

10. Zillig, H., Ausgestorbene u. selten gewordene Rebenfeinde im deutschen Weinbau. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz, **45**, 210—227, 1935.
11. —, Der Wert der Beobachtung des Traubenwickler-Mottenfluges mittels Fanggläsern. Wein u. Rebe, **18**, 285—301, 1937.
12. — u. Niemeyer, L., Witterung, Weinbau und Rebschädlingsbekämpfung an Mosel, Saar und Ruwer im Jahre 1932. Weinbau u. Kellerwirtsch., **12**, 208—205, 1933; ebenso 1933. Das Weinland, **6**, 223—226 u. 258—262, 1934; ebenso 1934. Der Deutsche Weinbau, **14**, 96—97, 113—115, 138—140, 167—170, 1935; ebenso 1935. Wein u. Rebe, **17**, 282—296, 1936; ebenso 1936; ebenda **18**, 221—243, 1937.
13. Zschokke, Jahres-Bericht der Lehranstalt f. Wein- u. Obstbau. Neustadt a. d. Haardt 1900.

Untersuchungen über die Lebensgeschichte der Rübenblattwanze. VI.

Von G. Nitsche und K. Mayer.

(Aus der Fliegenden Station Guhrau der Biologischen Reichsanstalt.)

(Mit 6 Textfiguren.)

Die im Schrifttum immer wieder auftretende Annahme verschiedener *Piesma quadratum*-Rassen erforderte eine eingehende systematische Untersuchung der an Beta auftretenden *Piesma*-Arten. Über genauere morphologische Untersuchungen wird an anderer Stelle berichtet werden. Um jedoch Verwechslungen mit anderen Arten vorzubeugen, sei hier auf die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der Arten und Variationen *Piesma quadratum* Fieb. (Fig. 1), *Piesma quadratum* var. *dilatatum* Jak., *Piesma maculatum* Lap. (Fig. 2), *Piesma maculatum* var. *viride* Jak., *Piesma capitatum* Wolff f. *macropterum* (Fig. 3) und f. *brachypterum* (Fig. 4) hingewiesen.

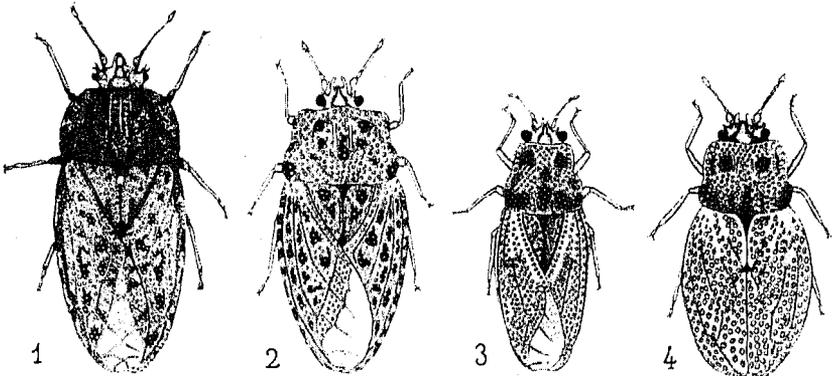


Fig. 1. *Piesma quadratum* Fieb. (nach Wille). — Fig. 2. *Piesma maculatum* Lap. (Original Mayer). — Fig. 3. *Piesma capitatum* Wolff f. *macropterum*. (Original Mayer). — Fig. 4. *Piesma capitatum* Wolff f. *brachypterum*. (Original Mayer).

Unterscheidungsmerkmale der deutschen Piesminen.

	<i>quad-</i> <i>ratum</i>	var. <i>dilatatum</i>	<i>macu-</i> <i>latum</i>	var <i>viride</i>	<i>capitatum</i>	
					<i>brachy-</i> <i>pterus</i>	<i>macro-</i> <i>pterus</i>
Augen	rot	rot	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz
Kopf	dunkel	dunkel	dunkel	hell	dunkel	dunkel
Seitenrand d. Pronotum	gerade	gerade	ge- schweift	ge- schweift	ge- schweift	ge- schweift
Kielzahl	3	3	2	2	2	2
Skutellumspitze	weiß	weiß	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz
Hemelytren	gefleckt	ungefl.	gefleckt	ungefl.	ungefl.	ungefl.
Membran	vor- handen	vor- handen	vor- handen	vor- handen	nicht vor- handen	vor- handen

Die Färbung des Kopfes ist dunkel. Nur der von *P. maculatum* var. *viride* zeigt eine helle Färbung. Die Augen sind schwarz. Rote Augen haben nur *Piesma quadratum* und *P. quadratum* var. *dilatatum*. Merkwürdigerweise ist dieses Merkmal weder bei Horvath (2) noch bei Stichel (8) erwähnt, obwohl es bei manchmal zweifelhaften Formen das Erkennen der Art erleichterte.

Die Färbung des Pronotums ist dunkel und meist gefleckt. Grünlich gefärbt ist nur *P. maculatum* var. *viride*. Der Seitenrand ist nur bei *Piesma quadratum* und *P. quadratum* var. *dilatatum* gerade, bei den anderen Arten mehr oder weniger geschweift. Die Felderung des Seitenrandes besteht bei *P. capitatum* f. *macropterus* und f. *brachypterus* aus nur einer Zellreihe, aus mehreren nur bei *P. maculatum* und *P. maculatum* var. *viride*. Die Zahl der in der Mitte des Pronotums befindlichen Kiele beträgt bei *P. quadratum* und *P. quadratum* var. *dilatatum* 3, bei den anderen Arten nur 2. Aber nicht immer sind die Kiele deutlich zu erkennen. So wurden bei *Piesma quadratum* häufig nur 2 Kiele gefunden. Der mittlere war kaum ausgebildet und nur sehr undeutlich zu erkennen.

Die Färbung der Skutellum-Spitze ist bei *P. quadratum* und ihrer var. *dilatatum* weiß, bei den anderen Arten mit ihren Formen schwarz.

Die Hemelytren sind bei *P. quadratum* immer und bei *P. maculatum* meist gefleckt. Ungefleckt sind sie bei den übrigen Arten und *P. maculatum* var. *viride* und *P. quadratum* var. *dilatatum*. Die Basis des Coriums ist zudem bei *P. capitatum* mit ihren beiden Formen und

bei *P. maculatum* hell. Die Membran fehlt nur bei *P. capitatum* f. *brachypterum*. Daher liegen bei dieser Form die Spitzen der Hemielytren nicht über- sondern nebeneinander.

Die Größe der einzelnen Arten schwankt sehr stark. Als Durchschnittswerte gibt Horvath (2) an: *P. quadratum* und ihre var. *dilatatum* 2,5—3,5 mm. *P. maculatum* und ihre var. *viride* $2\frac{1}{4}$ —3 mm und *P. capitatum* f. *macropterum* und f. *brachypterum* $2-3\frac{3}{4}$ mm. Die Zahlen sind von späteren Autoren übernommen. Die von uns gefundenen Maße fallen in die hier angegebenen Größenbereiche.

Eine Trennung der Larven nach Färbung kann nur vom 2. Larvenstadium an vorgenommen werden. Im ersten Larvenstadium ist die Färbung ziemlich gleich. Die später zu beobachtenden Unterschiede bestehen in einer dunklen Fleckung der Larven. Man kann 2 Gruppen unterscheiden. Zur ersteren gehört nur *P. quadratum*, deren Larven keine Fleckung zeigen. Zur 2. Gruppe gehören die Arten *P. maculatum*, *P. capitatum* f. *macropterum* und f. *brachypterum*. Die Zahl der Flecken nimmt mit den höheren Larvenstadien zu. Die Larven von *P. quadratum* var. *dilatatum* und *P. maculatum* var. *viride* konnten bisher noch nicht untersucht werden. Bei Durchsicht des bisher vorliegenden Schrifttums zeigte es sich, daß die von Ext (1) abgebildeten Larven II und III gar nicht zu *P. quadratum*, sondern zur *maculatum*-Gruppe gehören.

Ein Unterscheidungsmerkmal der Eier konnte bisher noch nicht gefunden werden.

Bei den hier aufgeführten Piesma-Arten ist *P. variabile* Fieb. nicht mit angeführt, da sie bisher noch nicht an Rüben beobachtet wurde. Sie ist leicht an der hellgrauen Färbung und den schwarzen Augen zu erkennen und kann mit anderen Arten nicht verwechselt werden.

Eine eingehende Beschreibung der Überwinterungsverstecke wurde von Wille (10) und Kaufmann (3) gegeben. Sie werden nur dann von den Wanzen aufgesucht, wenn sie genügend trocken und warm genug sind. In Ausnahmefällen konnten aber auch von uns Wanzen in feuchtem, humusreichen Boden angetroffen werden. Auch die Annahme, daß *P. quadratum* geschlossene Waldbestände meidet, erwies sich als irrig. Im Jahre 1936 wurden in einem Kiefernbestand große Mengen Wanzen beobachtet; 100 bis 200 m im Walde überwinterten die Wanzen in der Kiefernspreu.

Neben *P. quadratum* wurden auch überall die anderen Piesma-Arten in den Winterquartieren gefunden. Vorherrschend war jedoch stets die Rübenblattwanze. Aus Wanzensendungen der Sachverständigen im deutschen Befallsgebiet konnte folgende Verteilung in den Winterquartieren ermittelt werden: *P. quadratum* 86,50 %, *P. quadratum* var. *dilatatum*

0,05%, *P. maculatum* 4,71%, *P. maculatum* var. *viride* 0,05%, *P. capitatum* f. *macropterum* 4,27% und *P. capitatum* f. *brachypterum* 4,42%.

Eine ganz besondere Beachtung wurde wiederum in diesem Jahre der Abwanderung der Wanzen geschenkt, da sie für das Fangstreifenverfahren von ungeheurer Wichtigkeit ist. Im Kreise Guhran wurden am 29. und 30. April auf den Fangtafeln die ersten Wanzen beobachtet (Fig. 5). Die Maximaltemperatur betrug an diesen Tagen 19° C im Schatten.

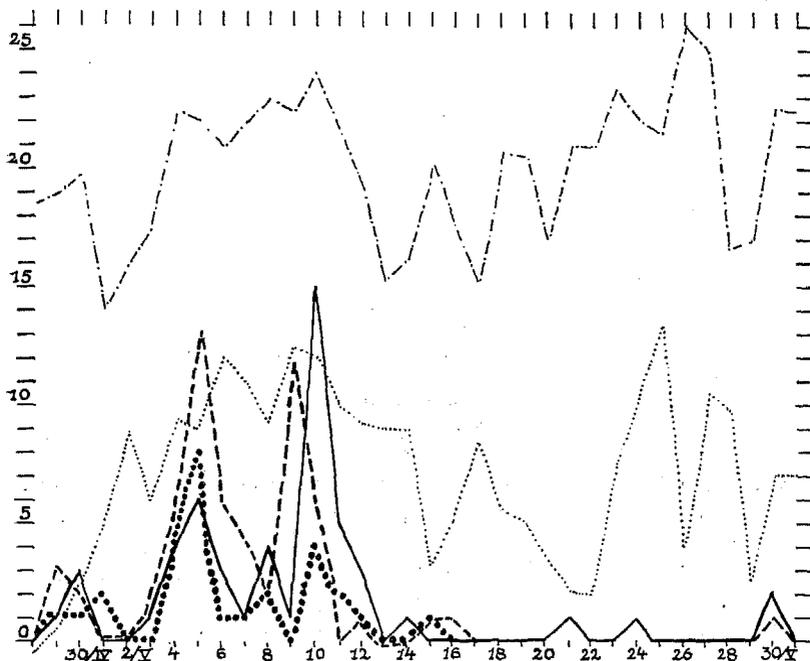


Fig. 5. Der Wanzenflug im Jahre 1936. Anzahl der an Leimfangtafeln gefangenen Wanzen von: *P. quadratum* —, *P. maculatum*, *P. capitatum* f. *macropterum* ----, Temperatur-Maxima —.—, -Minima

Nach einer kurzen Flugunterbrechung infolge eines Temperatursturzes begann am 3. Mai die Hauptflugperiode. Während dieser nahm der Flug nicht gleichmäßig zu, sondern war häufig Schwankungen unterworfen, für die keine Erklärung gefunden werden konnte. Die Regenhöhe betrug am 6., 7. und 12. Mai 0,0 mm (unmeßbare Menge) und kann keinen Einfluß auf den Wanzenflug ausgeübt haben. Am 12. Mai endete der Flug bei absinkenden Temperaturen. Eine Bekanntgabe der Termine für das Fangstreifenverfahren auf Grund des Fluges war demnach in diesem Jahre nicht möglich. Bei parallellaufenden Kontrollen der Winterquartiere waren

bis zum 21. Mai Wanzen anzutreffen. Die Winterlager waren also in dieser Zeit geräumt worden, ohne daß ein weiterer Flug beobachtet worden wäre. Es lagen somit ähnliche Bedingungen wie im Jahre 1935 vor (6). Noch deutlicher war die Abwanderung zu Fuß in anderen Gegenden des deutschen Wanzenbefallsgebietes zu beobachten. Obwohl die Untersuchungen der Winterquartiere zeigten, daß dauernd Wanzen abwanderten, wurden geringe oder keine Flüge beobachtet. Da der Flug von einer bestimmten Maximaltemperatur abhängig ist, traten hierbei die örtlichen Temperaturschwankungen mehr in Erscheinung (Fig. 6). Die Maxima

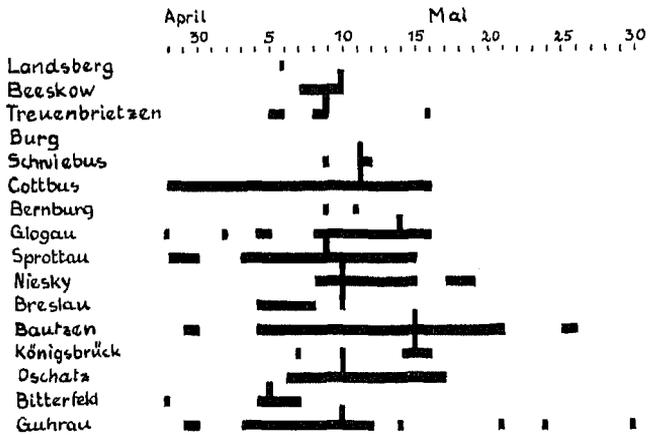


Fig. 6. Dauer des Wanzenflugs in den Bezirken des deutschen Wanzenbefallsgebietes. ■■ Tage mit Wanzenflug, | Maximum des Wanzenfluges.

wurden aber von der Mehrzahl der Beobachtungsstationen am 10. Mai gemeldet. Die wirkliche Abwanderung war, abgesehen von einigen kälteren Bezirken (4), im gesamten Gebiet fast gleichzeitig beendet. Auf Grund der biologischen Untersuchungen wurden die Fangstreifen, je nach der Abwanderung, in der Zeit vom 22. bis 27. Mai umgepflügt (5). Die Termine lagen im Kreis Guhrau gegen 1935 (6) um 7 Tage und gegen 1934 (3) um 14 Tage später. Die Auszählungen auf den Fangstreifen ergaben hier im Durchschnitt 5 bis 15 Wanzen pro 30 cm Rübenzeile gegenüber 1936: 15—25, 1934: 30—40 und 1933: 20—30 Wanzen (3). Die Durchführung des Fangstreifenverfahrens hat demnach den Bestand der Wanzen erheblich verringert.

Zugleich mit *P. quadratum* wurde auch der Flug von *P. maculatum* und *P. capitatum* f. *macropterum* beobachtet (*P. capitatum* f. *brachypterum* ist nicht flugfähig). Der Flugverlauf beider Wanzen entsprach 1936 ungefähr dem von *P. quadratum*, nur lagen die Maxima etwas früher (Fig. 5). In Freilandbeobachtungen wurde auch stets zuerst *P. capitatum*

f. *macropterum* und f. *brachypterum*, wenig später *P. maculatum* und dann erst *P. quadratum* beobachtet.

Für die Prognose des Wanzenbefalls ist die Feststellung der Generationenzahl von größter Wichtigkeit, da mit ihr naturgemäß die Zahl der Wanzen wächst. Die Beobachtungen im Jahre 1936 zeigten, daß ebenfalls eine 2. Generation, wenn auch in geringerer Stärke als 1935, aufgetreten war. Dieses Zurückgehen war aber nicht durch eine Beeinflussung der ersten Generation durch äußere Faktoren, insbesondere Witterungseinflüsse (10), erfolgt, sondern durch die Vernichtung der Larven der zweiten Generation infolge der ungünstigen klimatischen Verhältnisse des Sommers. Kaufmann (3) weist schon darauf hin, daß die Witterungsverhältnisse nur darüber mitbestimmend sind, wie hoch der Prozentsatz der Jungwanzen ist, der sich an der 2. Generation beteiligt. Jedenfalls schreibt er der Masse der Rübenwanzen die Potenz zur Fortpflanzung ohne Winterruhe zu. Diese Feststellung konnte auch in diesem Jahr voll bestätigt werden, nur zeigte es sich, daß die Entwicklung der 2. Generation von den klimatischen Faktoren abhängig war. Aus den Eiern entwickelte sich meist nur das 3. oder noch 4. Larvenstadium. Dann trat ein Stillstand in der Weiterentwicklung durch einsetzenden Regen und kühle Temperaturen ein. Die Beobachtungen der letzten Jahre zeigten aber, daß die 2. Generation ebenfalls noch zur Eiablage schreiten kann. Es ist also der Schluß erlaubt, daß die Anzahl der Generationen in einem Jahre allein durch klimatische Faktoren bedingt wird. Belegt werden kann unsere Annahme auch durch das Ergebnis der Laboratoriumsversuche.

Rübenwanzen wurden im Dezember 1935 in Winterquartieren gesammelt, darauf im Laboratorium an Zimmertemperatur gewöhnt. Später wurden sie in Insektenzuchtgefäßen (mit Metallgazeverschluss) in einem Thermostaten bei 29° C konstanter Temperatur gehalten und täglich mit frischen Rübenkeimlingen gefüttert, die sich in wassergefüllten Glasröhrchen befanden. Täglich wurden die Tiere mit einer Glühlampe einige Stunden bestrahlt oder bei Sonnenschein am Fenster der Sonneneinwirkung ausgesetzt. (Ohne Lichteinwirkung starben viele Tiere ab.) Fanden sich abgelegte Eier in den Zuchtgefäßen, so wurden diese mit dem Filtrierpapier oder Pflanzenteilen in Petrischalen gebracht, in denen sich feuchte Papierfilter befanden. Sobald die roten Augenpunkte zu sehen waren, wurden Rübenkeimlinge in Röhrchen beigefügt. Bis zum 3. Larvenstadium wurden die Wanzen in den Petrischalen gelassen, später in die oben erwähnten Insektenzuchtgefäße überführt.

Bei diesen Zuchten konnten nur 10,5% von 2225 Eiern zur Imago gezüchtet werden. In einer Versuchsreihe wurde die zweite Generation, in einer weiteren noch mehrere Generationen beobachtet. Maßgebend für

die Weiterentwicklung scheint der Zeitpunkt zu sein, an dem die Imagines aus den Winterlagern entnommen werden. Die Eier der nach Dezember gesammelten Tiere konnten noch bis zur Imago gezüchtet werden. Eine erneute Eiablage fand nicht statt. Die Sterblichkeit beim Schlüpfvorgang wurde bei 100 Eiern beobachtet; 21 % starben vor dem Schlüpfen, 3 % beim Schlüpfen, 8 % unmittelbar nach dem Schlüpfen und 68 % lebten weiter. Die Sterblichkeit der Larven I—III war am größten; sie wurde jedoch stadienweise zahlenmäßig nicht erfaßt.

Die ersten Eier der im Dezember eingetragenen Tiere wurden am 25. Februar beobachtet. Da sich von dem ersten Gelege nur 1 Weibchen (1. Generation) entwickelte, wurde es mit 1 Männchen aus dem Winterlager zusammengesetzt. Aus den am 12. 4. abgelegten 19 Eiern entwickelten sich 2 Männchen und 4 Weibchen (2. Generation). Die Weibchen dieser Generation wurden von den Männchen desselben Geleges befruchtet. Sie legten insgesamt 11 Eier ab, aus denen 2 Männchen und 2 Weibchen gezogen wurden (3. Generation). Aus den 21 Eiern dieser Generation entwickelten sich ebenfalls 2 Männchen und 2 Weibchen (4. Generation). Eine Befruchtung der Weibchen durch die Männchen dieser Generation erfolgte aber nicht, obwohl wiederholt eine Copula beobachtet wurde. Auch mit Weibchen einer anderen Generation wurde keine Eiablage erzielt, obwohl gleichfalls eine Copula stattfand. Eine Befruchtung des Weibchens der 4. Generation wurde durch 1 Männchen der ersten Generation einer anderen Zuchtreihe erzielt. Aus den abgelegten 20 Eiern entwickelten sich 2 Männchen und 2 Weibchen (5. Generation). Die Zahl der Generationen betrug demnach 5, wenn man von der Generationsstufe der Männchen absieht. Jedenfalls ist hieraus deutlich zu ersehen, daß bei geeigneten Umweltfaktoren auch noch nach der 4. Generation keine Winterruhe erforderlich ist. Die Eiablage der einzelnen Generationen erfolgte jedesmal ungefähr 3 Wochen nach dem Schlüpfen der Imago. Die durchschnittliche Entwicklungsdauer vom Ei bis zur Imago betrug 21 Tage, eine Zeit, die den Angaben von Ext (1) durchaus entspricht.

Eine Weiterzucht der anderen Piesma-Arten im Thermostaten gelang zunächst nicht. Es wurde nicht einmal eine Eiablage beobachtet, obwohl den Wanzen an Stelle der Rübenkeimlinge ihre Wirtspflanzen gereicht wurden. Nach einer weiter unten angeführten Zuchtmethode konnte zunächst eine Generation beobachtet werden. Die Sterblichkeit in dieser Versuchsreihe war ebenfalls bis zum 3. Larvenstadium am größten.

Um einen Überblick über die einzelnen Wirtspflanzen von *P. quadratum* zu erhalten, wurden im Gewächshaus Chenopodiaceen in Töpfen herangezogen. Die jungen Pflanzen wurden in ein Holzgestell mit durchbohrter Platte gebracht, über die ein Glaszylinder (h. = 20 cm, Ø = 10 cm) gestülpt wurde, der oben mit einer Gazebindung versehen war.

Zur besseren Durchlüftung befanden sich in der Holzplatte neben der Öffnung, durch die die Pflanze in den Zylinder hineinragte, 4 weitere Bohrungen, die ebenfalls mit Gaze abgedichtet waren. Um den Stengel der Pflanze wurde in der Bohrung ein Wattebausch gelegt, so daß ein Entweichen der im Glaszylinder befindlichen Tiere unmöglich gemacht wurde.

Bei den Versuchen zeigte es sich, daß *P. quadratum* nach Aufzucht an Futterrübe nicht an wildlebenden Chenopodiaceen saugte. Wurden dagegen *P. quadratum*-Eier auf die Chenopodiaceen gebracht, so entwickelten sich die Eier bis zur Imago, die an den Chenopodiaceen weiterlebten. So konnten Larven an *Chenopodium polyspermum*, *Ch. quinoa*, *Ch. foliosum*, *Axyris hybrida* und selbst an der Composite *Aster trifolium*, die in stark NaCl-haltigem Boden gehalten wurde, zur Imago gezüchtet werden. *P. quadratum* nahm also einen Wirtswechsel während ihrer Lebenszeit nicht vor, eine Tatsache, die auch von anderen plantisugenen Heteropteren bekannt ist. Damit dürfte die Frage einer Chenopodiaceenrasse geklärt sein.

Mit der gleichen Methodik gelang es, *P. maculatum* und die beiden Formen der *P. capitatum* an Futterrüben weiter zu züchten, obwohl die Imagines jede Nahrungsaufnahme verweigerten. Die Larven entwickelten sich hier zur Imago, die an den Rüben weiter saugten und, im Gegensatz zu den Versuchen im Thermostaten, zur Eiablage schritten. *P. maculatum* und *P. capitatum* wurden sogar an Gräsern saugend gefunden. In einem Zuchtgefäß hatte sich neben einer Chenopodiacee *Alopecurus pratensis* entwickelt, an die einzelne *P. maculatum*- und *P. capitatum*-Weibchen ihre Eier abgelegt hatten. Die Larven entwickelten sich nach der Entfernung der Chenopodiaceen an der Graminee zur Imago. Die ausgereiften Tiere hielten sich auch dort einige Zeit auf. Nach dem späteren Einpflanzen einiger *Chenopodium*-Keimlinge wurde jedoch *Alopecurus* verlassen.

Neben diesen rein biologischen Untersuchungen wurden Versuche angestellt, die Aufschluß über die Faktoren geben sollten, die für eine Infektion der Rüben maßgebend sind. Hierbei wurde als Versuchspflanze die Futterrübe gewählt, da sie, im Gegensatz zur Zuckerrübe, leicht umzupflanzen ist. Nach Wille ist das Infektionsprodukt ($I = \text{Anzahl der Wanzen} \times \text{Saugzeit in Stunden}$) von großer Bedeutung. Wir hingegen gingen von der Voraussetzung aus, daß die Infektionszeit gar keine Rolle spielt, wenn nur das Virus auf die Pflanze übertragen ist. Es mußte also dafür gesorgt werden, daß einwandfrei infektiöse Wanzen unter Kontrolle die Pflanze anstechen und besaugen. Um hierfür genügende Gewähr zu haben, wurden herangezüchtete Wanzen zuerst einen Tag ohne Nahrung gehalten. Nach dieser Hungerperiode wurden sie in

Wanzenschälchen mit Gazebindung auf Blätter viruskranker Rüben gesetzt. Nach der Nahrungsaufnahme wurden sie wiederum 24 Stunden ohne Nahrung gehalten, nachdem vorher die Tiere ausgesucht waren, die schlecht oder gar nicht gesogen hatten. Die guten Sauger sind an dem durch Pflanzensäfte gefüllten Abdomen zu erkennen. Nach dieser zweiten Hungerperiode wurden sie dann einzeln an die zu infizierende Pflanze gebracht. Die Wanzen stachen meist sofort an und die Saugtätigkeit konnte ohne jede Schwierigkeit mit einer Lupe beobachtet werden. In 288 Versuchen, bei denen die Saugzeit durchschnittlich 3 bis 20 Minuten betrug, war nach ungefähr 4 Wochen bei 14,6% eine Marmorierung durch Glasigwerden der Adern zu beobachten. Diese verschwand aber nach einiger Zeit und die meisten Pflanzen gesundeten. Nur bei 1,7% trat 6 Monate nach der Infektion typische Verkräuselung auf. In einem Fall betrug die Saugzeit allerdings 10 Minuten; die Einstichstelle befand sich am unteren Stengelteil. Bei der Futterrübe war neben den beiden Kotyledonen nur das erste Laubblattpaar ausgebildet. In einem anderen Falle betrug die Saugzeit 20 Minuten. Die Erkrankung entspricht der bei Wille näher beschriebenen Form I. Diese Ergebnisse beweisen, daß Saugzeit und Anzahl der Wanzen zunächst ohne jede Bedeutung sind. Es ist aber sehr leicht denkbar, daß die Entwicklung der Krankheit durch Schwächung der Pflanze gefördert wird, die einerseits durch den größeren Säfteentzug, andererseits durch die größere Speichelzufuhr, der fermentative Wirkung zuzuschreiben ist (9), verursacht wird.

Weitere Infektionen wurden mit Preßsäften an 18 Futterrüben durchgeführt, die aus kranken Rübenkörpern und Blättern hergestellt wurden. Bei dieser Infektion wurde vorher die Epidermis verletzt (10). Die Wunden wurden mit den Preßsäften betupft und dann mit feuchtem Filtrierpapier bedeckt. Bei 43% war nach 3—4 Wochen eine Marmorierung der Herzblätter zu erkennen, die ebenfalls nach kürzerer Zeit verschwand. Nach 6 Monaten traten Wachstumsstörungen auf, deren Verlauf noch weiter beobachtet wird.

Weiter versuchten wir die Kräuselkrankheit durch Pfropfung kranker Teile auf Futterrüben zu übertragen. Aus einer kranken Rübe wurden rechtwinklige Stücke entsprechend der Schnittführung bei Schneider (7) herausgeschnitten. Ein Verwachsen konnte aber in allen angestellten Versuchen nicht beobachtet werden. Eine zuerst beobachtete Kräuselung der Herzblätter, sowie Glasigwerden der Adern verschwanden bald, und die Pflanze erholte sich¹⁾. Auch die von Schneider durchgeführten Ver-

¹⁾ Während der Drucklegung, d. h. 6 Monate nach der Infektion trat dann eine typische Kräuselung der Herzblätter auf, die allmählich auf die anderen Blätter übergang, so daß das Krankheitsbild der Form I nach Wille (10) entsprach.

suche ergaben kein eindeutiges Bild, da nur eine geringe Anzahl von Pfropfungen gelang. Er vermutet daher, daß nur solche kranke Teile mit gesunden Rüben verwachsen, deren Vitalität so groß ist, daß später ohnehin eine Gesundung der erkrankten Pflanze eingetreten wäre (7).

Der bei der überwiegenden Mehrzahl der Pflanzen merkwürdige Krankheitsverlauf, sowie die geringe Anzahl der erhaltenen Verkräuselungen, die weit unter den bisher beobachteten liegt (10), scheinen durch andere noch unbekannte Faktoren bestimmt zu sein, als sie bisher für das Auftreten der Krankheit festgestellt wurden. Zu ihrer Klärung sind entsprechende Untersuchungen bereits eingeleitet worden.

Eine Übertragung der Kräuselkrankheit auf Rüben durch *P. maculatum* und *P. capitatum* mit Individuen, die aus Eiern an Futterrüben gezüchtet wurden, ist bisher in unseren Versuchen noch nicht gelungen. Jedoch lassen die Ergebnisse aus 30 Versuchen noch keinen eindeutigen Schluß zu.

Der durch die Wanzen *P. maculatum* und *P. capitatum* an Melde hervorgerufene Krüppelwuchs (3) konnte nur an zahlreich besiedelten Pflanzen beobachtet werden. Durch die starke Besaugung trat ein starker Chlorophyllentzug ein, so daß eine Störung des Stoffwechsels einsetzen mußte. Weiterhin wurde eine abnorme Anthocyananreicherung beobachtet. Da nun auch Beta nicht selten Anthocyan zur Umgrenzung von Krankheitsherden bildet (7), ist wohl hier eine Reaktion der Pflanze auf die Wirkung des beim Stich eindringenden Wanzenspeichels anzunehmen. Der Krüppelwuchs dürfte daher wohl nur auf eine derartige physiologische Störung ohne Einwirkung eines Virus zurückzuführen sein.

Im Hinblick auf die Züchtung immuner Futter- und Zuckerrübensorten werden diese Untersuchungen zur Erreichung einer sicheren Infektionsmethode fortgeführt.

Zusammenfassung.

Nach einer kurzen Beschreibung der Unterscheidungsmerkmale der Imagines und Larven der Piesminen werden Beobachtungen über die Winterlager sowie über die Abwanderung der Wanzen mitgeteilt. Feldversuche und Laboratoriumsversuche zeigten, daß die Anzahl der in einem Jahre auftretenden Generationen von klimatischen Faktoren allein abhängig ist. Mit einer näher beschriebenen Zuchtmethode gelang es, fünf Generationen von *P. quadratum* zu züchten.

Rübenwanzenlarven entwickelten sich an Chenopodiaceen und Compositen zur Imago, sobald die Eier auf diese Pflanzen gebracht wurden.

Für die Übertragung des Virus durch die Rübenwanze wurde der Nachweis gebracht, daß die Dauer des Saugens ohne jede Bedeutung ist. Bei Infektionen durch Preßsäfte und Pfropfungen trat nie eine typische

Kräuselung auf, jedoch war häufig eine Marmorierung der Herzblätter zu beobachten.

Gleiche Untersuchungen wurden mit den Wanzen *P. maculatum* und *P. capitatum* durchgeführt. Eine Übertragung des Virus durch diese Arten wurde nicht beobachtet.

Schrifttum.

1. Ext, W., Zur Biologie und Bekämpfung der Rübenblattwanze *Zosmenus capitatus* Wolff. Arb. Biol. Reichsanstalt, 12, 1—30, 1923.
2. Horvath, G., Synopsis Tingitidarum Regionis Palaearcticae. Ann. Mus. Nat. Hung., 4, 1—118, 1906.
3. Kaufmann, O., Beobachtungen und Versuche über die Rübenwanze *Piesma quadrata* Fieb. Arb. phys. angew. Ent. Berlin-Dahlem 2, 204—212, 225—253, 1935.
4. Leib, E., Das erste Jahr der Großbekämpfungsaktion gegen die Rübenblattwanze in Sachsen. Die kranke Pflanze, 1936, p. 158—162; 175—178, Dresden 1936.
5. Mammen, G., Die Rübenblattwanze und ihre Bekämpfung. Der Biologe, 1936, p. 272—275, München 1936.
6. Nitsche, G., Klee, H., & Mayer, K., Zur Bekämpfung der Rübenblattwanze (*Piesma quadrata* Fieb.). I. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzd. 15, 97—98, Berlin 1935.
7. Schneider, H., Untersuchungen über die an der Zuckerrübe saugenden Insekten und deren Schadwirkung unter besonderer Berücksichtigung der Rübenblattwanze (*Piesma quadrata* Fieb.). Zeitschr. d. Ver. d. Deutsch. Zucker-Ind. 83, Techn. Teil, p. 717—790, Berlin 1933.
8. Stichel, W., Illustrierte Bestimmungstabellen der deutschen Wanzen. Berlin-Niederschönhausen 1926.
9. Weber, H., Lehrbuch der Entomologie. Jena 1933.
10. Wille, J., Die Rübenblattwanze *Piesma quadrata* Fieb. Monogr. z. Pflanzensch. Berlin 1929.

Bitte an die angewandten Entomologen.

Das Deutsche Entomologische Institut bittet für seine Sammlungen um Zusendung von Jugendstadien, besonders Larven, und Fraßstücken von Insekten (besonders Schädlingen), die so häufig bei Untersuchungen und Auskunftserteilungen reichlich vorhanden und abgebar sind. Dieses Material, das für die Arbeiten anderer Entomologen oft nutzbringend verwendbar ist, kann auch von gewöhnlichen und häufig auftretenden Schädlingen stammen, da selbst hiervon oft nicht genügend Vergleichsmaterial vorhanden ist.
