zeigen, daß außer *Aphis fabae* nicht nur weitere Arten, sondern auch Rassen der „Schwarzen Blattläuse“ unterschiedlich befähigt sind, Viren zu übertragen. Im Hinblick auf die Schädlichkeit von *Aphis fabae* müssen wir unsere Vorstellungen etwas ändern. Es soll hier die Befähigung zur Übertragung von Viren bei *Aphis fabae* nicht in Zweifel gestellt werden, jedoch zeigen die Untersuchungen, daß andere Arten und Rassen aus der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn, unter den genannten Bedingungen, die gleichen Viren weit besser übertragen können als *Aphis fabae*. Es sei nur erwähnt, daß *Aphis fabae* im Versuch von 10 der jeweiligen Testpflanzen stets weniger als 5 Pflanzen mit dem Zuckerrübenmosaik-Virus, dem Dahlienmosaik-Virus und dem Wasserrübenmosaik-Virus zu infizieren vermochte. Daß die Übertragung des Wasserrübenmosaik-Virus durch *Aphis fabae* nicht immer gleichmäßig gelingt, geht auch aus den von H e i n z e (1957) durchgeführten Versuchen hervor. Hier infizierte die „Schwarze Bohnenblattlaus“ in einem Versuch von 10 nur fünf Testpflanzen und in einem weiteren Versuch konnte keine Übertragung verzeichnet werden. In einem dritten Versuch wurden von vier nur 2 Testpflanzen infiziert, da hier *Aphis fabae* jedoch von *Rumex crispus* stammte, muß nicht unbedingt die „Schwarze Bohnenblattlaus“ vorgelegen haben. Mit *Aphis evonymi* und anderen Arten sowie Rassen gelang dagegen unter den gleichen Bedingungen in den von uns durchgeführten Versuchen fast immer eine 80 bis 100 %ige Infizierung der Testpflanzen.

Außer einigen Rassen scheint demnach *Aphis evonymi* die „Schwarze Nachtschattenblattlaus“, als Virusüberträger die fähigste und damit die gefährlichste Art innerhalb der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn zu sein.

Weiterhin kann als gegeben angesehen werden, daß auf dem Weg der natürlichen Kreuzung zwischen Arten, zwischen Arten und Rassen oder auch nur zwischen Rassen, Bastardlinien entstehen, die weit besser im Stande sind Viren zu

übertragen, als ihre Elternteile. Beispielsweise gelang es nicht, mit *Aphis viburni* das Dahlienmosaik-Virus und das Wasserrübenmosaik-Virus zu übertragen, während die Übertragung dieser Viren mit der Rasse „VO₃“ (*Aphis-viburni*-Rassenkreis) ohne Schwierigkeiten fast 100 %ig gelang. Es gibt jedoch auch Rassen, die als Vektor in geringem Maße zu Übertragungen befähigt sind. Mit der Rasse „PC₆“ (*Aphis philadelphi* C. B.?) gelang mit nicht persistenten Viren nur die Übertragung des Wasserrübenmosaik-Virus zu einem geringen Prozentsatz. Auch die Rasse „Csp₄“ (*Aphis-acanthi*-Rassenkreis) vermochte nur diese Virose zu übertragen. Hervorzuheben wäre, daß sich alle daraufhin untersuchten Arten und Rassen für das semipersistent übertragbare Vergilbungsvirus der Zuckerrübe als Vektor eigneten, wenn im Versuch von 10 Testpflanzen meist auch nur weniger als 5 infiziert wurden. Obgleich viele dieser Blattlausrassen und einige der Arten (*A. evonymi*, *A. acanthi* und *Aphis cognatella*) sich an der Zuckerrübe nicht entwickeln können (Tabelle 2), muß mit ihnen als Überträger (mittels der geflügelten Form) dieser Virose gerechnet werden. Mit *Aphis viburni* und der Rasse „VO₃“ konnten keine Übertragungen dieser Virose durchgeführt werden, und die Versuche mit *Aphis armata* verliefen stets negativ.

Es ist damit zu rechnen, daß innerhalb einer Vegetationsperiode Rassen auftreten, die sich für einige Viren ausgezeichnet als Vektoren eignen, wie z. B. die Rasse „Sax₁“ (*Aphis-cognatella*-Rassenkreis) und „Droc₁“ (*Aphis-acanthi*-Rassenkreis). In den folgenden Vegetationsperioden wird man nach diesen Rassen vergebens suchen, da sie — wie bereits ausgeführt — auf Grund ihrer Unfähigkeit, beide Geschlechtspartner gleichzeitig auszubilden, im Herbst aussterben, und ihre Vektoreigenschaften nur mittels der einen sexuellen Form durch Kreuzung weitergegeben werden können.

Es muß also damit gerechnet werden, daß bereits innerhalb Deutschlands, regional unterschiedlich, Mischpopulationen „Schwarzer Blattläuse“, bestehend aus Arten und Rassen, auftreten, deren phytopathologische Bedeutung sich von Jahr zu Jahr ändern kann.

IV. Die Aussichten für erfolgversprechende Bekämpfungsmaßnahmen der „Schwarzen Blattläuse“

Bei Diskussionen mit Biologen bzw. Zoologen ist nicht selten die Meinung zu hören, daß die Blattläuse für die Praxis unproblematisch geworden sind. Von ihnen wird in folgender Weise argumentiert: „Man hat erkannt, daß die Blattläuse zu den Vektoren gehören, und man ist heute durchaus in der Lage, ihnen mit chemischen Bekämpfungsmitteln wirksam entgegenzutreten. Sobald also in einer Kulturlandschaft die ersten Blattläuse, gleich welcher Artzugehörigkeit, auftreten, sind sie mit den entsprechenden Mitteln zu vernichten. Die Blattlausforschung ist demnach nur von akademischem Wert.“

Ohne Zweifel kann ein von Blattläusen befallenes „Rübenfeld“, bei sorgfältigem Vorgehen, mit Hilfe chemischer Mittel in kurzer Zeit von ihnen vorübergehend befreit werden. Soll jedoch ein bestimmtes Gebiet blattlausfrei gehalten werden, so muß die chemische Bekämpfung nicht nur mehrmals im Verlauf einer Vegetationsperiode wiederholt, sondern sie muß in jedem Jahr aufs neue eingesetzt werden. Dadurch sind mit der chemischen Bekämpfung Kosten verbunden, die Jahr für Jahr anfallen und die in Zukunft gewiß nicht geringer werden. Zu beachten sind ferner die Rückstände chemischer Wirkstoffe auf den Pflanzen,

deren Ermittlung im Erntegut gleichfalls mit Kosten verbunden ist. Außerdem sind für die mit chemischen Wirkstoffen behandelten landwirtschaftlichen Produkte Wartezeiten verbunden, bevor die für den Handel vorgeschriebenen Toleranzgrenzen der Rückstände erreicht sind.

In dieser Hinsicht, so sei den oben zitierten Biologen bzw. Zoologen entgegnet, werden die Kenntnisse über Biologie und Artzugehörigkeit der Blattläuse auch ferner nicht ohne praktische Bedeutung sein, und inwiefern hier der Entomologe, speziell der Aphidologe, auf Grund seiner Kenntnisse über die Lebensweise der Blattlausarten und -rassen beratend wirken kann, sei am Problem der „Schwarzen Blattläuse“ dargestellt:

Es ist eine nicht zu leugnende Tatsache, daß seit Jahrzehnten jährlich Mittel für die chemische Bekämpfung auch der „Schwarzen Blattläuse“ ausgegeben werden, daß man andererseits jedoch ebenfalls seit Jahrzehnten, wenn auch nur indirekt, Kosten für die Massenvermehrung der „Schwarzen Blattläuse“ aufbringt, indem besonders im Umkreis menschlicher Siedlungen, in Gärten und Anlagen die drei Ziersträucher *Euonymus europaeus*, *Viburnum opulus* und *Philadelphus coronarius**) angepflanzt werden. Mit der Anpflanzung dieser drei Sträucher wird die Ausgangsbasis zur Massenvermehrung für die „Schwarzen Blattläuse“ verstärkt, und gleichzeitig verschafft man ihnen auf engem Raum über das ganze Land verteilte Zentren zur Rassenbildung; denn diese kann sich nur auf den drei genannten Sträuchern vollziehen, wie oben ausgeführt wurde.

Bereits 1922 schrieb Börner, daß eine chemische Bekämpfung der „Schwarzen Blattläuse“ in den entsprechenden Anbaugebieten ihrer Sommerwirtspflanzen (Sekundärwirtspflanzen), dazu gehören viele unserer Kulturpflanzen, unwirtschaftlich sei und deshalb kaum noch versucht werde.

Ferner schreibt Börner:

„Die Ausrottung von *Aphis papaveris* müßte durch Vernichtung dieser Blattlaus am Winterwirt, dem Spindelbaum, beginnen, dies wäre jedoch nicht allein eine deutsche, sondern eine europäische Angelegenheit.“

„Eine andere wirtschaftlich und zugleich wissenschaftlich begründete Bekämpfung von *A. papaveris* ist zur Zeit nicht denkbar.“

Im Prinzip hat sich an dieser vor etwa 45 Jahren herrschenden Situation bis heute nichts geändert, eher ist die Lage ungünstiger geworden. Sicherlich haben uns die chemischen Mittel seither über akute Blattlausplagen hinweggeholfen und sie werden es wohl auch noch fernerhin können, jedoch wird, wie bereits erwähnt, durch den ständigen Einsatz chemischer Wirkstoffe die Gefahr der Bildung resistenter Blattlausstämme nicht gebannt. Auch das Problem der Rückstände im Erntegut wird, je niedriger die Toleranzgrenzen liegen, bei vermehrtem Insektizideinsatz zunehmende Schwierigkeiten bereiten. Weiterhin ist der Spindelbaum (*Euonymus europaeus*), der Hauptwinterwirt (Primärwirt) der „Schwarzen Blattläuse“, seit den 20er Jahren nicht nur gepflegt, sondern auch verstärkt angepflanzt worden. Mit ihm zusammen werden der Schneeball (*Viburnum opulus*)

*) Auf die besondere Rolle des Pfeifenstrauches, die dieser zumindest in Mitteldeutschland hinsichtlich der Massenvermehrung von *Aphis fabae* spielt, weist Müller (1951) hin, während in Osteuropa *Philadelphus coronarius* von der „Schwarzen Bohnenblattlaus“ nur kurzfristig für zwei bis drei Wochen besiedelt wird, eine besondere Rasse der „Schwarzen Blattläuse“ konnte dort auf diesem Strauch bisher noch nicht aufgefunden werden (schriftliche Mitteilung von Szegielicz, 1966).

und besonders der falsche Jasmin oder Pfeifenstrauch (*Philadelphus coronarius*) als Ziersträucher geschätzt. Findet man doch beispielsweise alle drei Sträucher auch in den Hecken vertreten, die in bestimmten Gebieten unsere Kulturpflanzen vor schädigenden Windeinflüssen schützen sollen.

Aus der Sicht des Aphidologen heraus kann nur bemerkt werden, daß die chemische Bekämpfung allein unwirksam bleiben wird, abgesehen von den unliebsamen bzw. gefährlichen Nebenwirkungen; denn man trifft mit ihr nicht die schwächste Stelle im Lebenszyklus der „Schwarzen Blattläuse“, da die Entwicklung der Erscheinungsformen der Blattlausarten dieser Gruppe auf den Sommerwirtspflanzen (Sekundärwirtspflanzen) — auch unseren Kulturpflanzen — für die Art selbst nicht lebensnotwendig ist, d. h. keine Bedeutung für die Erhaltung der Art hat (Iglisch, 1966).

Eine wirkungsvollere Bekämpfung dürfte die Beseitigung der Überwinterungsmöglichkeiten kombiniert mit der heute praktizierten chemischen Bekämpfung darstellen. Eine derartige kombinierte Bekämpfung wird von dem sogenannten integrierten Pflanzenschutz angestrebt, der ja ein Zusammenwirken chemischer mit biologischen Bekämpfungsverfahren bedeutet, um den Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel auf ein Mindestmaß zu beschränken (Warmbrunn, 1968). Zu bedenken ist jedoch, daß nicht nur gegen den Spindelbaum, wie es Börner (1922, 1926) annahm, sondern daß auch gegen den Schneeball und gegen den Pfeifenstrauch*), vorwiegend in von „Schwarzen Blattläusen“ gefährdeten Anbaugebieten der Kulturpflanzen, vorgegangen werden müßte, zumindest wäre dies in Mitteleuropa notwendig. Es gibt sicher geeignetere Sträucher, die aphidologisch gesehen unbedenklich sind und die einen hohen Zierwert haben oder ausreichend Windschutz gewähren. An dieser Stelle sei dringend davor gewarnt, die chemische Bekämpfung schematisch vorzunehmen, ohne jeweils die Notwendigkeit ihrer Durchführung zu prüfen. Es wäre verantwortungslos, die Ausbringung chemischer Wirkstoffe gegen Blattläuse und andere Kulturschädlinge vorzunehmen, wenn es auch mit Hilfe nichtchemischer Maßnahmen möglich ist, einen annähernd gleichen Bekämpfungserfolg zu erzielen.

Derartige Maßnahmen wie die Beseitigung der Primärwirtspflanzen in von „Schwarzen Blattläusen“ gefährdeten Gebieten sind auch dann dem Einsatz chemischer Präparate vorzuziehen, wenn sie mit einem höheren Kostenaufwand als diese verbunden sein sollten. Über das Wie der Durchführung derartiger Maßnahmen sollten sich die dafür zuständigen Stellen Gedanken machen,

V. Zusammenfassung der Ergebnisse

Innerhalb der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn lassen sich die Arten, *Aphis fabae* Scop., *A. evonymi* F., *A. acanthi* Schr., *A. armata* Hausm. und *A. cognatella* Jones auf Grund ihres unterschiedlichen Wirtsspektrums (Sekundärwirtspflanzen) unterscheiden.

*) Die Beseitigung der Primärwirtspflanzen von *Aphis fabae* und besonders die des Pfeifenstrauches als geeignete Bekämpfungsmaßnahme wurde meines Wissens zuletzt von Müller (1951) zur Diskussion gestellt. Eine chemische Bekämpfung der „Schwarzen Blattläuse“ auf ihren Winterwirten dürfte sinnlos sein, da mit ihr die 100%ige Abtötung der Wintereier kaum erreicht werden kann. Wenige überlebende Wintereier würden ausreichen, um im folgenden Jahr eine Massenentwicklung der „Schwarzen Blattläuse“, bedingt durch günstige klimatische Bedingungen, hervorzurufen.

Hinweis

Die beiden ersten Zeilen der Seite 29 sind falsch eingeordnet worden und gehören an den Schluß des Abschnittes IV auf Seite 28.

allein auf die

Blattläuse auf
eine der Grup-
pen *Chenopodium*
ilis grandiflora
folium, *Rumex*
lattläuse“ nach
dem ist eine vor-

mus europaeus
Prozentsatz als
opulus, von die-
ren überwintern *Aphis*
diese Rassen auf-

spaltet, überwintert auf *Philadelphus coronarius* und *Viburnum opulus*, vorwiegend jedoch auf *Euonymus europaeus*. *Aphis viburni* Scop., ein Vertreter der *Aphis-fabae*-Gruppe im weiteren Sinn, besiedelt als Primärwirtspflanze nur *Viburnum opulus*. Für *Aphis armata* Hausm. konnten die beiden Primärwirtspflanzen *Digitalis grandiflora* und *D. purpurea* ermittelt werden.

Es wird der Nachweis geführt, daß Rassen der „Schwarzen Blattläuse“ durch natürliche Kreuzung der Arten sowie der Rassen untereinander und der Arten mit den Rassen, vorwiegend auf *Euonymus europaeus*, jedoch auch auf den Primärwirtspflanzen *Viburnum opulus* und *Philadelphus coronarius*, entstehen können. Dabei werden Rassen gebildet, die zwei der genannten Sträucher — davon ist der eine jedoch immer *Euonymus europaeus* — oder auch alle drei als Primärwirtspflanzen besiedeln. Ferner treten Rassen auf, die nur eine der sexuellen Formen entwickeln können und damit in den nördlichen Breiten, zumindest im Freiland, durch Frosteinwirkung absterben.

Von den 113 Kreuzungsversuchen, die mit den Vertretern der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn, *Aphis fabae* Scop., *A. evonymi* F., *A. acanthi* Schr., *A. armata* Hausm., *A. cognatella* Jones und zwei Rassen („PC₆“ / *Aphis philadelphia* C. B.? und „Ee₃“ / *A.-cognatella*-Rassenkreis), sowie mit zwei Vertretern der *Aphis-fabae*-Gruppe im weiteren Sinn, *Aphis viburni* Scop. und einer Rasse („VO₃“ / *A.-viburni*-Rassenkreis) durchgeführt wurden, verliefen 20 erfolgreich, d. h., es entwickelte sich jeweils eine lebensfähige Bastardlinie. Neun weitere Kreuzungen führten zur Ablage der Wintereier, jedoch entwickelten sich die aus ihnen schlüpfenden Larven nicht bis zur Imago. Erfolgreiche Kreuzungen fanden zwischen folgenden Arten und Rassen statt: *Aphis fabae* ♀ × *A. acanthi* ♂ (auf *Euonymus*), *A. acanthi* ♀ × Rasse „PC₆“ (auf *Euonymus*), Rasse „PC₆“ ♀ × (*A. acanthi*, *A. cognatella*) ♂ (auf *Philadelphus*), *A. cognatella* ♀ × (*A. acanthi*, *A. armata*, Rasse „Ee₃“) ♂ (auf *Euonymus*), Rasse „Ee₃“ ♀ × (*A. cognatella*, *A. acanthi*, *A. fabae*, Rasse „VO₃“) ♂ (auf *Euonymus*), *A. viburni* ♀ × (*A. cognatella*, *A. acanthi*, Rasse „PC₆“, „Ee₃“, „VO₃“) ♂ (auf *Viburnum*), Rasse „VO₃“ ♀ × (*A. viburni*, *A. acanthi*, Rasse „PC₆“, „Ee₃“) ♂ (auf *Viburnum*).

Die Ergebnisse der Wirtspflanzentest- und Kreuzungsversuche weisen darauf hin, daß die augenscheinliche Polyphagie der „Schwarzen Bohnenblattlaus“, *Aphis fabae* Scop., auf den unterschiedlichen Wirtsspektren der zahlreichen Ras-

sen „Schwarzer Blattläuse“ innerhalb der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn beruht.

Als Überträger phytopathogener Viren, von denen die Übertragereigenschaft bisher nicht bekannt war, wurden *A. evonymi* F., *A. acanthi* Schr., *A. cognatella* Jones und *A. armata* Hausm. festgestellt. Ferner konnten aus dem *A.-acanthi*-Rassenkreis drei Rassen („Csp₄“, „Droc₁“, „Orsp/hell“), aus dem *A.-cognatella*-Rassenkreis zwei Rassen („Ee₃“, „Sax₁“), aus dem *A.-viburni*-Rassenkreis eine Rasse (VO₃“) und die Rasse „PC₆“ (vermutlich *Aphis philadelphia* C. B.) als Vektoren ermittelt werden. Mit *Aphis viburni* Scop. gelangen keine Virusübertragungen. Damit erhöht sich die Zahl der Vektoren innerhalb der *Aphis-fabae*-Gruppe auf sieben Arten und sieben Rassen. In der Fähigkeit das Zuckerrübenmosaik-Virus, das Dahlienmosaik-Virus und das Wasserrübenmosaik-Virus sowie das Aucuba-Virus der Kartoffel und das Aspermie-Virus der Tomate zu übertragen, übertrifft *Aphis evonymi* alle anderen Arten und Rassen der „Schwarzen Blattläuse“, und auch *Aphis fabae* Scop. selbst. Einige der Rassen eignen sich als Vektoren für bestimmte Viren ebenfalls besser als *Aphis fabae*. Das Vergilbungsvirus der Zuckerrübe wurde von allen untersuchten Arten (bis auf *A. armata*) und Rassen zu einem geringen Prozentsatz übertragen.

Es besteht die Möglichkeit, daß Rassen entstehen, die sich als Vektoren eignen (z. B. die Rassen „Droc₁“ und „Sax₁“/*A.-cognatella*-Rassenkreis), jedoch auf Grund des Verlustes einer der beiden Geschlechtsformen den Winter im Freiland nicht überstehen und demnach nur im Verlauf einer Vegetationsperiode auftreten. Es muß damit gerechnet werden, daß sich innerhalb Deutschlands, regional unterschiedlich, Mischpopulationen „Schwarzer Blattläuse“ bilden, deren phytopathologische Bedeutung sich von Jahr zu Jahr ändern kann.

Zur Bekämpfung der „Schwarzen Blattläuse“ wird auf die Beseitigung der drei Sträucher, *Evonymus europaeus*, *Viburnum opulus* und *Philadelphus coronarius* in den von diesen Blattläusen gefährdeten Gebieten hingewiesen. Mit der Anpflanzung dieser Sträucher verstärkt man nicht nur die Ausgangsbasis zur Massenentwicklung der „Schwarzen Blattläuse“, sondern bietet ihnen über das ganze Land und speziell im Bereich menschlicher Siedlungen verteilte Zentren zur Rassenbildung. Mit der chemischen Bekämpfung wird den „Schwarzen Blattläusen“ nur die Möglichkeit zur Koloniebildung auf den Sekundärwirtspflanzen genommen; diese Pflanzen sind für sie zur Art- bzw. Bestandserhaltung nicht lebensnotwendig. Eine wirkungsvollere Bekämpfung der *Aphis-fabae*-Gruppe würde die Beseitigung ihrer Primärwirtspflanzen darstellen.

VI. Summary of results

Within the *Aphis fabae* group, in its proper sense, the species of *Aphis fabae* Scop., *A. evonymi* F., *A. acanthi* Schr., *A. armata* Hausm., and *A. cognatella* Jones can be distinguished on account of the differences in their range of hosts (secondary host plants).

Species and strains may be separated by raising the aphids on two groups of certain test plants. One group includes the plant species of *Vicia faba*, *Papaver somniferum*, *Chenopodium quinoa*, *Beta vulgaris*, *Solanum nigrum*, *Cirsium vulgare*, *Digitalis grandiflora*, and *D. purpurea*. The other group comprises *Anthriscus cerefolium*, *Rumex crispus*, and *R. obtusifolius*. To diagnose "Black Aphids" by their populating or non-populating such specific secondary hosts, a provisional table for determination has been prepared.

For *Aphis fabae* Scop., *Euonymus europaeus* could be established as primary host. At least in the Berlin area, also *Philadelphus coronarius* is colonized to a small percentage by this species but not *Viburnum opulus* as primary host. *Aphis evonymi* F. and *A. cognatella* Jones hibernate exclusively on *Euonymus europaeus*. *Aphis acanthi* which is split into numerous strains hibernates on *Philadelphus coronarius* and *Viburnum opulus*, predominantly, however, on *Euonymus europaeus*. *Aphis viburni* Scop. belonging to the *Aphis fabae* group in a loose sense, colonizes only *Viburnum opulus* as a primary host. For *Aphis armata* Hausm., *Digitalis grandiflora* and *D. purpurea* could be determined as primary hosts.

Evidence is presented that strains of "Black Aphids" may be created by natural cross-breeding among species and among themselves as well as among species and strains together, primarily on *Euonymus europaeus* but also on the primary hosts, *Viburnum opulus* and *Philadelphus coronarius*. So strains are created which inhabit two of the shrubs mentioned — one of them, however, always being *Euonymus europaeus* — or all the three shrubs as primary hosts. Furthermore, strains will appear which are capable of developing one of the sexual varieties and will die out due to frost in northern latitudes, at least in the field.

Of 113 cross-breedings made with *Aphis fabae* Scop., *A. evonymi* F., *A. acanthi* Schr., *A. armata* Hausm., *A. cognatella* Jones and two strains ("PC₆"/*Aphis philadelphi* C. B.? and "Ee₃"/*A. cognatella* range of strains), representing the *Aphis fabae* group in its proper sense, and with *Aphis viburni* Scop. and one strain ("VO₃"/*A. viburni* range of strains), representing the *Aphis fabae* group in a loose sense, 20 were successful, i. e. a viable hybrid line developed in each of these cases. Nine other cross-breedings resulted in deposition of winter eggs but the hatching larvae did not develop into the adult stage. Successful cross-breeds took place between the following species and strains:

Aphis fabae ♀ × *A. acanthi* ♂ (on *Euonymus*); *A. acanthi* ♀ × "PC₆" strain (on *Euonymus*); "PC₆" strain ♀ × (*A. acanthi*, *A. cognatella*) ♂ (on *Philadelphus*); *A. cognatella* ♀ × (*A. acanthi*, *A. armata*, "Ee₃" strain) ♂ (on *Euonymus*); "Ee₃" strain ♀ × (*A. cognatella*, *A. acanthi*, *A. fabae*, "VO₃" strain) ♂ (on *Euonymus*); *A. viburni* ♀ × (*A. cognatella*, *A. acanthi*, "PC₆", "Ee₃", "VO₃" strains) ♂ (on *Viburnum*); "VO₃" strain ♀ × (*A. viburni*, *A. acanthi*, "PC₆", "Ee₃" strains) ♂ (on *Viburnum*).

Host and cross-breed tests indicate, that the obvious polyphagy of *Aphis fabae* Scop. is due to different ranges of hosts among the numerous strains of "Black Aphids" within the *Aphis fabae* group in a strict sense.

Additional species of "Black Aphids" so far unknown as vectors of phytopathogenic viruses were found to be *A. evonymi* F., *A. acanthi* Schr., *A. cognatella* Jones, and *A. armata* Hausm. Furthermore, three strains out of the *A. acanthi* range ("Csp₄", "Droc₁", "Orsp/fair"), two out of the *A. cognatella* range ("Ee₃", "Sax₁") on from the *A. viburni* range ("VO₃") and the "PC₆" strain (probably *Aphis philadelphi* C. B.) could be determined as vectors. Attempts failed to transmit viruses through *Aphis viburni* Scop. Consequently, the number of vectors within the *Aphis fabae* group is multiplied to seven species and seven strains. *Aphis evonymi* is superior to all remaining species and strains of "Black Aphids" including *Aphis fabae* Scop. in its ability to transmit the sugar-beet mosaic, dahlia mosaic, turnip mosaic, potato aucuba mosaic, and tomato aspermy

viruses. In some of the strains there is also a better fitness to serve as vectors for certain viruses than in *Aphis fabae*. The sugar-beet yellows virus was transmitted to a smaller percentage by all species and strains studied.

On account of the fact that also strains fit for serving as vectors may develop (e. g. "Droc₁" strain/*A. acanthi* range and "Sax₁" strain/*A. cognatella* range), which, however, do not survive the winter in the field on account of losing one sexual form and hence only appear during one vegetation period, it must be expected that within Germany, with differences in the individual regions, mixed populations of "Black Aphids" will occur the phytopathological importance of which may alter from one year to another.

In respect to control of "Black Aphids", in addition to chemical control which normally is being applied, attention is drawn to the removal of the three shrubs, *Euonymus europaeus*, *Viburnum opulus*, and *Philadelphus coronarius* in areas threatened by these aphids. By planting these shrubs, not only the basis for mass production of "Black Aphids" is improved but, in addition to this the numerous primary host plants are offered foci for a formation of strains because of their distribution all over the country, particularly in and near human settlements.

Chemical control will only affect "Black Aphids" on their secondary host plants not being of vital importance for them. Removal of their primary host plants would mean a more effective control, but this is a difficult task.

Nachtrag

Die Arbeit über die „Schwarze Rübenblattlaus“ (*Aphis fabae* Scop.) von Weismann und Vallo (1963) wurde mir leider erst nach der Fertigstellung des Manuskriptes der vorliegenden Arbeit zugänglich. Es ist interessant, daß in der Slowakei *Aphis fabae* auch *Euonymus verrucosa* L., *E. latifolia* (L.) Mill., *Viburnum opulus* L. und *V. lantana* L. als Primärwirtspflanzen besiedelt. Die eigenen Untersuchungen haben eindeutig gezeigt, daß *Aphis fabae* *Viburnum opulus* zumindest im Berliner Raum nicht als primäre Wirtspflanze annimmt. Die Eignung dieser Schneeballart als Primärwirt für „Schwarze Blattläuse“ in unserem Gebiet und vermutlich auch in Mitteldeutschland ist ein typisches Kennzeichen dafür, daß eine Rasse der *Aphis-fabae*-Gruppe im engeren Sinn vorliegt. Die erstrandige Bedeutung von *Euonymus europaeus* als Primärwirt für *Aphis fabae* und die Nebenrolle, die *Philadelphus coronarius* als primäre Wirtspflanze für diese Blattlausart spielt, wird von diesen Autoren bestätigt.

VII. Literatur

- Börner, C., Weitere Mitteilungen über Blattlauswanderungen. Mitt. Biol. Reichsanst. H. 21. 1921, 195–200.
- , Zur Lebensgeschichte und Bekämpfung der „Schwarzen Blattläuse“. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd., Braunschweig, 8. 1922, 1–3.
- , Die neueren Untersuchungen über die schwarze Rübenlaus (*Aphis fabae* Scop.). Zuckerrübenbau 6. 1926, 1–4.
- , Europae Centralis Aphides. Die Blattläuse Mitteleuropas. Namen, Synonyme, Wirtspflanzen, Generationszyklen. Mitt. Thüring. Bot. Ges. Weimar, Beih. 3, 1. u. 2. Lfg., 1952, (mit Nachtrag), 1–488.

- , und Heinze K., In: Sorauer, P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten Bd. 5. 2. Teil, 5. Aufl., 1957.
- Fabricius, J. C., Systema Entomologia, 1775, 735—736.
- Franssen, C. J. H., Die Biologie und Systematik der europäischen schwarzen Blattläuse. Ztschr. angew. Ent. 17. 1931, 106—145.
- Hausmann, T., Beiträge zur Geschichte der Insekten. Illigers Mag. 1. 1802, 426 bis 445.
- Heinze, K., Weitere Versuche zur Übertragung von phytopathogenen Viren mit Blattläusen. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd., (Braunschweig), 9. 1957, 22—25.
- , Phytopathogene Viren und ihre Überträger. Duncker & Humblot, Berlin, 1959, 290 S.
- Hille Ris Lambers, D., Hostplants and aphid classification. 8. Intern. Congr. Ent., Stockholm, 1950, 141—144.
- Hinz, B., Beiträge zur Analyse der Vektoreignung einiger wirtschaftlich wichtiger Blattlausarten und -rassen. I. Versuche zur Ermittlung der Vektoreigenschaften für das Blattrollvirus der Kartoffel bei Rassen von *Myzus persicae* (Sulz.). Phytopath. Ztschr. 56. 1966, 54—77.
- Iglisch, I., Versuche zur Übertragung persistenter, semipersistenter und nicht persistenter Viren durch *Idiopterus nephrolepidis* (Davis, 1909), einer an Farnen schädlichen Blattlaus. Anz. Schädl.kunde, 36. 1963, 159—163.
- , Phytopathologische, morphologische und systematische Untersuchungen der „Schwarzen Blattläuse“, *Aphis fabae* und verwandte Arten.
- a) Biologische Bundesanstalt f. Land- und Forstwirtschaft, Jahresbericht 1965, A 62—A 63.
- b) Biologische Bundesanstalt f. Land- und Forstwirtschaft, Jahresbericht 1966, A 63.
- , Untersuchungen über die Biologie und phytopathologische Bedeutung der Holunderblattlaus, *Aphis sambuci* L.; einer der *Aphis-fabae*-Gruppe nahe verwandten Art (Homoptera: *Aphididae*). Mitt. Biol. Bundesanstalt, Berlin-Dahlem, H. 119. 1966, 1—32.
- Janisch, R., Lebensweise und Systematik der „Schwarzen Blattläuse“. Arb. Biol. Reichsanst. 14. 1926, 291—366.
- Jones, M. G., A brown *Aphis*, *Aphis (Doralis) cognatella* sp. n., found on Spindle Tree. Bull. Ent. Res. 34. 1943, 213—224.
- Kennedy, J. S., Day, M. S., and Eastop, V. F., A conspectus of aphids as vectors of plant viruses. Commonw. Inst. of Entom., London, 1962, 114 p.
- Lampel, G., Neue Aspekte in der Terminologie des Aphidoidea — Generations- und Wirtswechsels. Proc. 12. Int. Congr. Ent., London, 1965, 115—117.
- Müller, H. J., Über die Bedeutung der Winterwirte für die Bekämpfung der Schwarzen Bohnenblattlaus (*Doralis fabae* Scop.). Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd., Berlin, N. F. 5. 1951, 111—118.
- Müller, F. P., Die Hauptwirte von *Myzus persicae* (Sulz.) und von *Aphis fabae* Scop. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd., Berlin, N. F. 11. 1957, 21—26.
- , Wirtswahlversuche mit Gynoparen von *Myzus persicae* (Sulz.) und von *Aphis fabae* Scop. Ztschr. Pfl.krankh., Pfl.schutz 65. 1958, 405—411.
- Rothmaler, W., Exkursionsflora von Deutschland. Band II. Gefäßpflanzen. Volk und Wissen, Berlin, 1962, 503 S.
- , Exkursionsflora von Deutschland. Band III. Atlas der Gefäßpflanzen. Volk und Wissen, Berlin, 1962, 568 S.

- , Exkursionsflora von Deutschland. Band IV. Kritischer Ergänzungsband, Gefäßpflanzen. Volk und Wissen, Berlin, 1963, 622 S.
- Schrank, F. v. P., Aphiden 2 (1801), Fauna Bioica, 3 Bde., 1797–1804, 102–139.
- Scopoli, J. A., Entomologia Carniolica. 1763, Bd. I, 407; Bd. II, 110.
- Warmbrunn, K., Was tut der Staat, um den Gefahren durch die chemischen Pflanzenschutzmittel zu begegnen. Gesunde Pflanzen 20. 1968, 4–8.
- Weismann, L., und Vallo, V., Voška maková (*Aphis fabae* Scop.). Vydavateľstvo Slovenskej Akad. Vied, Bratislava, 1963, 1–301.
- Zander, R., Eneke, F., und Buchheim, G., Handwörterbuch der Pflanzennamen. Eugen Ulmer, Stuttgart, 9. Aufl., 1964, 623 S.