

Der Blattlaus-Befallsflug im Bereich eines Ackerbohnen- und eines Kartoffel-Bestandes¹⁾

Von H. J. MÜLLER

Institut für Pflanzenzüchtung Quedlinburg
der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

(Mit 14 Textfiguren)

I. Einleitung

Bei der Beurteilung des Befalls landwirtschaftlicher Kulturpflanzenbestände mit Blattläusen sind drei, ihrem Wesen nach sehr verschiedene, zeitlich mehr oder weniger getrennte Prozesse zu unterscheiden: erstens die Zuwanderung, die zumeist in Form des Zufluges erfolgt, zweitens die Initialbesiedlung und drittens die Massenvermehrung im Bestande selbst. Lange Zeit wurde dabei der Massenvermehrung, als dem auffälligsten und daher am leichtesten zu erfassenden Vorgang, die ausschlaggebende Bedeutung beigemessen, zumal man annehmen zu können glaubte, daß sie infolge ihrer hohen Potenz den Massenwechsel und damit auch den Schaden stärker beeinflusse als etwa das Ausmaß des Zufluges. Für direkte Schäden, wie sie etwa durch Saftentzug und ungünstige Auswirkung der Honigtauproduktion entstehen, mag das weitgehend zutreffen. Methoden, die wie die 100-Blatt-Methode im wesentlichen den Gang oder Stand der Massenvermehrung erfassen, können natürlich nur in dieser Beziehung positive Korrelationen zwischen Befall und Schaden nachweisen.

Nun hat man aber in den letzten Jahren in zunehmendem Maße erkannt, daß für die indirekten Schäden, wie sie etwa durch die Übertragung von Krankheitskeimen, in Sonderheit die Verbreitung von Viren (Kartoffelabbau, Rübenvergilbung usw.) hervorgerufen werden, die geflügelten Formen der Blattläuse eine viel größere Rolle spielen als die ungeflügelten. Es entstand deshalb die Notwendigkeit, die Biologie des Blattlausfluges eingehender zu studieren, um diese Rolle der Gezügelten als Virusvektoren besser beurteilen und verstehen zu lernen.

Zwar lagen über den Fernflug der Aphiden, besonders über die passive Verfrachtung mit dem Wind, eine Reihe von Beobachtungen und, darauf fußend, ziemlich vage Vorstellungen über seine Bedeutung für die Ver-

¹⁾ Quedlinburger Beiträge zur Züchtungsforschung Nr. 16.

seuchung der Pflanzenbestände vor, über die Einzelheiten, namentlich über das Verhältnis von Zuflug und Besiedlung derselben, war aber bis vor kurzem nur wenig bekannt; und zwar vorwiegend aus zwei Gründen. Erstens glaubte man auch die Bedeutung des Zufluges mit der 100-Blatt-Methode erfassen zu können, was jedoch, abgesehen von den oben erörterten Gründen, schon daran scheitert, daß im Bestand entstandene (autochthone) und zugeflogene (allochthone) Geflügelte nur selten zu trennen sind. Zweitens war man zu sehr in der Vorstellung befangen, daß der Aphidenflug von Anfang bis Ende ein fast rein passiver sei. Infolgedessen trachtete man die Flugintensität mit Kleb- und Saugfallen zu erfassen, die man in verschiedenen großen Höhen, bestenfalls in Bestandshöhe aufstellte, mußte jedoch bald erkennen, daß diese Fallen je nach Witterung und Verhalten der Läuse sehr ungleichmäßig arbeiteten.

Erst im Laufe der letzten Jahre wurden namentlich durch mühevollen direkte Beobachtungen im Freiland (MOERICKE, MÜLLER, JOHNSON, KENNEDY usw.) und kontrollierte Fang- und Meßverfahren (JOHNSON, MÜLLER & UNGER) unsere Kenntnisse vom Flug der Blattläuse erweitert und wesentlich vertieft. Dabei ergab sich folgendes Bild:

Start und Landung erfolgen stets durch aktiven, von den Luftströmungen nur sekundär beeinflussten Flug. Das passive Wegreißen von Läusen von ihrem Substrat durch heftige Winde spielt praktisch ebenso wenig eine Rolle wie das passive Einblasen von Aphiden in einen Pflanzenbestand.

Der aktive Flug setzt bestimmte Umweltbedingungen voraus, z. B. bestimmte Mindesttemperaturen (bei *Doralis fabae* ca. 13–15° C), bestimmte relative Luftfeuchtigkeit und ruhige oder fast unbewegte Luft, und wird durch sie mehr oder weniger beeinflusst. Es ließen sich bestimmte Optimalbereiche der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für den Flug von *Doralis fabae* und *Myzodes persicae* nachweisen (MÜLLER & UNGER, 1952).

Der Abflug junger, bisher nicht geflogener, autochthoner Geflügelter führt von der bisherigen Nährpflanze mehr oder weniger steil nach oben und weit weg zum sog. Distanzflug.

Während des Distanzfluges werden neue Wirtspflanzen nicht beachtet, die Läuse dagegen in größeren Höhen leicht von horizontalen Luftströmungen über viele Kilometer passiv verfrachtet (Drift).

Wie weit der Distanzflug ohne Windeinfluß führen würde und wie lange er dauert, ist unbekannt.

Der letzte schließlich zur Besiedlung neuer Wirtspflanzen führende Teil der Luftreise, in dem sich die Läuse in Landestimmung befinden, ist wieder (fast) rein aktiver Flug und im gleichen Maße wie der Start von den Umwelteinflüssen abhängig.

Dieser sog. Befallsflug ist aus mehreren Gründen für den Blattlausbefall von hervorragender Bedeutung, weil er sowohl mit dem Problem der Wirts-

wahl, mit Eintritt, Intensität und Dichte der Initialbesiedlung und mit der Virusverseuchung eines Bestandes in engstem Zusammenhang steht.

Nach bisherigen Beobachtungen (MÜLLER, 1951; MÜLLER & UNGER, 1952; MÜLLER, 1953) insbesondere an *Doralis fabae* und *Myzodes persicae* geht hervor, daß der Befallsflug zumeist dicht über dem Boden hinführt und nach oben sehr rasch an Dichte abnimmt. Die Läuse fliegen dabei stets gegen die herrschende, sehr schwache Luftströmung. Ob sie dabei auf Entfernung durch Farb- oder Duftreize zu ihren Wirtspflanzen hingelenkt werden oder sich wahllos überall niederlassen, ist noch unsicher. Auf zwei verschieden anfälligen Ackerbohnsensorten (Rastatter und Schlanstedter) landeten sie in gleicher Häufigkeit. Eine besonders hervorstechende Eigentümlichkeit besteht darin, daß die meisten Läuse durchaus nicht auf der zuerst beflogenen Pflanze bleiben, selbst wenn es sich um eine sonst zusagende Wirtspflanze handelt. Vielmehr flogen von 600 eben gelandeten Bohnenläusen nach einem Aufenthalt von wenigen (3—7) Minuten und 1—2maligem „Probessaugen“ (vorwiegend auf der Blattoberseite) von den Rastattern 99%, von den Schlanstedtern 90% wieder ab, woraus eine starke Initialbefallsdifferenz zwischen beiden Sorten resultiert, die als Hauptursache ihrer unterschiedlichen Resistenz anzusehen ist (MÜLLER, 1953).

Welche Faktoren die endgültige Ansiedlung und Begründung einer Initialkolonie durch Absetzen von Junglarven bewirken, ist noch unsicher. Jedenfalls führt der Befallsflug nur sehr allmählich und erst nach häufigem „Probieren“ auf vielen Pflanzen zur endgültigen Niederlassung.

Für die Virusverseuchung eines Bestandes bedeutet das aber, daß auch aus dem Initialbefall nicht auf den Verseuchungsgrad geschlossen werden kann; denn besonders für die schon nach kurzen Saugzeiten aufnehmbaren und übertragbaren nonpersistenten Viren dürften die kurzfristigen, ungleich häufigeren Probierbesuche der befallsgestimmten Läuse zur Infektion der Läuse wie auch der Pflanzen genügen. Eher als der Initialbefall oder gar die Massenvermehrung der Läuse auf einem Pflanzenbestand dürfte deshalb die Intensität des Befallsfluges als Ursache und Maß der zu erwartenden Virusverseuchung in Frage kommen.

Mit den bisher üblichen Methoden (100-Blatt-Methode, Klebfallen-technik, Saugfallen aller Art) kann aber die Intensität des Befallsfluges nicht bestimmt werden, da mit der 100-Blatt-Methode nur der augenblickliche Stand der Massenvermehrung, mit den Klebfallen je nach Witterung und Verhalten der Läuse nur ein sehr wechselnder Prozentsatz des Gesamtbefallsfluges erfaßt wird, und mit den Saugfallen zwar alle fliegenden, d. h. aber auch die nicht-befallsgestimmten Läuse gefangen werden. Erst durch die Entdeckung MOERICKES, daß die gelbe Farbe einen erhöhten Landereiz für befallsgestimmte Aphiden darstellt und seine Erfindung einer wassergefüllten Gelbfangschale haben wir die Möglichkeit bekommen, den Befallsflug, d. h. die Mehrzahl der in Befallsstimmung überhin fliegenden Blatt-

läuse quantitativ ziemlich sicher zu erfassen. Erstmals von ihrer Mutterpflanze auf Distanzflug gehende Läuse reagieren auf die Schalen ebenso wenig wie auf neue Wirtspflanzen, stören also das Bild nicht.

Nach einer ersten Analyse der Tagesrhythmik und Flughöhe, sowie der Abhängigkeit des Befallsfluges vom Einfluß der Witterungsfaktoren (MÜLLER & UNGER 1952) erschien es besonders im Hinblick auf die so lange gesuchte Korrelation von Blattlausauftreten und virösem Abbau der Kartoffel geboten, den Verlauf des Befallsfluges von *Doralis fabae* Scop. und *Myzodes persicae* Sulz. (sowie vergleichsweise der Psyllide *Trioza nigricornis* Foerst.) im Bereich von großen Beständen ihrer hauptsächlichen Sommerwirte (Ackerbohnen bzw. Kartoffeln) während einer ganzen Vegetationsperiode näher zu verfolgen.

Dabei sollte besonderes Augenmerk auf das Verhalten der anfliegenden Läuse am Bestandsrande gerichtet werden; denn bekanntlich ist der Läusebesatz wie auch der Virusbefall in den Randreihen eines Bestandes häufig viel stärker als im Inneren des Feldes und es liegt nahe, dies mit dem bodennahen Verlauf des Befallsfluges in Zusammenhang zu bringen. Und in Verbindung damit sollten die Ursachen für die stärkere Besiedlung einzeln oder weit auseinander stehender (Standweite) Pflanzen gegenüber dicht geschlossenen Beständen untersucht werden.

Schließlich mußte sich aus dem Vergleich der Befallsflugintensität der einzelnen Arten im Bereich der Ackerbohnen und Kartoffeln ein Rückschluß auf die Frage der Attraktion auf Distanz ergeben.

II. Methodik

Zur Durchführung der Untersuchungen wurde im Frühjahr 1952 im Stumpfsburger Garten des Instituts für Pflanzenzüchtung zu Quedlinburg (s. Plan, Fig. 1) je ein rechteckiger Bestand von Ackerbohnen $20 \times 22,60$ m (50×50 cm Pflanzenabstand, zur Hälfte Rastatter, zur Hälfte Schlanstedter) und Kartoffeln $23,20 \times 24,10$ m der Sorte Ackersegen (50×50 cm Pflanzenabstand) angelegt. Zur Erfassung des Befallsfluges dienten 16 runde Gelbschalenfallen von 22 cm Durchmesser (nach MOERICKE).

Vom Auflaufen der Pflanzen an wurden an jedem Bestand insgesamt 8 Gelbschalen in folgender Weise aufgestellt: je ein Paar Schalen in 10 m Entfernung vom Bestandsrand über der Brache (Bracheschalen = B), je ein Paar vor (Vorrandschalen = V) und je ein Paar hinter der ersten Randreihe (Randschalen = R) und je ein Paar im Bestand, 10 m vom Bestandsrand entfernt (Mitteschalen = M). Dabei blieb die eine der beiden Schalen eines jeden Paares für die gesamte Beobachtungsdauer am Boden stehen (Bodenschale = b), während die andere immer in der jeweiligen Gipfelhöhe des Bestandes aufgestellt wurde (Gipfelschale = g). Diese stand also zunächst auch am Boden, wurde aber von 8 zu 8 Tagen entsprechend dem Pflanzenwachstum immer etwas höher hinaufgerückt. Die Vor-

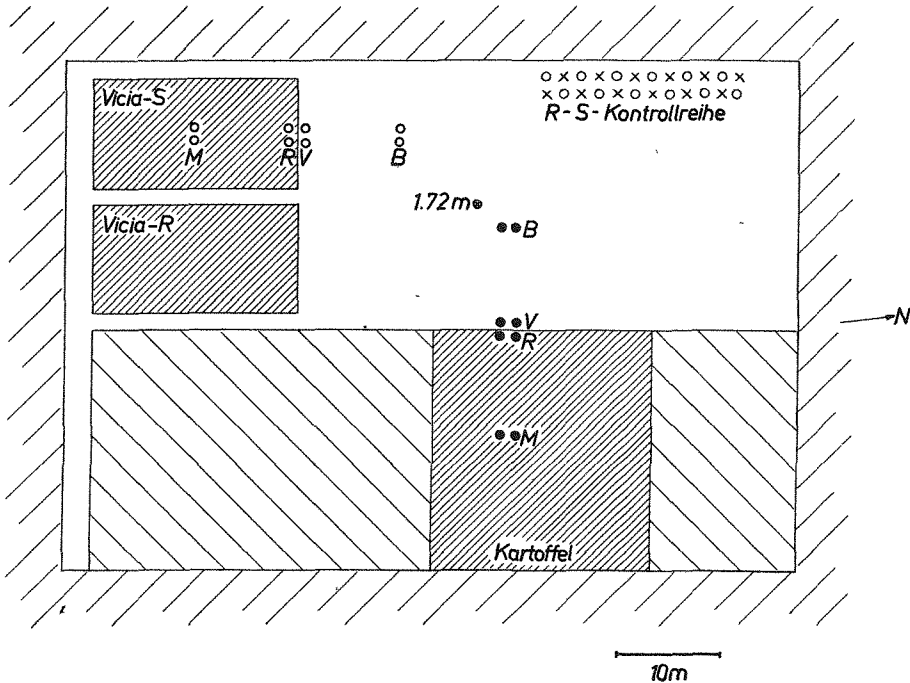


Fig. 1. Lageplan der Gelbschalenaufstellung im Kartoffel- und im Ackerbohnenbestand bzw. auf der Bracheffläche davor. Grobschraffiert: andere Kulturen

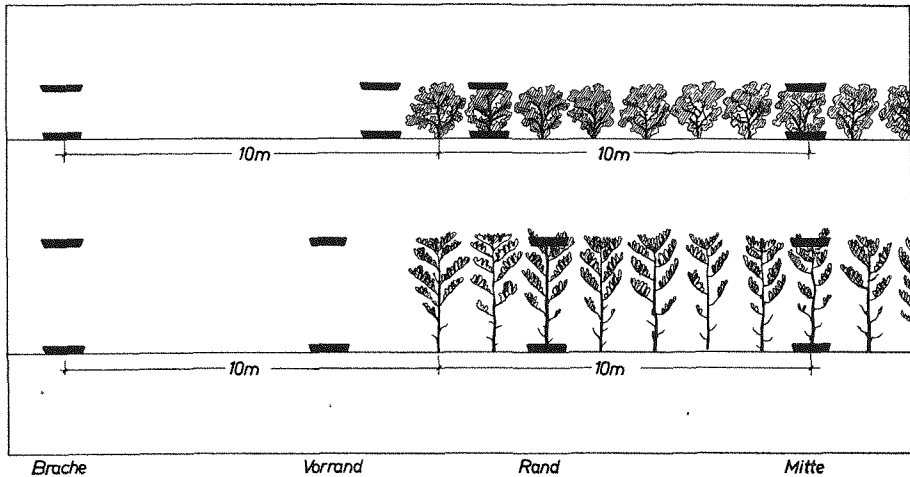


Fig. 2. Schematisches Profilbild der Aufstellung der Gipfel- und Bodenschalen im Bereich des Ackerbohnen- (unten) und des Kartoffelbestandes (oben) während der Vergleichsperiode (10. Juli bis 7. August 1952) nach beendetem Höhenwachstum der Pflanzen

rand- und Randschalenpaare standen immer so weit von der Linie der Randreihe (nach außen bzw. innen) weg, wie der Bestand hoch war; sie rückten also mit der Entwicklung der Pflanzen von Woche zu Woche absolut gemessen immer mehr nach außen bzw. innen, behielten jedoch im Verhältnis immer den gleichen Abstand von der Randreihe. Im einzelnen ist die Lage der Schalen aus Fig. 2 zu entnehmen. Die Brache wurde selbstverständlich dauernd peinlich frei von Unkraut gehalten und öfter gehackt.

Die Gelbschalen wurden täglich frühmorgens (zwischen 07.00 und 08.00) entleert und anschließend im Labor alle gefangenen Homopteren ausgelesen und in 80 %igem Alkohol fixiert.

Entsprechen den früheren Untersuchungen (s. MÜLLER & UNGER, 1952, p. 209) wurde bei der Auswertung auch diesmal nur die Gesamtzahl der gefangenen Aphiden, die Anzahl der Schwarzen Bohnenläuse (Df), der Grünen Pfirsichläuse (Mp) und vergleichsweise die der Psyllide *Trioza nigricornis* (Tn) unter den seinerzeit angegebenen Einschränkungen hinsichtlich des jeweiligen Artenumfanges berücksichtigt.

Vergleichsweise wurden von je 30 Rastatter und Schlanstedter Ackerbohnenpflanzen in gemischter Doppelreihe (50 × 50 cm) in der früher näher beschriebenen Weise (MÜLLER & UNGER, 1951; MÜLLER, 1952) alle 24 Std., ebenfalls morgens zwischen 07.00 und 08.00, alle angeflogenen Blattläuse abgelesen und ausgezählt, um so ein ungefähres Bild über die aus dem Anflug resultierende Ansiedlung zu erhalten. Die acht Gelbschalen am Ackerbohnenbestand wurden vom 16. Mai bis 15. August, die acht am Kartoffelbestand aufgestellten vom 14. Juni bis 5. Oktober 1952 kontrolliert und dabei insgesamt 195884 Aphiden, davon 68195 *Myzodes persicae* und 44735 *Doralis fabae*, sowie 74996 *Trioza nigricornis* gezählt.

Meinen bewährten Mitarbeiterinnen, Fräulein E. SIMON, M. STRAUB, B. WACHSMUTH und Frau G. v. WANGELIN, sei auch hier wieder für ihre gewissenhafte Hilfe bei Durchführung und Auswertung der Untersuchungen herzlich gedankt.

III. Der jahreszeitliche Verlauf des Befallsfluges 1952

Die Intensität des Befallsfluges unterliegt infolge der ungleichmäßigen Produktion von Geflügelten im Verlaufe der Vegetationsperiode erheblichen jahreszeitlichen Schwankungen, die zwar im allgemeinen einen für die einzelnen Arten typischen Gang aufweisen, aber doch von Jahr zu Jahr sowohl zeitlich wie in ihrem Ausmaß Unterschiede aufweisen. Vor der Beurteilung des Befallsfluges im Bereich verschiedener Pflanzenbestände in einem bestimmten Zeitraum ist deshalb eine kurze vergleichende Darstellung des allgemeinen Verlaufs für 1952 erforderlich (Fig. 3).

Da der Eibesatz der Winterwirte von *Doralis fabae* (*Evonymus*, *Viburnum opulus*, *Philadelphus*) im Winter 1951/52 ungewöhnlich gering war, konnte von vornherein mit einem nur sehr schwachen fundatrigenen Zuflug gerechnet werden. In den Gelbschalen waren im Laufe der normalen fundatrigenen Zuflugperiode (1. Mai bis 9. Juni) nur am

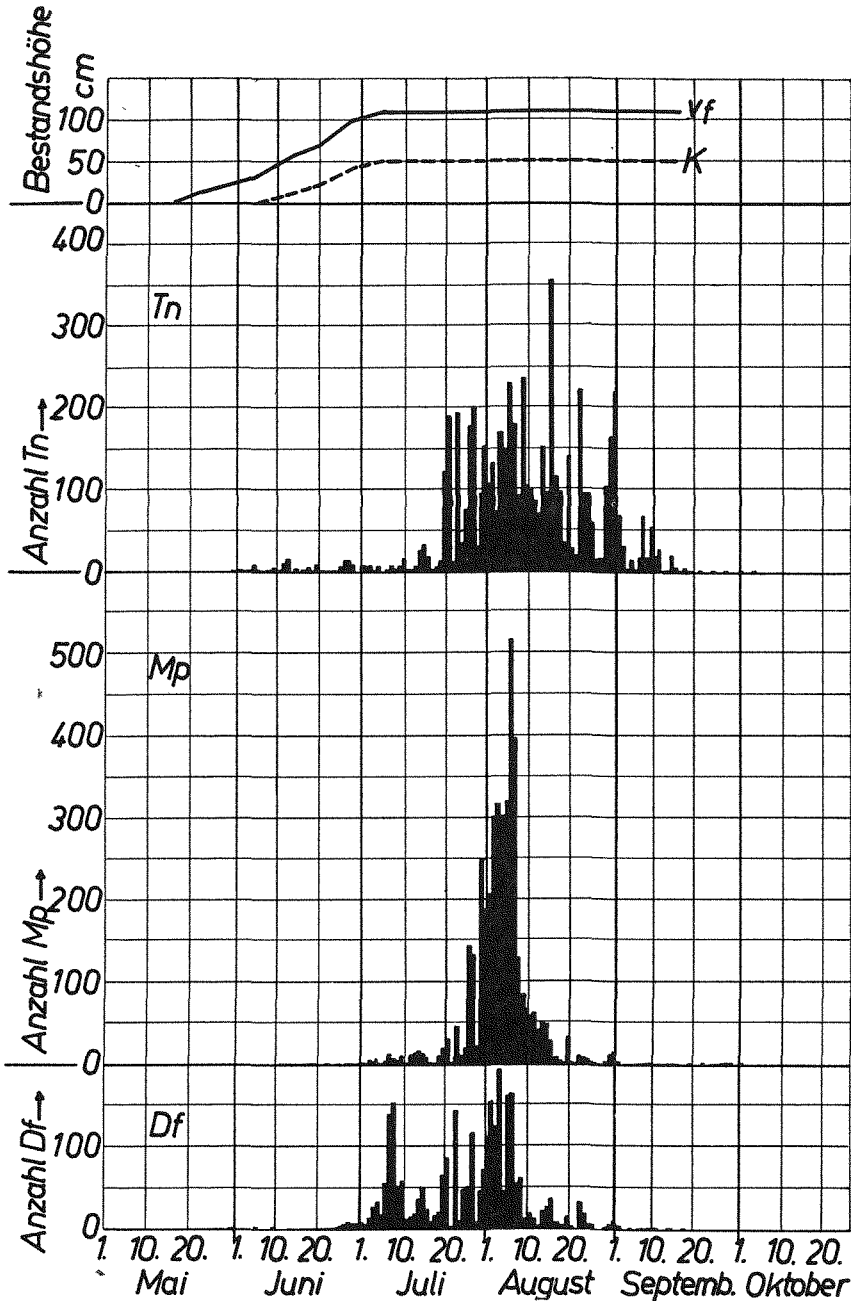


Fig. 3. Verlauf des Befallsfluges von *Doralis fabae* (Df), *Myzodes persicae* (Mp) und *Trioza nigricornis* (Tn) 1952 in Quedlinburg in Form der täglich pro Gelbschale (Mittel von 17 in Ackerbohnen, Kartoffeln und über Brache zwischen 0 und 1,72 m Höhe stehenden Gelbschalen) erbeuteten Individuenzahl

30. Mai eine und am 6. Juni zwei Geflügelte nachzuweisen, während die Ansiedlung auf den Kontrollreihen am 2. Mai einsetzte, am 18. Mai mit 0,05 Geflügelten pro Pflanze ihr Maximum erreichte und am 2. Juni endete. Das Maximum liegt damit noch bedeutend unter dem niedrigsten Maximum (0,12 1951) der letzten 3 Jahre (1949—1951), und auch die mittlere fundatrigene Ansiedlung von 0,024 Geflügelten je Tag und Pflanze liegt noch weit unter dem niedrigsten Mittel (1950 + 1951: 0,05) der letzten Jahre. Der virginogene Befallsflug war infolgedessen zunächst im Juni noch ganz gering. Erst infolge der günstigen Witterungsverhältnisse im Frühsommer 1952 kam es zu einer starken Vermehrung auf den Sommerwirten, die dann im Juli zu starken Befallsflügen führten, welche bis Mitte August anhielten. Das Maximum liegt mit 194,7/Schale in den ersten Augusttagen (4. August), während die Ansiedlung auf den Kontrollpflanzen bereits am 24. Juli mit 13,42 Ansiedlungen pro Tag und Pflanze ihren Höchstwert erreichte und für die Gesamtzeit des virginogenen Zuflugs im Mittel 2,3 Ansiedlungen je Tag und Pflanze betrug. Sie übertraf damit die bisher schwächste virginogene Ansiedlungsquote der drei letzten Jahre (1951: 0,55 Ansiedlungen je Tag und Pflanze; schwächstes Maximum 1950 mit 1,8 je Pflanze am 13. Juli) erheblich und führte zu schwersten Direktschäden auf den unbehandelten Ackerbohnenbeständen.

Infolgedessen galt für die Praxis das Jahr 1952 als schweres Befallsjahr mit Bohnenläusen. Diese erhebliche Massenvermehrung in Mitteldeutschland trotz minimaler fundatrigener Ausgangspopulationen ist außer auf die günstigen klimatischen Entwicklungsbedingungen im Frühsommer 1952 vor allem auf den geringen Parasiten- und Raubfeindbestand zurückzuführen, der infolge der geringen Blattlausmassenentwicklung 1950 und 1951 ganz erheblich reduziert war.

Bei *Myzodes persicae*, deren Massenwechsel bisher von uns weniger verfolgt wurde, war in den Gelbschalen der fundatrigene Befallsflug, offenbar aus den gleichen Gründen wie bei D.f., ebenfalls nicht nachweisbar. Auch der virginogene Befallsflug war im Juli noch kaum merklich und erhob sich erst Ende Juli stärker, um am 6. August sein Maximum (519,2 je Schale) zu erreichen (auf den Kontrollreihen lag es mit 1,58 pro Pflanze bereits am 29. Juli), sank jedoch schon Mitte August wieder sehr rasch ab.

Der Zuflug von *Trioza nigricornis*, über deren Fortpflanzungsbiologie wir noch wenig wissen, blieb von Anfang Juni bis Ende Juli ebenfalls ziemlich schwach. Von der letzten Julidekade bis Anfang September war er dann sehr stark (Maximum mit 356/Schale am 16. August).

Für alle drei untersuchten Homopteren-Arten ist also der Befallsflug im Frühjahr und Frühsommer 1952 als sehr gering zu bezeichnen. Er nimmt erst im Laufe der zweiten Julihälfte Ausmaße an, die eine vergleichende Betrachtung und Auswertung im Hinblick auf unsere Versuchsanstellung gestatten.

Die zeitlichen Unterschiede im Eintreten der Maxima von Befallsflug und Initialbefall weisen darauf hin, daß diese beiden Prozesse nicht synchron verlaufen müssen und nur bedingt gekoppelt sind, wahrscheinlich weil sie in verschiedenem Maße von Witterungsfaktoren beeinflusst werden (s. darüber MÜLLER, 1953).

IV. Ergebnisse der Schalenfänge

Zur vergleichenden Beurteilung des Befallsfluges der untersuchten Homopterenarten im Bereich des Bohnen- und Kartoffelbestandes müssen zwei Voraussetzungen erfüllt sein: erstens muß die Flugintensität bei den

drei Arten möglichst gleich stark und zweitens der Entwicklungszustand der Pflanzen, insbesondere die Dichte des Bestandes, also der Reihenschluß, möglichst gleichmäßig sein. Beide Forderungen sind in unserem Falle nur durch einen Kompromiß zu vereinen, da die Flugintensität erst in der ersten Dekade des August der ersten Forderung entspricht (s. Fig. 3), dann aber die Ackerbohnen schon zu altern beginnen. Wir wählten deshalb die Zeit vom 10. VII. bis 7. VIII., in der sowohl die Ackerbohnen wie die Kartoffeln zwar schon dicht geschlossene Bestände bildeten, zugleich aber noch wüchsig genug und infolgedessen annähernd gleich anziehend für Blattläuse waren, als auch der Befallsflug der drei Arten sehr kräftig war und mit Ausnahme von *Trioza* auch das Maximum aufweist.

Es würde zu viel Raum beanspruchen, die Ergebnisse, selbst nur für diese Vergleichsperiode, im einzelnen darzustellen. Deshalb seien zunächst nur einige charakteristische Beispiele und anschließend ein zusammenfassender Überblick gegeben.

In Fig. 4 oben ist für jeden Tag der Vergleichsperiode die Anzahl der geflügelten Bohnenläuse (*Doralis fabae*) aufgetragen, die in jeder der vier im Bereich des Ackerbohnenbestandes aufgestellten Bodenschalen (Bb, Vb, Rb, Mb) gefangen wurden. Aus zeichentechnischen Gründen wurden die Werte für die Gipfelschalen nicht berücksichtigt, da ihre Df-Werte alle im Bereich der Rb- und Mb-Schalenwerte liegen und sich von diesen im Durchschnitt nicht unterscheiden. Deutlich ist zu erkennen, daß die beiden auf Brache stehenden Schalen (Bb und Vb) viel mehr (und zwar jede durchschnittlich gleich viel) Läuse fingen als die im geschlossenen Bestand stehenden, von denen die Randschale statistisch significant mehr ergab als die Mitteschale.

In gleicher Weise sind in Fig. 4 unten die Df-Werte der Gipfel- und Bodenschalen über Brache und Vorrang (Bb, Bg, Vb, Vg) für alle Tage der Vergleichsperiode aufgetragen. Die Fänge der vier Schalen im Bestand (Rb, Rg, Mb, Mg) mußten fortgelassen werden, da die Df-Werte für den Darstellungsmaßstab zu klein und außerdem untereinander mehr oder weniger gleich, bzw. die Unterschiede statistisch nicht significant sind. Dagegen zeigen sie gegenüber den vier dargestellten Werten, wie diese untereinander, konstante deutliche Unterschiede, die statistisch sehr gut gesichert sind. Auch hier fingen die Schalen über Brache und Vorrang bedeutend mehr als die Schalen im Bestand (R und M), zudem ist aber hier der Fang der Bracheschalen stets statistisch significant höher als in den Vorrangschalen, ein Umstand, der bei allen Arten wieder auftritt und später zu diskutieren sein wird.

Entsprechend dem unterschiedlichen Witterungscharakter der einzelnen Tage ist die Anflugintensität von Tag zu Tag großen Schwankungen unterworfen. Trotzdem ist schon bei dieser Darstellung die Konstanz auffällig, mit der sich die Df-Werte der einzelnen Schalen voneinander unterscheiden,

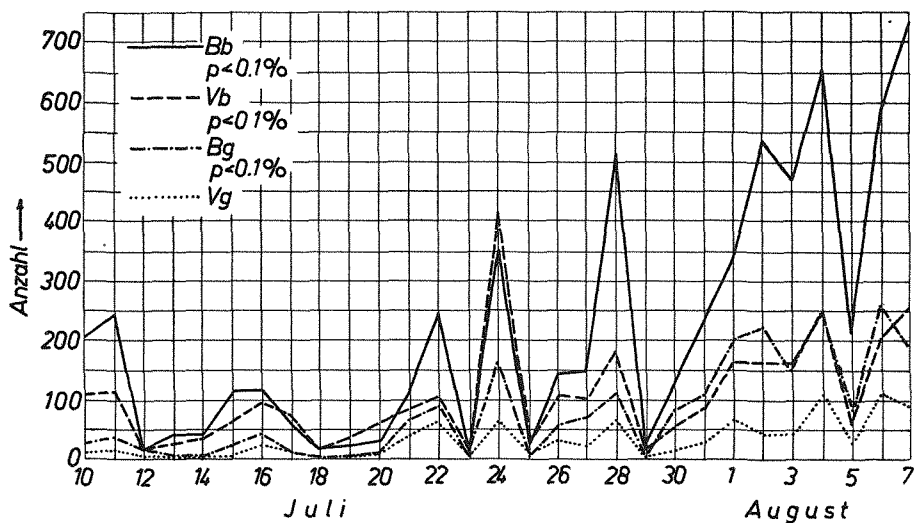
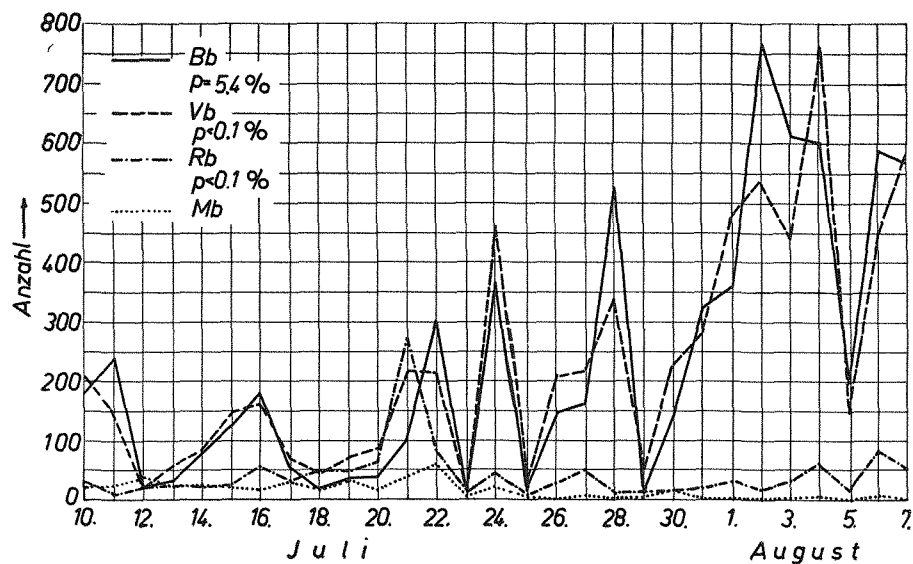


Fig. 4. Vergleich der absoluten täglichen *Doralis fabae*-Fänge während der Vergleichsperiode

(oben) in den vier Bodenschalen im Bereich des Ackerbohnenbestandes (Bb = auf Brache, Vb = vor dem Rande, Rb = im Rande, Mb = in der Mitte) sowie

(unten) in den Boden- und Gipfelschalen über Brache (Bb und Bg) und am Vorrande (Vb und Vg) des Kartoffelbestandes; unter Angabe des statistischen Sicherheitsgrades ($p\%$) der Differenzen

wobei natürlich die Unterschiede um so deutlicher hervortreten, je größer das Zahlenmaterial, d. h. die Befallsflugdichte des betreffenden Tages überhaupt ist.

Praktisch das gleiche Bild würde sich bei der Darstellung der täglichen Schalenfangzahlen für *Myzodes persicae* und *Trioza nigricornis* ergeben. Da aber bei diesen Arten die absoluten Werte innerhalb der Vergleichsperiode noch viel größeren Schwankungen unterworfen sind als die verhältnismäßig niedrigen Df-Werte, mußten sie, um zeichnerisch überhaupt wiedergegeben werden zu können, auf den jeweiligen täglichen Gesamtfang aller 8 Schalen des Bestandes bezogen, in Prozent umgerechnet werden. Eine solche prozentuale Darstellung des Anteils der einzelnen Schalenfänge am Tagesgesamtfang der Art hat zudem den Vorteil, daß die Intensitätsschwankungen des witterungsabhängigen Befallsfluges ausgeschaltet werden. Freilich liefern Tage mit sehr geringen Fangzahlen aus statistischen Gründen dann häufig ein falsches Bild. Doch gestattet die Prozentdarstellung eine recht gute Abschätzung der Konstanz bzw. Streuung der Einzelwerte. So zeigt sich die Konstanz der verhältnismäßigen Abstufung der Befallsflugdichte in den einzelnen Positionen für den Mp-Befallsflug in der Vergleichsperiode (10. VII. bis 7. VIII.) in Fig. 5 sehr klar, wobei aus zeichnerischen Gründen die Schalen in Bestandsmitte teilweise nicht mit dargestellt werden konnten.

Wie aus Figur 5 (oben) ersichtlich, fingen sich in der Bodenschale über Brache vor *Vicia faba* täglich zwischen ~50 und 70 % (im Mittel 56,5 %) des gesamten Mp-Tagesfanges, in der Vorrandbodenschale nur ~20 bis 40 % (im Mittel 29,9 %), in der Randbodenschale ~0 bis 10 % (im Mittel 1,5 %) und in der Bestandsmitte-Bodenschale ~0 bis 5 % (im Mittel 2,2 %), wobei auch der in der Darstellung kaum wahrnehmbare Unterschied zwischen den letzten beiden Schalen statistisch sehr gut gesichert ist. Statistisch gesichert mehr als die Bodenschalen im Bestand fängt auch hier die Gipfelschale über Brache mit ~0 bis 13 % (im Mittel 6,5 %), ebenso die Vorrandgipfelschale mit ~0 bis 5 % (im Mittel 2,3 %), während im Bestand die Gipfelschalen untereinander, wie auch zu den entsprechenden Bodenschalen keine gesicherten Differenzen in der Fangzahl aufweisen.

Praktisch das gleiche Bild ergibt sich für den Mp-Anflug im Kartoffelbereich, wenn auch die Streuung etwas größer ist (Fig. 5 unten). Fast ausnahmslos ist der Anflug am Boden der Brache mit ~20 bis 55 % (Mittel 44,6 %) am stärksten. Dann folgt die Bodenschale vor dem Bestand mit etwa 15 bis 45 % (Mittel 28,8 %), darauf die Gipfelschale über Brache mit 5 bis 25 % (Mittel 10,9 %) und die Gipfelschale vor dem Rande mit ~5 bis 20 % (Mittel 7,6 %), alle untereinander statistisch gut gesichert (bis auf die Differenz Bg - Vg alle $p < 0,1$ %). Im Bestand weisen dann die Gipfelschalen statistisch sehr gut gesicherte, durchschnittlich höhere Werte auf als die Bodenschalen, so die Randgipfelschale mit ~0 bis 12 % (Mittel 4,3 %) gegenüber der Randbodenschale mit 0 bis 5 % (Mittel 0,7 %) und ebenso

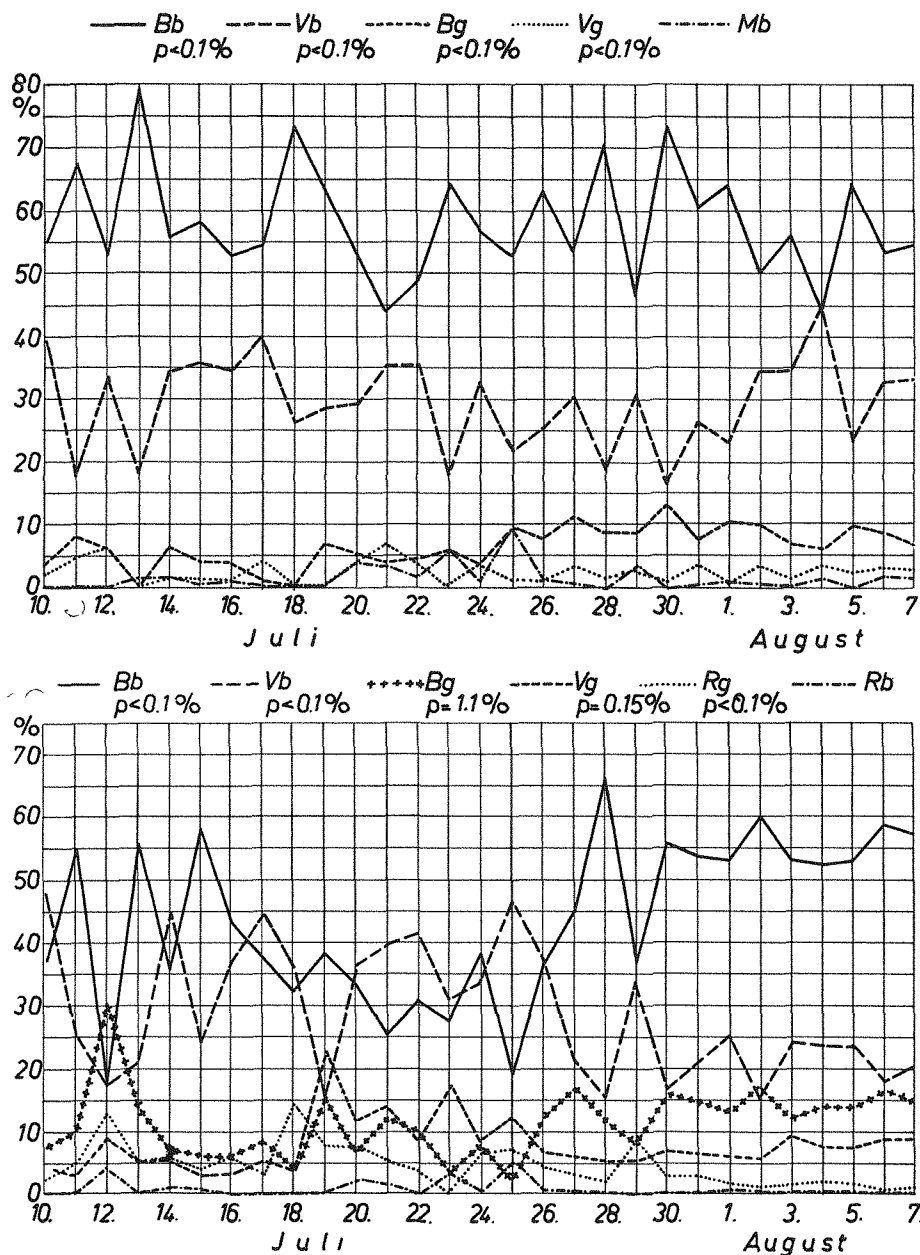


Fig. 5. Vergleich der täglichen *Myzodes persicae*-Fänge verschiedener Gelbschalen in Prozent des Gesamtfanges der acht Schalen des betreffenden Bestandes (oben) im Bereich des Ackerbohnenbestandes, (unten) im Bereich des Kartoffelbestandes, unter Angabe des Grades der signifikanten Unterschiede in p %. Schalen mit zu niedrigen oder weitgehend ähnlichen Werten wurden der besseren Übersicht halber nicht berücksichtigt

die Mitte-Gipfelschale (Mittel 2,8%) gegenüber der Mitte-Bodenschale (Mittel 1,8%).

Ganz ähnliche Verhältnisse zeigen sich auch bei *Trioza nigricornis*, auf deren Darstellung im einzelnen deshalb hier verzichtet werden kann.

Tabelle 1. Mittelwerte aus den Prozentanteilen der *Doralis fabae* (Df)-, *Myzodes persicae* (Mp)- und *Trioza nigricornis* (Tn)-Fänge der einzelnen Gelbschalen an den täglichen Gesamtfängen (von je acht Schalen) während der Vergleichsperiode (10. Juli bis 10. August 1952), nach der Größe geordnet und unter Angabe der Significanz der zwischen ihnen bestehenden Unterschiede!

Df		Mp		Tn	
<i>Vicia faba</i>	<i>Solanum tuberosum</i>	<i>Vicia faba</i>	<i>Solanum tuberosum</i>	<i>Vicia faba</i>	<i>Solanum tuberosum</i>
Vb 33,9 p = 5,4%	Bb 45,6 p = <0,1%	Bb 56,5 p = 0,1%	Bb 44,6 p = <0,1%	Bb 56,7 p = <0,1%	Bb 48,2 p = 0,1%
Bb 28,6 p = <0,1%	Vb 28,6 p = <0,1%	Vb 29,9 p = <0,1%	Vb 28,8 p = <0,1%	Vb 29,2 p = <0,1%	Vb 21,9 p = 0,2%
Rb 9,8 p = 1,8%	Bg 14,0 p = <0,1%	Bg 6,5 p = <0,1%	Bg 10,9 p = 1,1%	Bg 8,1 p = <0,1%	Bg 11,7 p = 14,3%
Mg 6,8 p = 48,7%	Vg 6,9 p = <0,1%	Vg 2,3 p = <0,1%	Vg 7,6 p = 0,15%	Vg 3,8 p = <0,1%	Rg 8,3 p = 0,7%
Rg 6,3 p = 23,9%	Mg 2,3 p = 69,0%	Mb 2,2 p = <0,1%	Rg 4,3 p = 1,8%	Rg 1,3 p = 4,4%	Mg 5,7 p = 0,2%
Vg 5,4 p = 55,4%	Rg 2,1 p = <0,1%	Rb 1,5 p = 9,8%	Mg 2,8 p = <0,1%	Mg 0,6 p = <0,1%	Vg 3,8 p = <0,1%
Bg 5,0 p = 62,0%	Mb 2,1 p = 37,4%	Rg 0,9 p = 4,4%	Mb 1,8 p = 1,1%	Rb 0,5 p = 0,15%	Mb 0,5 p = 20,4%
Mb 4,3	Rb 0,1	Mg 0,3	Rb 0,7	Mb 0,3	Rb 0,1

Stattdessen sind in Tabelle 1 die Mittelwerte aus den täglichen Prozentanteilen der Df-, Mp- und Tn-Fänge der einzelnen Schalen am jeweiligen Gesamtfänge der Art (8 Schalen) im Bereich der beiden Pflanzenarten aufgezeichnet und zwar in der teilweise schon aus den Fig. 4 u. 5 hervorgehenden größenordnungsmäßigen Reihenfolge und unter Angabe der statistischen Sicherheit der nach dem Differenzverfahren zwischen ihnen ermittelten Unterschiede (Tabelle 1). Schon daraus läßt sich ablesen, daß in den Brache- und Vorrandschalen regelmäßig mehr Homopteren anfliegen als in den Schalen im Rande und in der Mitte des Bestandes. Ein eindrucksvolleres und übersichtlicheres Bild der durchschnittlichen Intensität des Anfluges in den einzelnen Positionen und Höhen ergibt sich aus der graphischen Darstellung der Durchschnittsprozentwerte (Fig. 6).

In den Gipfelschalen (in Bestandshöhe) ist der Fang bei allen Arten und auf beiden Schlägen immer annähernd gleichmäßig gering (Fig. 6 oben u. unten). Er beträgt unabhängig von der Lage zum Bestand in jeder der 4 Bodenschalen zwischen 5 und 10% des Gesamtfanges aller 8 Schalen jeder Art. Bei dem höheren *Vicia faba*-Bestand (Fig. 6 oben), dessen Gipfel-

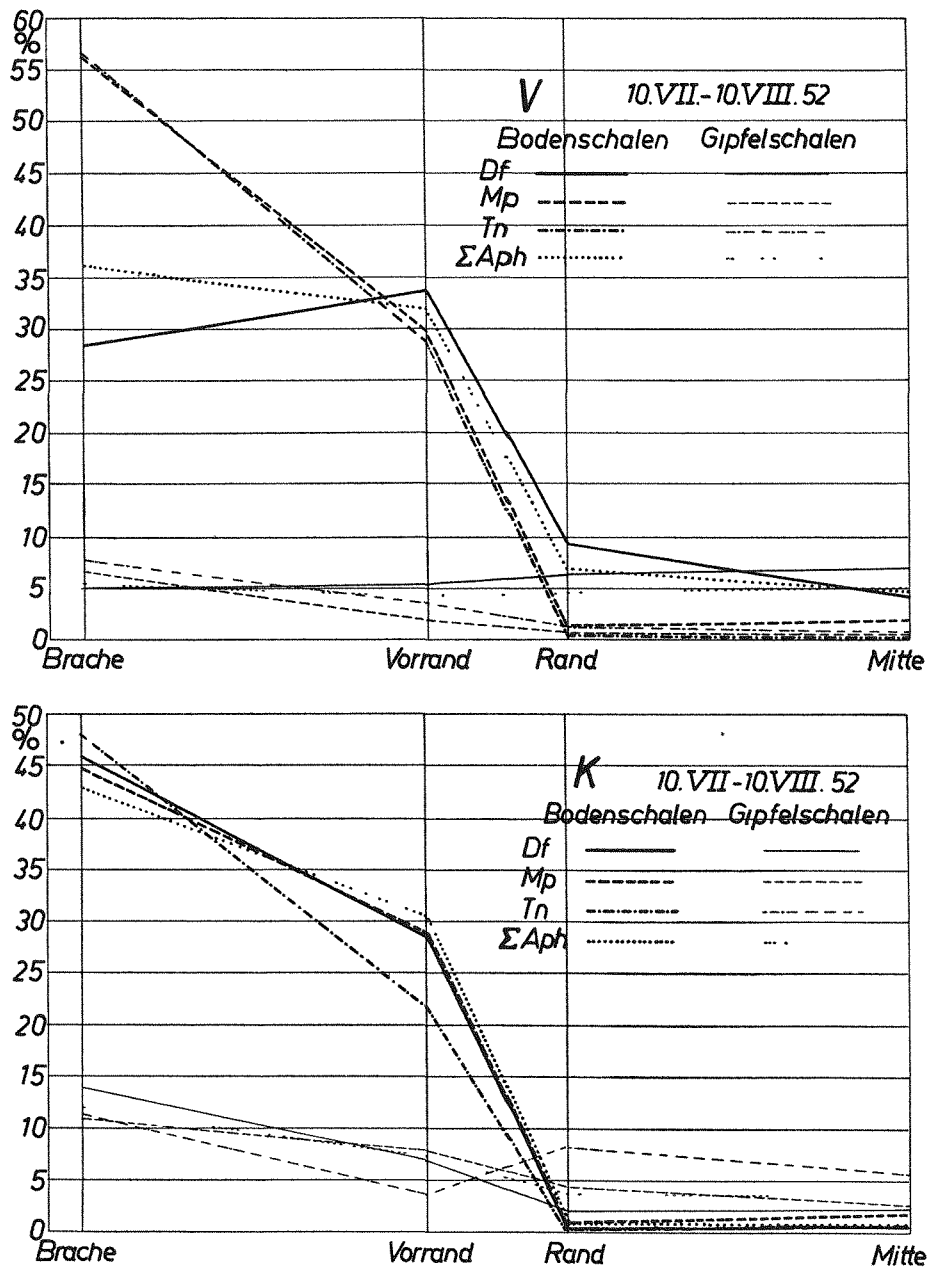


Fig. 6. Mittlere Intensität des Befallsfluges von *Doralis fabae*, *Myzodes persicae* und *Trioza nigricornis* während der Vergleichsperiode (10. Juli bis 10. August) am Boden (dicke Linien) und in Bestandshöhe (dünne Linien): über Brache, am und im Rande, sowie in der Mitte eines erwachsenen Ackerbohnen- (oben) und eines Kartoffel- (unten) Bestandes (Mittelwerte aus dem prozentualen Anteil der einzelnen Schalen an den Tagesgesamtfängen der einzelnen Arten)

schalen während der Vergleichsperiode entsprechend höher standen als die im Kartoffelfeld, ist dies besonders deutlich. Beim Kartoffelschlag dagegen wird für die Aphiden die Tendenz bemerkbar, daß über Brache der Anteil etwas höher (um 10 %), im Bestand niedriger (unter 5 %) liegt, während er bei *Trioza* gleichmäßiger bleibt (Fig. 6 unten).

Im Gegensatz dazu wird der Prozentsatz des Fanges der Bodenschalen aber in allen Fällen stark vom Pflanzenbestand beeinflusst; und zwar immer gleichmäßig in dem Sinne, daß sich jeweils in den beiden Schalen außerhalb

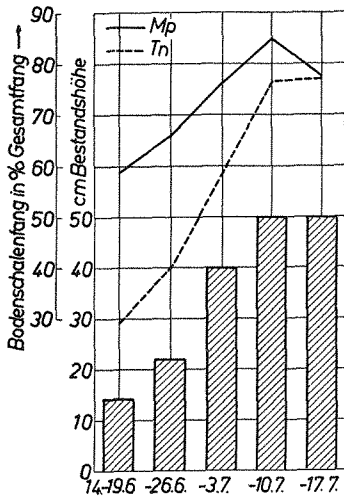


Fig. 7. Wochenweise Änderung des prozentualen Anteils der Bodenschalenfänge (vier Schalen) am Gesamtfang (acht Schalen) von *Trioza nigricornis* und *Myzodes persicae* während des Heranwachsens des Kartoffelbestandes (schraffierte Säulen) im Juni und Juli 1952

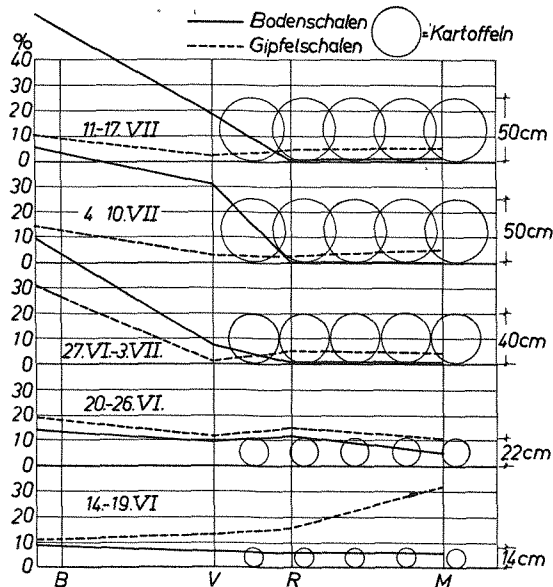


Fig. 8. Wochenweise Änderung der *Trioza nigricornis*-Fänge in den acht Gelbschalen des Kartoffelbestandes (in % des Gesamtfanges) mit zunehmendem Bestandsschluß beim Aufwachsen zwischen 14. Juni und 17. Juli 1952. Kreise = Kartoffelpflanzen (schematisch)

des Bestandes (Brache und Vorrang) zusammen rd. 70 % des Gesamtfanges (aller 8 Schalen), in den beiden Schalen im Bestand meist weniger als 10 % der einzelnen Arten finden. Dabei liegt mit Ausnahme von *Doralis* vor *Vicia faba* der Fang in der Bracheschale bedeutend höher (bei 45 %) als in der Vorrandschale (bei 30 %), während im Bestand die Zahlen noch unter denen der Gipfelschalen, bei 1–2 % liegen. Dies trifft besonders für den dicht geschlossenen Kartoffelbestand zu, während sich im *Vicia faba*-Bestand für *Doralis* etwas höhere Werte ergeben.

Während der Entwicklung des Ackerbohnen- und Kartoffelbestandes im Frühjahr und Frühsommer 1952 war — wie wir oben

sahen — der Befallsflug leider zahlenmäßig so gering, daß eine statistisch stichhaltige Auswertung der Schalenfangzahlen und eine Beurteilung des Befluges niedriger und noch nicht geschlossener Pflanzenbestände diesmal im allgemeinen unmöglich war. Als der Befallsflug im Juli ausreichende Intensität erreichte, waren die Ackerbohnen- und Kartoffelbestände schon so weit herangewachsen und so dicht geschlossen, daß sich dann nur das für die Vergleichsperiode geschilderte Bild ergab. Lediglich der *Trioza*-Flug war im Juni schon so stark, daß er wenigstens die erst nach dem 10. VI. auflaufenden Kartoffeln noch während ihrer gesamten Jugendentwicklung traf, während die Ackerbohnen dann schon in Höhen über 50 cm, also über die maximale Befallsflugzone hinauftraten.

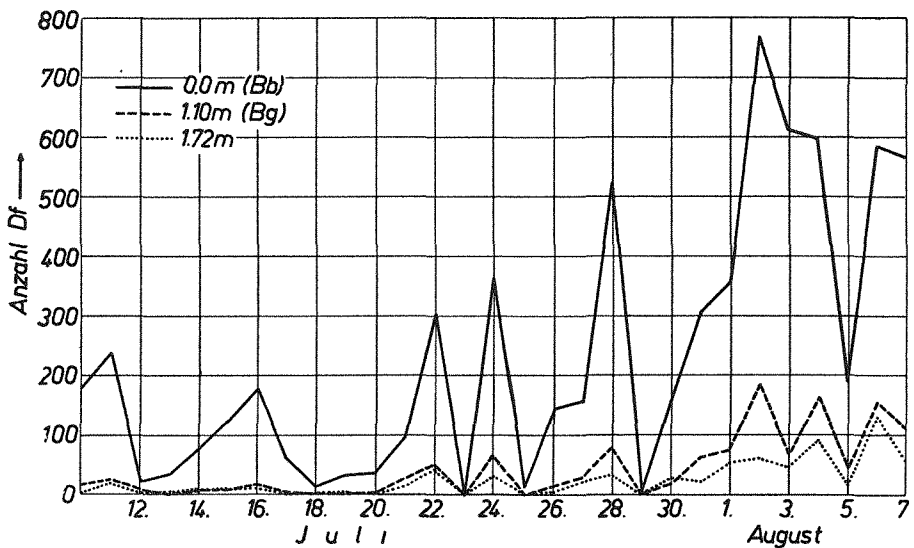


Fig. 9. Höhe des täglichen *Doralis fabae*-Fanges in 0 (Bb), 1,10 (Bg) und 1,72 m Höhe über Brache während der Vergleichsperiode vom 10. Juli bis 7. August 1952

Figur 7 zeigt, wie mit zunehmender Bestandshöhe der prozentuale Anteil der 4 Bodenschalen am Gesamtfang (aller 8 Schalen) auf Kosten der Gipfelschalen von Woche zu Woche ansteigt. Vergleichsweise sind auch die Verhältnisse von *Myzodes persicae* eingetragen, die trotz der geringen Zahlen ein ähnliches Bild zeigen. Je mehr die Gipfelschalen mit dem wachsenden Bestande aus der Zone des dichtesten Befallsfluges in Bodennähe herausragten, um so geringer war ihr prozentualer Anteil am Gesamtfang, während sie zu Beginn durchschnittlich ebenso viel oder etwas mehr fingen als die Bodenschalen.

Vergleicht man die Tn-Prozentwerte der einzelnen Schalen während der Aufwuchsperiode von Woche zu Woche, so zeigt sich (Fig. 8) besonders bei den Bodenschalen sehr deutlich, wie sich die gleichzeitig mit der Höhe

zunehmende Dichte des Bestandes auf den Befallsflug auswirkt. Solange die Pflanzen klein sind und der Abstand zwischen ihnen groß ist (14. VI. bis 26. VI.), fangen sich in den Schalen im Bestande annähernd ebenso viel Psylliden wie in den außerhalb auf Brache stehenden. Später, bei zunehmenden Bestandschluß (27. VI. bis 3. VII.) steigt der Anteil der Bracheschalen immer mehr an, während die im Bestand stehenden prozentual immer weniger und schließlich (ab 4. VII.) gar keinen Zuflug mehr erhalten. Im Prinzip das gleiche Bild zeigen die Gipfelschalen, obwohl sie wegen der zunehmenden Höhe ihres Standorts nicht so gut vergleichbar sind und absolut und relativ zunehmend weniger fangen (s. o.).

Die Erklärung für alle diese Befunde ergibt sich in Bestätigung unserer früheren Feststellungen (MÜLLER & UNGER 1952) aus folgenden Tatsachen:

Der Befallsflug der Aphiden führt dicht über den Boden hin. Er nimmt nach oben sehr rasch an Dichte ab und beträgt schon in 1 m Höhe kaum noch ein Sechstel der unmittelbar über dem Boden herrschenden Intensität. Der große Unterschied im Fang der Bracheschalen am Boden und in Gipfelhöhe bestätigt diese Feststellung. Fig. 9 veranschaulicht dasselbe im einzelnen für die täglichen Df-Fänge auf Brache vor *Vicia faba* (absolute Werte), ergänzt durch die Werte einer in 1,72 m Höhe auf einem Pfahl aufgestellten Schale (s. auch Fig. 1). In welchem Maße die Dichte des Befallsfluges der drei untersuchten Arten absinkt, wird aus Fig. 10 deutlich, wo die Gelbschalenfänge über Brache in 50, 110 und 172 cm Höhe in Prozent entsprechender Bodenschalenfänge (0 cm) aufgetragen sind.

Da sich der Befallsflug der untersuchten Homopteren stets gegen die herrschende Luftströmung vorwärts bewegt, gleicht er einer fließenden, nach oben sich rasch auflockernden, über den Boden schleifenden Decke. Trifft diese langsam strömende Decke auf ein Hindernis, etwa in Gestalt eines Pflanzenbestandes, so hängt es von der Dichte und Geschlossenheit dieses Bestandes ab, was geschieht. Ist der Pflanzenbestand locker, so daß zwischen den Einzelpflanzen noch freier Bodenraum bleibt, wie das bei unseren noch jungen auflaufenden Kulturen meist der Fall ist, so fließt der Strom nahezu ungehindert weiter und ergießt sich zwischen die Pflanzenreihen, die infolgedessen alle gleichmäßig von dem Strom der Suchenden angefliegen werden können. Anders, wenn der Bestand wie während der Vergleichsperiode vom 10. VII. bis 7. VIII. dicht und geschlossen ist, so

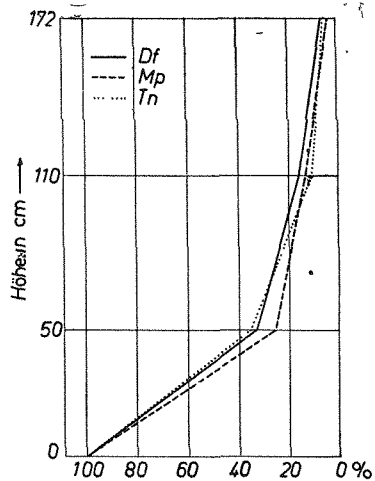


Fig. 10. Abnahme der Befallsflugdichte von *Doralis fabae*, *Myzodes persicae* und *Trioxa nigricornis* mit zunehmender Höhe über dem Boden, in Prozent der Gelbschalenfänge am Boden

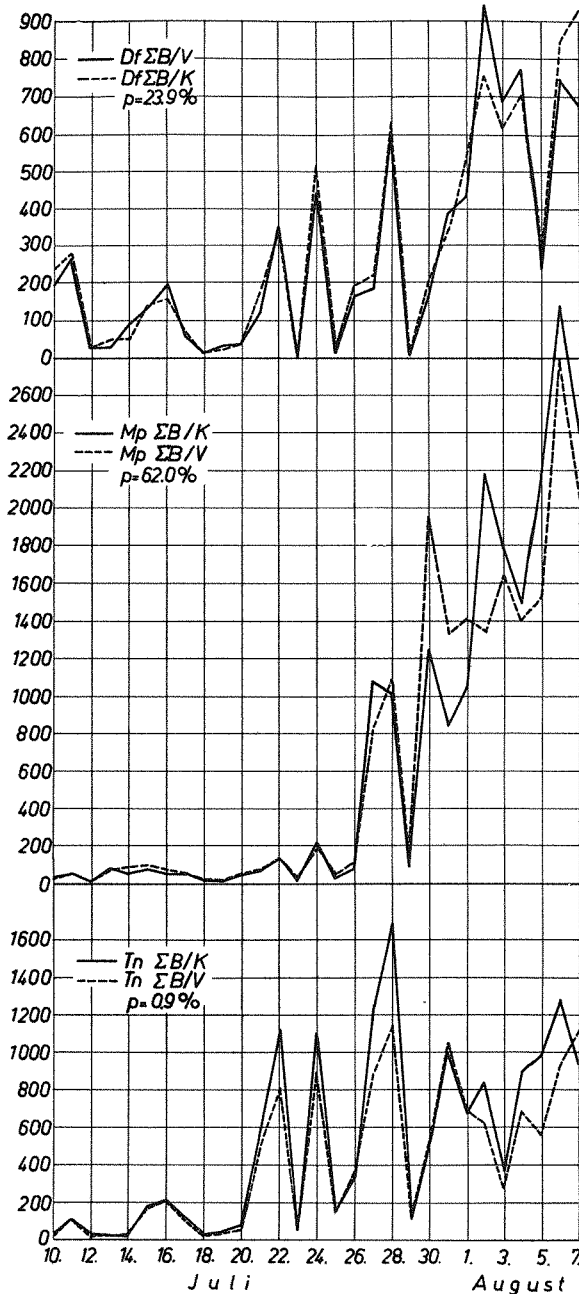


Fig. 11. Vergleich der täglichen Fangzahlen von *Doralis fabae* (Df, oben), *Myzodes persicae* (Mp, Mitte) und *Trioza nigricornis* (Tn, unten) in den zwei Schalen ($\Sigma B = Bg + Bb$) über der Brache vor dem Kartoffelbestand (K) mit denjenigen vor dem Ackerbohnenbestand (V). Nachweis gleicher Größe der Fänge als Beweis für die gleiche Dichte des Befallsfluges!

daß der Boden völlig von ihm bedeckt und beschattet wird. Dann erhebt sich der Strom nicht etwa, wie man hätte vermuten können, empor, um in der Höhe über dem Bestand weiter zu fließen, sondern er wird aufgehalten und muß (so weit er nicht auf den Randpflanzen verebbt), da er nicht zwischen die geschlossene Phalanx der Pflanzen einzudringen vermag, seitlich abfließen.

Schon zwischen den ersten Randreihen ist daher der Befallsflug fast völlig reduziert und meist geringer als im Gipfelbereich, wo er ohnehin sehr schwach ist. Daß die unmittelbar vor dem Bestandsrande am Boden stehenden Gelbschalen fast ausnahmslos weniger fangen als die Bracheschalen, erklärt sich leicht aus der „Schatten“-wirkung des Bestandes. Denn da sich — in entgegengesetztem Sinne wie die Windrichtung — auch die Bewegungsrichtung des Befallsfluges ändert, muß durchschnittlich an der Hälfte aller Anflüge der Anflug von der

vom Rande abgewandten Seite erfolgen, so daß die Vorrandschalen des untersuchten Randes insgesamt nicht so viel Zuflug erhalten können wie die stets von allen Seiten frei zugänglichen Bracheschalen.

Aus den Ergebnissen wird auch verständlich, daß sich in geschlossenen Beständen rasch ein verstärkter Randbefall herausbildet. Nicht nur treffen ohnehin die anfliegenden Läuse zuerst auf die Randreihen, sie können die zentraler stehenden Pflanzen praktisch nicht erreichen.

V. Vergleich des Befallsfluges am Kartoffel- und am Ackerbohnenbestand

Schon der grobe Vergleich der bisher dargelegten Ergebnisse zeigt, daß der Befallsflug in dem untersuchten Kartoffelbestand in ganz ähnlicher Weise verläuft wie am Ackerbohnenbestand (vgl. Fig. 6). Lediglich das Ausmaß der Intensitätsverminderung von der Brache zur Bestandsmitte ist etwas verschieden, indem bei dem höheren Ackerbohnenbestand der Abfall steiler ist als bei dem niedrigeren Kartoffelbestand, weil über diesen infolge der geringeren Höhe relativ mehr Läuse hinwegfliegen als über jenen, zudem die Gipfelschalen im Bereich des Kartoffelbestandes naturgemäß niedriger standen als beim Ackerbohnenbestand.

Zunächst ist aber zu fordern, daß sich in den Schalen über Brache die gleichen absoluten Fangzahlen ergeben müßten. In der Figur 11 ist dies vergleichsweise für alle Tage der Vergleichsperiode, getrennt für die einzelnen Arten, durchgeführt. Es ergibt sich für alle drei Arten: Df, Mp und Tn eine ganz erstaunlich enge Übereinstimmung, die nur bei Tn stellenweise weniger gut ist. Die Fänge auf den Brachen (10 m) vor dem Kartoffel- und Ackerbohnenbestand sind in allen drei Fällen, statistisch gesichert, nicht verschieden. Selbst wenn man berücksichtigt, daß diese jeweils verglichenen Bracheschalen (je eine Boden- + je eine Gipfelschale) nur 10 m voneinander entfernt standen (s. Plan, Fig. 1), so überrascht doch die fast völlige Gleichheit der Fänge. Ein Beispiel für die exakte Arbeitsweise der Gelbschalen bei Aufstellung unter wirklich völlig gleichartigen Bedingungen!

Vergleicht man nun ebenso die Summe der Fänge der je sechs in oder unmittelbar an den beiden Beständen stehenden Schalen (Vorrand-, Rand- und Mitteschalen) untereinander für die einzelnen Arten (Fig. 12), so ergibt sich für Mp und Tn ebenfalls eine völlige Gleichheit zwischen Kartoffel- und Ackerbohenschalen. Auch bei Berechnung der statistischen Differenz lassen sich keine Unterschiede nachweisen. Im Gegensatz dazu ist die Befallsflugintensität von Df im Bohnenschlag statistisch gut gesichert und konstant viel höher als im bzw. am Kartoffelschlag.

Man kann diesem überraschenden Befund wohl keine andere Deutung geben, als daß der Ackerbohnenbestand auf den Df-Befallsflug anziehend wirkt, so daß er sich an und über dem Bestande verdichtet. In 10 m Abstand ist, wie wir sahen, ein solcher Unterschied nicht festzustellen, so

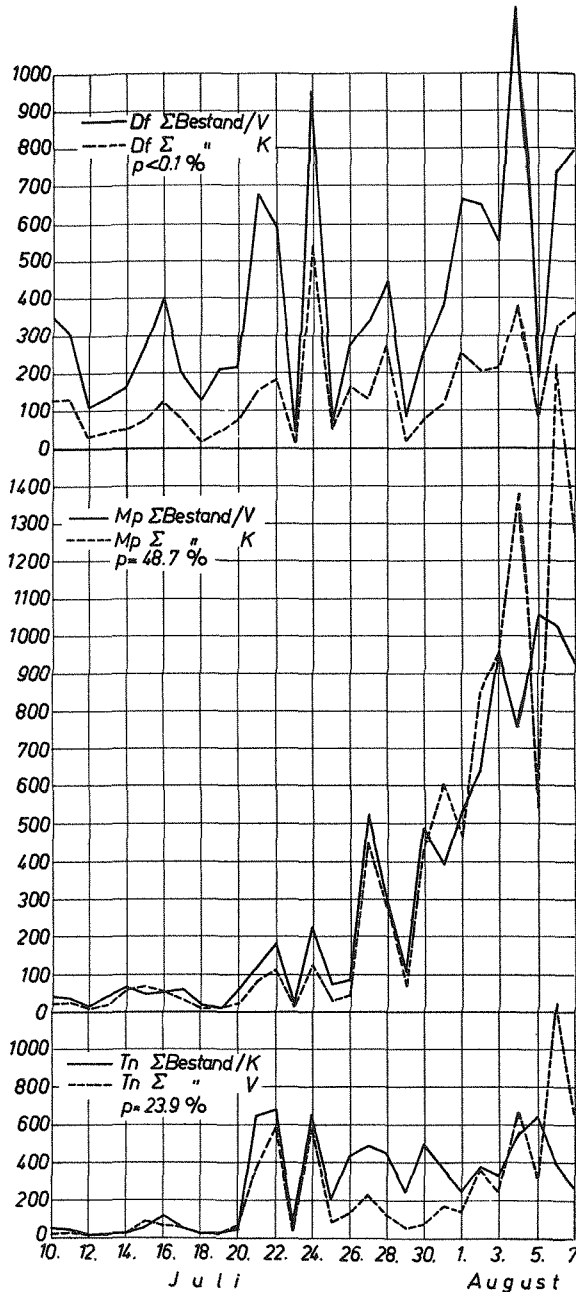


Fig. 12. Vergleich der täglichen Fangzahlen von *Doralis fabae* (Df, oben), *Myzodes persicae* (Mp, Mitte) und *Trioza nigricornis* (Tn, unten) in den sechs Gelbschalen des Kartoffelbestandes (K) ($\Sigma \text{Bestand} = Vb + Vg + Rb + Rg + Mb + Mg$) mit denen des Ackerbohnenbestandes (V). Unterschied nur bei *Doralis fabae* significant!

daß die Anlockwirkung nicht allzu weitreichen kann. Vielleicht kommt diese Konzentration auch weniger durch eine direkte Anlockwirkung auf Distanz zu Stande, als vielmehr durch eine Art Fallenwirkung, indem die in gleicher Intensität wie zum Kartoffelschlag zufliegenden Läuse nur länger und intensiver im Bereich (Duftfeld?) des Ackerbohneneschlages

festgehalten werden als im Bereich der Kartoffeln. Sie fliegen auf dem Ackerbohnengebiet zwar ebenfalls noch mehr oder weniger ruhelos von Pflanze zu Pflanze und geraten dabei in die Schalen, verlassen jedoch relativ viel seltener den Schlag völlig als den Kartoffelbestand.

Gegen diese Interpretation lassen sich jedoch auch einige Bedenken erheben, die alle in einem gewissen Zusammenhang stehen und diskutiert werden müssen. Es ist zwar leicht verständlich, daß diese Anlockwirkung von Ackerbohnen gegenüber Df auftritt, die ja eine der Hauptsommerwirtspflanzen derselben

darstellt, nicht aber, warum eine gleich attraktive Kraft nicht auch von den Kartoffeln gegenüber den Mp entfaltet wird. Dazu läßt sich verschiedenes anführen:

1. Es ist durchaus denkbar, daß die Auffindung der Wirtspflanzen bei den einzelnen Aphidenarten auf verschiedenen Prinzipien beruht und eben zwischen Mp und Kartoffeln eine Bindung oder Anlockung der Zuflieger im Gegensatz zu dem Partnerpaar: *Vicia faba*-Df nicht besteht.
2. Es ist bekannt, daß die Agilität von Mp größer ist als von Df. Es könnte also zwar eine gewisse Attraktivwirkung auch bei Kartoffeln und Mp bestehen, jedoch mit der Schalenfallenmethode nicht erfassbar sein.

Ein anderer Einwand gegen die Vorstellung einer Anlockwirkung besteht in der möglichen Annahme, daß der bei Df nachgewiesene Unterschied dadurch zu Stande komme, daß die auf den Ackerbohnen heranwachsenden und nun abfliegenden virginogenen Geflügelten die Fangzahlen in den Gelbschalen des Ackerbohnenbestandes gegenüber denen des Kartoffelschlages erhöhen, da dort kaum Geflügelte erbrütet werden. Dann müßte vice versa dasselbe auch für die Mp im Kartoffelschlag gelten, was jedoch nicht der Fall ist. Außerdem wissen wir aus anderen Versuchen, daß autochthone Geflügelte sich beim primären Abflug weder um die Gelbschalen noch um die Wirtspflanzen kümmern, sondern auf größere Distanz nach oben entfliegen. Zudem müßten dann ja besonders die Schalen im Bestand, speziell die Gipfelschalen, selbst von diesem Zusatz von Geflügelten betroffen sein. Das ist aber nicht der Fall; denn es ist leicht nachzuweisen, daß gerade schon die Vorrandbodenschalen in besonderem Maße erhöhten Zuflug von Df (gegenüber den Kartoffeln) aufweisen (Fig. 6). Zwar ist im Gegensatz zu Mp und Tn die Anflugdichte in den Gipfelschalen des Bestandes meist höher als am Boden, jedoch zwischen den Kartoffeln im gleichen Verhältnis wie bei den Ackerbohnen. Dies ist auf die artspezifische Gewohnheit der Df zurückzuführen, beim Befallsflug verhältnismäßig auch in höheren Schichten über dem Boden zu fliegen (s. MÜLLER & UNGER, 1952) als Mp- und Tn, die noch stärker an die Bodennähe gebunden sind.

Hier findet nun auch die oben nicht näher diskutierte Abweichung im Anflugkurvenverlauf der prozentualen Mittelwerte von Df ihre einleuchtende Erklärung (s. Fig. 6). Denn wenn nur bei Df (und zwar nur am Ackerbohnenbestand) der Fang in der Vorrandbodenschale — statt wie in allen anderen Fällen niedrigere —, etwa ebenso große oder (—statistisch schwach gesichert ($p = 5,4\%$) —) sogar höhere Werte erreicht als die Brachebodenschale, dann kann das nach allen bisher aufgeführten Ergebnissen nur dadurch zu Stande kommen, daß sich der Befallsflug hier am Ackerbohnenbestandsrande verdichtet. Wie wir sahen, muß sich infolge der Schattenwirkung des Bestandes dicht vor dem Bestand ein Defizit gegenüber der

freien Brache einstellen. Wenn dies nicht eintritt, muß notwendig eine um so größere Anlockwirkung zum Ausgleich gefordert werden.

Es spricht also dieser Befund stark dafür, daß Ackerbohnen auf den Befallsflug von Df eine gewisse attraktive Wirkung ausüben. Welcher Art diese Wirkung ist, kann zunächst nicht entschieden werden. Wir wissen jedoch, aus kürzlich veröffentlichten Befunden (MÜLLER, 1953), daß Unterschiede in einer Anlockwirkung verschiedener Ackerbohnsorten offensichtlich nicht bestehen, denn sie werden alle in gleicher Intensität befliegen.

VI. Entwicklung des Befalls im Bestand

Im Zusammenhang mit der Frage nach dem Verhältnis von Befallsflug, Initialbesiedlung und Massenvermehrung in einem Bestand schien es wichtig zu untersuchen, wie der über Wochen anhaltende und im Laufe der Vegetationsperiode sogar an Stärke zunehmende Befallsflug sich auf den Befallsgrad der Pflanzen auswirkt. Zu diesem Zwecke wurde der *Vicia faba*-Bestand des Versuchs, der sich aus je einem Rastatter und Schlanstedter Teilbestand zusammensetzte, zweimal, am 27. VI. und am 24. VII., auf den Befallsgrad hin bonitiert. Dabei wurde jede der insgesamt 1804 Pflanzen aus einem von uns als zweckmäßig empfundenen Bonitierungs-schema bewertet.

Dabei wurden folgende rasch zu beurteilende Stufen unterschieden:

- 0 = kein Befall.
- i = Initialbefall mit kleinen Kolonien einzelner Jungfern mit oder ohne Brut, der bei oberflächlicher Betrachtung der Pflanze nicht sichtbar ist.
- I = Gipfeltrieb so dicht von Läusen besetzt, daß er schon bei oberflächlicher Betrachtung als „schwarz“ auffällt.
- II = Außer dem Gipfeltrieb sind auch Seitentriebe, insbesondere die Knospen- und Blütenriebe schwarz von Läusen; der Hauptstengel ist jedoch noch unbesetzt.
- III = Auch der Hauptstengel ist unterhalb des Gipfels wenigstens über drei Blättertagen nach abwärts dicht mit einem schwarzen Mantel von Läusen umgeben. Pflanze beginnt zu leiden.
- IV = Der gesamte Hauptstengel ist fast bis zum Boden schwarz von Läusen. Die Pflanze leidet stark.
- V = Geht aus IV hervor, wenn Verödung durch Abwanderung der Geflügelten erfolgt. Der schwarze Mantel ist lückenhaft, jedoch zeigen die zahlreichen weißen Exuvien (Häute) die Dichte des ehemaligen Befalls an. Pflanze meist sehr schwer geschädigt.
- VI = Wie V, aber Gipfel umgeknickt. Pflanze welk, aber noch mehr oder weniger grün.
- VII = Pflanze völlig schwarzbraun, verdorrt oder zusammengesunken.

Das Ergebnis ist aus Figur 13 abzulesen, die in schematischer Form den Befund kartographisch darstellt. Dabei ist, abgesehen von dem eindrucksvollen Unterschied zwischen den beiden Sorten, folgendes zu erkennen:

Schon am 27. VI (Fig. 13a), bis zu dem der Befallsflug noch sehr schwach war (s. Fig. 3), sind 73 %, auf dem Schlanstedter Bestand nahezu

alle Pflanzen besiedelt. Die größeren, also vorwiegend älteren Kolonien, sind allerdings deutlich auf die Randreihen beschränkt. Das ist so zu deuten, daß zwar, so lange der Reihenschluß zwischen den Pflanzen noch nicht vollkommen ist, immer noch Zuflug auch auf die zentralstehenden Pflanzen erfolgt, daß aber die von Anfang an stärker beflogenen Rand-

R

S

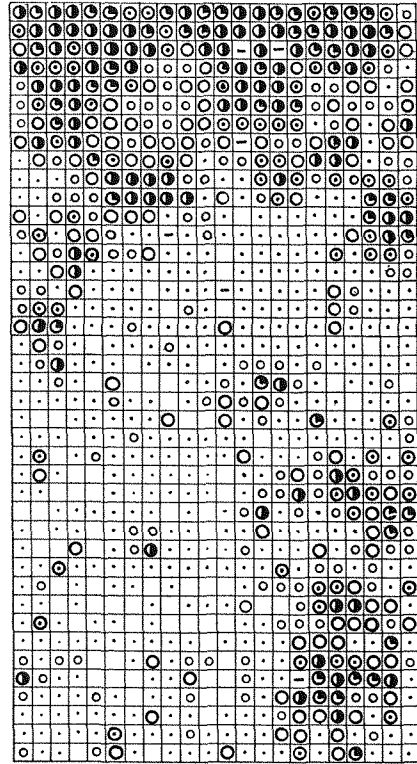
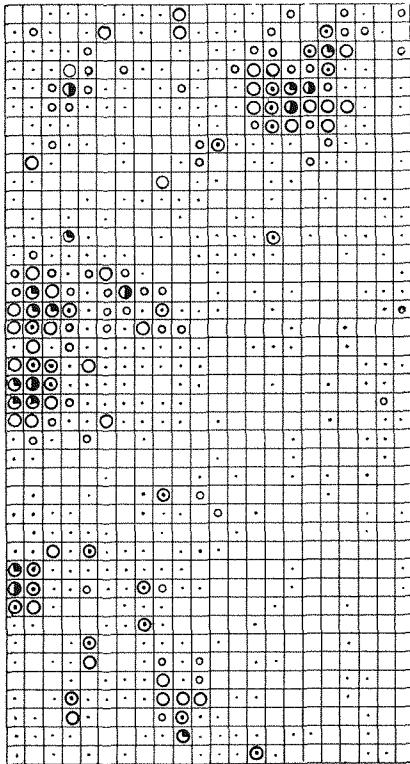


Fig. 13a. Schematische Darstellung des Befallsgrades der Einzelpflanzen eines Rastatter (R) und Schlanstedter (S) Ackerbohnenbestandes mit *Doralis fabae* am 27. Juni (Legende siehe Fig. 13b)

pflanzen in der Massenvermehrung den zentralen voraneilen. Außerdem scheint schon eine Besiedlung der Nachbarpflanzen übervölkerter Kolonien zu Fuß zu erfolgen und so eine Herdbildung sich anzubahnen.

Vergleicht man die Befallsstärke des gleichen Bestandes nach einem Monat (Fig. 13b), so fällt auf, daß sich, abgesehen von einer allgemeinen Intensitätszunahme des Befalls, die Verteilung der Befallsschwerpunkte kaum verändert hat. Lediglich eine Erweiterung der alten Herde ist eingetreten, die teilweise verschmolzen sind. Das bedeutet, daß weitere Herde offenbar nicht entstanden sind und Neubesiedlungen nur von untergeord-

netter Bedeutung für das Gesamtbild waren; denn es ist unwahrscheinlich, daß sich bei Neuentstehung von Herden durch weiteren Zuflug das Bild so gleichmäßig erhalten hätte. Die Ursache dafür dürfte gemäß den obigen Befunden wohl darin zu sehen sein, daß infolge des nun vollkommenen Bestandsschlusses trotz verstärkten Zufluges Neuansiedlungen in den zentralen Teilen kaum eintraten, da der Befallsflug diese Pflanzen nicht mehr erreichte. Wie auch STEUDEL neuerdings bei Zuckerrüben feststellte,

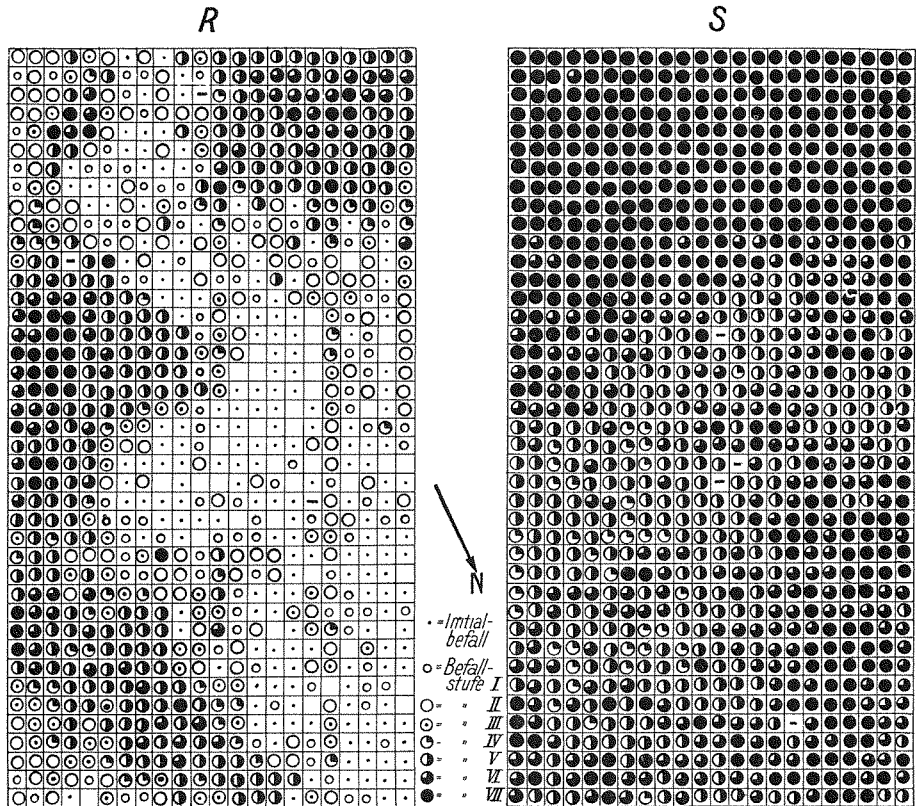


Fig. 13b. Schematische Darstellung des Befallsgrades der Einzelpflanzen des gleichen Rastatter (R) und Schlanstedter (S) Ackerbohnenbestandes mit *Doralis fabae* (wie in Fig. 13a) am 24. Juli 1952

ist für den Befall und die Massenvermehrung die erste Besiedlung des Bestandes ausschlaggebend, so lange die Pflanzen noch klein, d. h. bodennah und relativ weiträumig (locker) voneinander stehen, weil nach Bestandsschluß im wesentlichen keine Neubesiedlung mehr erfolgen kann, auch wenn noch starker Befallsflug herrscht.

Die Befallsstärke ist — wie nebenher ersichtlich — stark sortenabhängig, wie die Figur 14 zeigt. Ende Juni sind von den Schlanstedter Ackerbohnen (S) nahezu alle

(91,5 %), von den Rastatter (R) nur etwas über die Hälfte (55 %) aller Pflanzen befallen, wobei auf S im Mittel Befallsstufe I herrscht, nahezu 10 % aber schon Befallsstufe V erreicht haben, während bei R im Mittel nur Initialbefall vorliegt und nur wenige Pflanzen schon höhere Befallsgrade aufweisen. Im Juli gibt es auf S dann nur Pflanzen mit höchsten Befallsstufen (V und höher), nahezu 50 % Stufe VII und im Mittel Stufe VI, während auf R durchschnittlich erst Befallsstufe III erreicht ist, wobei immerhin noch 38 Pflanzen (4 %) völlig befallsfrei sind, ca. 45 % leichtere (I, II) und nur ca. 50 % höhere Befallsstufen aufweisen (Gipfel bei V).

Die Entwicklung des Befalls im Bestande bestätigt also vollkommen die Vorstellung, wie sie sich aus den Schalenfängen ergab. Höhe und Dichte der Pflanzenbestände auf der einen und der bodennahe Verlauf des Befalls-

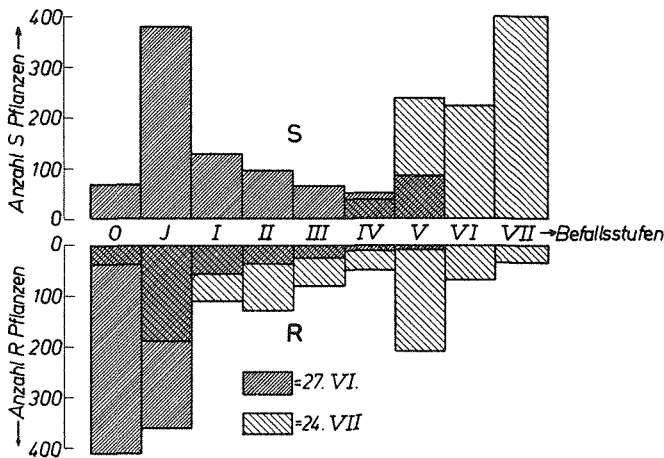


Fig. 14. Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Befallsstufen der Rastatter und Schlanstedter Ackerbohnen mit *Doralis fabae* am 27. Juni und 24. Juli 1952

fluges auf der anderen Seite führen zu dem Phänomen des verstärkten Befalls der Bestandsränder, wie auch einzeln oder locker stehender Pflanzen. Es genügen schmale, aber doch pflanzenfreie Gassen (etwa Wege) zwischen den Beständen, um den bodennahen Befallsflugstrom auch mitten in einen Bestand hinein zu leiten. So zeigte sich selbst an den nur durch einen 1,60 m breiten Weg getrennten „inneren“ Kanten der beiden Sortenteilstücke unseres *Vicia faba*-Bestandes ein, wenn auch infolge der oben erwähnten „Schattenwirkung“ abgeschwächter, und infolge der Sortenunterschiede schwer exakt faßbarer Randeffekt (s. Fig. 13).

Wenn wie in JOHNSONS Versuch 1950 (p. 446) inmitten des Bestandes eine zentrale Brache offengelassen, aber durch Wege (von schätzungsweise 2,50 m Breite) mit der Außenwelt verbunden ist, dann wirkt das Ganze wie eine Befallsflugfalle, indem sich der Strom der in Befallsstimmung dicht über den Boden hinfliegenden Aphiden durch die Gassen förmlich in das zentrale Becken ergießt und von hier aus nur schwer wieder einen Weg

nach außen findet. So kommt es, daß dann hier die hin- und herfliegenden Läuse immer wieder auf einen der „inneren“ Ränder stoßen und diese schließlich einen viel höheren Befall aufweisen als die Außenkanten.

VII. Diskussion und praktische Folgerungen der Ergebnisse

Aus dem erneut und auf breiterer Basis geführten Nachweis der außerordentlichen Dichte des Befallsfluges nahe am Boden und seiner raschen Abnahme nach oben schon bis in Gipfelhöhe der Kulturpflanzenbestände ergeben sich einleuchtende Erklärungen für einige Erscheinungen, die bisher nicht befriedigend interpretiert werden konnten oder auf Grund von Beobachtungen nur in Bestandshöhe nicht richtig gedeutet worden sind.

An erster Stelle steht hierbei das altbekannte Phänomen des verstärkten Randbefalls vieler Kulturpflanzen mit Blattläusen (und übrigens auch anderen Insekten). Wie wir schon früher ausführten, erklärt es sich einfach daraus, daß die breite Flut des über den Boden hinstreichenden Befallsfluges rein mechanisch zunächst auf die Randpflanzenreihen trifft, diese also zu allererst besiedelt werden. Ist der Bestand geschlossen, so sind die weiter im Inneren stehenden Pflanzen weitgehend vor Zuflug geschützt, da sich der Befallsflug dann weder zwischen die Pflanzenreihen ergießen noch in Gipfelhöhe über sie hin fließen kann.

In engem Zusammenhang mit dem Phänomen des verstärkten Randbefalls steht die in neuerer Zeit besonders von BLENCOWE & TINSLEY (1951), sowie STEUDEL & HEILING (1952) und zuletzt wieder von STEUDEL (1953) beobachtete, aber nicht ursächlich ergründete Tatsache, daß zunehmende Standweite bei Zuckerrüben den Befall mit Läusen bzw. den Virusverseuchungsgrad erhöht, während er bei dichtem, geschlossenem Bestand geringer bleibt, und ferner, daß isoliert stehende Pflanzen immer stärker befallen werden als Bestände. Fällt die Jugendentwicklung der Bestände in die Zeit starken Blattlaus(befalls)fluges, dann werden sie allerdings in jedem Falle befallen. So kommt es, daß Frühsaaten, die bei später einsetzendem Blattlausflug schon geschlossen und hochgewachsen sind, dem Befall entgehen, junge (auch engere) Spätsaaten aber auch dann stark befallen werden, wenn gleichzeitig ältere, also hohe und geschlossene Bestände nicht mehr leiden.

Es ist höchst bezeichnend, daß erfahrungsgemäß sowie auch nach eingehenden Versuchen (SCHICK, 1952) der Juni-Anbau bei Kartoffeln stets den höchsten Grad von Virusverseuchung ergibt. Dann trifft nämlich das Maximum des Aphiden-Befallsfluges, das meist in die zweite Julihälfte und das erste Augustdrittel fällt (s. unsere Schalenfänge 1952, Fig. 3), die auflaufenden, locker stehenden Jungpflanzen, während die älteren, schon im April oder Mai gelegten Kartoffeln dann schon dichte Bestände bilden, infolgedessen nur am Rande Zuflug erhalten und im Ganzen verhältnismäßig wenig infiziert werden können.

Dies alles hängt nicht — wie vielfach vermutet wird — von dem Entwicklungszustand der Pflanzen ab — bzw. nur in sehr untergeordnetem Maße — oder weil sich die Blattläuse auf dicht stehenden Pflanzen schlechter entwickeln, wie KLINKOWSKI & SEDLAG (1953) bei Rüben meinen. Es erklärt sich alles vielmehr sehr einfach aus der gleichen Ursache wie der verstärkte Randbefall, indem nämlich Kulturpflanzen, wie Ackerbohnen, Rüben, Kartoffeln usw. nur dann vom Befallsflug erreicht werden, wenn sie entweder wenigstens auf einer Seite bis zum Boden herab frei stehen, wobei meist schon wenige Dezimeter genügen, oder aber wenn oder solange sie selbst sich praktisch nicht oder nur wenige Zentimeter über die Bodenoberfläche erheben. Ist eins von beiden der Fall, so werden sie stark befallen, was zumindest zu starker Virusverseuchung aber auch zu starkem Initialbefall führen kann.

Die Feststellung SCHICKS, daß die Virusinfektion von Kartoffelbeständen in frühen Entwicklungsstadien besonders wirksam sei, erklärt sich aus den gleichen Umständen, indem noch locker stehende, niedrige Jungpflanzen dem Befallsflug viel stärker ausgesetzt sind als ältere Bestände, die nur am Rande verseucht werden können. Für den Kartoffelanbau — und das gleiche gilt für die Zuckerrüben — kommt es also darauf an, die Aussaat so einzurichten, daß die Bestände schon hoch und dicht sind, wenn der Befallsflug einsetzt. Zwar tritt das in der Regel erst im Juli ein, doch ist eine absolute Sicherheit dafür natürlich nicht gegeben. Im Durchschnitt ist aber prinzipiell sehr früher Anbau — etwa mit Hilfe vorgekeimten Pflanzgutes — am meisten zu empfehlen, weil Spätanbau (nach Mitte Juli) zwar häufig zum Auflaufen nach dem Zusammenbruch des sommerlichen Befallsfluges (Anfang bis Mitte August) führen wird, aber in unserem Klima einen zu geringen Ertrag bringt.

Die Standweite ist so eng zu halten, wie aus ackerbaulichen und wirtschaftlichen Gründen möglich ist; denn um so zeitiger schließen sich die Bestände vor drohendem Befallsflug. In Zuchtgärten sowie bei Wert- und Herkunftsprüfungen von blattlausbedrohten oder gegen blattlausübertragbare Viren anfälligen Kulturen sollten Wege und Gassen zwischen den Parzellen weitgehendst vermieden werden, um den Randeffect auch an den Innenkanten zu vermeiden!

Im Zusammenhang mit diesen Problemen planen wir exakte Untersuchungen über die aphidenauffangende Wirkung von raschwüchsigen Pflanzen, die, als Schutzstreifen um auflaufende Kulturen frühzeitig angelegt, bereits eine dichte Kulisse bilden, wenn die jungen Bestände noch niedrig und nicht geschlossen sind, und die später entfernt werden können.

Die vorliegenden Befunde machen es ferner verständlich, daß die Erfassung des Blattlausbefallsfluges mit Gelbschalen nur in Bestandshöhe niemals zu klaren Bildern führen kann, weil die am Boden fliegende Hauptmasse der Blattläuse auf diese Weise gar nicht erfaßt wird. Kleb- und Saugfallen fangen dagegen alle fliegenden Blattläuse, auch die auf Fernflug

befindlichen. Werden sie in Bestandshöhe benutzt, so setzt sich der Fang aus 3 Gruppen von Läusen ganz verschiedener Herkunft zusammen: nämlich 1. aus den wenigen in Befallsstimmung befindlichen Individuen, die in dieser Höhe fliegen, 2. aus den aus dem Bestand zum Distanzflug abfliegenden jungen Geflügelten, sofern der Bestand solche erzeugt und 3. aus den — vermutlich wenigen — auf Distanzflug befindlichen Geflügelten die hier nur vorüberfliegen. Es ist deshalb verständlich, daß z. B. JOHNSON keine Beziehungen zwischen seinen mit Saugfallen in Bestandshöhe ermittelten Fangzahlen und den Witterungsfaktoren findet, wie sie MÜLLER & UNGER für den Befallsflug (und nur diesen!) ermittelten; denn die 3 Gruppen von Läusen verhalten sich wahrscheinlich sehr verschieden und ihr Anteil am Gesamtfang unterliegt sicherlich witterungsbedingten Schwankungen.

Für den Befall und die Verseuchung eines Pflanzenbestandes spielen außerdem die auf Distanz abfliegenden, autochthonen Läuse keine Rolle, sondern lediglich die in Befallsstimmung anfliegenden, allochthonen, länger oder kürzer auf ihm verweilenden Läuse fremder Herkunft. Zur Beurteilung der Verlausungs- und Virusverseuchungsgefahr bestimmter Bestände ist darum lediglich die Erfassung des Befallsfluges ausschlaggebend. Dieser wird mit Gelbschalen am leichtesten erfaßt. Diese dürfen aber nicht im Bestand und auch nicht in Bestandshöhe aufgestellt werden, sondern auf unbebautem Brachland am Boden. Hier ergeben sie ein Bild des totalen Befallsfluges in dem betreffenden Geländeabschnitt, weitgehend unabhängig von den Pflanzenarten der benachbarten Kulturen. Die für diese als Parasiten oder Vektoren in Frage kommenden Aphidenarten können dann jeweils ausgelesen und so ihre Befallsflug-Intensität ermittelt werden.

Da wir ohnehin über den Verseuchungsgrad der zufliegenden Läuse nie etwas wissen können, ferner nie wissen, ob sie lange genug auf den Pflanzen unseres Bestandes saugen, um das Virus zu übertragen, erscheint es sinnvoller, die Intensität des Befallsfluges der Überträger in dem betreffenden Biotop in toto zu erfassen, als sich etwa um das Ausmaß der wirklichen Ansiedlung oder gar der Vermehrung der Vektoren im Bestande zu bemühen.

Da der Befallsflug weitgehend von Witterungsfaktoren beherrscht und unter Umständen sogar sehr leicht unterbunden wird (MÜLLER & UNGER, 1952), liegt die Vermutung nahe, daß sich z. B. die Abbaulagen für den Kartoffelbau, jedoch auch die Verseuchungslagen bei Rüben, dadurch auszeichnen, daß hier in Bodennähe häufiger als in Gesundheitslagen diejenigen Kombinationen der maßgebenden Witterungsfaktoren (minimale Luftbewegung oder Windstille, optimale Temperaturen und ausreichende Luftfeuchtigkeit) auftreten, die allein Befallsflug ermöglichen. Entsprechende Vergleichsuntersuchungen über Häufigkeit und Intensität des Befallsfluges in einer Abbau- und einer Gesundheitslage laufen auf Grund

dieser Ergebnisse z. Zt. in den Instituten für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz und Quedlinburg.

Zusammenfassung

Der dicht über dem Boden hinführende (aktive) Befallsflug der Aphiden *Doralis fabae* Scop. und *Myzodes persicae* Sulz. sowie der Psyllide *Trioza nigricornis* Frst. dringt, wie langfristige Gelbschalenfänge im Bereich eines Kartoffel- und eines Ackerbohnenbestandes zeigen, nur in verschwindendem Ausmaße in das Innere der geschlossenen Bestände ein. Er erhebt sich auch nicht in Gipfelhöhe, da er schon in 1 m Höhe nur noch ein Sechstel der am Boden herrschenden Dichte aufweist.

Die Befunde machen auf einfache Weise den verstärkten Blattlaus- und Virusbefall isoliert oder locker stehender Pflanzen und junger, sowie der Ränder geschlossener, älterer Bestände landwirtschaftlicher Kulturpflanzen leicht verständlich. Ihre Folgerungen für die Praxis werden im Zusammenhang mit anderen Eigenheiten des Befallsfluges diskutiert.

Die Dichte des Befallsfluges der untersuchten Homopteren wies bei *Myzodes persicae* und *Trioza nigricornis* im Bereich der Ackerbohnen und Kartoffeln weitgehend die gleichen konstanten, artspezifischen Werte auf, während er für *Doralis fabae* am und im Ackerbohnenbestand significant höhere Werte erreichte als bei Kartoffeln, was für eine geringe Anlockwirkung der Bohnen spricht.

Literaturverzeichnis

- BLENCOWE, J. W. & TINSLEY, T. W., The influence of density of plant population on the incidence of yellows in sugar-beet crops. Ann. appl. Biol., **38**, 395—401, 1951.
- JOHNSON, G. C., Infestation of a bean field by *Aphis fabae* Scop. in relation to wind direction. Ann. appl. Biol., **37**, 441—450, 1950.
- , The changing numbers of *Aphis fabae* Scop., flying at crop level, in relation to current weather and to the population on the crop. Ann. appl. Biol., **39**, 525—547, 1952.
- KENNEDY, J. S., Aphid migration and the spread of plant viruses. Nature, **165**, 1024 bis 1025, 1950.
- KLINKOWSKI, M. & SEDLAG, U., Ein Beitrag zur Epidemiologie und Prophylaxe der Vergilbungskrankheit der Beta-Rüben (*Corium betae* Holmes). Nachrbl. Dtsch. Pflschd. Berlin, N.F., **7**, 7—12, 1953.
- MOERICKE, V., Zur Lebensweise der Pfirsichlaus (*Myzodes persicae* Sulz.) auf der Kartoffel. Inaugural-Dissertation, Bonn, 1941.
- , Eine Farbfalle zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen, insbesondere der Pfirsichlaus, *Myzodes persicae* (Sulz.). Nachrbl. Dtsch. Pflschd. Braunschweig, **3**, 23—24, 1951.
- MÜLLER, H. J. & UNGER, K., Über die Ursachen der unterschiedlichen Resistenz von *Vicia faba* L. gegenüber der Bohnenblattlaus *Doralis fabae* Scop.
- I. Der Verlauf des Massenwechsels von *Doralis fabae* Scop. in Abhängigkeit vom Witterungsverlauf 1949 in Quedlinburg. Züchter, **21**, 1—30, 1951.
 - II. Über die Fluggewohnheiten, besonders das sommerliche Schwärmen, von *Doralis fabae* und ihre Abhängigkeit vom Tagesgang der Witterungsfaktoren. Züchter, **21**, 31—44, 1951.
- MÜLLER, H. J., id. III. Über das Wirtswahlvermögen der Schwarzen Bohnenblattlaus *Doralis fabae* Scop. Züchter, **21**, 161—179, 1951.
- MÜLLER, H. J. & UNGER, K., Über den Einfluß von Licht, Wind, Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf den Befallsflug der Aphiden *Doralis fabae* Scop. und *Myzodes persicae* Sulz. sowie der Psyllide *Trioza nigricornis* Frst. Züchter, **22**, 206—228, 1952.

- MÜLLER, H. J., Über die Ursachen der unterschiedlichen Resistenz von *Vicia faba* L. gegenüber der Bohnenblattlaus *Doralis fabae* Scop.
 IV. Das Zustandekommen des unterschiedlichen Initialbefalls. Züchter, **23**, 176 bis 189, 1953.
- SCHICK, R., Fragen der Pflanzkartoffelerzeugung. Dtsch. Landwirtsch., **3**, 618—627, 1952.
- STEUDEL, W. u. HEILING, A., Der Einfluß der Saatzeit auf Auftreten und Ausbreitung der Vergilbungskrankheit der Beta-Rüben. Nachrbl. Dtsch. Pflschd. Braunschweig, **4**, 40—44, 1952.
- STEUDEL, W., Zur Frage der Bekämpfung der Vergilbungskrankheit der Beta-Rüben durch Überträgerabtötung mit chemischen Mitteln.
 I. Die Wirkung des Präparates „Systox“ auf die Blattlauspopulation der Beta-Rüben. Z. Pflkrkh. Pflsch., **59**, 418—430, 1952.
- , Epidemiologische Studien zur Vergilbungskrankheit im Rheinland 1952. „Zucker“, Nr. 4 vom 15. Febr. 1953.

Die Fraßbilder und weiteren Nahrungspflanzen der an *Vicia faba* L. lebenden Minierinsekten

Von HERBERT BUHR

Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz, Kreis Rostock

(Mit 7 Textfiguren)

Die Familie der Papilionaceen liefert uns eine Reihe von wichtigen landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Pflanzen. Über die Parasiten dieser Gewächse berichten zahlreiche Einzelarbeiten sowie die Hand- und Lehrbücher der phytopathologischen Literatur; Minierinsekten werden jedoch in diesen Abhandlungen, wenn überhaupt, dann meist nur beiläufig erwähnt. Die Gründe dafür liegen darin, daß einerseits die Schäden, welche von diesen Insekten verursacht werden, im allgemeinen nur geringfügig sind, und zum anderen waren unsere Kenntnisse über die Minierinsekten bis vor kurzem noch recht unzureichend. HERINGS Verdienst ist es, diesen Mangel behoben zu haben. Auf Grund seiner Arbeiten vor allem (1926, 1935/37, 1951a) sind wir heute in der Lage, an Hand vorliegender Schadbilder ihren Erzeuger in fast allen Fällen mit Sicherheit anzusprechen. Eine Fülle von Formen war zu diesem Zweck in systematischer Hinsicht erst zu klären; zahlreiche Arten waren von noch ungenügend charakterisierten abzutrennen und ebenso wie neu aufgefundene zu beschreiben. Hierin liegen auch die Gründe, daß es heute in vielen Fällen schwierig ist, Angaben der älteren Literatur auf einen bestimmten Erreger zu beziehen.

Neuere Mitteilungen über die Minerer der Papilionaceen liegen im phytopathologischen Schrifttum nur spärlich vor. HERING (1930) berichtet über die bis dahin bekannten, an der Gattung *Pisum* auftretenden Minierinsekten. Die wichtigsten Minerer der Luzerne nennt LEHMANN (1934). Einen zusammenfassenden Bericht mit einem Bestimmungsschlüssel für die Schadbilder aller an kleeartigen Pflanzen auftretenden Schmarotzer bringt HEY (1945), der auch einige Minierinsekten erwähnt. Im folgenden sollen die Schadbilder der an *Vicia faba* vorkommenden Minierinsekten dargestellt und die weiteren Nahrungspflanzen dieser Schädlinge kurz aufgeführt werden. Dabei werden nicht nur die Angehörigen der heimischen Flora, sondern auch viele ausländische Pflanzen, die ich in Schmuckanlagen, in privaten und botanischen Gärten