

Резюме

При исследовании патогенности *Plasmodiophora brassicae* Wor. различного происхождения можно было различать на опытном сортименте крестоцветных две физиологически различные расы гриба. Первая раса, которая происходит от растений капусты из огороднических хозяйств ГДР, вызвала тяжелое заболевание капусты различных видов, турнепса и горчицы киллой, она, однако, не могла вызвать образования опухоли на брюкве и редисе. Вторая раса, происходящая от брюквы возделываемой в открытом грунте, вызвала поражение киллой не только опытных растений, но и брюквы, лишь редис остался здоровым.

Summary

Investigations of the pathogenity of various origins of *Plasmodiophora brassicae* Wor. made obvious that two different physiological strains of the fungus could be discerned on a test assortment of crucifers. Strain 1, deriving from cabbage plants out of market gardenings in the GDR, caused a severe infection with club root on cabbage varieties, turnips, and mustard, but was not able to induce swellings on swedes and radishes. Strain 2, an origin of swedes of agricultural soil, did not only

infect the rest of the test plants with club root but also the swedes and left intact the radishes only.

Literaturverzeichnis

- AYERS, G. W.: Races of *Plasmodiophora brassicae*. *Canad. J. Bot.* 35, 1957, 925 — 932
- BOCHOW, H.: Beiträge zur Frage des Einflusses einer organischen Düngung auf den Befall von Pflanzen durch parasitische Pilze. I. Über den Einfluß verschiedener Kompostgaben auf den Herniebefall (*Plasmodiophora brassicae* Wor.). *Phytopathol. Z.* 33, 1958, 127 — 134
- BOCHOW, H.: Zur Anwendung des Wurzelhaarinfektionstestes bei *Plasmodiophora brassicae* Wor. *Phytopathol. Z.* 37, 1960, 236 — 244
- BREMER, H.: Kohlhernie (Sammelreiferat). *Z. Pflanzenkrankh.* 61, 1954, 4 — 8
- COLHOUN, J.: Club root disease of crucifers caused by *Plasmodiophora brassicae* Woron. A Monograph. CMI Kew, Surrey, *Phytopathol. Paper* Nr. 3, 1958
- GAUMANN, E.: Pflanzliche Infektionslehre. 2. Auflage, 1951, Verl. Birkhäuser, Basel
- KOLLE, A. P. und PHILIPSEN, P. J. J.: Fysiologische specialisatie bij *Plasmodiophora brassicae* Woron. *T. Pl. ziekten* 62, 1956, 261 — 265
- MACFARLANE, I.: Variation in *Plasmodiophora brassicae* Woron. *Ann. appl. Biol.* 43, 1955, 297 — 306
- MACFARLANE, I.: A solution-culture technique for obtaining root-hair, or primary, infection by *Plasmodiophora brassicae*. *J. gen. Microbiol.* 18, 1958, 720 — 732
- SNEDECOR, G. W.: Statistical methods applied to experiments in agriculture and biology. 5. Ed., Iowa State College, Press, Ames, Iowa 1950
- TJALLINGII, F.: Physiologische Spezialisierung bei *Plasmodiophora brassicae* Wor. und die Züchtung hernieresistenter Wasserrübensorten. *Tagungsber.* Nr. 32, 1960, der DAL zu Berlin, 145 — 154

Beziehungen zwischen dem Auftreten von virusübertragenden Blattläusen und Viruskrankheiten bei Kartoffeln in der Deutschen Demokratischen Republik *)

Von K. NEITZEL

Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Über die heutigen Vorstellungen des Befallsflug-Ablaufes und über die Bedeutung des Blattlausfluges für die Verbreitung blattlausübertragbarer pflanzlicher Viruskrankheiten hat H. J. MÜLLER unlängst berichtet. Diese Vorstellungen entsprechen auch unserer Meinung.

Ich möchte nun an Hand eines Vergleiches zwischen Befallsflugintensität und Virusausbreitung einige Ergebnisse über die Richtigkeit dieser Vorstellungen bringen.

Methodik

Die Untersuchungen wurden in Groß-Lüsewitz, auf den Außenstellen des Institutes und auf einigen anderen Versuchsstationen durchgeführt. Die Versuchsorte lagen teils in Gesundheitslagen, teils in Abbau- und in Übergangs- oder Abbaugrenzlagen. Die Anzahl der Orte in den einzelnen Jahren war verschieden und beschränkte sich in den letzten Jahren auf die Versuchsstationen des Institutes.

Die Ermittlungen des Befallsfluges erfolgten nach der bekannten Gelbschalensmethode (MOERICKE 1951). Sie begannen 1952 und wurden bis 1954 mit einer Schale und ab 1955 mit zwei Schalen je Ort durchgeführt. Die Kontrolle der Schalen erfolgte täglich. Das Material wurde mit 70 %igem Alkohol in Sammelfläschchen konserviert. Die Auszählung der Blattläuse und ihre Trennung in *Myzus persicae*, *Aphis fabae* und andere Arten erfolgten in Groß-Lüsewitz.

Die Virusausbreitung wurde durch den Nachbau der Standardsorten der Haupt- und Kontrollprüfung (Sieglinde, Frühmölle, Cornelia, Mittelfrühe Aquila, Merkur, Ackersegen und Capella) aus den gleichen Orten ermittelt.

Die 100-Blattzählungen wurden an den vier Sorten Frühmölle, Mittelfrühe, Aquila und Ackersegen durchgeführt. Zum Vergleich mit dem Virusbesatz wurde die Anzahl der Blattläuse gewähit, die zwischen dem

*) Vortrag anlässlich der Internationalen Arbeitstagung „Viren und Virosen“, Berlin, 20 — 22. 9. 1961

Auflaufen und dem Absterbedatum der Kartoffeln in Gelbschalen gefangen wurden. 1952 setzten wir die Schalen noch in den Bestand der Kartoffeln und ab 1953 auf eine 20 X 20 m große unkrautfreie Schwarzbrache. Der Wert der zuletzt genannten Methode ist klar: von Jahr zu Jahr und Standort zu Standort, besonders auch innerhalb der Fluren eines Ortes, ergeben sich unmittelbar vergleichbare Ergebnisse. Daneben zeigt die Schale auf einer Brachfläche schon schwächste Befallsflüge an; also frühestmögliche Wahrnehmung des Befallsfluges.

Ergebnisse

In den letzten 30 Jahren sind zwar eine Vielzahl von Untersuchungen über Biologie, Ökologie sowie Übertragungsversuche usw. über bzw. mit Vektoren der Kartoffelviren durchgeführt worden; es haben aber doch relativ wenige Autoren an mehreren Orten direkte Untersuchungen über die lange Zeit umstrittene Kernfragen angestellt, ob in den Gebieten mit stärkerem Blattlausauftreten auch ein stärkerer Kartoffelbau eintritt. Mir sind 15 Arbeiten bekannt, in denen von Untersuchungen dieser Art berichtet wird, mit teils positiver und teils negativer Beantwortung der oben gestellten Frage (u. a. DAVIES 1934, HEINZE und PROFFT 1940, DONCASTER and GREGORY 1948, HEY 1952, SCHREIER 1953, GABRIEL 1958 und 1960, MÜLLER und Mitarbeiter 1959 und RAMSON 1959).

HEY (1952) führte Untersuchungen an mehreren Orten bei Anwendung der 100-Blattmethode durch und kommt zu folgender Schlußfolgerung: „In Übereinstimmung mit DONCASTER and GREGORY dürften die vorliegenden Funde bestätigen, daß eine

proportionale Beziehung zwischen Blattlauszahlen und Virusausbreitung unbeschadet fakultativer Vektoreigenschaften nicht besteht. Alles weitere, was dazu noch gesagt werden könnte, gehört einstweilen noch in den Bereich der Hypothese.“

RAMSON (1959) führte diese Untersuchungen weiter und kommt unter Einbeziehung der geflügelten Aphiden (Gelbschalenfänge) zu einer teilweise positiven Beantwortung der oben gestellten Frage. Die sehr geringen Zahlen geflügelter Aphiden bei RAMSON (1959) lassen erkennen, daß die Gelbschalenfänge wahrscheinlich im Bestand durchgeführt wurden.

Wir selbst haben die Erfahrung gemacht, daß in den Fällen, wo nur zwei Orte miteinander verglichen werden, die sich in ihrer Abbauneigung extrem gegenüberstehen, fast immer eine mehr oder weniger große Differenz bei den Blattlauszahlen besteht. Überschneidungen treten besonders in den Übergangs- oder Abbaugrenzlagen auf.

Ein Teil der Versuchsansteller ist auch umgekehrt an die Frage herangegangen. Ein von der Praxis im Durchschnitt der Jahre als Gesundheits- bzw. als Abbaulage gekennzeichnetes Gebiet wurde auf den Blattlausbesatz untersucht. Das Ergebnis war dann oft negativ, weil zufällig in diesem einen oder den beiden untersuchten Jahren ein stärkerer oder geringerer Blattlausbesatz ermittelt wurde als der Virusbesatz aus einigen Jahren zuvor hätte erwarten lassen. Dieser Umstand tritt immer wieder ein und zum Teil sind die Schwankungen im Virusbesatz in verschiedenen Jahren am gleichen Ort recht erheblich. Von dieser Seite darf man nicht an solche Untersuchungen herangehen. Wenn die wirklichen Verhältnisse erfaßt werden sollen, muß mit der Blattlauskontrolle eine „Abbau-Kontrolle“ parallel gehen.

Als Beispiel sei das erste Jahr unserer Untersuchungen angeführt.

Aus den vorangegangenen Jahren waren die Orte Knau (etwa 500 m über NN) und Kleinaga (etwa 300 m über NN) als Gesund- bzw. als Abbaugrenzlage bekannt. Bei den Kontrollen 1952 wurden an diesen beiden Orten die höchsten Gelbschalenwerte ermittelt. Unserer damaligen Auffassung entsprechend war nicht anzunehmen, daß der Nachbau aus diesen beiden Orten einen größeren Virusbesatz aufweisen würde als der Nachbau aus der bekannten Degenerationslage Bernburg. Damals für uns sehr überraschend: die Gelbschalenfänge hatten richtig angezeigt, die Nachbauten der Bestände aus Kleinaga und Knau 1952 waren stärker erkrankt als die aus Bernburg (Tab. 1).

Tabelle 3

Anzahl der in Gelbschalen gefangenen Blattläuse beim Auflaufen der Kartoffeln in Stägigen Abständen bis zum 30. Tag nach dem Auflaufen und in der ganzen Vegetationsperiode sowie der Virusbesatz im Nachbau 1954/55

Ort	Myzus persicae						Vegetations- Periode	Virus %			
	beim Auf- laufen	Tage nach dem Auflaufen						Blattroll	gesamt	Rest Aphiden	
		5.	10.	15.	20.	25.	30.				
Bernburg	1	3	6	6	6	13	33	3939	29,2	29,8	14694
Kalkreuth	0	0	0	1	2	2	6	3417	10,6	10,8	15028
Herzberg	1	1	1	1	2	2	4	2331	22,9	24,1	6168
Kleinwanzleben	0	1	2	3	10	46	105	2317	18,0	18,7	17337
Bürs	2	2	2	2	2	2	5	2180	5,1	5,7	1772
Rohrbach	0	0	0	0	0	1	2	991	8,5	9,0	7944
Thyrow	0	0	1	1	2	14	31	892	21,1	22,5	1988
Köttschau	0	0	0	0	2	2	2	820	6,2	6,5	8357
Wentow	0	0	0	0	0	1	1	807	3,5	3,5	1774
Vollenschier	1	1	1	1	2	2	3	780	9,6	10,1	2917
Nossen	0	1	2	2	2	3	6	682	3,4	3,4	3539
Nuhnen	0	1	2	6	7	8	9	661	9,1	11,4	1215
Knau	0	0	0	2	3	3	4	155	3,9	4,0	3306
Lüsewitz	0	0	0	2	3	3	3	129	2,4	2,5	3102

Tabelle 1

Anzahl der in Gelbschalen gefangenen *Myzus persicae* 1952 und Anteil viruskranker Pflanzen 1951/52 und 1952/53

Ort	Virus % 1951/52	<i>Myzus persicae</i> 1952	Virus % 1952/53
Kleinaga	9,1	402	34,6
Knau	5,0	88	41,4
Bernburg	18,3	80	29,1
Wentow	3,9	29	3,4
Kalkreuth	13,8	17	5,2
Christinenfeld	4,6	16	4,0
Groß-Lüsewitz	2,6	11	4,4
Kloster a. Hiddensee		2	2,1

Tabelle 2

Anzahl der in Gelbschalen gefangenen Blattläuse beim Auflaufen der Kartoffeln, bis zum 10., 20., 30. und 40. Tag nach dem Auflaufen und in der ganzen Vegetationsperiode sowie der Virusbesatz im Nachbau

Ort	Anzahl <i>Myzus persicae</i> beim Tage nach				Vegetations- Periode	Virus % Blatt- gesamt	Rest Aphiden		
	Auf- laufen	10.	20.	30. 40.					
Bernburg	0	0	1	27	255	5274	23,1	23,7	3426
Kleinaga	0	0	1	4	121	1629	3,8	4,3	610
Bürs	0	0	1	12	78	1528	3,3	3,5	623
Wentow	0	0	0	1	2	1249	1,8	2,1	358
Knau	1	5	5	29	223	529	5,9	6,3	239
Groß-Lüsewitz	0	0	0	1	4	253	1,6	1,6	179

Solche Abweichungen treten immer wieder auf und es gibt Jahre, an denen selbst unsere stärkste Abbaulage um Bernburg den Blattlauswerten nach als Gesundheitslage eingestuft werden könnte. Aus diesem Grund sollten Untersuchungen dieser Art, um aussagekräftig zu sein, mindestens drei, besser noch mehr Jahre durchgeführt werden.

Nachdem uns die Ergebnisse des ersten Jahres bekannt waren, konnten wir damit rechnen, daß die Ermittlungen der Befallsflugintensität zu wesentlich günstigeren Ergebnissen führen würde als die von mehreren Autoren angewandte 100-Blattmethode. Wir sind uns aber auch darüber klar, daß es immer wieder gesuchte einfache lineare Korrelation zwischen den beiden Größen Blattlausauftreten und Erkrankungsgrad wohl nicht geben kann, zumal die Anzahl der Faktoren, die den Virusbesatz mitbestimmen, bis heute sicher noch gar nicht alle bekannt, geschweige denn zu erfassen sind, um bei einer Korrelation in Rechnung gestellt werden zu können. Zum Beispiel spielen die Zahl der

Tabelle 4

Anzahl der in Gelbschalen gefangenen Blattläuse beim Auflaufen der Kartoffeln, 30 Tage nach dem Auflaufen und in der ganzen Vegetationsperiode sowie der Virusbesatz im Nachbau aus den Jahren 1955/56, 1957/58 und 1959/60

Ort	<i>Myzus persicae</i>			Virus %		Rest Aphiden
	beim Auflauf	30 Tage nach Auflauf	Vegetationsperiode	Blattroll	gesamt	
1955/56						
Bürs	1	6	105	2,0	2,5	1003
Bernburg	0	4	60	3,8	4,6	445
Herzberg	0	1	56	4,6	4,7	1751
Thyrow	1	5	47	6,4	6,5	643
Kalkreuth	1	1	43	1,9	2,0	915
Langenstein	0	0	23	1,0	1,2	280
Knau	0	1	23	0,8	0,8	266
Lüsewitz	0	0	21	1,0	1,1	575
Wentow	0	1	20	1,5	1,6	538
Nuhnen	1	6	14	1,4	1,6	1692
Kleinaga	1	2	13	0,9	1,2	374
1957/58						
Knau	2	204	721	23,2	27,4	5619
Kleinaga	0	43	360	6,8	14,0	5659
Bernburg	0	28	257	11,5	18,6	6373
Kalkreuth	0	69	156	5,3	6,1	5661
Wentow	0	0	122	kein Nachbau		1420
Bürs	0	2	115	1,5	5,0	1195
Lüsewitz	0	1	106	0,7	4,8	541
Christinenfeld	0	0	39	kein Nachbau		1125
1959/60						
Bernburg	4	20	932	13,9	29,7	14502
Bürs	0	8	714	6,0	10,3	7765
Lüsewitz	0	4	583	1,5	2,8	28444
Knau	2	33	546	9,0	19,8	32083
Kalkreuth	0	72	406	kein Nachbau		31185
Kleinaga ¹⁾	0	11	264	3,4	(23,8)	13982
Christinenfeld	0	2	43	2,3	7,0	9412
Wentow	0	0	33	1,1	4,2	6131

1) Ackersegen = 95 % RBV

Infektionsquellen, das Alter, die Ernährung und damit die Düngung der Pflanzen sowie die Reaktion auf verschiedene klimatische Bedingungen usw. neben den Vektoren eine große Rolle. So konnten wir feststellen, daß die Stärke des Auftretens der Vektoren im Jugendstadium der Pflanzen für das Ausmaß der Infektionen von entscheidender Bedeutung ist. Dies ist neben der wahrscheinlich größeren Anfälligkeit der Pflanzen zu dieser Zeit aber vor allem darauf zurückzuführen, daß die Pflanzen noch klein und die Bestände nicht geschlossen sind. In solchen Beständen kann die von den Witterungsbedingungen abhängige Agilität der Befallsflug-gestimmten Aphiden voll wirksam werden. Dies kann zu zahlreichen Infektionen führen. MÜLLER (1961) hat dazu bereits ausführlich Stellung genommen. Selbst dann, wenn zum Beginn des Befallsfluges nur vereinzelt Infektionen erfolgen, so bilden sie doch in einem gesunden Bestande, die Basis für eine weitere, später einsetzende Verschleppung der Viren, auch durch Ungeflügelte. Sind schon sekundärkranke Stauden im Bestand vorhanden, so können diese, noch bevor sie erkannt und selektiert werden können, zu Infektionszentren werden; auch dann, wenn die ersten anfliegenden Aphiden noch nicht Virusträger sind (NEITZEL und PFEFFER 1959). Schon das zweite Jahr der Blattlauskontrollen ließ uns die Bedeutung des frühen Auftretens der Vektoren deutlich erkennen (Tab. 2). Vergleicht man in der Tabelle 2 die Pfirsichblattlauszahl in der Vegetationsperiode mit dem Virusbesatz, so ist bis auf den Ort Knau eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den beiden Größen zu finden. Berücksichtigt man

Tabelle 5

Anzahl der in Gelbschalen gefangenen Blattläuse beim Auflaufen der Kartoffeln, 30 Tage nach dem Auflaufen und in der Vegetationsperiode sowie der Virusbesatz im Nachbau von 1953/54-1960/61 aus den Orten Bernburg, Knau und Groß-Lüsewitz

Jahr	<i>Myzus persicae</i>			Virus %		Rest Aphiden
	beim Auflauf	30 Tage nach Auflauf	Vegetationsperiode	Blattroll	gesamt	
Bernburg						
1953/54	0	27	5274	23,1	23,7	3426
1954/55	1	33	3939	29,2	29,8	14694
1955/56	0	4	60	3,8	4,6	445
1956/57	0	34	1748	5,7	7,7	35454
1957/58	0	28	257	11,5	18,6	6373
1958/59	0	1	458	1,5	4,3	1535
1959/60	4	20	932	13,9	29,7	14502
1960/61	0	8	2510	11,0	16,4	51337
Knau						
1953/54	1	29	529	5,9	6,3	239
1954/55	0	4	155	3,9	4,0	3306
1955/56	0	1	23	0,8	0,8	266
1956/57	0	12	61	kein Nachbau		2657
1957/58	2	204	721	23,2	27,4	5619
1958/59 *)	1	2	118	4,0	5,4	508
1959/60	2	33	546	9,0	19,8	32083
1960/61	1	3	159	kein Nachbau		8657

*) gepflanzt am 19. 5., Auflauf 12.—17. 6.

Groß-Lüsewitz

1953/54	0	0	253	1,6	1,6	179
1954/55	0	3	129	2,4	2,5	3102
1955/56	0	0	21	1,0	1,1	575
1956/57	0	0	169	0,5	0,5	4250
1957/58	0	1	106	0,7	4,8	541
1958/59	0	0	40	0,1	0,5	696
1959/60	0	4	583	1,5	2,8	28444
1960/61	0	1	209	1,2	1,6	4393

Tabelle 6

Vergleich von 100-Blattzählungen, Gelbschalenfängen und Virusbesatz aus den Jahren 1955/56-1957/58

Ort	Mp/100 Blatt	Rest Aphiden 100 Blatt	Virus %		Gelbschalenfänge		
			Blattroll gesamt	<i>Myzus persicae</i>			
				Vegetationsperiode	30 Tage nach Auflauf	Rest Aphiden	
1955/56							
Kleinaga	31	67	0,4	0,8	13	5	374
Bernburg	12	84	4,2	5,0	60	10	445
Lüsewitz	12	201	0,4	0,4	21	0	575
Knau	11	26	0,5	0,5	23	0	266
1956/57							
Knau	421	379	kein Nachbau				
Kleinaga	222	2719	2,1	2,9	270	5	18834
Bernburg	187	5834	8,5	11,5	1748	34	40144
Lüsewitz	174	5637	0,4	0,4	169	0	4250
1957/58							
Kleinaga	227	1600	8,5	20,3	360	43	5659
Knau	186	1240	25,3	31,2	721	204	5619
Bernburg	79	276	11,7	25,3	257	28	6373
Lüsewitz	41	37	0,4	8,6	106	1	541
Bürs	20	39	1,4	8,2	115	2	1195

ferner die Zeit des Auftretens (in Knau schon beim Auflauf des Bestandes eine geringe und 30 bis 40 Tage nach dem Auflaufen bereits eine starke Befallsflugintensität), so ist der Virusbesatz in Knau mit 6,3 % zwanglos zu erklären.

Es gibt keinen feststehenden Zeitpunkt, an dem das Auftreten der Blattläuse noch als früh oder schon als

spät bezeichnet werden kann. Der Übergang ist kontinuierlich und richtet sich nach der Geschwindigkeit des Wachstums und der Entwicklung der Pflanzen, nach der Dichte und Höhe des Bestandes (NEITZEL und MÜLLER 1959).

Nach sehr „gesunden“ Jahren konnte beobachtet werden, daß der Virusbesatz gegenüber der Befallsflugintensität scheinbar zu niedrig lag (Bernburg 1956/57, Tab. 5). Dies ist damit zu erklären, daß nach solchen Jahren auch die Zahl der Infektionsquellen in der Regel geringer sein wird. Sinngemäß das gleiche tritt ein, wenn an einem Ort in einem Jahr, durch günstige Witterungsverhältnisse bedingt, außergewöhnlich viele Blattläuse auftreten. Auch hier ist dann ein begrenzender Faktor der Virusausbreitung die Anzahl der Infektionsquellen im Einzugsbereich der Vektoren. Der Infektionsdruck wird in solchen Jahren geringer sein, als man ihn nach der Befallsflugintensität allein einschätzen würde. Auch dafür gibt es Beispiele (Groß-Lüsewitz 1959/60, Tab. 4 und 5).

Von allen diesen Faktoren, die für die Höhe des Virusbesatzes mitbestimmend sind, ist die Befallsflugintensität der bedeutendste Faktor. Dies kommt, sowohl in den Ergebnissen von mehreren Orten in den einzelnen Jahren als auch eines Ortes in mehreren Jahren zum Ausdruck. Bei allen Betrachtungen stand *Myzus persicae* im Vordergrund.

Der Vergleich der übrigen Aphiden mit dem Virusbesatz führte zu Ergebnissen, die nicht befriedigten. Die Übereinstimmung war verständlicherweise bei diesen dann am besten, wenn *Mp.* den Hauptanteil der Blattläuse ausmachte (Tab. 2, 1953).

Der Anteil der Pfirsichblattläuse an der Summe aller Aphiden kann von Jahr zu Jahr und von Ort zu Ort stark schwanken (Tabellen 3 – 4).

In den Tabellen 3 – 4 sind die Befallsflugintensität und der Virusbesatz im Nachbau von vier weiteren Jahren der Untersuchungen dargestellt. Unter Berücksichtigung von Stärke und Zeit des Auftretens der Blattläuse wird die Abhängigkeit der Erkrankung von der Befallsflugintensität deutlich.

Besonders klar unterscheidet sich das ausgesprochene Gesundheitsjahr 1955/56 von den anderen. Mit geringen Abweichungen kommt immer wieder die Bedeutung des frühen Auftretens der Vektoren zum Ausdruck. Der sehr hohe durchschnittliche Gesamtvirusbesatz in Kleinaga 1959 ist nur durch die Sorte Ackersegen bedingt, die fast vollständig an RBV erkrankt war. Aus diesem Grunde ist der Wert von 23,8 % in Klammern gesetzt und nur bedingt vergleichbar.

Noch besser ist die Bedeutung des Faktors Befallsflugintensität zu erkennen, wenn man diesen in mehreren Jahren an einem Ort mit dem Infektionsausmaß vergleicht (Tab. 5).

Bemerkenswert ist hier das Jahr 1958/59 in Knau. Die Blattläuse kamen in diesem Jahr an allen Orten der Jahreszeit entsprechend sehr spät, auch in Knau. Infolge des späten Pflanz- und Auflauftermins setzte der Befallsflug für den Kartoffelbestand in Knau aber relativ früh ein und führte dementsprechend zu einem für das Gesundheitsjahr in Knau unerwartet hohen Virusbesatz von 5,4 %. Die Relativität des Begriffes „frühes“ oder „spätes“ Auftreten der Vektoren in bezug auf die Infektionsmöglichkeit zeigt sich hier besonders deutlich. Die Ergebnisse aus allen anderen hier nicht dargestellten untersuchten Jahren und Orten waren die gleichen wie die hier angeführten.

Die Ergebnisse der 100-Blattzählungen haben nicht zu der Übereinstimmung mit dem Virusbesatz geführt

wie die Befallsflugintensität. Die Auszählungen wurden an den vier Standardsorten Frühmölle, Mittelfrühe, Aquila und Ackersegen durchgeführt, und sind in der Tabelle dem durchschnittlichen Virusbesatz dieser vier Sorten gegenübergestellt. Auf der rechten Seite der Tabelle sind die Gelbschalenfänge eingetragen. Die wesentlich bessere Übereinstimmung mit der Befallsflugintensität (Gelbschalenfänge) und besonders mit der von *Myzus persicae*, ist deutlich erkennbar (Tab. 6). Die Ursachen dieser weniger guten Übereinstimmung der 100-Blattzählungen mit dem Virusbesatz sind von MÜLLER (1961) bereits deutlich herausgestellt worden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die mit der Gelbschale meßbare Befallsflugintensität der Aphiden und hier besonders die der Art *Myzus persicae*, von ausschlaggebender Bedeutung für die Verbreitung der Kartoffelvirosen ist, während die 100-Blattmethode zu unzureichenden Ergebnissen führt.

Über diesen reinen Vergleich zwischen Befallsflugintensität und Virusbesatz hinaus, konnten durch die Gelbschalenkontrollen die Ursachen für das fast ständige Versagen der Sommerpflanzungen ermittelt werden, die vornehmlich in der stärkeren Befallsflugintensität zur Zeit der Jugendentwicklung der spätgepflanzten Bestände liegen.

In weiteren Untersuchungen in Verbindung mit der Frühernte konnten wir ermitteln, daß mit stärkeren Infektionen immer dann zu rechnen ist, wenn mehr als 50 *Mp.* in einer Gelbschale gefangen wurden (NEITZEL und PFEFFER 1959). Wir haben diesen „Grenzwert“ zur Bestimmung des Krautziehtermins herangezogen. Auch dies deutet auf die sehr starke Abhängigkeit des Virusbefalls eines Kartoffelbestandes von der Zahl der Vektoren und ihrer Befallsflugintensität hin.

Die Blattlauskontrollen mit Hilfe der Gelbschale haben in erster Linie für den Blattlauswarndienst eine Bedeutung, ohne den wir in Zukunft nicht mehr auskommen werden.

Darüber hinaus lassen die Kontrollen eine relativ gute Schätzung des zu erwartenden Virusbesatzes zu und können zur Austestung von Gesundheits- und Abbaulagen herangezogen werden. Voraussetzung für einwandfreie Ergebnisse ist allerdings eine tägliche Kontrolle der Schalen.

Die Schalen müssen ferner auf einer unkrautfreien Brache stehen von ca. 20 × 20 m. Nur so sind die Ergebnisse auch mit anderen Standorten und in verschiedenen Jahren vergleichbar. Alle anderen methodischen Fragen, wie ständig ausreichende Fangflüssigkeit usw., verstehen sich von selbst.

Die dargelegten Ergebnisse sind nur ein Ausschnitt aus dem gesamten noch nicht vollständig ausgewerteten Material der letzten acht Jahre. Sie zeigen aber bereits deutlich, daß die Befallsflugintensität ein entscheidender Faktor, wenn nicht der Hauptfaktor für die Verbreitung der Kartoffelviren ist. Die Möglichkeit, die Befallsflugintensität mit der Gelbschale zu erfassen und die Ergebnisse für einen Blattlauswarndienst, wie für eine Schätzung des voraussichtlichen Erkrankungsgrades nutzbar zu machen, sollte nicht unbeachtet bleiben.

Es wäre wünschenswert zu erfahren, wie man in den anderen Ländern diesem Problem gegenübersteht und welche Erfahrungen über den Wert solcher Blattlauskontrollen vorliegen.

Zusammenfassung

Mit Hilfe der Gelbschalenmethode wurde die Befallsflugintensität der Aphiden in den Jahren 1952 bis

1960 in Abbaulagen, Abbaugrenzlagen und Gesundheitslagen ermittelt und dem an den gleichen Orten und in den gleichen Jahren aufgetretenen Erkrankungsgrad der Kartoffelbestände an Viren gegenübergestellt. An einigen Orten wurden außerdem Blattlauszählungen nach der 100-Blatt-Methode durchgeführt.

Es konnte eine gute Übereinstimmung zwischen der Befallsflugintensität von *Myzus persicae* und dem Virusbesatz der Kartoffeln festgestellt werden.

Der Vergleich zwischen Virusbesatz und 100-Blattwerten führte zu unbefriedigenden Ergebnissen. Desgleichen waren die Beziehungen zwischen der „Summe aller Aphiden“ und dem Virusbesatz in den meisten Jahren unbefriedigend.

Dem frühen Auftreten der Vektoren kommt eine besondere Bedeutung zu.

Auf den Wert der Blattlauskontrollen für den Warndienst und für eine Schätzung des zu erwartenden Ausmaßes der Viruserkrankung in Kartoffelbeständen wird hingewiesen.

Резюме

По методу желтых чашек в 1952—1960 гг. была определена интенсивность полета *Aphididae* в областях вырождения картофеля, в смежных с ними областях и в благополучных областях. С этим была сопоставлена степень поражения посевов картофеля вирусами, появившегося на тех же самых местах и в те же самые годы. Кроме того на некоторых местах были проведены подсчеты листовой тли по методу ста листьев.

Удалось установить хорошее согласие между интенсивностью полета *Myzus persicae* и поражением картофеля вирусами.

Сравнение поражения вирусом с показателями ста листьев привело к неудовлетворительным результатам. Равным образом отношения между «суммой всех *Aphididae*» и поражением вирусом в большинстве годов были неудовлетворительны.

Особое значение имеет раннее появление векторов.

Указывается на значение контролей листовой тли для службы сигнализации и для оценки ожидаемого размера заболевания посевов картофеля вирусными болезнями.

Summary

By means of the yellow bowls method the infestation flight intensity of the aphids in degeneration areas, degeneration border areas; and healthy areas in the years 1952 to 1960 was stated and contrasted with the degree

of virus disease of the potato crops in the same places and years. Besides in some places countings of aphids according to the hundred-leaves method were carried out. A thorough conformity between the infestation flight intensity of *Myzus persicae* and the infection with virus of the potato plants could be stated.

The comparison of the infection with virus and hundred-leaves values led to unsatisfactory results. The same must be said of the relations of the sum of all plant lice to the infection with virus in most of the years.

The early occurring of the vectors is of a special importance. The advantage of aphid controls for the warning service and for an estimation of the expected extent of the virus disease in the potato stands is pointed out.

Literaturverzeichnis

- BROADBENT, L.: The correlation of aphid numbers with the spread of leafroll and rugose mosaic in potato crops. *Ann. appl. Biol.* 1950, 37, 58 — 65
- DAVIES, W. M.: Studies on aphides infesting the potato crops. II. Aphid survey its bearing upon the selection of districts for seed potato production. *Ann. appl. Biol.* 1934, 21, 283 — 299
- DONCASTER, J. P. und P. H. GREGORY: The spread of viruses diseases in the potato crops. *Agric. res. Council. Rep. Ser. Nr. 7*, 1948, 1 — 189. London
- GABRIEL, W.: Etudes sur les vecteurs des maladies à virus de la pomme de terre en Pologne. *Parasitica* 1958, 14, 119 — 134
- , —: L'importance de certaines espèces de pucerons pour la propagation des maladies à virus de la pomme de terre en Pologne. *Proc. 4th. Conf. Potato Virus Dis.* Braunschweig 1960, 126 — 137
- HEINZE, K. und J. Profft: Über die an der Kartoffel lebenden Blattlausarten und ihren Massenwechsel im Zusammenhang mit dem Auftreten von Kartoffelvirosen. *Mitt. Biol. Reichsanst. Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem* 1940, Heft 60
- HEY, A.: Verbreitung und Bekämpfung virusübertragender Blattläuse in Beziehung zum Auftreten von Kartoffelvirosen im Nachbau. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin)* NF 1952, 6, 181 — 187
- MOERICKE, V.: Eine Farbfalle zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen, insbesondere der Pfirsichblattlaus *Myzodes persicae* Sulz. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig)* 1951, 3, 23 — 24
- MÜLLER, H. J.: Moderne Vorstellungen über Biologie und Ökologie des Blattlausfluges und seine Bedeutung für die Virusausbreitung. *Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) Pflanzenschutz* 1961, (im Druck)
- , —, K. UNGER, K. NEITZEL, A. RAEÜBER, V. MOERICKE und J. SEEMANN: Der Blattlausbefallsflug in Abhängigkeit von Flugpopulation und witterungsbedingter Agilität in Kartoffel-Abbau- und -Hochzuchtlagen. *Biol. Zentralbl.* 1959, 78, 341 — 383
- NEITZEL, K. und H. J. MÜLLER: Erhöhter Virusbefall in den Randreihen von Kartoffelbeständen als Folge des Flugverhaltens der Vektoren. *Entom. exper. et appl.* 1959, 2, 27 — 37
- , — und Chr. PFEFFER: Über die Bestimmung des Krautzieh- und Frührodetermins durch Blattlauskontrollen. *Eur. Potato J.* 1959, 2, 199—222
- RAMSON, A.: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Blattlausauftreten und Nachbauwert der Kartoffeln. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin)* NF 1959, 13, 141 — 150
- SCHREIER, O.: Über das Auftreten von Blattläusen an Kartoffelstauden in Niederösterreich im Jahre 1952. *Pflanzenschutzberichte (Wien)* 1953, 10, 129 — 153

Die Prüfung der Blattrollvirusresistenz von Kartoffelzuchtmaterial durch Laboratoriumsmethoden*)

Von U. HAMANN

Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Laboratoriumsmethoden, die zur Prüfung der Blattrollvirusresistenz von Kartoffelzuchtmaterial angewendet werden, sollten folgende Bedingungen erfüllen:

1. Vorausbestimmung des im Freiland zu erwartenden Resistenzgrades der Stämme.
2. Schnellere Ermittlung der Resistenz als in der Freilandprüfung.
3. Verbesserung der bisher bei Freilandprüfungen für die Arbeitskräfte vorliegenden Arbeitsbedingungen.

*) Vortrag anlässlich der Internationalen Arbeitstagung „Viren und Viroscn“ Berlin, 20. — 23. 9. 1961