

(1934). — 3. BØGH, H. u. I. JENSEN: Some morphological characters of red clover (*Trifolium pratense*) and their use in the control of genuineness. Mitt. d. Int. Vereinigg. f. Samenkontrolle 13, 92—112 (1941/43). — 4. CAPUTA, J.: Untersuchungen über die Entwicklung einiger Gräser und Kleearten in Reinsaat und Mischung. Diss. Bern 1948. — 5. EGGBRECHT: Untersuchung von Saatgut. Methodenbuch Bd. V. Neumann-Neudamm 1949. — 6. ERITH, A. G.: zitiert nach RUDORF (36) und BECKER (1). — 7. ERITH, A. G.: White clovers hybrids. Jour. of Genetics 19, 351—355 (1928); Ref. Ztschr. f. Pflzchtg. 14, 240 (1929). — 8. FRUWIRTH, C.: Die Verteilung der Samenfarbe bei verschiedenen Herkünften von Rotklee. Arb. d. D. L. G. Heft 83, 170—178 (1903). — 9. FRUWIRTH, C.: Über Samenfarbe und Samenschwere in einzelnen Köpfen bei Rotklee. Ldw. Vers.Stat. 55, 439—452 (1901). — 10. FRUWIRTH, C.: Über den Einfluß der Samenfarbe bei Rotklee auf die erwachsene Pflanze. Ztschr. f. d. Ldw. Versuchswesen in Österreich 4, 749—755 (1901). — 11. FRUWIRTH, C.: Italienischer Weißklee. DLP 30, 858—59, 867—868 (1903). — 12. FRUWIRTH, C.: Weißkleearten. Fühlings ldw. Ztg. 51, 877 (1902). — 13. FRUWIRTH, C.: Schweres und leichtes Saatgut bei Luzerne und Esparsette. Fühlings ldw. Ztg. 66, 396—404 (1917). — 14. FRUWIRTH, C.: Über Versuche und Untersuchungen mit Weißkleearten. Jahrbuch der DLG 18, 262—264 (1903). — 15. GERDES, G.: Die Phenolprobe, auch bei Futtergräsern ein Mittel zur Sortenunterscheidung. Diss. Leipzig 1952; Wiss. Ztschr. d. Universität Leipzig, Heft 5, 227—246 (1952/53). — 16. GERDES, G.: Untersuchungen über das absolute Gewicht (Tausendkorngewicht) der wichtigsten Futtergräserarten und ihrer Sorten im Hinblick auf die Leistungen der Gräserzüchtung. Züchter 22, 354—366 (1952). — 17. GUIGNARD, A. L.: Influence de l'anesthésie et du gel sur le dédoublement de certains glucosides chez les plantes. Comptes Rendus Acad. Sc. Paris 149, 91 (1909) II. — 18. HALL, M.: Five hundred varieties of herbage and fodder plants. Bulletin 39, Aberystwyth 1948. — 19. HARZ, C. O.: Landw. Samenkunde, Berlin 1885. — 20. HEINISCH, O.: Das landwirtschaftliche Saatgut. Berlin 1950. — 21. HEINRICH, M.: 40jährige Ergebnisse der Samenkontrolle. Ldw. Versuchsstationen 85, 269 (1914). — 22. IFFLAND, TH.: Beiträge zur Kenntnis einiger Luzerne-Herkünfte mit besonderer Berücksichtigung des Samenertrages. Pflanzenbau 7, 193—213 (1930/31). — 23. JENSEN, CHR.: Untersuchungen über den Kulturwert der Handelssaaten unserer gewöhnlichsten Klee- und Grasarten. Ldw. Jb. 8, 133 (1879). — 24. KAJANUS, B.: Über die Farben der Blüten und Samen von *Trifolium pratense*. Fühlings ldw. Ztg. 61, 763—776 (1912). — 25. KAJANUS, B.: Über die Vielförmigkeit des Rotklee. Tidskrift för landmän, 1914, 145—48 u. 160—167; Ref. Ztschr.

f. Pflzchtg. 3, 243 (1915). — 26. LIEBER, R.: Morphologische und pflanzenzüchterische Betrachtungen über die Luzerne. Ldw. Jb. 68, 117—141 (1929). — 27. MANSFELD, R.: Verzeichnis der Farn- und Blütenpflanzen des Deutschen Reiches. Jena 1940. — 28. MIRANDE, M.: Sur la présence de l'acide cyanhydrique dans le trèfle rampant (*Trifolium repens* L.). C. R. Acad. Sc. Paris 155, 651 (1912). — 29. MIRANDE, M.: Influence exercée par certains vapeurs sur la cyanogenèse végétale. Procédé rapide pour la recherche des plantes à acide cyanhydrique. C. R. Acad. Sc. Paris 149, 140 (1909) II. — 30. MUNN, M. T.: The picric acid test for distinguishing strains of white clover. Contribution to the Handbook on Seed Testing, prepared by the Association of Official Seed Analysts. Ottawa 1940. — 31. NÁDVORNÍK, I.: Le poids des graines des graminées fouragères et son influence sur la germination et le développement de la plante en germination. Bulletin de l'École Supérieure d'Agronomie, Brno 1927. — 32. NESSLER: Der Rotklee, *Trifolium pratense*, eine Monographie. Archiv f. Pflanzenbau 5, 649—694 (1930/31). — 33. NOBBE: Handbuch der Samenkunde, Berlin 1876. — 34. PETHYBRIDGE, G. H.: zitiert nach MUNN (28). — 35. PIEPER, H.: Das Saatgut. 2. Aufl. Berlin 1952. — 36. PREYER, A.: Über die Farben-Variationen der Samen einiger Trifoliumarten. Diss., Berlin 1889. — 37. RAUM, I.: Ein weiterer Versuch über die Vererbung der Samenfarbe bei Rotklee. Z. f. Pflanzenzüchtg. 7, 149—155 (1920). — 38. RUDORF, W.: Kleeartige Feldfutterpflanzen im Handbuch für Pflanzenzüchtg. B III, Berlin 1943. — 39. SCHAEFFLER, H.: Untersuchungen an Bastardluzernen. Z. f. Pflanzenzüchtg. 17, 485—562. — 40. SETTEGAST: Die landwirtschaftlichen Sämereien und der Samenbau. Leipzig 1892. — 41. STÄHLIN, A.: Ein zytologischer Beitrag zur Frage nach den Verwandtschaftsbeziehungen der Saatluzerne (*Medicago sativa* L.). Pflanzenbau 5, 152 bis 153 (1928/29). — 42. STÄHLIN, A.: Untersuchungen an Luzerneproben Thüringer Herkunft. Pflanzenbau 6, 276 bis 281 (1929/30). — 43. STAFFELD, U.: Einfluß der Korngröße und Kornschwere auf den Ertrag. DLP 51, 196 u. 208 (1924); DLP 52, 92 (1926). — 44. STEBLER u. VOLKART: Die besten Futterpflanzen. Bern 1908 und 1913. — 45. ULLMANN: zitiert nach PIEPER (35). — 46. WILLIAMS, R. D.: Genetics of cyanogenesis in white clover (*Trifolium repens* L.). J. Genetics 38, 357 (1939); Ref. Z. f. Pflanzenzüchtg. 23, 532 (1941). — 47. WITTE, H.: Einige Beobachtungen über die Samenfarben des Rotklee und ihre Erblichkeit. Sver. Utsädesförelse Tidskrift 30, 257—265; Ref. Z. f. Pflanzenzüchtg. 8, 444 (1922). — 48. WITTMACK, L.: Landwirtschaftliche Samenkunde. Berlin 1922. — 49. WOLLNY: Saat und Pflege der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Berlin 1885.

(Aus der Bayerischen Landessaatzuchtanstalt Weihenstephan.)

Methodische Versuche zur Ermittlung von Resistenztypen bei Y- und Blattrollvirus an 26 Kartoffelsorten.

Von B. ARENZ.

Mit 1 Textabbildung.

Die Durchführung von „Abbauversuchen“ im Feld, die nach dem Schema viruskranke Reihe — gesunde Prüfungssorte — viruskranke Reihe usw. angelegt werden, wobei also die Prüfungssorten in einen möglichst gleichheitlichen Seuchenherd gestellt sind, zeigt uns durch den sortenweise differenzierten Nachbau Resistenzunterschiede zwischen den Sorten auf. Wir können also mit dieser Art der Abbauversuche bei den züchterischen Arbeiten zweifellos frühzeitig ein Bild über die Widerstandsfähigkeit unserer Zuchtstämme gewinnen. Die ermittelten Resistenzeffekte sind aber für ein züchterisches Facit kaum voll befriedigend, da

lediglich die Resistenz Auswirkungen, nicht aber die Ursachen, die evtl. auch komplexer Art sein können, erfaßt werden. So nehmen RUDORF und ROSS (6) neben dem hauptsächlich für das X-Virus bedeutungsvollen Resistenztyp der Überempfindlichkeit auch für das Blattroll- und Y-Virus eine Resistenzauflagerung in vorläufig drei Typen, Infektionsresistenz, Vermehrungsresistenz und Vektorresistenz, an. Wir selbst haben auf Grund früherer Versuchsarbeiten (1, 2, 3) ebenfalls sowohl eine Infektionsresistenz als auch eine Vektorresistenz verschiedener Sorten als gegeben angenommen.

I. Versuchsziel.

Wir haben es uns daher als Ziel gesetzt, eine Versuchsmethodik anzuwenden, die es uns gestattet, die einzelnen Resistenztypen klarer zu erkennen und herauszuschälen. Dabei waren zur Klärung folgende Fragen vorgesehen:

1. Wandern die Pfirsichblattläuse von den kranken Stauden auf die gesunden Pflanzen aller Sorten gleich schnell über (Vektorresistenz)?

2. Ergeben sich beim Zustandekommen von Infektionen (gemessen am ersten Auftreten der Primärsymptome) zahlenmäßige und zeitliche Unterschiede, die auf Sortendifferenzierungen schließen lassen (Infektionsresistenz)?

3. Gelangt bei stattgefundenen Infektionen das Virus in alle Knollen oder finden nur Teilinfektionen an einem Stock statt?

4. Läßt sich im letzten Fall bei bekannter Abwanderungsdauer des Virus eine sortenabhängige Vermehrungsintensität bzw. Wanderungsgeschwindigkeit erkennen (Vermehrungsresistenz)?

Diese Fragen erstreben wir mit folgender Versuchsmethodik zu klären.

II. Versuchsmethodik.

26 Sorten verschiedener Reifestufen wurden im Gewächshaus mit je 12 Knollen in 28 cm Tontöpfen auf ein Bodengemisch Kompost—Sand = 1:1 ausgebaut. Die 12 Gefäße einer Prüfungssorte wurden dabei in zwei 6-Gruppen um je eine viruskranke Staude angeordnet (s. Abb. 1).

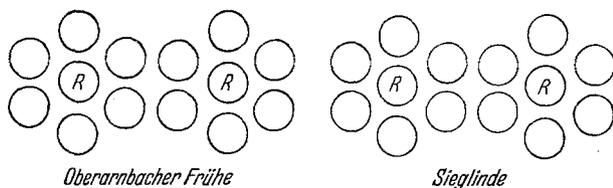


Abb. 1. Anordnung der Prüfungssorten um die Infektionsstauden.

Zu einem bestimmten Zeitpunkt fand eine Besiedlung sämtlicher kranker Stauden mit je 20 Pfirsichblattläusen statt, deren Übergang auf die gesunden Pflanzen durch Auszählungen erfaßt wurde. In laufender Kontrolle wurde das erste Auftreten von Primärinfektionssymptomen beobachtet und mit Datum für jede Einzelpflanze festgehalten. Auch das Absterben bei der Reife fand für jede Pflanze datumsmäßige Festlegung. Bei der Ernte wurden, staudenweise getrennt, sämtliche Knollen aufgehoben und im folgenden Frühjahr in der Augenstecklingsprüfung stockweise und in der Größenordnung nachgebaut.

Diese Versuchsdurchführung fand in zwei Gewächshäusern statt und zwar in einem Haus mit Y-kranken Pflanzen als Infektionsträgern (einheitlich Sorte Biene) und in einem anderen Haus mit blattrollkranken Pflanzen (einheitlich Sorte Weißes Rößl).

III. Daten der Versuchsdurchführung und Vegetationsbeobachtungen.

1. Pflanzung: Y-Infektionen: 1. 4. 52
Rollinfektionen: 5. 4. 52
2. Läusebesetzung der kranken Stauden:
Y-Infektionen: 12. 5. 52
Rollinfektionen: 12. 5. 52

3. Ernte: Y-Infektionen: 14. 8. 52
Rollinfektionen: 26. 8. 52
4. Augenstecklingskontrolle: Februar—März 1953.

Die Primärsymptome waren bei den Y-Infektionen einwandfrei und klar bei allen Sorten erfaßbar. Sie traten überall als „Tintenspritzernekrosen“ in Erscheinung und ließen sich mit ihrem ersten Auftreten genau datumsmäßig festlegen.

Bei den Rollinfektionen dagegen traten die Primärsymptome nur unklar auf. Vor allen Dingen waren sie bei einzelnen Sorten stark verwischt, so daß sich hier keine eindeutige Begrenzung ihres ersten Auftretens geben ließ. Dadurch konnte bei ihnen die Infektionsgeschwindigkeit und damit auch die Dauer der Abwanderungsmöglichkeit nicht ermittelt werden.

Im Nachbau der Augenstecklingsprüfung zeigten die Y-kranken Stauden bei allen Sorten mit Ausnahme von Fichtelgold und Maritta neben den sporadisch auf den Blattadern auftretenden Strichelnnekrosen deutliches Mosaik und durch Internodienverkürzung hervorgerufenes Abbeugen der Fiederblätter und Verkräuselung. Bei Fichtelgold und Maritta traten dagegen die Symptome wieder, wie bei den Primärinfektionen, als „Tintenspritzernekrosen“ auf. Dabei konnte an den Pflanzen keinerlei Mosaik oder Verkräuselung beobachtet werden. Die Blätter blieben völlig glatt. Die Nekrosen breiteten sich aber sehr schnell, nahezu flächenartig aus, und die befallenen Pflanzen gingen bereits kurz nach dem Auflaufen nach Abstoßen der Blätter zugrunde. Die außerordentliche Reaktionsstärke dieser beiden Sorten ließ eine Überempfindlichkeit gegen den infizierten Y-Typ vermuten. Die Blattrollsymptome waren ebenfalls bei allen Sorten in der Augenstecklingsprüfung klar und eindeutig, so daß kranke und gesunde Pflanzen symptomatisch einwandfrei definiert werden konnten.

IV. Die Versuchsergebnisse.

1. Der Läusebefall der Sorten.

Die Ermittlung des Läusebefalles, die am 28. 5. 52, also 16 Tage nach Aufsetzen auf die Infektionsträger, vorgenommen wurde, bot größte Schwierigkeiten. Eine generelle Auszählung des gesamten Besatzes einer Pflanze war durch inzwischen eingetretene hohe Vermehrung praktisch unmöglich. Es wurde deshalb von jeder Pflanze immer nur das unterste Fiederblatt abgenommen und durchgezählt. Mit dieser Methode traten aber auch innerhalb einer Sorte zum Teil erhebliche Schwankungen auf, so daß die Ergebnisse nicht als gesichert betrachtet werden können. Da sich aber bei verschiedenen Sorten doch der Charakter früherer spezieller Untersuchungen (2, 3, zum Teil noch nicht veröffentlicht) wieder bestätigt, werden die Ergebnisse in Tabelle 1 mitgeteilt.

Mit unseren früheren Versuchserfahrungen besteht bei der Summenbetrachtung beider Reihen, innerhalb der Reifegruppen, Übereinstimmung bei folgenden Sorten:

- a) Läusewidrig: Oberarnbacher Frühe, Marktredwitzer Frühe, Forelle, Bona, Ackersegen, 4429/7, Aquila, Panther, Margot.
- b) Läusehold: Sieglinde, 3821/37, Benedikta, Robusta, Roswitha, Fichtelgold.

Die Extreme jedenfalls sind also auch hier faßbar geworden und decken sich praktisch in beiden Reihen. Hervorzuheben ist, daß die Läuse von den strichelkranken Stauden weitaus stärker auf die gesunden überwandert sind als von den blattrollkranken Pflanzen. Diesbezügliche Feststellungen haben sich auch in früheren Untersuchungen bei uns bereits ergeben (3). In zukünftigen Versuchen erhoffen wir den sortenverschiedenen Übergang der Läuse dadurch schärfer zu erfassen, daß wir von jeder Knolle einen Steckling gesondert erziehen und in einen kleinen Topf jeweilig der Versuchspflanze beisetzen. An ihm kann dann leicht und einheitlich die Läuseauszählung vorgenommen werden.

2. Infektionserfolg und Infektionsgeschwindigkeit.

Leider ließ sich, wie schon erwähnt, der Infektionserfolg an Hand der Primärsymptome nur bei der Strichelreihe einwandfrei feststellen. In der nachfolgenden Tabelle 2 sind daher nur für diese Versuchsgruppe die entsprechenden Aufzeichnungen gemacht. Hierbei sind die einzelnen Sorten gestaffelt nach der ermittelten Infektionsgeschwindigkeit aufgeführt. Diese ist in Tagen ausgedrückt und umfaßt den Zeitraum, der zwischen dem Aufsetzen der Läuse und dem ersten Auftreten von Primärsymptomen liegt. Dieser Zeitraum ist aus der Summierung und Mittelziehung der Infektionsdauer für die erkrankten Einzelstauden jeder Sorte errechnet. Gleichzeitig ist in der Tabelle die Anzahl der primärinfizierten Stauden mitgeteilt und parallel dazu die Zahl der Klone, die tatsächlich auch im Nachbau Krankheitsbesatz aufwiesen.

Es ließ sich also feststellen, daß die Infektionsgeschwindigkeit zwischen den einzelnen Sorten sehr starke Unterschiede aufwies, wobei die zeitlichen Extreme zwischen 24 und 53 Tagen lagen. Da bei der Mehrzahl der Sorten die Primärsymptome an allen 12 Prüfungsstauden ermittelt werden konnten, dürfte die unter den gegebenen Versuchsverhältnissen differenzierte Infektionsgeschwindigkeit als sortenspezifisch anzusprechen sein.

Den niedrigsten Infektionserfolg wiesen der Stamm 3821/37, danach Jakobi und Forelle auf. Während bei dem Stamm der geringe Infektionserfolg auch im Nachbau bestätigt werden konnte, zeigte es sich bei Jakobi und Forelle, daß an Hand der Primärsymptome im Vergleich zum Nachbau nicht alle infizierten Stauden greifbar geworden sind. Das rührt zweifellos daher, daß bei der geringen Infektionsgeschwindigkeit dieser Sorten einzelne Stauden erst kurz vor dem Absterben noch infiziert wurden.

Auf ihr Verhalten wird aber weiter unten nochmals näher eingegangen.

Es zeigte sich weiterhin, daß bei einer Reihe von Sorten mehr Einzelpflanzen mit Primärsymptomen ermittelt wurden, als später im Nachbau bestätigt werden konnten. Der prägnanteste Fall ist hier die Sorte Lori, bei der noch der Nachweis geführt werden kann, daß hier das infizierte Virus nicht in die Knollen abgewandert ist. Auf die gleiche Ursache muß wohl

Tabelle 1. Läusebesiedlung verschiedener Sorten nach Überwanderung von strichelkranken und blattrollkranken Infektionsträgern. Absoluter Besatz des untersten Fiederblattes (Mittelwert aus 12 Wiederholungen.)

Sorten:	Absoluter Läusebesatz			Bekannt läusewidrige Sorte jeder Reife-gruppe = 1 Summa beider Reihen
	Strichelreihe	Blattrollreihe	Summa beider Reihen	
A. Frühe Gruppe				
1. Oberarnbacher Frühe	8,83	0,58	9,41	1,00
2. Marktredwitzer Frühe	4,83	1,25	6,08	0,65
3. Forelle	9,75	0,33	10,08	1,07
4. Sieglinde	16,00	3,91	19,91	2,12
B. Mittelfrühe Gruppe				
1. Bona	9,83	0,50	10,33	1,00
2. Suevia	22,41	1,08	23,49	2,27
3. Olympia	27,41	0,83	28,24	2,73
4. Jakobi	26,00	2,82	28,82	2,79
5. Lori	28,33	1,42	29,75	2,88
6. 3821/37	89,16	3,83	92,99	9,00
C. Mittelspäte — späte Gruppe				
1. Ackersegen	2,75	0,63	3,38	1,00
2. 4429/7	2,25	1,17	3,42	1,01
3. Aquila	2,58	1,17	3,75	1,11
4. Panther	2,75	2,17	4,92	1,46
5. Margot	4,45	1,42	5,87	1,74
6. Ancilla	5,33	0,83	6,16	1,82
7. Monika	5,66	1,17	6,83	2,02
8. Falke	4,58	3,55	8,13	2,40
9. Adelheid	7,50	1,25	8,75	2,59
10. Maritta	16,00	1,75	17,75	5,25
11. Agnes	14,83	3,75	18,58	5,50
12. Lerche	15,00	5,58	20,58	5,09
13. Benedikta	24,00	1,75	25,75	7,62
14. Robusta	19,30	12,80	32,10	9,50
15. Fichtelgold	33,25	2,25	35,50	10,50
16. Roswitha	26,10	12,90	39,00	11,54

die gelegentliche Differenz auch bei den anderen Sorten zurückgeführt werden.

3. Der Infektionseffekt im Nachbau.

Durch das genaue Festhalten des ersten Auftretens der Primärsymptome und gleichzeitig der Absterbe- bzw. Erntetermine bei jeder Einzelstaude ließ sich auch die Zeitdauer der Abwanderungsmöglichkeit genau ermitteln. In Tabelle 3 sind die entsprechenden Daten mitgeteilt. Gleichzeitig ist in dieser Tabelle aufgeführt, wieviel Knollen durchschnittlich je Staude geerntet und im Nachbau der Augenstecklingsprüfung untersucht wurden. Die Zahlen über die Y-infizierten Knollen je Stock sagen aus, wieviel Prozent der Gesamtnachkommenschaft einer Staude im Durchschnitt der Sorte strichelkrank waren, wobei nur die Klone berücksichtigt wurden, die auch durch Primärsymptome als infiziert ausgewiesen waren. Da die Abwanderungsmöglichkeit für das Virus je nach der

Tabelle 2. Erfolg und Geschwindigkeit von Y-Infektionen bei verschiedenen Sorten.

Sorten:	Infektionsgeschwindigkeit (Zeitdauer = Tage)	Infektionserfolg				Vegetationsdauer Tage:
		Zahl der Pflanzen mit Primärsymptomen:		Zahl der Klone mit Y-Besatz im Nachbau:		
		absolut	%	absolut	%	
1. 3821/37	24,0	1	8,3	1	8,3	89
2. Maritta	26,6	12	100	12	100	136
3. Bona	30,4	12	100	12	100	118
4. Suevia	31,1	12	100	12	100	133
5. Lori	31,7	10	83,3	4	33,3	97
6. Ackersegen	33,2	12	100	12	100	136
7. Olympia	33,8	11	91,7	11	91,7	119
8. Fichtelgold	34,2	12	100	11	91,7	136
9. Sieglinde	35,8	12	100	12	100	120
10. Marktredwitzer Frühe .	38,0	12	100	10	83,3	111
11. Margot	38,9	12	100	12	100	136
12. Robusta	40,8	12	100	11	91,7	136
13. Ancilla	41,0	12	100	11	91,7	136
14. Lerche	41,2	12	100	11	91,7	136
15. Benedikta	42,4	12	100	12	100	136
16. Forelle	43,1	7	58,3	8	66,7	116
17. Aquila	44,2	12	100	11	91,7	135
18. Monika	45,4	12	100	12	100	136
19. 4429/7	45,6	12	100	12	100	136
20. Falke	46,4	12	100	9	75,0	135
21. Roswitha	47,3	12	100	11	91,7	130
22. Adelheid	47,7	12	100	12	100	136
23. Panther	49,2	12	100	12	100	135
24. Jakobi	50,2	2	16,6	5	41,7	94
25. Agnes	50,7	10	83,3	12	100	136
26. Oberarnbacher Frühe .	53,4	12	100	11	91,7	130
Durchschnitt aller Sorten	40,24		90,06		86,17	126,6

Tabelle 3. Zeitdauer der Virusabwanderungsmöglichkeit und Infektionseffekt im Nachbau (Y-Reihe).

Sorte:	Virusabwanderungsmöglichkeit = Tage	Im Nachbau untersuchte Knollenzahl je Stock	Im Nachbau ermittelte Y-infizierte Knollen je Stock %	Relation Wanderungsdauer: Infektionseffekt, Wanderungsdauer = 1
1. Lori	33,6	16,5	6,78 ± 3,45	0,202
2. Jakobi	19,5	20,5	7,11 ± 1,93	0,365
3. 3821/37	23,0	9,6	8,34 ± 0,0	0,364
4. Marktredwitzer Frühe	30,7	15,8	17,32 ± 4,91	0,564
5. Falke	46,5	13,7	19,15 ± 5,36	0,412
6. Ancilla	53,0	14,3	22,25 ± 3,71	0,420
7. Aquila	49,1	13,4	23,94 ± 4,83	0,488
8. Sieglinde	42,0	19,7	31,04 ± 5,99	0,739
9. Oberarnbacher Frühe .	34,2	15,3	32,56 ± 5,59	0,952
10. 4429/7	48,4	15,6	32,84 ± 3,98	0,678
11. Forelle	50,9	18,3	33,11 ± 6,01	0,651
12. Roswitha	40,7	14,9	34,16 ± 5,07	0,839
13. Olympia	45,1	13,5	43,84 ± 10,08	0,972
14. Fichtelgold	59,8	10,6	52,23 ± 11,43	0,873
15. Bona	45,5	16,7	53,51 ± 8,81	1,176
16. Suevia	59,7	12,3	54,21 ± 7,58	0,908
17. Benedikta	51,6	10,8	54,73 ± 1,43	1,061
18. Monika	48,6	9,8	61,39 ± 8,51	1,263
19. Panther	44,0	10,5	61,94 ± 5,50	1,408
20. Lerche	52,7	10,5	63,17 ± 9,97	1,199
21. Robusta	53,2	13,8	63,34 ± 7,26	1,191
22. Maritta	67,4	9,0	64,47 ± 9,38	0,956
23. Adelheid	46,3	8,4	66,75 ± 8,08	1,442
24. Ackersegen	42,4	9,6	74,56 ± 8,33	1,759
25. Agnes	43,3	11,0	81,35 ± 5,39	1,879
26. Margot	55,1	10,9	83,26 ± 5,29	1,511
∅ aller Sorten	45,6	13,3	44,13	0,933

Infektionsgeschwindigkeit und dem Abreifen der Sorte stark unterschiedlich gewesen ist, wurde der Infektionseffekt im Nachbau (prozentischer Anteil kranker Knollen je Stock) auf die Zeiteinheit, Wanderungsdauer = 1, bezogen und so innerhalb der verschiedenen Sorten vergleichbar zu machen versucht.

zierter Staude ist zweifellos diesem Zeitfaktor zu danken.

b) Die Vermehrungsresistenz, die bei gleicher Abwanderungsdauer verschiedener Sorten durch die Relation des Krankheitsbesatzes je infizierter Staude greifbar wird. So hatte die Sorte Lori bei 33,6 Tagen Abwanderungsdauer nur einen Krankheits-

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß im Durchschnitt der Sorten eine Zeitverfügung für die Virusabwanderung von 45,6 Tagen bestand. Durch die sortenverschiedene Infektionsgeschwindigkeit und durch die reifezeitliche Differenzierung ergeben sich aber Unterschiede, die zwischen 19,5 Tagen (Sorte Jakobi) und 67,4 Tagen (Sorte Maritta) liegen. Betrachten wir weiter die im Nachbau je Staude ermittelten Krankheitsprozente, so können wir auch hier eine ganz erhebliche sortenbedingte Differenzierung feststellen. So wies die Sorte Lori an ihren infizierten Stauden nur einen durchschnittlichen Besatz mit 6,78% Y-kranken Knollen auf, während bei der Sorte Margot 83,26% aller Knollen je Stock erkrankt waren. Für das wechselnde Ausmaß der Knollenerkrankung lassen sich nun deutlich zwei Faktoren herauschälen:

a) Die Infektionsresistenz, die hier mit der Infektionsgeschwindigkeit, d. h. mit dem schnelleren oder langsameren Zustandekommen der Infektionen und gleichzeitig mit der längeren oder kürzeren Abwanderungsmöglichkeit des Virus in die Knollen erfaßt ist.

Dieser Resistenztyp wird vornehmlich verkörpert durch die Sorte Jakobi, bei der einer Infektionsdauer von 50,2 Tagen nur eine Abwanderungsmöglichkeit von 19,5 Tagen gegenübersteht. Der günstige Effekt von nur 7,11% kranken Knollen je infizierter Staude ist zweifellos diesem Zeitfaktor zu danken.

b) Die Vermehrungsresistenz, die bei gleicher Abwanderungsdauer verschiedener Sorten durch die Relation des Krankheitsbesatzes je infizierter Staude greifbar wird. So hatte die Sorte Lori bei 33,6 Tagen Abwanderungsdauer nur einen Krankheits-

besatz von 6,78% gegenüber der Jakobi mit nur 19,5 Tagen Wanderungsmöglichkeit und einem Krankheitsbesatz von 7,11%. Beachtenswert ist dabei noch, daß an 10 Pflanzen der Sorte Lori einwandfrei Primärinfektionen festgestellt werden konnten, während das Virus nur bei 4 Pflanzen in die Knollen gelangte. Als Resistenzfaktor schält sich also bei dieser Sorte in erster Linie die Vermehrungsresistenz heraus. Ebenso deutlich wird die Vermehrungsresistenz neben anderen auch bei der Sorte Ancilla. Diese weist mit den Sorten Lerche und Robusta praktisch die gleiche Infektionsgeschwindigkeit (41 Tage) auf. Auch die Dauer der Abwanderungsmöglichkeit war bei allen drei Sorten gleich (53 Tage). Trotzdem war bei Ancilla das Virus nur in 22,25% aller Knollen vorgedrungen, während Lerche und Robusta einen Besatz von 63,17 bzw. 63,34% infizierter Knollen aufwiesen. Die Sorte mit der zweithöchsten Infektionsgeschwindigkeit (26,6 Tage) Maritta, bei der für die Virusabwanderung der längste Zeitraum (67,4 Tage) zur Verfügung stand, wies nur eine durchschnittliche Knolleninfektion von 64,47% auf gegenüber z. B. der Sorte Agnes, die bei einer um 25 Tage niedriger liegenden Abwanderungszeit, einen Infektionsgrad der Knollen von 81,35% hatte. Auch bei der Sorte Maritta zeichnet sich also noch eine relativ hohe Vermehrungsresistenz ab.

Da es nicht Ziel dieser Arbeit ist, auf Grund der einjährigen Ergebnisse schlüssige Sorteneinstufungen zu geben, mögen die angeführten Beispiele genügen, um zu zeigen, daß die Methodik geeignet ist, zur Erkennung von Resistenzkomponenten beizutragen. Eine schärfere Erfassung der Vermehrungsresistenz wird sich in weiteren Versuchen dadurch ermöglichen lassen, daß für alle Sorten und Einzelstauden die Dauer der Abwanderungszeit durch gestaffelte Ernten einheitlich begrenzt wird.

Ogleich von seiten der Blattrollinfektionsserie zur Methodik nur wenig beigetragen werden kann, da ja infolge Fehlens klarer Ermittlungen über die Primärsymptome Infektionsgeschwindigkeit und Abwanderungsdauer nicht herausgeschält werden konnten, sollen doch die klonweisen Nachbauergebnisse hier mitgeteilt werden.

Von Interesse dürften vor allem die Feststellungen sein, auf wieviel Prozent der Knollen das Blattrollvirus bei den infizierten Einzelstauden übergegriffen hat. Auch hier sehen wir wieder, wie bei den Y-Infektionen, eine starke sortenabhängige Differenzierung. Gegenüber dem Sortenmittel mit 61,7% kranken Knollen je infiziertem Klon, heben sich als günstige Spitzengruppe Panther (23,6%), Robusta

(31,9%), Bona (36,8%) und Jakobi (39,4%) heraus. Am Ende der Sortenreihe stehen demgegenüber Roswitha (83,5%), Sieglinde (88,7%), Marktredwitzer Frühe (92,6%) und Ackersegen (100%). Es ist bezeichnend, daß die erstgenannten auch in der Praxis zu den blattrollwiderstandsfähigen Sorten gehören, während die letzten zu den stärker für das Blattrollvirus anfälligen gezählt werden (7). Da in den angeführten Zahlen nur die infizierten Klone berücksichtigt sind, muß man annehmen, daß auch in der

Tabelle 4. Infektionseffekt im Nachbau (Blattrollreihe.)

Sorten:	Im Nachbau untersuchte Knollen je Stock	Im Nachbau ermittelte		
		Klone mit Blattrollbesatz absolut	%	blattrollinfizierte Knollen je Stock %
1. Panther	8,4	9	75,0	23,58 ± 5,43
2. Robusta	9,4	10	83,3	31,87 ± 6,49
3. Bona	19,3	9	81,8	36,84 ± 10,32
4. Jakobi	19,5	9	81,8	39,41 ± 8,59
5. 3821/37	10,4	11	91,7	42,34 ± 8,43
6. 4429/7	20,2	11	91,7	42,43 ± 9,35
7. Forelle	17,3	12	100	44,42 ± 9,15
8. Lori	21,0	12	100	48,63 ± 8,96
9. Ancilla	20,3	11	91,7	51,84 ± 10,62
10. Lerche	19,7	12	100	53,87 ± 7,51
11. Olympia	20,2	6	100	59,99 ± 12,54
12. Maritta	12,7	11	91,7	62,80 ± 8,70
13. Falke	11,3	11	91,7	62,87 ± 8,57
14. Adelheid	8,7	9	75,0	63,46 ± 9,20
15. Oberarnbacher Frühe	15,7	12	100	66,81 ± 8,25
16. Benedikta	18,0	12	100	67,08 ± 5,12
17. Aquila	20,8	11	91,7	68,41 ± 9,06
18. Fichtelgold	14,2	12	100	69,63 ± 4,33
19. Agnes	13,8	12	100	70,69 ± 7,28
20. Monika	12,1	11	91,7	74,28 ± 6,36
21. Margot	15,8	10	83,3	77,82 ± 9,19
22. Suevia	18,2	12	100	81,09 ± 4,86
23. Roswitha	11,2	12	100	83,53 ± 5,23
24. Sieglinde	15,5	12	100	88,66 ± 2,55
25. Marktredwitzer Frühe	13,6	12	100	92,63 ± 3,69
26. Ackersegen	14,6	12	100	100,00 ± 0,00
Durchschnitt aller Sorten	15,5		93,16	61,73

Praxis der Resistenzeffekt nicht in erster Linie durch die Zahl der stattgefundenen Staudeninfektionen bestimmt ist, sondern vielmehr dadurch, inwieweit die Knollen bei Neuinfektion einer Staude noch mitverseucht werden. Auch bei Blattrollvirus dürfte dieser Resistenzeffekt auf den Komponenten Infektionsresistenz und Vermehrungsresistenz beruhen, die beide wesentlich durch die Zeitdauer charakterisiert werden.

Es darf nicht übergangen werden, daß diese beiden Resistenztypen auch maßgeblich durch die Altersresistenz beeinflusst sein können. Jedenfalls drängen sich hier unter Berücksichtigung der Arbeiten von BERCKS (4, 5) Zusammenhänge auf, wenn man gerade die resistenteren der Frühsorten hinsichtlich ihrer Vegetationsdauer betrachtet. So kam bei dem Stamm 3821/37, der unter den gegebenen Verhältnissen die kürzeste Vegetationsdauer mit 89 Tagen aufwies, die Infektion nur bei einer Pflanze von 12 zum Tragen, bei der das Virus auch nur in 8,34% der Knollen gelangte. Bei der Sorte Jakobi, die reifezeitlich mit 94 Tagen an zweiter Stelle stand, wurden von den 12 Stauden nur 5 infiziert und auch diese wiesen im Nachbau nur einen durchschnittlichen Krankheitsbesatz von 7,11% auf. In der Vegetationsdauer an dritter Stelle stand Lori mit 97 Tagen. Hier sind zwar bereits bei 10 Pflanzen Infektionen erfolgt, jedoch

kam nur bei vier Pflanzen das Virus zur Abwanderung bis in die Knollen. Alle anderen Sorten überschritten schon eine Vegetationsdauer von über 110 Tagen. Es muß also jedenfalls in Betracht gezogen werden, daß diese drei Sorten zu dem einheitlichen Zeitpunkt der Infektionsmöglichkeit bereits ein so fortgeschrittenes physiologisches Alter erreicht hatten, daß Infektionsschwierigkeiten auch infolge eingetretener Altersresistenz bestehen konnten.

V. Zusammenfassung.

In getrennten Gewächshäusern wurden mit Y- und Blattrollvirus an 26 Kartoffel-Sorten Infektionsversuche durchgeführt, um Resistenzunterschiede und ihre evtl. Ursachen zu ermitteln. Dabei wurde erstrebt, bei einheitlicher Infektionsmöglichkeit, Infektionseintritt (symptomatisch) und Wanderungsdauer des Virus einzelstauden- und sortenweise greifbar zu machen. Der Infektionseffekt wurde bei allen Sorten, getrennt nach Klonen, im Augenstecklingsanbau überprüft. Dadurch ließ sich je Staudennachkommenschaft der Prozentanteil an kranken Knollen ermitteln.

Die erzielten Resultate ließen unter einheitlich gegebenen Ausgangsverhältnissen bei folgenden Feststellungen sortenabhängige Differenzierungen erkennen:

1. Läusebesatz: Sortenschwankungen zwischen 3,3 und 92,9 Läusen;
2. Infektionserfolg: Sortenschwankung zwischen 8,3 und 100%;

3. Infektionsgeschwindigkeit: Sortenschwankung zwischen 24 und 53 Tagen;
4. Infektionseffekt: Sortenschwankung zwischen 6,7 und 83,2% kranken Knollen je infizierter Staude bei Y-Infektionen und zwischen 23,6 und 100% kranken Knollen je infizierter Staude bei Blattrollinfektionen.

Die Annahme, daß auch bei Y- und Blattrollvirus verschiedene Resistenztypen bei den Sorten, vor allem auch in Kombination, zu berücksichtigen sind, dürfte durch die Ergebnisse eine Stütze erfahren. Eine Einflußnahme auch der Altersresistenz erschien bei einigen Sorten als wahrscheinlich.

Literatur.

1. ARENZ, B.: Neuere Erkenntnisse auf dem Gebiet der Kartoffelzüchtung und der Kartoffelprüfungen. DLG-Nachrichten für Pflanzenzucht 3, 13—21 (1951). —
2. ARENZ, B.: Der Einfluß verschiedener Faktoren auf die Resistenz der Kartoffel gegen die Pflirschblattlaus. Z. Pflanzenbau Pflanzenschutz 2, 49—62 (1951). —
3. ARENZ, B.: Weitere Ergebnisse über die Resistenz der Kartoffel gegen die Pflirschblattlaus. Z. Pflanzenbau Pflanzenschutz 2, 63—67 (1951). —
4. BERCKS, R.: Weitere Untersuchungen zur Frage der Altersresistenz der Kartoffelpflanzen gegen das X-Virus. Phytopathol. Z. 18, 249—269 (1951). —
5. BERCKS, R.: Fortgeführte Freilanduntersuchungen über die Altersresistenz von zwei Kartoffelsorten gegen das X-Virus. Züchter 22, 85—91 (1952). —
6. RUDOLF, W. u. H. ROSS: Grundlagen der Kartoffelzüchtung. Züchter 22, 119—127 (1952). —
7. WELLER, K. u. B. ARENZ: Sorten- und Gebietsfragen der Pflanzkartoffelerzeugung im Spiegel dreijähriger Augenstecklingsprüfungen. Z. Pflanzenbau Pflanzenschutz 3, 137—143 (1953).

BUCHBESPRECHUNGEN.

H. KAPPERT, Die vererbungswissenschaftlichen Grundlagen der Züchtung. Berlin und Hamburg: Paul Parey 1953. 335 S. mit 100 Abb. Brosch. DM 22.—; Ganzleinen DM 25.—.

Die Neuauflage dieses bekannten Werkes ist uneingeschränkt zu begrüßen, ist es doch in seiner umfassenden, auf die Anwendung in der Züchtung hin ausgerichteten Darstellung der Vererbungslehre in der deutschsprachigen Literatur einmalig und deshalb unentbehrlich. Bereits bei der Besprechung der Auflage von 1947 wurde zum Ausdruck gebracht, daß es einen fast lückenlosen Bericht über den heutigen Stand der Genetik gibt. Es bestand und besteht dabei kein Grund, die Fülle des dargebotenen Stoffes zu tadeln, der in der Neuauflage weiterhin angewachsen ist. Diese unterscheidet sich von der älteren Auflage vor allem dadurch, daß sich die Beispiele nicht nur auf botanische Objekte beschränken, sondern daß nunmehr auch Beispiele aus der Genetik der Tiere herangezogen und Anwendungsfälle der Tierzucht behandelt werden. Wenn auch dadurch ein Unterscheidungsmerkmal dieses Werkes von Lehrbüchern der Vererbungswissenschaft weggefallen sein mag (vgl. Vorwort zur 1. Aufl.), so ist dieser Entschluß des Verfassers durchaus positiv zu beurteilen.

Trotz der Erweiterung hat das Buch an Klarheit und Übersichtlichkeit sehr gewonnen, da den einzelnen Kapiteln nunmehr eine klare Disposition vorangestellt ist und der Text durch zahlreiche Zwischentitel gegliedert wurde. Die Wirkung dieser Maßnahme ist geradezu überraschend. Der erste von einem Vergleich mit der 1. Auflage unbeeinflusste Eindruck war der einer völligen Neubearbeitung unter Berücksichtigung didaktischer Gesichtspunkte. Bei einem genauen Vergleich der Auflagen ist jedoch festzustellen, daß wenigstens 75% des Textes unverändert oder fast unverändert geblieben sind.

Dies gilt vor allem für die in einem 1. Abschnitt „Gesetzmäßigkeiten der Vererbungserscheinungen“ zusammen-

gefaßten Kapitel, die die Befunde der Faktorenanalyse, der „experimentellen Genetik“ bringen. Hier sind lediglich Beispiele der Tiergenetik eingefügt, in einzelnen Fällen auch botanische durch zoologische Beispiele ersetzt worden. Außerdem ist die Zahl der Kapitel dieses Abschnittes von 7 auf 9 erweitert. Ein Kapitel V „Die Ausnutzung der gesetzmäßigen Spaltung in der Züchtung“ faßt die Anhänge des 2. und 4. Kapitels der alten Auflage zusammen. Es behandelt methodische Möglichkeiten zur Erzielung seltener Kombinationen, sowie die Transgressionszüchtung (Selbstbefruchter) und die Heterosiszüchtung (Fremdbefruchter). Ferner ist aus dem 7. Kapitel ein erweitertes Kapitel IX „Methoden der Befruchtungsregulierung und ihre Wirkung bei der Züchtung der Fremdbefruchter“ abgegliedert worden. Im Verlagsprospekt wird betont, daß es die Absicht des Verfassers sei, von der genetischen Wissenschaft a u s , zur Züchtung hin zu führen. Diese Absicht ist in diesen und in den entsprechenden Kapiteln der späteren Abschnitte verwirklicht. Vielleicht ist zu erwarten, daß in einer folgenden Auflage, die dem Buch zu wünschen ist, gerade diese Kapitel noch weiter ausgebaut werden.

Der 2. Abschnitt „Vererbung und Chromosom“ mit 6 Kapiteln entspricht dem 10.—13. Kapitel der alten Auflage. Auch hier ist aus einem „züchterischen Anhang“ ein selbständiges Kapitel XII „Die Bedeutung der Gen- und Merkmalskoppelungen für die Züchtung“ geworden, und die Behandlung der Chromosomen- und der Genommutationen ist sinnvoll auf 2 Kapitel verteilt worden.

Die „Veränderlichkeit und Wirkungsweise der Gene“, die ursprünglich vor der Chromosomentheorie der Vererbung abgehandelt worden war, ist nunmehr der Kritik folgend an dritte Stelle gebracht. Das selbständige Kapitel über die Mutationszüchtung, an die Mutabilität der Gene anschließend, enthält neben der Behandlung der