

— 12. KRANTZ, F. A.: Potato breeding methods. Minn. Agric. Exp. Stat. Tech. Bul. 25, 1—32 (1924). — 13. KRANTZ, F. A.: Potato breeding methods III. A suggested procedure for potato breeding. Minn. Agric. Exp. Stat. Tech. Bul. 173, 1—24 (1945). — 14. KRANTZ, F. A. u. A. E. HUTCHINS: Potato breeding methods II. Selections in inbred lines. Minn. Agric. Exp. Stat. Tech. Bul. 58, 2—23 (1929). — 15. LINDER, A.: Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. 238 S. Basel: Verlag Birkhäuser 1951. — 16. LUSH, J. L.: Animal breeding plans. The Iowa State College Press, third edition, third printing, (1949). — 17. MÖLLER, K.-H.: Sämlingsanzucht im Gewächshaus zur Züchtung frühreifer Kartoffeln. Der Züchter 26, 243—248 (1956). — 18. MUDRA, A.: Die Anwendung der Großzahl-Methodik bei Sortenprüfungen. Wiss. Z. d. Humboldt-Univ. 2, 99—105, Berlin 1952/53. — 19. NIETHAMMER, A.: Der Einfluß von Reizchemikalien auf die Samenkeimung. Jb. f. wiss. Bot. 67, 223—241 (1928). — 20. RATHLEF, H. v.: Die Stammtafeln des Weltsortiments der Kartoffel und ihre generativ fruchtbaren Sorten. Kühn-Archiv 33, 297—431 (1932). — 21. ROEMER, Th.: Der Feldversuch. Eine kritische Studie auf naturwissenschaftlich-mathematischer Grundlage. Arbeiten. d. D.L.G. 3. Aufl., H. 302, 1—245 (1930). — 22. RUDOLF, W.: Beobachtungen auf dem Gebiet der Pflanzenzüchtung in U.S.A. Ztschr. f. Pflanzenz. 28, 273—354 (1950). — 23. SALAMAN, R. N.: The inheritance of cropping in

the potato. Z. f. indukt. Abst.- und Vererbungslehre Suppl. 2, 1240—1253 (1928). — 24. SALAMAN, R. N. u. J. W. LESLEY: Genetic studies in potatoes: sterility. Journal of Genetics 12, 31—39 (1922). — 25. SCHEIBE, A.: Einführung in die Allgemeine Pflanzenzüchtung. 475 S., Stuttgart/z.Zt. Ludwigsburg: Verlag Eugen Ulmer 1951. — 26. SCHNEIDER, A.: Über ein vereinfachtes Verfahren zur Gewinnung von Gurkensamen. Der Züchter 21, 136—137 (1951). — 27. SIEBENEICK, H. u. E. HÖPPNER: Kartoffelatlas. I. Teil. Deutsche Sorten. Hamburg: Verlag Die Kartoffelwirtschaft (1950). — 28. SNELL, K. u. H. GEYER: Die Kartoffelsorten der Reichssortenliste, ihre Erkennung, Unterscheidung und wirtschaftliche Bewertung. 89 S. Berlin: Verlag Paul Parey 1939. — 29. STAUDTE, R. O.: Die Stammesgeschichte der deutschen Kartoffelsorten unter Berücksichtigung ihres Verhaltens gegen Befall mit Krebs-, Schorf-, Eisenfleckigkeit, Krautfäule und Abbaukrankheiten. 103 S. Berlin: Reichsnährstandsverlag 1942. — 30. SWAMINATHAN, M. S. u. H. W. HOWARD: The cytology and genetics of the potato (*Sol. tub.*) and related species. Bibliographia Genetica 16, H. 1 u. 2, 1—192 (1953). — 31. WEBER, E.: Grundriß der biologischen Statistik für Naturwissenschaftler und Mediziner. 256 S. Jena: Verlag Gustav Fischer 1948. — 32. WRIGHT, S.: Systems of mating. I—V. Genetics 6, 111—178 (1921). — 33. WRIGHT, S.: Coefficients of inbreeding and relationship. The American Naturalist 56, 330—338 (1922).

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

## Beiträge zur Resistenzzüchtung gegen den Kartoffelnematoden\*

### I. Prüfung von Primitiv- und Wildkartoffeln auf das Verhalten gegenüber dem Kartoffelnematoden

Von DIETRICH ROTHACKER

Mit 3 Textabbildungen

In den letzten Jahrzehnten sind Nematoden in immer stärkerem Maße als Pflanzenschädlinge erkannt worden. Es gibt nur wenige bedeutende europäische Kulturpflanzen, an denen bisher keine parasitierenden Nematoden gefunden wurden. Wenn auch die Schädigung bei den einzelnen Pflanzengruppen sehr unterschiedlich ist, so muß allgemein dem Nematodenproblem für die Zukunft größte Bedeutung beigemessen werden (GOFFART 1951).

Der Kartoffelnematode *Heterodera rostochiensis* WOLLENW. ist für die Landwirtschaft zweifellos eine der gefährlichsten Nematodenarten. Bei starkem Befall können die Ertragsausfälle 50 und mehr Prozent betragen. PETERS (1953) schätzt den jährlichen Ertragsverlust durch den Kartoffelnematoden in England auf 10 Dollar pro acre. STELTER (1955) konnte in vierjährigen Versuchen mit 20 Sorten beim Anbau auf nematodenverseuchtem Gelände im Durchschnitt eine Ertragsminderung von 45% bei frühen und 68% bei späten Sorten ermitteln.

Die Verbreitung des Schädling nimmt in Europa wie auch in anderen Gebieten der Welt ständig zu. Nach HEY (1955) sind in der DDR mehr als 2800 Ortschaften als verseucht gemeldet worden. Die wirkliche Zahl liegt wahrscheinlich höher. Auch in anderen europäischen Ländern liegen ähnliche Verhältnisse vor.

In Anbetracht dieser Tatsache werden seit einigen Jahren die Möglichkeiten der Züchtung nematodenresistenter Kartoffeln untersucht.

GOFFART (1934 und 1939), MAI und LOWNSBERY (1948), OOSTENBRINK (1950) und STELTER (1955) prüften insgesamt 464 Sorten. Sie fanden Befalls-

unterschiede zwischen den Sorten, aber keine deutliche Resistenz bei irgendeiner Sorte.

Nach diesen wenig erfolgversprechenden Versuchen begann man, unter den Wild- und Primitivformen nach resistenten Formen zu suchen. ELLENBY erkannte 1948 als erster die Resistenz von *Solanum ballsii* und schuf damit günstige Möglichkeiten für die Züchtung. Die Aussichten für die Züchtung nematodenresistenter Kartoffeln wurde dann noch wesentlich verbessert, als durch die Arbeiten von ELLENBY (1952) bekannt wurde, daß es auch unter der in Südamerika in großem Umfang kultivierten Art *Solanum tuberosum* subsp. *andigena* (JUZ. et BUK.) HAWKES<sup>1</sup> (Bezeichnung nach HAWKES 1956) vereinzelt Formen gibt, die gegenüber dem Kartoffelnematoden resistent sind.

Im Jahre 1954 wurden Arbeiten zur Kartoffelnematodenresistenzzüchtung in Angriff genommen. Auf Grund der Veröffentlichungen von ELLENBY erschien es für die eigenen Arbeiten erforderlich zu sein, die 42 Arten und 259 verschiedenen Herkünfte des Groß-Lüsewitzer Wild- und Primitivkartoffelsortimentes auf ihr Verhalten gegen den Kartoffelnematoden zu überprüfen. Geeignete Untersuchungs- und Auswertungsmethoden waren dabei zu ermitteln oder zu erproben. Diese Untersuchungen sollten innerhalb zweier Vegetationsperioden, d. h. bis zum Ende des Jahres 1955 im großen und ganzen abgeschlossen sein. Mit der Züchtung resistenter Sorten sollte mit den ausgelesenen resistenten Formen unverzüglich begonnen werden.

Im gegenwärtigen Zeitpunkt kann nur auf Resistenz gegen eine nach unseren derzeitigen Kenntnissen

\* Herrn Prof. Dr. LEMBKE zum 80. Geburtstag.

<sup>1</sup> In Zukunft gekürzt als *S. andigenum* bezeichnet.

unspezialisierte Nematodenpopulation gezüchtet werden. Ob es in ihrer Aggressivität sich unterscheidende Kartoffelnematodenformen gibt, wird erst der verstärkte Anbau resistenter Kartoffelformen erweisen, worauf auch TOXOPEUS (1956) hinweist.

Wenn auch dem Auftreten neuer Rassen des Nematoden infolge der geringen freien Ortsbewegung nicht die Bedeutung wie bei vielen pilzlichen Erregern zukommt, muß der Züchter doch darauf vorbereitet sein, diese Schwierigkeiten überwinden zu können.

Für die Nematodenresistenzzüchtung bedeutet dies: Vereinigung möglichst vieler verschiedener Resistenzgene und Resistenzprinzipien in einer Pflanze.

### 1. Eigene Untersuchungen

Ergebnisse über das Verhalten von wilden und primitiven Kartoffeln bei Kartoffelnematodenbefall liegen bereits von mehreren Autoren vor (ELLENBY 1945, 1948, 1952, 1954; OOSTENBRINK 1950, VAN DEN BRANDE und Mitarb. 1952, MAI und PETERSON 1952, GOFFART und ROSS 1954).

In den nachstehenden Untersuchungen sollten die Ergebnisse der oben genannten Autoren ergänzt und auf ihre Übertragbarkeit auf die Verhältnisse in Groß-Lüsewitz geprüft werden. Dabei sollten für die Resistenzzüchtung geeignete Formen ausgelesen werden.

#### 1. Untersuchte Arten und Prüfungsmethodik

Das gesamte Primitiv- und Wildkartoffelsortiment des Institutes für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz stand für die Untersuchungen zur Verfügung. Dies waren zusammengefaßt: ( ) = Anz. gepr. Herkünfte) Series Acaulia

*S. acaule* (21), *S. depexum* (2)

Series *Commersoniana*

*S. boergeri* (1), *S. caldasii* (3), *S. chacoense* (12), *S. commersonii* (5), *S. garciae* (2), *S. gibberulosum* (3), *S. laplaticum* (1), *S. parodii* (2), *S. saltense* (1), *S. schickii* (3), *S. setulosistylum* (1), *S. subtilius* (3), nicht sicher bestimmte Formen, wahrscheinlich *S. subtilius* (3).

Series *Demissa*

*S. demissum* (94).

Series *Longipedicellata*

*S. stoloniferum* (43), (*S. antipoviczii*, *S. ajuscoense*, *S. longipedicellatum*, *S. malinchense*, *S. tlaxcalense*).

Series *Polyadenia*

*S. polyadenium* (4)

Series *Pinnatisecta*

*S. jamesii* (1)

Series *Tuberosa*

*S. andigenum* (19), *S. goniocalyx* (1), *S. kesselbrenneri* (1), *S. rybinii* (1), *S. stenotomum* (3), *S. yabari* (1), *S. berthaultii* (1), *S. macolae* (1), *S. simplicifolium* (8), *S. soukupii* (1), *S. subandigenum* (2), *S. sucrense* (2), *S. vernei* (5), nicht bestimmte Formen, wahrscheinlich *S. andigenum* (4).

Von allen Arten und Herkünften wurden Sämlinge geprüft, bei einigen Wiederholungstesten auch aus Knollen gezogene Pflanzen. Die notwendigen Teste der Sämlingspopulationen und Klone auf Nematodenresistenz wurden auf dem sogenannten „Nematodenfeld“ in einer für diese Zwecke gebauten Frühbeetanlage in den Monaten April bis Ende August der Jahre 1954 und 1955 vorgenommen. Zur Prüfung

wurde die von STELTER (1955) entwickelte und beschriebene Methode benutzt.<sup>1</sup>

Neben diesen Untersuchungen am Primitiv- und Wildkartoffelsortiment mußten 1954 und verstärkt im darauffolgenden Jahr Resistenzprüfungen an Kreuzungs- und Selbstungspopulationen mit vornehmlich genetischen Fragestellungen über die Vererbung der Resistenz durchgeführt werden. Außer Sämlingen standen für diese Prüfungen auch bewurzelte Sproßstecklinge und Klone zur Verfügung. Für Kreuzungen als wichtig erachtete Sämlinge wurden meist im Gewächshaus kultiviert und gekreuzt, während rechtzeitig geschnittene Sproßstecklinge nebenher auf Nematodenresistenz untersucht wurden. Die anfälligen Pflanzen wurden so früh als möglich ausgemerzt, um unnötige Kreuzungen zu vermeiden.

Alle für die Prüfung des Sortiments erforderlichen Sämlinge entstammen spontanen Selbstungen oder bei selbststerilen Arten Geschwisterkreuzungen und wurden in der üblichen Weise kultiviert. Auf dem „Nematodenfeld“ wurden die ca. 5–10 cm hohen Pflanzen in 7 cm Töpfe mit verseuchter Erde getopft und in die Frühbeetanlage gestellt.

Die Bonitierungen auf Nematodenresistenz erfolgten 8–10 Wochen nach Prüfungsbeginn, in jedem Fall erst, nachdem die dazwischenstehenden Kontrollpflanzen (*Aquila*) bereits starken Befall durch viele gelbe und braune Eikapseln anzeigten.

Die Bewertung der Befallstärke eines Klones wurde nach der dafür entwickelten und unten beschriebenen „Nematodenbefallswertzahl“ (NW) vorgenommen. Diese Zahl ermöglicht eine sichere Beurteilung von Klonen und Populationen nach züchterischen Gesichtspunkten und eignet sich gut für rechnerische Vergleiche zwischen den einzelnen Prüfungsgruppen.

Die Bonitierung geschah so, daß der Zystenbesatz jeder einzelnen Pflanze an dem durchwurzelten Topfballen ausgezählt und in die jeweilige Befallsklasse von 0–5 eingeteilt wurde. Dabei bedeutete

Befallsklasse 0	keinerlei Zysten am Topfballen
1	1–3 Zysten am Topfballen
2	4–10 Zysten am Topfballen
3	11–20 Zysten am Topfballen
4	21–30 Zysten am Topfballen
5	mehr als 30 Zysten am Topfballen.

Die Klassenwerte wurden dann zur besseren Charakterisierung des Resistenzgrades bzw. der Höhe der Anfälligkeit ganzer Populationen und Klone nach der sogenannten „Nematodenbefallswertzahl“ NW beurteilt.

$$NW = \frac{NKW \cdot 100}{n}$$

NKW = Anzahl gefundener Pflanzen je Klasse x jeweiligem Klassenfaktor.

n = Anzahl geprüfter Pflanzen insgesamt.

Der Klassenfaktor, der wesentlich die Höhe der Wertzahl bestimmt, ist ein empirisch gewonnener Wert und beträgt für die Befallsklassen 0 = 0,5, 1 = 1, 2 = 3, 3 = 4, 4 + 5 = 5.

Die Abgrenzung der einzelnen Befallsklassen hat sich auf Grund der durchgeführten Prüfungen als zweckmäßig erwiesen. Ganz bewußt wurde dabei der

<sup>1</sup> Herrn HELMUT STELTER möchte ich an dieser Stelle für tatkräftige Unterstützung bei den Resistenzuntersuchungen danken.

Multiplikator mit steigender Zystenanzahl nicht linear erhöht. Die Populationen mit geringem Zystenbesatz sollten sich in der „NW“ signifikant von denen mit hohem Zystenbesatz unterscheiden. Die Nematodenbefallswertzahl gewährt einen sofortigen Überblick über den resistenzzüchterischen Wert einzelner Muster. Der Grad der Resistenz bzw. Anfälligkeit bei Populationen kann etwa durch folgende Wertzahlen symbolisiert werden:

Bewertung von 0—5	NW	Resistenzgrad	
0	50	vollresistent	Kein Prüfungsglied zeigt Zystenbesatz
1	51—60	hochresistent	Es tritt nur vereinzelt Zystenbesatz der Befallsklasse 1 auf.
2	61—75	resistent	Das Gros ist vollresistent od. hochresistent, nur vereinzelt sind auch höhere Befallsklassen zu finden.
3	76—150	schwach anfällig	Es treten vorwiegend die Befallsklassen 0—3 auf.
4	151—350	anfällig	Stärkere Verlagerung auf die Befallsklassen 2—5.
5	351—450	stark anfällig	Fast ausschließlich Befallsklassen 2—5.
	451—500	sehr stark anf.	

Diese für weitere Verrechnungen gut geeigneten NW weichen von den üblichen Bonitierungsschemata ab. Für einen groben Überblick genügt es deshalb, die Muster nach der Einordnung in die Wertzahlgruppe auf der Grundlage der Bewertungsskala von 0—5 zu charakterisieren.

**2. Untersuchungsergebnisse<sup>1</sup>**

In den Jahren 1954 und 1955 wurden Arten und Herkünfte folgender Series geprüft:

<i>Acaulia</i>	Ø 20	geprüfte Sämlinge je Population			
<i>Commer-soniana</i>	Ø 38	„	„	„	„
<i>Demissa</i>	Ø 20	„	„	„	„
<i>Longipedicellata</i>	Ø 48	„	„	„	„
<i>Pinnatisecta</i>	Ø 5	„	„	„	„
<i>Polyadenia</i>	Ø 42	„	„	„	„
<i>Tuberosa</i>	Ø 73	„	„	„	„

Die NW ermöglichte eine Zusammenfassung verschiedener Untersuchungsergebnisse sowie einen Vergleich einzelner Prüfungsergebnisse miteinander.

Bei unseren Ermittlungen ergab es sich, daß alle untersuchten Muster bis auf 4 *S. vernei* Populationen als anfällig bezeichnet werden mußten. (Die resistenten *S. andigenum*-Herkünfte wurden im Rahmen dieser Untersuchungen nicht mitgeprüft.)

<sup>1</sup> Die Einzelergebnisse der geprüften Formen sind im Archiv des Instituts für Pflanzenzüchtung in Groß-Lüsewitz jederzeit einzusehen.

Alle Formen mit einer höheren NW als 75 wurden nicht mehr in die resistente Gruppe eingereiht. Trotz Befall ergaben sich noch große Unterschiede zwischen den Series, Arten und Herkünften. Die Befallstärke der Aquila-Kontrollpflanzen erreichten nur wenige Muster.

Auf Grund der ins Auge fallenden Übereinstimmung der geprüften Populationen innerhalb der verschiedenen systematischen Series faßten wir für die Verrechnung die Mehrzahl der Formen nach taxonomischen Gesichtspunkten zusammen. Eine Ausnahme bildeten nur die *Tuberosa*. Hier wurden wegen des Polymorphismus der Series die *S. andigenum*-Formen, die 24 chromosomigen kultivierten Species und die restlichen Arten getrennt verrechnet.

Tabelle 1 gibt die zusammengefaßten Versuchsergebnisse wieder. Die Sorte Aquila — mit insgesamt 830 einzelnen Pflanzen geprüft — kommt mit einem NW-M (Mittelwert) von 497 fast an die erreichbare Höchstgrenze heran. Der große Schwankungsbereich der Muster innerhalb einer Series dokumentiert sehr deutlich das Bestehen gewisser Differenzen zwischen den erblich nicht ganz einheitlichen Sämlingen einer Art bzw. einer Series.

Die prozentuale Verteilung der einzelnen Muster innerhalb der verschiedenen systematischen Gruppen wurde in der Abbildung 1 für die *Acaulia* und *Longipedicellata*, Abbildung 2 für die *Commer-soniana*, *Demissa* und *Polyadenia* und Abb. 3 für die *Tuberosa* unterteilt in *S. andigenum*, 24 chromosomige kultivierte Arten und die bereits genannten 7 restlichen *Tuberosa*-Formen dargestellt.

Die Kurven der *Acaulia*, *Polyadenia* und *Demissa* mit den niedrigsten NW-M zeigten eine in ihrem Verlauf gleiche Tendenz, wobei die *Polyadenia* die geringste Schwankungsbreite der Wertzahlen und damit den

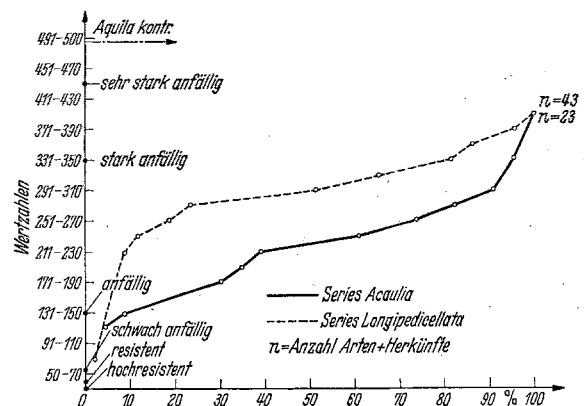


Abb. 1. Prozentuale Verteilung der Herkünfte auf die verschiedenen NW-Gruppen (Nematodenbefallswertzahl) in den Series *Acaulia* und *Longipedicellata*.

geradesten Kurvenverlauf aufwiesen. In dieser Series war aber auch nur die Art *S. polyadenium* vertreten. Die Zusammenfassung der geprüften Muster nach systematischen Series bestätigte die günstigste Beurteilungsmöglichkeit des Nematodenzystenbesatzes der Prüfungsgruppen durch die Bewertung mit der NW (Tab. 2).

Die Schwankungen der Befallsstärke bei den geprüften Populationen innerhalb der verschiedenen Series waren zum Teil beträchtlich. Demgegenüber hatte die Aquila-Kontrolle nur eine Modifikationsbreite von NW 450—500. Im Durchschnitt lagen alle geprüften Series um 40% unter dem Aquila-Mittel. Zwischen den

Tabelle 1. Ergebnis der Nematodenresistenzprüfung bei Primitiv- und Wildkartoffeln 1954 und 1955.

	Anzahl geprüfter Arten	Anzahl geprüfter Herkünfte	Anzahl geprüfter Pflanzen	NW-Sx	NW-M	Schwankungs- bereich NW
Series						
<i>Acaulia</i>	2	23	498	5478	238	115—394
<i>Commersoniana</i>	14	40	1597	13298	324	138—425
<i>Demissa</i>	1	94	1844	23317	248	119—454
<i>Longipedicellata</i>	6	43	2051	13324	310	87—404
<i>Polyadenia</i>	1	4	213	922	231	202—256
<i>Pinnatisecta</i>	1	1	5	360		
<i>Tuberosa</i>	16	50	3396	18445	369	54—500
Weitere Aufgliederung der <i>Tuberosa</i> : <i>S. andigenum</i> (ausgenommen die resistenten Herkünfte 3/13, 3/14, 3/15)	1	19	1416	9405	428	290—500
24 chromosomige primitive Kulturkartoffeln: <i>S. goniocalyx</i> , <i>S. kesselbrenneri</i> , <i>S. rybinii</i> , <i>S. stenotomum</i> , <i>S. yabari</i>	5	7	331	2603	372	284—477
Restliche Arten zusammen- genommen: <i>S. berthaultii</i> 72/1, <i>S. macolae</i> 24/1, <i>S. subandigenum</i> 34/1—2, <i>S. simplici- folium</i> 31/2—19, <i>S. soukupii</i> 32/1, <i>S. sucrense</i> 33/1—2, <i>S. vernei</i> und <i>S. ballsii</i> 2/1, 4/1/4—6.	8	20	1649	6437	307	54—470
Restliche Arten weiter unter- gliedert: <i>S. vernei</i> u. <i>S. ballsii</i> 2/1, 4/1/4—6 (resistente Herkünfte)	1	4	607	262	66	54—75
<i>S. vernei</i> 41/3 (anfällige Herkunft)	1	1	105	348		
<i>S. berthaultii</i> 72/1	1	1	17	347		
<i>S. macolae</i> 24/1 <sup>1</sup>	1	1	3	333		
<i>S. subandigenum</i> 34/1—2	1	2	62	626	313	200—426
<i>S. simplicifolium</i> 31/2—19	1	8	764	3259	407	372—474
<i>S. soukupii</i> 32/1	1	1	14	271		
<i>S. sucrense</i> 33/1—2	1	2	71	608	304	300—308
Aquila zum Vergleich	—	—	830	29338	497	450—500

<sup>1</sup> An der *S. macolae*-Herkunft 24/1 konnte die von HUIJSMAN (1956) für diese Art ermittelte Resistenz nicht bestätigt werden.

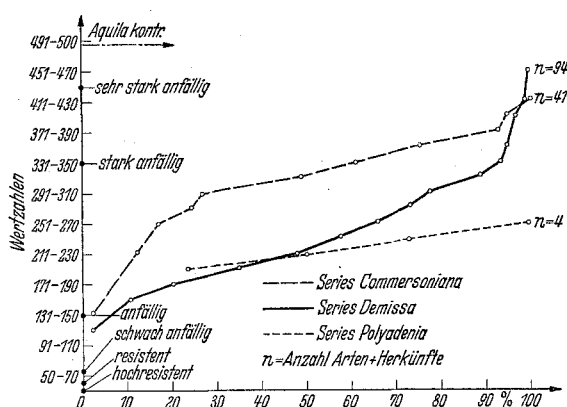


Abb. 2. Prozentuale Verteilung der Herkünfte auf die verschiedenen NW-Gruppen (Nematodenbefallswertzahl) in den Series *Commersoniana*, *Demissa* und *Polyadenia*.

verschiedenen systematischen Series sind auch eindeutige Unterschiede in der Befallsstärke und der Verteilung auf die einzelnen Befallsklassen ersichtlich. Bei den *Acaulia* und *Polyadenia* fanden sich die Pflanzen im wesentlichen in den Befallsklassen 1—3. Demgegenüber hatten die *Demissa* mit mittlerer NW von 248, ähnlich wie die beiden vorhergenannten Series, den stärksten Befall in der Klasse 2 und darüber. Dagegen war die Zahl der Pflanzen ohne Zystenbesatz verschwindend klein. Bei den *Commersoniana* fanden sich bereits meist mehr als  $\frac{2}{3}$  der geprüften Pflanzenanzahl in den Gruppen mit 3 Zysten je Topfballen und

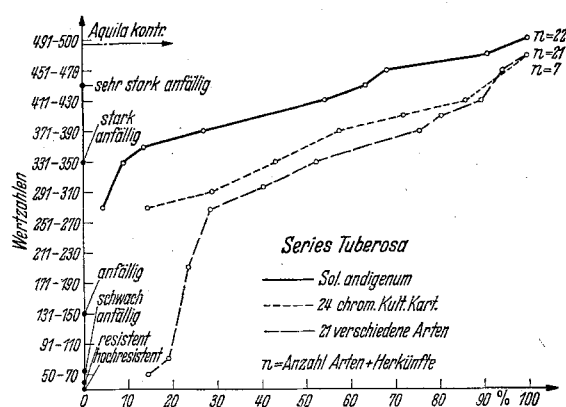


Abb. 3. Prozentuale Verteilung der Herkünfte auf die verschiedenen NW-Gruppen (Nematodenbefallswertzahl) in der Series *Tuberosa*, untergliedert in *S. andigenum* 24 chromosomige kultivierte Arten und 21 verschiedene Arten.

darüber, wobei das Schwergewicht in der Klasse mit 4—10 Zysten lag. Die Ergebnisse bei den *Pinnatisecta* können nicht als charakteristisch für diese systematische Gruppe gewertet werden, weil nur eine geprüfte Art mit einer Herkunft keinen sicheren Schluß für eine Verallgemeinerung erlaubt.

a) Der Vergleich der einzelnen geprüften Series zum Standard.

Die zusammengefaßten Werte ließen sich gut mit dem Standard (Aquila) vergleichen.

Die dem Standard Aquila verwandtschaftlich am nächsten stehende *S. andigenum*-Gruppe wies die

Tabelle 2. Prozentualer Anteil der verschiedenen Befallsklassen bei den einzelnen Series.

Series	Anzahl geprüfter		Befallsklassen — Anzahl Zysten						NW-M
	Arten u. Herkünfte	Einzel-pflanzen	0 %	1-3 %	4-10 %	11-20 %	21-30 %	30+ %	
<i>Pinnatisecta</i>	1	5	—	—	60,0	20,0	20,0	—	360
<i>Commersoniana</i>	40	1597	4,2	11,3	42,7	25,2	5,7	10,9	324
<i>Acaulia</i>	23	498	18,9	15,6	54,7	5,3	0,8	4,7	238
<i>Demissa</i>	94	1844	1,4	37,5	41,2	13,1	3,1	3,7	248
<i>Longipedicellata</i>	43	2051	3,3	10,6	56,3	20,3	4,2	5,3	310
<i>Tuberosa: S. andigenum</i>	23	1416	0,4	3,6	22,9	14,9	6,2	52,0	428
24-chrom. Kulturkart.	7	331	3,9	5,5	34,5	18,7	8,1	29,3	372
Rest: 7 Arten	20	1649	18,3	10,3	24,7	24,5	5,8	16,4	307
<i>Polyadenia</i>	4	213	10,0	29,1	47,6	12,8	0,5	—	231
Aquila (zum Vergleich)	59	830			0,8	1,2	8,5	89,5	497

(Kontrollgruppen)

geringste Differenz auf. Die Differenzen waren in allen Fällen statistisch gesichert.

	Differenz
Aquila/ <i>Acaulia</i>	259
Aquila/ <i>Commersoniana</i>	173
Aquila/ <i>Demissa</i>	249
Aquila/ <i>Longipedicellata</i>	187
Aquila/ <i>Tuberosa S. andigenum</i>	69
Aquila/24 chrom. Kulturkartoffeln	125
Aquila/restl. 7 Arten	190
Aquila/ <i>Polyadenia</i>	266
Aquila/ <i>Pinnatisecta</i>	nicht ermittelt, weil es sich nur um eine geprüfte Herkunft je Series handelte.

## b) Reproduzierbarkeit der Versuchsergebnisse.

Alle Pflanzen, die 1954 bei der ersten Bonitierung keine Zysten am Wurzelwerk aufwiesen, wurden weiter kultiviert. Dabei topften wir die Sämlinge in 11 cm Töpfe in neue nematodenverseuchte Komposterde. Ein großer Teil der so behandelten Pflanzen hatte bei der abermaligen Bonitierung 1—5 Zysten je Topfballen.

Tabelle 3. Vergleich der Nematodenbefallswertzahlen (NW) bei Prüfung gleicher Populationen in den Jahren 1954 und 1955.

Geprüfte Arten und Herkünfte		NW 1954	NW 1955
Series <i>Longipedicellata</i>			
4/3	<i>S. stoloniferum (S. antipoviczii)</i>	314	308
22/1	<i>(S. longipedicellatum)</i>	247	265
23/20	<i>(S. spec. longipedicellatum)</i>	326	346
29/2	<i>(S. spec. longipedicellatum)</i>	275	301
		M 291	M 305
Series <i>Demissa</i>			
10/25	<i>S. demissum</i>	363	300
10/34	<i>S. demissum</i>	330	325
10/46	<i>S. demissum</i>	241	173
10/57	<i>S. demissum</i>	318	317
10/59	<i>S. demissum</i>	213	227
11/12	<i>S. demissum</i>	286	263
		M 292	M 268
Series <i>Acaulia</i>			
1/1	<i>S. acanule</i>	282	300
1/3	<i>S. acanule</i>	153	188
1/5	<i>S. acanule</i>	319	350
1/6	<i>S. acanule</i>	332	288
1/10	<i>S. acanule</i>	208	185
1/14	<i>S. acanule</i>	209	253
1/15	<i>S. acanule</i>	159	175
1/16	<i>S. acanule</i>	156	212
1/20	<i>S. acanule</i>	189	191
1/21	<i>S. acanule</i>	81	115
		M 209	M 226

Wir mußten von einer Wiederholung der Prüfung des gleichen Materials im Frühjahr 1955 absehen, weil es im Herbst 1954 nicht gelang, genügend überwinterrungsfähige Knollen von den Wildarten zu ernten. Ein Teil der Herkünfte wurde daher 1955 noch einmal als Sämlingspopulation geprüft.

Wie Tab. 3 zeigt, ergibt der Vergleich von Ergebnissen des Jahres 1954 mit denen von 1955 in allen geprüften Fällen eine gute Übereinstimmung.

## 3. Besprechung der Ergebnisse

Bei Beginn der Resistenzprüfungen standen die bisherigen Prüfungsmethoden an Wild- und Primitivkartoffelmaterial, besonders von ELLENBY (1948), OOSTENBRINK (1950), MAI und PETERSON (1952), VAN DEN BRANDE und Mitarb. (1952) und GOFFART und ROSS (1954) zur Verfügung. Das Wesen der einzelnen Testmethoden soll kurz geschildert werden. ELLENBY (1948 u. 1954): Ausspflanzen des Prüfungsmaterials in Tontöpfe in verseuchte Erde mit mehrmaliger Wiederholung. Diese getopften Pflanzen wurden im Freiland auf einem natürlich verseuchten Feldstück in den Boden gesenkt. MAI und PETERSON (1952): Die zu untersuchenden Pflanzen wurden in Long Island in infizierte Erde ausgepflanzt. Während drei aufeinanderfolgender Jahre fanden verschiedene Bonitierungsverfahren Anwendung.

1947 Ermittlung der Anzahl unreifer Weibchen je g Wurzelmasse.

1948 Ermittlung der Zystenanzahl an den Wurzeln.

1949 Ermittlung der Anzahl unreifer Weibchen im Topfballen.

VAN DEN BRANDE und Mitarb. (1952): Ähnlich wie ELLENBY Aussetzen der getopften Prüfungspflanzen ins Freiland.

GOFFART und ROSS (1954): Anwendung einer Untersuchungsmethode, bei der die Pflanzen in Reagenzgläser pikiert wurden, die mit verseuchter Erde gefüllt waren, um dann die Anzahl der gebildeten Zysten auf Meter/Wurzellänge bezogen als Maß für den Grad der Resistenz bzw. Anfälligkeit gut ermitteln zu können.

OOSTENBRINK (1950) pflanzte die Kartoffelarten in Töpfe, deren Erde ca. 2000 Zysten enthielt. Die Bonitierungen umfaßten, ähnlich wie bei MAI und PETERSON (1952), die Angaben: Zysten am Wurzelballen, Anzahl Zysten je g Wurzel- und Stolonenmasse, Anzahl Zysten, lebensfähige Zysten und Larven je 80 ccm Topferde. In späteren Untersuchungen pflanzte man Sämlinge in gitterartig angeordnete, mit verseuchter Erde gefüllte, kleine quadratische Porzellan-

gefäße in einem Treibhaus mit künstlicher Belichtung aus. Nach 3 Monaten erfolgte die Bonitierung der Wurzelmasse auf Zystenbesatz.

Daneben entwickelte er eine Massenmethode und säte die Prüfungsnummern in verseuchter Erde aus, die mehrere Tage vorher mit Wurzelablaufwasser von Kartoffelpflanzen zur Aktivierung der Älchen besprüht wurde. Nur die dabei am Leben bleibenden Pflanzen, es waren nicht mehr als 5%, brauchten einem Wiederholungstest unterzogen zu werden.

Die Prüfungsmethode in Gr. Lüsewitz lehnte sich z. T. an die bisherigen Untersuchungsmethoden an. Besonderes Augenmerk mußte bei der Auswertung darauf gelegt werden, daß nur Pflanzen mit gut entwickeltem Wurzelwerk zur Beurteilung herangezogen wurden. Die vorliegenden Untersuchungen bestätigten die Befunde von ELLENBY (1948), OOSTENBRINK (1950), daß die knollentragenden Solanaceen aus Süd- und Mittelamerika bei einem Anbau in verseuchter Erde im allgemeinen einen geringeren Zystenbesatz als die meisten Kulturkartoffelsorten zeigen. Bei den Angaben des letzteren Autors kommt dabei gut zum Ausdruck, daß die Formen mit dem geringsten Zystenbesatz auch die wenigste Wurzelmasse aufwiesen. Die Beziehung der Eikapselanzahl zu Gramm/Wurzelmasse ergab bei diesen Nummern einen höheren Besatz als bei den übrigen Mustern (OOSTENBRINK, 1950).

Die Unterschiede innerhalb und zwischen den untersuchten Herkünften, Arten und Series waren beträchtlich. Innerhalb der anfälligen Gruppe waren in unseren Untersuchungen ebenso wie bei GOFFART und ROSS (1954) einige *S. acaule*-, *S. polyadenium*-, *S. stoloniferum*- und *Commersoniana*-Nummern schwach befallen. Die *Demissa* mit sehr vielen Herkünften enthielten bei der Prüfung ebenfalls eine Reihe Formen mit geringem Zystenbesatz.

Soweit bei den Untersuchungen des Groß-Lüsewitzer Wild- und Primitivkartoffelsortimentes Muster mit den international bekannten CPC-, CCC-, PI- und EBS-Bezeichnungen geprüft wurden, sind die ermittelten NW in Tabelle 4 teilweise neben den bereits veröffentlichten Prüfungsergebnissen anderer Autoren aufgeführt worden.

Ein Vergleich der Bonitierungergebnisse anderer Autoren mit den eigenen Resultaten über die Alternative anfällig bzw. resistent hinaus war infolge unterschiedlicher Bonitierungsverfahren nicht möglich. Die NW scheint eine gute Basis für eine einheitliche Beurteilung zu sein, soweit der Zystenbesatz am Topfballenwurzelwerk als Kriterium für den Grad der Anfälligkeit bzw. Resistenz herangezogen wird. Die NW kann auch auf eine einheitliche Bezugsgröße, unabhängig von Topfgrößenunterschieden, etwa auf 10 oder 100 cm<sup>2</sup> gut durchwurzelte Topfballoberfläche, bezogen werden. Wenn auch der Grad der Durchwurzelung stark dem subjektiven Beurteilungsvermögen unterliegt, so scheint für eine Massenuntersuchung die Auszählung der Zysten am Topfballen und die weitere Verrechnung dieser Werte entschieden exaktere Zahlen zu geben als die Bezugsgröße Anzahl Zysten je m<sup>2</sup>/Wurzelmasse. Ob der Schwankungsbereich von NW 50 — NW 500 günstig gewählt war, bedarf noch weiterer Erfahrungen. Es wäre zu überlegen, ob die errechneten Werte einem allgemein geläufigeren Bonitierungschema von 1—10 oder 1—5, evtl. mit einer Kommastelle angepaßt werden sollten.

Die Zusammenfassung der verschiedenen Arten in die entsprechenden systematischen Series erschien nach den neueren systematischen Untersuchungen und auch nach unseren Beobachtungen am Wildkartoffelsortiment gerechtfertigt. Für die *Tuberosa* glaubten wir eine derartig straffe Zusammenfassung nicht anwenden zu dürfen. Die heterozygoten, resistenten *S. vernei*-Formen unterschieden sich deutlich von allen anderen geprüften Mustern.

Bei einem Vergleich der nach Series und anderen Gruppierungen zusammengefaßten anfälligen Arten mit der Aquila-Kontrolle hatten die Wild- und Primitivspecies im Mittel einen erheblich geringeren Befall. Es gab aber in einigen Gruppen eine Anzahl Formen, die einen ähnlich hohen Zystenbesatz wie die Kontrolle Aquila aufwiesen. In der Series *Tuberosa* fielen die *S. andigenum*-Muster durch besonders hohe NW (383—500) auf. Diese Art steht auch verwandtschaftlich unseren Kulturkartoffelsorten am nächsten.

Die Reproduzierbarkeit der ermittelten NW-Zahlen konnte an der Prüfung gleicher Muster aus den Series *Acaulia*, *Demissa* und *Longipedicellata* in den Jahren 1954 und 1955 bewiesen werden. Während es 1954 nur in geringerem Umfange gelang, für Wiederholungsteste im nächsten Jahr von den dazu vorgesehenen Wildarten Knollen zu erzielen, bereitete dies bei der Ernte im Herbst 1955 keine Schwierigkeiten. Pflanzen, die für eine abermalige Prüfung im kommenden Jahr vorgesehen waren, wurden nach der Bonitierung wieder in den 7 cm Topf zurückgetopft, wobei jedoch die am Boden liegende Topfscherbe entfernt wurde. Sie hatten nun die Möglichkeit, durch das Loch im Topfboden in die Mistbeeterde durchzuwachsen. Zusätzliche Nährlösungsgaben regten ein neues Wurzelwachstum an und verstärkten die Stolonen bzw. Knollenbildung. Der Knollenansatz bei den sich nun befriedigend entwickelnden Sämlingen konnte im künstlichen Kurztag durch Abdunklung mit überge-rollten Strohmatte weiter gefördert werden. Die Wildformen bildeten auf diese einfache Weise im Durchschnitt zwei bis vier überwinterungsfähige Knollen.

Zur weiteren Verbesserung der Prüfmethodik und der Auswertungsweise werden neue Untersuchungen folgende Fragen zu klären haben:

- a) Die Modifikationsbreite der Populationen unter den Groß-Lüsewitzer Bedingungen.
- b) Die Variationsbreite der Selbststgnsnachkommen unterschiedlich anfälliger Pflanzen aus Populationen, die insgesamt als anfällig beurteilt würden.
- c) Das Verhalten der Neuzugänge des Groß-Lüsewitzer Primitiv- und Wildkartoffelsortimentes gegenüber dem Kartoffelnematoden.

### Zusammenfassung

1. Das Groß-Lüsewitzer Wild- und Primitivkartoffelsortiment wurde auf das Verhalten gegenüber dem Kartoffelnematoden geprüft.

2. Die Bewertung und der Vergleich anfälliger bzw. resistenter Prüfnummern untereinander konnte zweckmäßig mittels der sogenannten Nematodenbefalls-wertzahl (NW) durchgeführt werden.

3. Alle untersuchten Formen waren anfällig mit Ausnahme einiger *S. vernei* (*S. ballsii*)-Muster; damit wurden die Untersuchungsergebnisse anderer Autoren bestätigt.

Tabelle 4. Vergleich der eigenen Testergebnisse mit denen anderer Autoren.

Sortiments-Nr.	Art	NW Groß- Lüsewitz	C.P.C.; P.I.; EBS. u. a. Bezeichnungen	Untersuchungen anderer Autoren
<b>Series Pinnatisecta</b>				
18/1	<i>S. jamesii</i>	360	CPC. 1394	ELLENBY (1954) anfällig
<b>Series Commersoniana</b>				
46/1	<i>S. boergeri</i>	181	EBS. 290	
47/1	<i>S. caldasii</i>	321	EBS. 293	
47/2	<i>S. caldasii</i>	356	EBS. 382	
8/1	<i>S. chacoense</i>	320	EBS. 43	
8/3	<i>S. chacoense</i>	374	EBS. 20}	GOFFART und Ross (1954) 26 Zysten pro m/Wurzel
8/13	<i>S. chacoense</i>	319	EBS. 20}	
9/1	<i>S. commersonii</i>	383	EBS. 175	
9/2	<i>S. commersonii</i>	184	EBS. 175	
16/2	<i>S. garciae</i>	222	CPC. 1158}	ELLENBY (1954) anfällig
16/3	<i>S. garciae</i>	262	CPC. 1158}	
51/2	<i>S. gibberulosum</i>	327	EBS. 292	
51/3	<i>S. gibberulosum</i>	242	EBS. 292	
35/1	<i>S. saltense</i>	300	CPC. 51b	ELLENBY (1954) anfällig
30/1	<i>S. schickii</i>	425	PI. 189218	
30/2	<i>S. schickii</i>	279	CPC. 1155	ELLENBY (1954) anfällig
30/4	<i>S. schickii</i>	362	P.I. 189219	GOFFART und Ross (1954) 351 Zysten pro m/Wurzel
53/1	<i>S. setulosistylum</i>	378	EBS. 212	
55/1	<i>S. subtilius</i>	418	EBS. 251	
55/2	<i>S. subtilius</i>	338	EBS. 193	
55/3	<i>S. subtilius</i>	361	EBS. 201	GOFFART und Ross (1954) 123 Zysten pro m/Wurzel
<b>Series Acaulia</b>				
1/1	<i>S. acaule</i>	300	CPC. 52.87.1.	ELLENBY (1954) anfällig
1/2	<i>S. acaule</i>	247	EBS. 502	
1/13	<i>S. acaule</i>	183	CCC. 592	
1/19	<i>S. acaule</i>	187	EBS. 179	
1/20	<i>S. acaule</i>	191	EBS. 502	
1/21	<i>S. acaule</i>	115	EBS. 511	
1/22	<i>S. acaule</i>	256	EBS. 243	
1/23	<i>S. acaule</i>	241	CPC. 537.6	ELLENBY (1954) anfällig
12/1	<i>S. depexum</i>	295	CPC. 82.1	ELLENBY (1954) anfällig
12/2	<i>S. depexum</i>	150	CPC. 1167.1.3	
<b>Series Demissa</b>				
10/8	<i>S. demissum</i>	167	P.I. 160202	
10/9	<i>S. demissum</i>	180	P.I. 161151	
10/11	<i>S. demissum</i>	193	P.I. 160227	
10/12	<i>S. demissum</i>	221	P.I. 160212	
10/14	<i>S. demissum</i>	255	P.I. 161155	
10/15	<i>S. demissum</i>	242	P.I. 161155	
10/17	<i>S. demissum</i>	288	P.I. 161114	
10/21	<i>S. demissum</i>	252	P.I. 161179	
10/25	<i>S. demissum</i>	300	Reddick 536	
10/27	<i>S. demissum</i>	245	CPC. 1342	
10/39	<i>S. demissum</i>	174	EBS. 99	
10/44	<i>S. demissum</i>	227	P.I. 160221	
10/46	<i>S. demissum</i>	173	P.I. 160229	
10/47	<i>S. demissum</i>	248	P.I. 161167	
10/48	<i>S. demissum</i>	184	P.I. 161176	
10/49	<i>S. demissum</i>	295	P.I. 161179	
10/52	<i>S. demissum</i>	186	EBS. 46	
10/53	<i>S. demissum</i>	119	EBS. 48 h	
10/55	<i>S. demissum</i>	214	P.I. 160225	
10/56	<i>S. demissum</i>	210	P.I. 161169	
10/57	<i>S. demissum</i>	317	P.I. 160222	
10/58	<i>S. demissum</i>	237	P.I. 161365	
10/59	<i>S. demissum</i>	227	P.I. 161154	
10/60	<i>S. demissum</i>	153	P.I. 161149	
10/61	<i>S. demissum</i>	278	P.I. 161729	
10/69	<i>S. demissum</i>	206	CPC. 2197	
10/70	<i>S. demissum</i>	276	CPC. 45	
10/71	<i>S. demissum</i>	194	CPC. 1364.3	ELLENBY (1954) anfällig
10/72	<i>S. demissum</i>	262	CPC. 1364.1	ELLENBY (1954) anfällig
10/73	<i>S. demissum</i>	223	P.I. 161181	
10/82	<i>S. demissum</i>	321	CPC. 4.6	
10/83	<i>S. demissum</i>	314	CPC. 19.1.3	ELLENBY (1954) anfällig
<b>Series Longipedicellata</b>				
4/1	<i>S. stoloniferum</i> ( <i>S. antipoviczii</i> )	304	EBS. 60 b	
4/7	<i>S. stoloniferum</i> ( <i>S. antipoviczii</i> )	282	CPC. 1333.2	ELLENBY (1954) anfällig
4/10	<i>S. stoloniferum</i> ( <i>S. antipoviczii</i> )	343	EBS. 207 b	
22/6	<i>S. stoloniferum</i> ( <i>S. longipedicellatum</i> )	305	P.I. 161160	
22/8	<i>S. stoloniferum</i> ( <i>S. longipedicellatum</i> )	305	P.I. 161170	

Tabelle 4. (Fortsetzung).

Sortiments-Nr.	Art	NW Groß- Lüsewitz	C.P.C.; P.I.; EBS. u. a. Bezeichnungen	Untersuchungen anderer Autoren
23/1	<i>S. stoloniferum</i> (S. spec. <i>longipedi- cellatum</i> )	307	P.I. 161364	
23/2	<i>S. stoloniferum</i> (S. spec. <i>longipedi- cellatum</i> )	320	P.I. 161281	
23/3	<i>S. stoloniferum</i> (S. spec. <i>longipedi- cellatum</i> )	349	P.I. 161178	GOFFART und ROSS (1954) 59 Zysten pro m/Wurzel
23/4	<i>S. stoloniferum</i> (S. spec. <i>longipedi- cellatum</i> )	338	P.I. 161170	
23/5	<i>S. stoloniferum</i> (S. spec. <i>longipedi- cellatum</i> )	327	P.I. 161158	GOFFART und ROSS (1954) 215 Zysten pro m/Wurzel
23/6	<i>S. stoloniferum</i> (S. spec. <i>longipedi- cellatum</i> )	254	P.I. 160226	
23/10	<i>S. stoloniferum</i> (S. spec. <i>longipedi- cellatum</i> )	311	P.I. 160206	
23/13	<i>S. stoloniferum</i> (S. spec. <i>longipedi- cellatum</i> )	212	P.I. 161124	GOFFART und ROSS (1954) 147 Zysten pro m/Wurzel
23/15	<i>S. stoloniferum</i> (S. spec. <i>longipedi- cellatum</i> )	309	P.I. 161158	GOFFART und ROSS (1954) 215 Zysten pro m/Wurzel
23/17	<i>S. stoloniferum</i> (S. spec. <i>longipedi- cellatum</i> )	327	P.I. 161171	GOFFART und ROSS (1954) 31 Zysten pro m/Wurzel
23/18	<i>S. stoloniferum</i> (S. spec. <i>longipedi- cellatum</i> )	300	P.I. 161172	GOFFART und ROSS (1954) 95 Zysten pro m/Wurzel
25/1	<i>S. stoloniferum</i> (S. <i>malinchense</i> )	368	CPC. 12.1	ELLENBY (1954) anfällig GOFFART und ROSS (1954) 108 Zysten pro m/Wurzel
29/1	<i>S. stoloniferum</i> (S. <i>schenkii</i> )	368	P.I. 160226	
29/2	<i>S. stoloniferum</i>	301	P.I. 160226	
37/1	<i>S. stoloniferum</i> (S. <i>tlaxcalense</i> )	291	CPC. 9	ELLENBY (1954) anfällig GOFFART und ROSS (1954) 92 Zysten pro m/Wurzel
Series <i>Tuberosa</i>				
72/1	<i>S. berthaultii</i>	347	EBS. 191,	
15/2	<i>S. goniocalyx</i>	477	CPC. 2020	
45/1	<i>S. rybinii</i>	385	CPC. 2211 × 2202	
31/2	<i>S. simplicifolium</i>	376	EBS. 183	
31/4	<i>S. simplicifolium</i>	402	EBS. 187	
32/1	<i>S. soukupii</i>	271	CPC. 550.12	ELLENBY (1954) anfällig
36/1	<i>S. stenotomum</i>	393	CPC. 1114 × 686	ELLENBY (1954) anfällig
36/3	<i>S. stenotomum</i>	284	EBS. 255	
36/4	<i>S. stenotomum</i>	291	CPC. 167.4 b	
34/1	<i>S. subandigenum</i>	426	CPC. 161	ELLENBY (1954) anfällig
34/2	<i>S. subandigenum</i>	200	CPC. 151	
41/3	<i>S. vernei</i>	348	EBS. 180	
41/4	<i>S. vernei</i>	75	EBS. 180	
42/3	<i>S. yabari</i>	350	CPC. 1793	
33/1	<i>S. sucrense</i>	307	CPC. 172	ELLENBY (1954) anfällig
33/2	<i>S. spec. Tuberosae</i>	301	CPC. 2058	ELLENBY (1954) anfällig

4. Die Befallsstärke der anfälligen Muster war bis auf wenige Ausnahmen geringer als bei der Vergleichssorte *Aquila*.

5. Die Verteilung der anfälligen Muster innerhalb einer systematischen Series war für die jeweilige Series typisch.

6. Für den Aufbau einer Resistenzzüchtung waren unter den geprüften Mustern nur einige Herkünfte von *Solanum vernei* (*S. ballsii*) von Wert.

#### Literatur

1. CHITWOOD, B.G. and FELDMESSER: Golden nematode population studies. J. Proc. Helminthol. Soc. Wash. 15, 43 (1948). — 2. ELLENBY, C.: Susceptibility of South American tuber forming species of *Solanum* to the potato root eelworm *Heterodera rostochiensis* WOLLENWEBER. J. Exp. Agr. 13, 158—168 (1945). — 3. ELLENBY, C.: Resistance to the potato root eelworm. Nature, Lond. 162, 704 (1948). — 4. ELLENBY, C.: Resistance to the potato root eelworm, *Heterodera rostochiensis* WOLLENWEBER. Nature 170, 1016 (1952). — 5. ELLENBY, C.: Tuber forming species and varieties of the genus *Solanum* tested for resistance to the potato root eelworm *Heterodera rostochiensis* WOLLENWEBER. Euphytica 3, 195—202 (1954). — 6. GOFFART, H.: Über die Biologie und Bekämpfung

des Kartoffelnematoden (*Heterodera schachtii* SCHMIDT). Arbeiten a. d. Biol. Reichsanstalt f. Land- und Forstwirtschaft: 21, 1, 73—108 (1934). — 7. GOFFART, H.: Resistenzprüfung von Kartoffelsorten gegenüber *Heterodera schachtii*. Züchter 11, 121—125 (1939). — 8. GOFFART, H.: Die Nematoden der Kulturpflanzen Europas. Berlin 1951. — 9. GOFFART, H. und H. ROSS: Untersuchungen zur Frage der Resistenz von Wildarten der Kartoffel gegen den Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* WR.) Züchter 24, 193—201 (1954). — 10. HAWKES, J.G.: Taxonomic Studies on the Tuber-bearing *Solanums*. 1: *Solanum Tuberosum* and the Tetraploid Species Complex. Proc. Linn. Soc. 166 Session 97—144 (1956). — 11. HEY, A.: Das Nematodenproblem in der Landwirtschaft. Nachrbl. f. d. Dtsch. Pfl.schutzdienst (Berlin) NF 9, 169—176 (1955). — 12. HUIJSMAN, C.A.: Breeding for resistance to the potato root eelworm in the Netherlands. Nematologica 1, 94 (1956). — 13. MAI, W. F. u. B. F. LOWNSBERY: Studies on the host range of the golden nematode of the potato, *Heterodera rostochiensis* WOLLENWEBER. Amer. Potato Journ. 25, 290—294 (1948). — 14. MAI, W. F. and L. C. PETERSON: Resistance of *Solanum ballsii* and *Solanum sucrense* to the golden nematode, *Heterodera rostochiensis* WOLLENWEBER. Science 116, 224—225 (1952). — 15. OOSTENBRINK, M.: Het aardappelaaltje (*Heterodera rostochiensis* WOLLENWEBER), een gevaarlijke parasiet voor de eenzijdige aardappelcultuur. Meded.



Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen No. 115, 230 (1950). — 16. PETERS, B. G.: The golden nematode, in Britain American Potato Journ. 30, 226—230 (1953). — 17. STELTER, H.: Untersuchungen über den Kartoffelnematoden. II. Methoden zur Prüfung von Wild- und Kulturkartoffeln auf Befall durch den Kartoffelnematoden. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. NF 9, 133—37 (1955). — 18. TOXOPEUS, H. J.: Some remarks

on the development of new biotypes in *Heterodera rostochiensis* that might attack resistant potato-clones. Nematologica 1, 100 (1956). — 19. VAN DEN BRANDE, J. R. H. KIPS, J. D'HERDE und VAN MOL, L.: Onderzoek van aardappelvarieteiten en van Amerikaanse Solanumsoorten in verband met het aardappelcystenaaltje *Heterodera rostochiensis* WOLLENWEBER. Med. Landbouwhogeschoolende Gent 17, 51—60 (1952).

Aus dem Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung (Erwin-Baur-Institut) Köln-Vogelsang

## Ergebnisse der Bastardierung von *Triticum timopheevi* mit Kultursorten des Weizens unter besonderer Berücksichtigung der Krankheitsresistenz \*

Von A. WIENHUES-OHLENDORF

### Einleitung

Die Bedeutung der Wildart *Triticum timopheevi* für die Resistenzzüchtung beim Weizen liegt darin, daß sie als einzige unter den *Triticum*-Arten vollständige Resistenz gegen alle bekannten Getreidekrankheiten besitzt. (LILIENFELD und KIHARA 1934, JOHNSTON, C. O. 1952). Sie ist gegen sämtliche Biotypen der pilzlichen Erreger von Mehltau, Braun- und Gelbrost widerstandsfähig. Erst in letzter Zeit wurden in den USA einzelne Schwarzrost-Biotypen gefunden, die auch auf *Triticum timopheevi* zur Entwicklung kommen können. (VALLEGA und FAVRET 1947). Eingehende Analysen mit Nullisomenkreuzungen haben einige dieser Resistenzgene von *Triticum timopheevi* als auf bestimmte Chromosomen lokalisiert feststellen können. (SEARS und RODENHISER 1948). Es wird angenommen, daß in *Triticum timopheevi* ganze Komplexe von Resistenzgenen die sogenannte Gruppenresistenz gegen viele Biotypen bedingen. (KOO und AUSEMUS 1951).

Die Übernahme dieser Gene in ertragreiche Kulturformen durch Einkreuzung stößt auf Schwierigkeiten chromosomaler Art. Erstens ergibt der Unterschied in der Polyploidiestufe (*Triticum aestivum* 6n × *Triticum timopheevi* 4n) eine entscheidende Hemmung durch die Pentaploidie der F<sub>1</sub>-Bastarde und zweitens ist das B-Genom von *Triticum timopheevi* von den B-Genomen der übrigen Weizen der Chromosomenstruktur nach abweichend. (LILIENFELD und KIHARA 1934; KOSTOFF 1936; LOVE 1940; PETERSON und LOVE 1941, SHANDS 1941). Die sehr starken Vitalitäts- und Fertilitäts-Störungen in den jungen Generationen der Bastarde können nur durch langjährige Auslese und Rückkreuzung überwunden werden.

Praktische Erfolge dieser Bastardierung werden vor allem aus den USA berichtet, wo die Schwarzrostresistenz besonders von Bedeutung ist. (ALLARD 1949, SEMENIUK 1946). Aus der Kreuzung der Sommerweizen-Sorte Steinwedel mit *Triticum timopheevi* entstand die Sorte Timstein, die als resistentes Ausgangsmaterial für eine Reihe weiterer Kombinationen verwendet wurde. (ALLARD und SHANDS 1950; HEYNE 1952; HEYNE und JOHNSTON 1954; WELLS und RAMSEY 1953; WU und AUSEMUS 1953). Da die Sorte „Timstein“ unter unseren Anbaubedingungen keine Resistenz gegen die in unserem Gebiet verbreiteten Biotypen des Mehltau, Braun- und Gelbrostes zeigt, schien es wünschenswert, die *Triticum timopheevi*-Ein-

kreuzung mit einheimischen Sorten neu zu beginnen. Die vorliegende Arbeit gibt einen kurzen Bericht über die Ergebnisse der Bastardierung mit deutschen Winter- und Sommerformen des Weizens.

### Untersuchungsergebnisse

Kreuzungen zwischen *Triticum timopheevi* und *Triticum aestivum*-Sorten sind in den vergangenen Jahren am Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung mehrfach durchgeführt worden. Unabhängig von geringen Sorten- und Jahresunterschieden ergab sich übereinstimmend ein wesentlich höherer Kreuzungsansatz in der Kombination *Triticum timopheevi* × *Triticum aestivum* (Ø 68%) als in der reziproken Richtung (Ø 5,2%) (Tab. 1). Dagegen ist Ausbildung und Keimfähigkeit der Körner, die auf *Triticum timopheevi* entstehen, schlechter als die der auf *Triticum aestivum* gebildeten.

Die F<sub>1</sub>-Pflanzen sind im allgemeinen gut bestockt, wüchsig, aber relativ spät in Entwicklung und Reife. Die Länge von Halm und Ähre wird durch die der *Triticum aestivum*-Elternsorte etwas beeinflusst, in Behaarung und Spelzenform dominieren die Merkmale von *Triticum timopheevi*. Pflanzen aus reziproken Kreuzungen sind morphologisch nicht verschieden.

Die chromosomalen Verhältnisse sind, wie zu erwarten, stark gestört ( $2n = 35$  Genomformel  $\frac{A\beta}{ABD}$ ). Auszählungen an 30 PMZ einer Kreuzung *Triticum timopheevi* × Sommerweizen „Peko“ (1955) zeigen einen Durchschnitt von 10,43 Chromosomenpaaren je PMZ bei einer Chiasmenfrequenz von 14,5. Von den 30 PMZ enthalten 12 ein Trivalent.

Die Resistenz gegen Mehltau, Braun- und Gelbrost ist aus der Tab. 2 ersichtlich. Bei *Triticum timopheevi* selbst kann unter günstigen Infektionsbedingungen auf dem Feld geringer Mehлтаubefall auf den Blattscheiden festgestellt werden. Entsprechend ist auch in F<sub>1</sub> die Mehltau-Resistenz nicht vollkommen, sondern die Blattscheiden junger Pflanzen zeigen etwas Befall. Eine gewisse Abhängigkeit von dem Resistenztyp des Kultursortenelterns zeigt sich auch z. B. in der F<sub>1</sub> mit dem relativ resistenten Heine VII.

Die Braunrostresistenz ist in der F<sub>1</sub> nicht klar ausgeprägt, es zeigen sich mehr oder weniger starke Chlorosen bzw. Nekrosen als Folgen der Abwehr der Infektion. Sortenunterschiede sind zu erkennen, reziproke Differenzen jedoch nicht. Auffällig ist aber, wie stark

\* Herrn Professor Dr. W. Rudorf zum 65. Geburtstag gewidmet.