

5, 20 (1957). — 6. LUONG, D. C.: A newly devised colchicine method for inducing polyploidy in rice. Bot. Gaz. **112**, 327—329 (1951). — 7. MYERS, W. M.: Colchicine induced tetraploidy in perennial grasses. J. Hered. **30**, 499—504 (1939). — 8. ROMMEL, M.: Über Herstellung, Auslese und Fertilität tetraploider Gersten. Gießen, Dissertation 1955. — 9. ROMMEL, M.: Eine vereinfachte Methode der Embryokultur bei Getreide. Züchter **28**, 149 bis 151 (1958). — 10. ROMMEL, M., and B. C. JENKINS: Autopolyploids and amphipolyploids in the Triticinae produced at the University of Manitoba from April 1957 to March 1958. Wheat Information Service **7**, 25 (1958). — 11. SEARS, E. R.: Amphidiploids in the Triticinae in-

duced by colchicine. J. Hered. **30**, 38—43 (1939). — 12. SEARS, E. R.: Amphidiploids in the seven chromosome Triticinae. Columbia (Missouri), Research Bulletin 336 (1941). — 13. TANG, P. S., and W. S. LOO: Polyploidy in soybean, pea, wheat and rice, induced by colchicine treatment. Science **91**, 222 (1940). — 14. VAN DILLEWIJN, C.: Some technical remarks about the colchicine treatment of Gramineae. Van Wetenschappen, Proc. Kon. Acad. **44**, 1118—1120 (1940). — 15. WATANABE, Y., and K. MUKADE: Cytogenetical studies on the intergeneric F_1 plants obtained by embryo-culture between *Triticum Timopheevi* and *Secale cereale* and their open F_2 progenies. J. J. Genetics **34**, 1—8 (1959).

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

Beiträge zur Resistenzzüchtung gegen den Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Wollenweber)

IV. Das Verhalten von resistenten Bastardklonen aus der Kreuzung zwischen *S. tuberosum* subsp. *tuberosum* mit *S. tuberosum* subsp. *andigenum* auf nematodenverseuchten und nematodenfreien Flächen

Von DIETRICH ROTHACKER und HELMUT STELTER

Mit 11 Abbildungen

In relativ kurzer Zeit ist es gelungen, einige der nematodenresistenten kultivierten und wilden südamerikanischen Kartoffelformen züchterisch zu bearbeiten und resistente Bastarde mit unseren europäischen *S. tuberosum*-Formen zu gewinnen. Besonders weit sind die Arbeiten auf der Grundlage der resistenten subsp. *andigenum*-Herkünfte — kultivierten Kartoffeln, die in direkter Beziehung zu unseren Kartoffelsorten stehen — gediehen.

Die bisherigen Untersuchungen geben einige Hinweise über den Resistenzmechanismus. Danach lösen die Wurzel diffusate resistenter Pflanzen einen Schlüpfreiz auf die Larven in ähnlichem Umfang wie die *S. tuberosum*-Kultursorten aus. Die in die Wurzeln eindringenden Larven entwickeln sich nur in Ausnahmefällen zu fortpflanzungsfähigen Weibchen, während die Entwicklung der Männchen — im Vergleich zu Kulturkartoffeln — anscheinend nicht beeinträchtigt wird. Die Bildung von Zysten mit infektiösem Inhalt ist auf ein Minimum reduziert.

Bedingt durch diese Eigenschaften sind die resistenten Formen als Feindpflanzen anzusehen, deren Anbau zur Entseuchung befallener Flächen führt (JONES, 1954; HUIJSMAN, 1957; WILLIAMS, 1958; STELTER und RAEUBER, 1959).

Das vorliegende Resistenzprinzip schließt beim Anbau von widerstandsfähigen Klonen auf stark verseuchtem Land eine vorübergehende Entwicklungs- und Wachstumsstörung der Pflanzen nicht aus. Über den Grad, Umfang und die Auswirkung dieser Störungen als ertragsbeeinflussende Faktoren beim Anbau auf nematodenbefallenen Flächen liegen für unsere Verhältnisse keine mit Sicherheit zu verallgemeinernden Ergebnisse vor.

Bereits HOWARD (1956) macht für die Verhältnisse in Groß-Britannien auf die Notwendigkeit von Anbauversuchen mit resistenten Klonen auf nematodenverseuchtem Land zur Ermittlung der Ertragsverhältnisse aufmerksam. HUIJSMAN (1957) bringt auf Grund seiner Erfahrungen in den Niederlanden in Vorschlag, auf stark verseuchten Feldern erst einige

Jahre mit dem Anbau von *Heterodera rostochiensis*-Wirtspflanzen auszusetzen. Nach der entsprechenden natürlichen Verminderung des Verseuchungsgrades sollen dann beim Anbau resistenter Kartoffelklone die Ertragsdepressionen geringer sein. WILLIAMS (1958) berichtet neuerdings kurz über den Anbau resistenter Klone auf verseuchtem Land. Danach besteht eine direkte Beziehung zwischen dem Verseuchungsgrad des Bodens und dem Ertrag auch bei den nematodenresistenten subsp. *andigenum*-Bastarden.

Durch die im folgenden beschriebenen Untersuchungen sollten in einem frühen Stadium der Züchtung, in dem nur wenige Knollen der einzelnen Klone zur Verfügung standen, Anhaltspunkte für die weitere Züchtungsarbeit wie auch für die zweckmäßigsten pflanzenbaulichen Maßnahmen (Fruchtfolge) bei der Einführung resistenter Klone in die Praxis geliefert werden. Von besonderer Bedeutung war es, zu prüfen, welchen Einfluß eine starke Nematodenverseuchung des Ackers unter unseren norddeutschen Verhältnissen auf die Ertragsleistung und einzelne Knoleneigenschaften ausüben (ROTHACKER). In zweiter Linie sollte gleichzeitig im Rahmen eines mehrjährigen Fruchtfolgeversuches die zahlenmäßige Veränderung der Kartoffelnematodenpopulation beim Anbau resistenter Klone studiert werden (STELTER). Diese Untersuchungen sollen in einer späteren Veröffentlichung eine eingehende Betrachtung erfahren.

Material und Methode

Die Untersuchungen wurden während der Vegetationsperiode in den Jahren 1957 und 1958 durchgeführt. Für den Anbau auf verseuchtem Land standen stark verseuchte Parzellen auf dem „Nematodenfeld“ — einem langjährig verseuchten Ackerstück — zur Verfügung. Die Parallel-Untersuchungen auf unverseuchtem Land wurden auf Flächen in unmittelbarer Nähe mit gleicher Bodenqualität und nach Möglichkeit auch gleicher Vorfrucht durchgeführt. Weitere Angaben über die Versuchsvoraussetzungen vermittelt Tab. 1.

Tabelle 1

Teilversuche	Nematoden-verseucht/unverseucht	Größe des Teilversuchsstückes	Vorfucht	Düngung je ha	Nematodenes. Klone		S. tuberos. nemat. anfällig zum Vergl.		Staudenzahl je Teilstück/Wiederholung	Anzahl der Wiederholungen	Versuchsanlage
					Nr.	Anz.	Sorte	Nr.			
<p>Pflanzenweite: 60 × 40 ausgepflanzt am: b unverseucht 1. Oktober a verseucht 2. Oktober</p>											
Ib a	unverseucht verseucht	120 m ² 120 m ²	Kartoffel Kartoffel	300 dz Stallmist K 160 kg P ₂ O ₅ 72 kg N 60 kg	17 17	F ₁ F ₁	— —	— —	3	8	Blockanlage, jeder Klon einmal je Block, zufällig verteilt. Zwischen Blöcken und Teilstücken keine Fehlstellen. Um den Versuch herum ein Schutzstreifen von je 2 Pflanzstellen nematodenresistenter Klone ebenso wie Teilversuch I
									3	8	
IIb a	unverseucht verseucht	120 m ² 120 m ²	Kartoffel Kartoffel	ebenso wie Teilvers. I	16 16	F ₁ F ₁	Apta Apta	34 34	3	8	Die Knollen jedes Klons wurden fortlaufend hintereinander auf dem Teilversuchsstück angebaut. Jede Pflanzstelle gilt als Wiederholung.
									1	66	
IIIb a	unverseucht verseucht	80 m ² 80 m ²	Kartoffel Kartoffel	ebenso wie Teilvers. I	4 4	F ₁ F ₁	— —	— —	1	45—24	
									1	59	

Untersuchungen 1957 — Versuchsvoraussetzungen

Untersuchungen 1958 — Versuchsvoraussetzungen

Teilversuche	Nematoden-verseucht/unverseucht	Größe des Teilversuchsstückes	Vorfucht	Düngung je ha	Nematodenes. Klone		S. tuberos. nemat. anfällig zum Vergl.		Staudenzahl je Teilstück/Wiederholung	Anzahl der Wiederholungen	Versuchsanlage
					Nr.	Anz.	Sorte	Nr.			
<p>Pflanzenweite: 60 × 40 ausgepflanzt am: b unverseucht 29. April a verseucht 30. April</p>											
A b	unverseucht verseucht	120 m ² 120 m ²	Roggen ¹ Kartoffel	Stallmist 300 dz K 160 kg P ₂ O ₅ 72 kg N 60 kg	17 17	F ₂ F ₂	— —	— —	3	8	Blockanlage, jeder Klon einmal je Block, zufällig verteilt, zwischen Blöcken und Teilstücken keine Fehlstellen, um den Versuch herum ein Schutzstreifen von je 2 Pflanzstellen nematodenresistenter Klone wie in Teilversuch A
									3	8	
B b	unverseucht verseucht	80 m ² 80 m ²	Roggen ¹ Kartoffel	ebenso wie Teilvers. a	10 10	F ₂ F ₂	Capella Capella	18 18	3	8	wie in Teilversuch A
									3	8	
C b	unverseucht verseucht	90 m ² 90 m ²	Roggen ¹ Kartoffel	ebenso wie Teilvers. A	12 12	F ₂ F ₂	— —	— —	3	8	Die Knollen jedes Klons wurden fortlaufend hintereinander auf dem Teilversuchsstück angebaut. Jede Pflanzstelle gilt als Wiederholung wie Teilversuch D
									3	8	
D b a	unverseucht verseucht	70 m ² 30 m ²	Roggen ¹ Kartoffel	" " " "	1 1	F ₁ F ₁	— —	— —	1	175	
									1	71	
E b a	unverseucht verseucht	40 m ² 20 m ²	Roggen ¹ Kartoffel	" " " "	1 1	F ₁ F ₁	— —	— —	1	125	
									1	59	
F b a	unverseucht verseucht	50 m ² 100 m ²	Roggen ¹ Kartoffel	" " " "	— —	— —	Capella Capella	— —	1	97	wie Teilversuch D
									1	269	

¹ Um die ungünstigere Roggenvorfrucht auszugleichen, wurden 20 kg/ha mehr N verabfolgt.

Weil nur wenig Pflanzgut je Klon zur Verfügung stand und zum anderen eventuelle Unterschiede im Verhalten der einzelnen Klone beobachtet werden sollten, wurden unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Flächen viele Klone mit jeweils relativ wenig Pflanzstellen ausgepflanzt. Bearbeitung und Pflege erfolgte unter den ortsüblichen Bedingungen.

1957 wurden ausschließlich F_1 -Klone (subsp. *andigenum* \times *S. tuberosum*), 1958 F_2 -Klone (subsp. *andigenum* \times *S. tuberosum*) \times *S. tuberosum* und zusätzlich ein Nachbau von F_1 -Klonen auf einem Teil der Flächen des Vorjahres angebaut.

Die verwendeten Klone entstammten dem anfallenden Züchtungsmaterial und spiegeln in ihren Knolleneigenschaften noch die Heterogenität eines Materials wider, welches im wesentlichen nur die Sämlingsauslese durchlaufen hat und im üblichen Züchtungs-gang den A-Klonen entspricht.

Abstammung, Versuchsglied-Nr. usw. sind aus der Tabelle 2 für das Jahr 1957 und aus der Tabelle 3 für das Jahr 1958 ersichtlich.

Vor der Pflanzung und nach der Ernte wurden Bodenproben zur Ermittlung der Verseuchungsunterschiede entnommen. Von je 4 qm Grundfläche wurde jeweils eine Bodenprobe gezogen, von der dann anschließend zweimal 100 ccm den verschiedenen Laboruntersuchungen unterzogen wurden. Die Auswertung erfolgte nach:

- a) Zystenbesatz/100 ccm Boden
- b) Larvenanzahl/Zyste
- c) Larvenanzahl/100 ccm Boden.

Die einzelnen Werte sind in Tabelle 8 angegeben.

Die rechnerische Auswertung erfolgte nach den gebräuchlichen Verfahren, wie sie bei KOLLER (1953), MUDRA (1954) und WEBER (1956) angegeben werden. Alle Einzelermittlungen über Staudenertrag, Knol-

Tabelle 2. Untersuchungen 1957 — geprüfte Klone. Subsp. *andigenum* \times *S. tuberosum* — A \times T — Teilversuche I und II

Kombinations-Nr.	Sämlings-Nr., (): Versuchsglied Nr.	Abstammung
N 55.1121	5 (23); 10 (13)	N 54.3/14/34 \times Oberarnb. Frühe
N 55.1136	2 (15); 24 (16)	Cornelia \times N 54.3/14/23 ¹
N 55.1137	14 (14)	Cornelia \times N. 54.3/14/34
N 55.1142	5 (9)	Cornelia \times N. 54.3/14/84
N 55.1144	2 (11)	Cornelia \times N. 54.3/14/122
N 55.1152	6 (22)	Frühmölle \times N. 54.3/14/76
N 55.1154	5 (33)	Frühmölle \times N. 54.3/14/98
N 55.1161	37 (32)	Aquila \times N. 54.3/14/18
N 55.1194	3 (12)	Nova \times N. 54.3/14/65
N 55.1201	11 (6); 15 (5); 9 (8); 18 (2)	<i>S. andig.</i> 44.685/1 Vold. \times N. 54.3/14/28
N 55.1202	7 (28)	N. 54.3/14/34 \times <i>S. and.</i> 44.685/1 Vold.
N 55.1203	24 (10)	N. 54.3/14/45 \times <i>S. and.</i> 44.685/1 Vold.
N 55.1207	8 (4)	Apta \times N. 54.3/14/4
N 55.1208	16 (27), 19 (7)	Apta \times N. 54.3/14/8
N 55.12010	2 (31)	Apta \times N. 54.3/14/30
N 55.1213	1 (30)	Apta \times N. 54.3/14/70
N 55.1215	3 (29), 6 (1), 21 (25)	Apta \times N. 54.3/14/73
N 55.1217	2 (3)	Apta \times N. 54.3/14/76
N 55.1221	6 (26)	Apta \times N. 54.3/14/108
N 55.1237	14 (20)	N 54.3/14/49 \times Gülzow 633
N 55.1251	2 (19)	Capella \times N. 54.3/14/51
N 55.1254	4 (24), 9 (18)	Postep \times N. 54.3/14/26
N 55.1264	5 (17)	N 54.3/14/28 \times Aquila

Teilversuch III		
1. N 55.1233	3 (35)	Apta \times N. 54.3/13/65 ²
2. N 55.1232	4 (36)	Apta \times N. 54.3/13/65
3. N 55.1135	12 (37)	Cornelia \times N. 54.3/14/18
4. N. 55.1264	5 (38)	Merkur \times N. 54.3/14/18

S. tuberosum Kulturkartoffelsorte zum Vergleich — T — Teilversuch II
Apta (34)

¹ Sortiments-Nr. 54.3/14: Nematodenresistente Klone aus der Sämlingsnachkommenschaft von CPC 1685.
² Sortiments-Nr. 54.3/13: Nematodenresistente Klone aus der Sämlingsnachkommenschaft von CPC 1673.

lenanzahl und mittleres Einzelknollengewicht wurden, soweit sie keine varianzstatistische Auswertung erfuhr, vor einer weiteren Benutzung einer Bodenausgleichsrechnung unterzogen. Soweit es zugänglich erschien, verrechneten wir Mittel und Standardabweichungen über das vereinfachte Summenverfahren.

Vegetationsbedingungen

Boden: sandiger Lehm, Ackerwertzahl 40—45, mittlerer Garezustand. Witterungsverhältnisse während der Vegetationszeit: Während 1957 durch die kühle Witterung im Mai das Auflaufen der Kartoffeln

Tabelle 3. Untersuchungen 1958 — geprüfte Klone.

Kombinations-Nr.	Sämlings-Nr., () Versuchsglied-Nr.	Abstammung
(subsp. <i>andigenum</i> \times <i>S. tuberosum</i>) \times <i>S. tuberosum</i> — (A \times T) \times T — Teilversuch A und B (C).		
N 56.140	51. (35)	Frühmölle \times N 55.456/1 (N 54.3/14/33 \times Aquila)
N 56.186	2 (31), 10 (10), 20 (20), 21 (1), 27 (11), 35 (32), 40 (21); 47 (2), 52 (15) 54 (16), 58 (33), 59 (19), 60 (34).	Apta \times N 55.465/4 (Oberarnb. Frühe \times N. 54.3/14/39)
N 56.207	5 (36); 27 (22); 48 (3); 52 (4).	Schwalbe \times N. 55.459/3 (N. 54.3/14/34 \times Oberarnb. Frühe)
N 56.220	8 (23); 9 (24); 12 (5); 25 (28); 41 (12); 43 (13); 47 (37); 58 (26); 60 (6); 62 (14); 88 (7); 94 (8); 96 (27); 103 (38); 106 (17); 107 (39); 114 (28).	Lindh. 1005/47 \times N. 55.428/3 (Aquila \times N. 54.3/14/17)
N 56.229	23 (9); 48 (29); 55 (30).	Mira \times N. 55.519/2 (N 54.3/14/74 \times Aquila)
subsp. <i>andigenum</i> \times <i>S. tuberosum</i> — A \times T — Teilversuche D und E		
1. N 55.1206	5 (41)	N 54.3/13/51 \times <i>S. andig.</i> 44.685/1 Vold.
2. N 55.1230	14 (42)	Apta \times N 54.3/13/51
<i>S. tuberosum</i> Kulturkartoffelsorte zum Vergleich — T — Teilversuche B und F		
Capella	(18)	

sich stark verzögerte, gestatteten günstige Wärmeverhältnisse im Jahre 1958 einen zügigen Aufgang. In beiden Jahren dominierte während der Jugendentwicklung überwiegend trockenes Wetter. 1957 war es während der Blüte sehr warm, später Niederschläge; im darauffolgenden Jahr herrschte während wie auch nach der Blüte verhältnismäßig feuchte Witterung.

Das stark *Phytophthora*-gefährdete Kraut konnte in beiden Jahren durch regelmäßige Spritzungen vor größeren Schäden durch den Krautfäule-Erreger bewahrt werden.

Ergebnisse und Auswertungen

Bei der Besprechung der Versuchsergebnisse über die Beurteilung der einzelnen Knolleneigenschaften sei vorweg zu bemerken, daß bei der Auswertung der Knollenmerkmale besonderer Wert auf die Darstellung aller wesentlichen Ergebnisse in den folgenden Darstellungen oder Tabellen gelegt wurde. Diese Tabellen oder Abbildungen sollen für sich selbst sprechen, so daß in den folgenden Ausführungen nur auf einige uns besonders wichtige Zusammenhänge und Schlußfolgerungen hingewiesen wird.



a



b

Abb. 1. F₁-Klon-Nr. 20 (1957) „gute Jugendentwicklung“ (aufgenommen 20. 6. 1957). — a) Anbau auf unverseuchter Fläche (Teilversuch IIb); b) Anbau auf verseuchter Fläche (Teilversuch IIa).



a



b

Abb. 2. F₁-Klon-Nr. 31 (1957) „mittlere Jugendentwicklung“ (aufgenommen 20. 6. 1957). — a) Anbau auf unverseuchter Fläche (Teilversuch IIb); b) Anbau auf verseuchter Fläche (Teilversuch IIa).



a



b

Abb. 3. F₁-Klon-Nr. 18 (1957) „schlechte Jugendentwicklung“ (aufgenommen 20. 6. 1957). — a) Anbau auf unverseuchter Fläche (Teilversuch IIb); b) Anbau auf verseuchter Fläche (Teilversuch IIa).



a



b

Abb. 4. F₁-Klon-Nr. 26 (1957) „mittlere Jugendentwicklung, gute Toleranz“ (aufgenommen 20. 6. 1957). — a) Anbau auf unverseuchter Fläche (Teilversuch IIb); b) Anbau auf verseuchter Fläche (Teilversuch IIa).

Tabelle 4. Untersuchungen 1957 — Staudengewicht, Knollenanzahl, mittleres Einzelknollengewicht und Stärkegehalt in einzelnen Teilversuchen vergleichsweise beim Anbau auf nematodenfreiem und nematodenverseuchtem Land

Teilversuch		Klone		Versuchs-glied Anzahl	Staudengewicht — g			Knollenanzahl			mittleres Einzelknollengewicht — g			Stärke %
		Anzahl	Wieder-holung Anzahl		\bar{x}	S	S%	\bar{x}	S	S%	\bar{x}	S	S%	
Ib	unverseucht	17	8	136	779	68,8	8,8	12,6	0,24	1,9	56,0	1,34	2,4	14,2
Ia	verseucht	17	8	136	574	18,9	3,3	8,3	0,16	2,0	62,0	2,03	3,3	12,5
IIb	unverseucht	17	8	136	574	51,4	9,0	10,3	0,28	2,7	56,0	2,04	3,7	13,3
IIa	verseucht	17	8	136	479	49,3	10,3	10,3	0,21	2,0	56,2	2,00	3,6	12,7
Ib + IIb	unverseucht	34	8	272	676	43,6	6,4	12,5	0,24	1,9	56,0	1,23	2,2	13,8
Ia + IIa	verseucht	34	8	272	515	26,3	5,1	8,9	0,63	7,1	59,1	1,46	2,5	12,6
III ₁ b	unverseucht	1	51	51	598	37,8	6,3	8,2	0,50	6,1	68,0	3,73	5,5	15,1
III ₁ a	verseucht	1	33	33	441	52,2	11,8	7,8	0,67	8,6	57,6	5,55	9,6	12,5
III ₂ b	unverseucht	1	45	45	370	36,3	9,8	8,2	0,73	8,8	41,8	2,94	7,0	12,8
III ₂ a	verseucht	1	24	24	238	40,8	17,1	4,8	0,60	12,5	47,9	6,10	12,7	11,0
III ₃ b	unverseucht	1	51	51	817	72,5	8,9	16,1	1,23	7,3	33,2	1,07	3,2	13,1
III ₃ a	verseucht	1	36	36	568	42,0	7,4	19,2	1,72	9,0	53,6	3,76	7,0	11,5
III ₄ b	unverseucht	1	66	66	517	27,9	5,4	12,5	0,80	6,4	42,2	2,05	4,9	12,9
III ₄ a	verseucht	1	59	66	420	36,1	8,6	9,7	1,07	11,1	47,8	2,35	4,9	11,7
III ₁₊₂₊₃₊₄ b	unverseucht	1	213	213	517	18,4	3,6	14,3	0,64	4,5	46,1	1,48	3,2	13,5
III ₁₊₂₊₃₊₄ a	verseucht	1	152	152	487	29,7	6,1	10,8	0,78	7,2	50,9	1,90	3,7	11,8
Apta IIb/34	unverseucht	1	24	24	891	51,1	5,7	14,6	0,50	3,4	61,0	3,46	5,7	14,0
Apta IIa/34	verseucht	1	24	24	374	44,3	11,8	8,8	0,50	5,3	42,5	1,62	3,8	13,2

a) Vegetationsbeobachtungen

In beiden Jahren zeigten die Kartoffeln auf unverseuchten wie auch auf verseuchten Flächen das gleiche, nur durch die unterschiedliche Witterung in beiden Jahren modifizierte Auflaufbild. Im Anfang wie auch in der Jugendentwicklung waren große Unterschiede zwischen den einzelnen Klonen festzustellen.

In beiden Jahren zeigten die Versuchsstücke auf verseuchtem Land im Gegensatz zu denen auf unverseuchtem Land nach dem Auflaufen erhebliche Wachstumsdepressionen, die sich etwa zwischen letzter Juni-Dekade und erster Juli-Dekade wieder

ausglichen. Danach waren verseuchte und unverseuchte Flächen nicht mehr voneinander zu unterscheiden.

Die Wachstums- und Entwicklungsgeschwindigkeit der einzelnen Klone auf verseuchtem Land während der Jugendentwicklung wurde mehrfach bonitiert. Es stellte sich dabei heraus, daß im allgemeinen eine enge Beziehung zwischen Wachstumsfreudigkeit auf unverseuchtem Land und der gleichen Erscheinung — nur etwas abgeschwächt — auf verseuchtem Land bestand (Abb. 1—3).

Der äußerlich sichtbare Schädigungsgrad umfaßte keineswegs bei allen Klonen ein gleiches Ausmaß, sondern es gab deutliche Toleranzunterschiede, die sich in allen Wiederholungen immer wieder nachweisen ließen (Abb. 4). Die ungünstigen Witterungsverhältnisse des Jahres 1957 ließen die Unterschiede in der Krautentwicklung besonders deutlich werden. Für die weitere Züchtung kann aus diesen Untersuchungen der Schluß gezogen werden, daß auf schnelle Jugendentwicklung bei der Selektion größter Wert gelegt werden sollte.

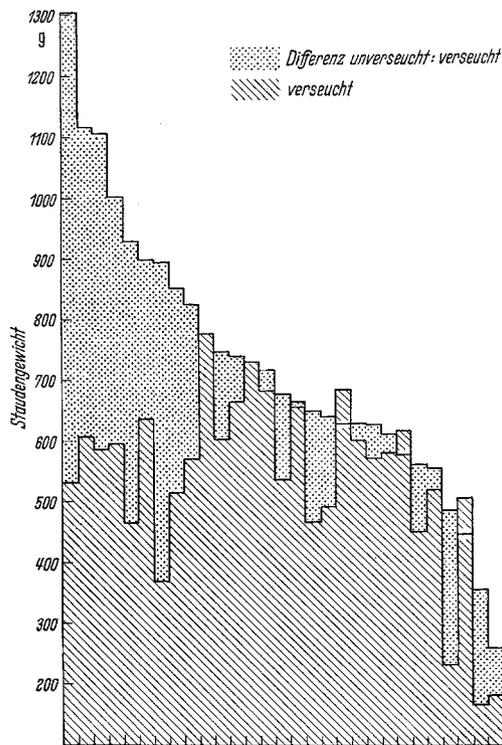


Abb. 5. Untersuchungen 1957 — mittleres Staudengewicht je Klon.

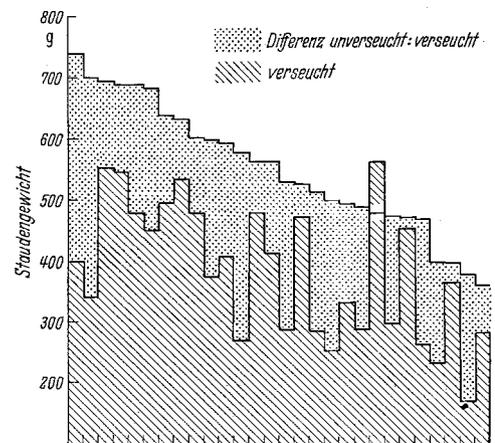


Abb. 6. Untersuchungen 1958 — mittleres Staudengewicht je Klon.

Tabelle 5. Untersuchungen 1958 — Staudengewicht, Knollenanzahl, mittleres Einzelknollengewicht und Stärkegehalt in einzelnen Teilversuchen vergleichsweise beim Anbau auf nematodenfreiem und nematodenverseuchtem Land

Teilversuch		Klone		Wiederholung Anzahl	Versuchs- glied Anzahl	Staudengewicht — g			Knollenanzahl			mittleres Einzelknollengewicht — g			Stärke % \bar{x}
		Anzahl	Anzahl			\bar{x}	S	S%	\bar{x}	S	S%	\bar{x}	S	S%	
Ab	unverseucht	17	8	136	555	12,1	2,2	7,9	0,08	1,1	71,0	1,98	2,8	15,1	
Aa	verseucht	17	8	136	414	12,1	2,9	7,3	0,07	0,9	63,4	2,07	3,3	11,8	
Bb	unverseucht	11	8	88	551	16,3	3,0	9,8	0,23	2,3	62,0	2,59	4,2	14,6	
Ba	verseucht	11	8	88	340	13,9	4,1	7,9	0,17	2,1	47,6	2,28	4,8	12,2	
Cb	unverseucht	12	8	96	582	13,1	2,3	9,6	0,17	1,7	66,4	2,39	3,6	14,1	
A + Bb	unverseucht	28	8	224	554	9,7	1,8	9,3	0,10	1,1	67,5	1,55	2,3	14,9	
A + Ba	verseucht	28	8	224	380	9,5	2,5	8,0	0,10	1,3	57,3	1,57	2,7	12,0	
Db	unverseucht	1	175	175	544	20,5	3,8	11,3	0,20	1,8	49,6	1,69	3,4	18,5	
Da	verseucht	1	71	71	599	33,9	5,7	12,0	0,50	4,2	52,5	2,64	4,5	14,4	
Eb	unverseucht	1	125	125	600	21,0	3,5	11,5	0,25	2,2	55,6	1,85	3,3	17,1	
Ea	verseucht	1	59	59	718	41,3	5,8	12,3	0,47	3,8	61,4	2,96	2,1	14,3	
D + Eb	unverseucht		300	300	567	14,1	2,5	11,3	1,54	1,4	59,5	1,25	2,1	17,9	
D + Ea	verseucht		130	130	652	25,9	4,0	12,1	0,34	4,9	55,9	1,98	3,5	14,3	
Fb (Capella)	unverseucht	1	97	97	815	22,5	2,8	11,8	0,26	2,2	70,4	2,31	3,3	20,8	
Fa (Capella)	verseucht	1	269	269	427	9,7	2,3	7,9	0,07	0,8	58,6	1,52	2,6	19,1	

Tabelle 6. Untersuchungen 1957 — Statistischer Vergleich einiger Knollenmerkmale von nematodenresistenten Klonen beim vergleichweisen Anbau auf nematodenfreiem und nematodenverseuchtem Land

Zu vergleichende Teilversuche	Merkmale	D	sd	t	FG	P	GD	Prozentualer Anteil d. Diff. unverseucht: verseucht am \bar{x} unverseucht
Ib (unverseucht) : Ia (verseucht)	Staudengewicht — g	205,9	71,11	2,9	270	0,7	140,08	26
	Knollenanzahl	4,3	0,28	1,5	270	13,2	0,56	34
	mittl. Einzelknollengewicht — g	6,0	2,44	2,5	270	1,2	4,80	11
IIb (unverseucht) : IIa (verseucht)	Staudengewicht — g	94,3	71,21	1,3	270	20,4	138,85	16
	Knollenanzahl	0,1	0,70	0,01	270	> 92	0,69	1
	mittl. Einzelknollengewicht — g	0,6	2,86	0,2	270	81,1	5,63	11
Ib + IIb (unverseucht) : Ia + IIa (verseucht)	Staudengewicht — g	161,8	51,19	3,2	542	< 0,1	100,33	24
	Knollenanzahl	3,6	5,1	0,7	542	< 0,1	9,99	29
	mittl. Einzelknollengewicht — g	3,2	1,91	1,7	542	8,9	3,74	6
IIIb ₁ (unverseucht) : IIIa ₁ (verseucht)	Staudengewicht — g	157,3	64,38	2,4	80	1,6	128,11	26
	Knollenanzahl	0,3	0,83	0,5	81	61,8	1,65	5
	mittl. Einzelknollengewicht — g	10,4	6,69	1,6	80	11,0	13,31	15
IIIb ₂ (unverseucht) : IIIa ₂ (verseucht)	Staudengewicht — g	132,7	54,61	2,4	67	1,6	108,67	36
	Knollenanzahl	3,5	0,95	3,7	67	< 0,1	1,88	42
	mittl. Einzelknollengewicht — g	6,10	6,77	0,9	67	36,8	13,47	14
IIIb ₃ (unverseucht) : IIIa ₃ (verseucht)	Staudengewicht — g	279,2	83,76	3,3	81	0,1	166,68	34
	Knollenanzahl	2,3	2,11	1,1	85	27,1	4,20	13
	mittl. Einzelknollengewicht — g	20,4	3,91	5,2	81	< 0,1	7,78	62
IIIb ₄ (unverseucht) : IIIa ₄ (verseucht)	Staudengewicht — g	97,2	45,6	2,1	123	3,6	90,29	19
	Knollenanzahl	2,8	1,33	2,1	129	3,6	2,63	23
	mittl. Einzelknollengewicht — g	5,6	3,11	1,8	123	7,2	6,16	13
IIIb ₁₊₂₊₃₊₄ (unverseucht) : IIIa ₁₊₂₊₃₊₄ (verseucht)	Staudengewicht — g	30,0	34,9	0,9	359	36,8	68,75	6
	Knollenanzahl	3,5	1,01	3,5	370	< 0,1	1,99	24
	mittl. Einzelknollengewicht — g	4,8	2,41	1,9	359	5,7	4,74	10
Apta III b-34 (unverseucht) : Apta III a-34 (verseucht) zum Vergleich	Staudengewicht — g	517	67,58	7,6	45	< 0,1	135,8	58
	Knollenanzahl	5,8	0,68	8,5	45	< 0,1	1,37	40
	mittl. Einzelknollengewicht — g	18,5	3,82	4,84	45	< 0,1	7,68	30
	Stärke — %	0,8						6

b) Ernte

Die Klone hatten durchweg mittelspäte bis späte Reifezeit. Zum Teil mußten sie sogar als sehr spät bonitiert werden. Durch intensive *Phytophthora*-Prophy-

laxe war bei der Ernte das Kraut von vielen Klonen noch weitgehend grün und turgeszent geblieben. Die Ernte erfolgte einzelstaudenweise. Die Bonitierung z. T. einzelstaudenweise, zum Teil versuchsgliedweise.

c) Mittleres Einzelstaudengewicht

Die Varianzanalyse des Staudengewichtes der Teilversuche I und II (1957) sowie A und B (1958) lassen deutliche Ertragsunterschiede zwischen den einzelnen geprüften Klone erkennen¹. Auch der statistische Vergleich der einzelnen Klone, auf dessen Wiedergabe verzichtet wurde, gibt trotz der geringen Staudenanzahl je Versuch in vielen Fällen gesicherte Werte.

Im allgemeinen haben die Klone beim Anbau auf unverseuchtem Land einen höheren Ertrag als beim Anbau auf verseuchten Flächen (Abb. 5 und 6). Die Ertragsdifferenzen zwischen den einzelnen Teilversuchsstücken verseucht zu unverseucht sind beträchtlich. Für die Züchtung sollten nur solche Klone ausgelesen werden, die bei einem allgemein hohen Ertragsniveau einen möglichst geringen Ertragsabfall beim Anbau auf verseuchten Flächen haben. Zwischen der F_1 und F'_2 sind keine wesentlichen Unterschiede aus den Untersuchungsergebnissen zu entnehmen. Im Vergleich zu den Kulturkartoffel-Standard-Sorten liegen auf verseuchtem Land sowohl die F_1 -Klone als auch die F'_2 -Klone erheblich im Ertrag über diesen. Auf unverseuchtem Land erreichen in diesen Versuchen von den F'_2 -Klonen einige die Standardsorte Capella. Bei Ertragsfeststellungen an C-Klonen ohne Wiederholungen konnte nach MÖLLER (mündl. Mitt.) nicht ganz das hohe Ertragsniveau erreicht werden.

¹ Auf eine nähere Darstellung der varianzanalytisch errechneten Versuchsergebnisse wird verzichtet.

Tabelle 7. Untersuchungen 1958 — Statistischer Vergleich einiger Knollenmerkmale von nematodenresistenten Klone beim vergleichweisen Anbau auf nematodenfreiem und nematodenverseuchtem Land

Zu vergleichende Teilversuche	Merkmale	D	sd	t	FG	P	GD 5%	Prozentualer Anteil d. Diff. unverseucht: verseucht am \bar{x} unverseucht
A b (unverseucht) : A a (verseucht)	Staudengewicht — g	141,3	17,1	8,3	270	< 0,1	33,7	25
	Knollenanzahl	0,6	0,11	5,2	270	< 0,1	0,21	7
	mittl. Einzelknollengewicht — g	7,6	2,86	2,7	270	< 0,7	5,63	11
	Stärke — %	3,3						
B b (unverseucht) : B a (verseucht)	Staudengewicht — g	210,8	21,4	9,8	170	< 0,1	42,37	38
	Knollenanzahl	1,9	0,28	6,9	170	< 0,1	0,55	20
	mittl. Einzelknollengewicht — g	14,5	3,45	4,2	170	< 0,1	6,83	23
	Stärke — %	2,4						
A + B b (unverseucht) : A + B a (verseucht)	Staudengewicht — g	173,7	13,56	12,8	446	< 0,1	26,79	31
	Knollenanzahl	1,3	0,10	13,0	446	< 0,1	0,20	14
	mittl. Einzelknollengewicht — g	10,2	2,21	4,6	446	< 0,1	4,34	15
	Stärke — %	2,9						
D b (unverseucht) : D a (verseucht)	Staudengewicht — g	55,6	39,6	1,4	244	16,0	78,01	9
	Knollenanzahl	0,8	0,54	1,4	244	16,0	1,06	7
	mittl. Einzelknollengewicht — g	2,8	3,13	0,9	244	36,8	6,17	6
	Stärke — %	4,1						
E b (unverseucht) : E a (verseucht)	Staudengewicht — g	118,2	46,33	2,6	182	0,9	91,27	20
	Knollenanzahl	0,8	0,53	1,5	182	13,2	1,05	7
	mittl. Einzelknollengewicht — g	5,8	3,49	1,7	182	8,9	6,88	11
	Stärke — %	2,8						
D + E b (unverseucht) : D + E a (verseucht)	Staudengewicht — g	115,0	29,85	3,9	428	< 0,1	58,8	20
	Knollenanzahl	0,7	0,38	2,1	428	3,6	0,74	7
	mittl. Einzelknollengewicht — g	3,6	2,34	1,5	428	13,2	4,61	6
	Stärke — %	3,6						
F Capella (unverseucht) : Capella (verseucht)	Staudengewicht — g	387,6	24,46	15,7	364	< 0,1	48,27	48
	Knollenanzahl	3,9	0,27	14,2	364	< 0,1	0,54	33
	mittl. Einzelknollengewicht — g	11,7	2,76	4,4	363	< 0,1	5,44	17
	Stärke — %	1,7						



Abb. 7. Zweimaliger Anbau von resistenten F_1 -Klonen nacheinander auf anfänglich stark verseuchten Flächen (Teilversuch E (1958)). Links die anfällige Kartoffelsorte Capella; rechts ein resistentere F_1 -Klon.

Wenn auch die F_1 -Klone noch viele Mängel besitzen, so haben sie doch auf verseuchten Flächen bereits Anbauwert, bis bessere resistente Sorten der Praxis zugänglich sind. Die zusammenfassenden Ergebnisse der Tabellen 4—7 bestätigen dies. Es sollte alles in den Zuchtbetrieben anfallende Zuchtmaterial einem kontrollierten Anbau auf verseuchten Flächen zugeführt werden². Besonders verwiesen sei noch auf die Ertragszahlen der Teilversuchsstücke D

² In der DDR werden bereits seit dem Jahre 1957 alle von der weiteren Züchtung ausgeschiedenen Stämme, soweit sie nematodenresistent sind, zur Entseuchung in der Praxis angebaut.

und E (1958). Die F_1 zeigt bereits beim zweiten Nachbau von resistenten Formen auf den verseuchten Flächen keine Mindererträge im Vergleich zu den unverseuchten Flächen. Diese Ergebnisse sind nur durch die entseuchende Wirkung resistenter Klone, die schon bei einem einmaligen Anbau auf stark verseuchtem Land auftritt, zu erklären. In der Wüchsigkeit sind diese beiden Klone den anfälligen Kultursorten beim Anbau auf verseuchtem Land weit überlegen (Abb. 7).

Die Untersuchungen über das Staudengewicht lassen keinen Zweifel darüber, daß die Angleichung der nematodenresistenten Klone im Massenertrag an unsere Standardsorten möglich ist und in wenigen Jahren auf breiter Basis Verwirklichung gefunden haben wird. Die Untersuchungen bestätigen weiter, daß die Bastarde zwischen der subsp. *andigenum* und *S. tuberosum* große Toleranzunterschiede gegenüber den einwandernden Larven an den Tag legen. Es ergibt sich die dringende Forderung, nach einer geeigneten Methode für eine frühe Auslese hochtoleranter Stämme zu suchen.

d) Mittlere Knollenanzahl je Staude

Diese Eigenschaft ist erblich bedingt und kann eng verbunden sein mit dem absoluten Massenertrag. Die heutige Züchtung ist auf die Erzeugung von 10—12 großen Knollen je Staude ausgerichtet. Auch die subsp. *andigenum*-Bastarde unterlagen als Sämlinge diesem Selektionsprinzip. Bei vielen F_2 -Klonen ist das erstrebte Ziel bereits erreicht worden.

Es ist eine bekannte Erscheinung, daß bei Speciesbastarden mit *S. tuberosum* die F_1 , zum Teil auch deren weitere Rückkreuzungen, in den meisten Fällen Pflanzen mit einer hohen Knollenanzahl je Staude aufweisen. Die verwendeten nematodenresistenten subsp. *andigenum*-Herkünfte wirken sich aber in dieser Beziehung sehr positiv aus, so daß unser Zuchtmaterial bereits nach der zweiten Kreuzung mit *S. tuberosum* den in dieser Hinsicht gestellten Anforderungen entspricht.

Das niedrige Staudengewicht auf verseuchtem Land beruht in vielen Fällen auf der geringeren Knollenanzahl. Soweit in den Jahren 1957 (Abb. 8) und 1958 (Abb. 9) vereinzelt auf verseuchtem Land die Knollenanzahl höher ist als beim Parallelanbau in einem unverseuchten Teilstück, liegen die Werte stets innerhalb des Zufallsbereiches. Erstaunlich ist der erhebliche Rückgang der Knollenanzahl auf verseuchtem Land bei der Kulturkartoffelsorte Capella, sowohl beim Versuchsglied 18 (Teilversuch B 1958) als auch im Teilversuch F (1958). Es hat den Anschein, als ob die nematodenresistenten Klone, die zwar untereinander noch große Unterschiede aufweisen, in einem geringeren Maße mit einer Verringerung der Knollenanzahl nach erfolgter Nematodeninfektion reagieren.

Ebenso wie beim Staudengewicht wurde die Knollenanzahl beider Jahre einer varianzstatistischen Auswertung unterzogen. Auch hier sind deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Klonen zu verzeichnen.

Tabelle 8. Veränderungen des Verseuchungsgrades nach dem Anbau nematodenwiderstandsfähiger Bastarde

Teilversuchsstück	Probeentnahme vor dem Pflanzen (Frühjahr)			Probeentnahme nach der Ernte (Herbst)				
	Zysten 100 ccm Boden	Larven Zyste	Larven 100 ccm Boden	Zysten 100 ccm Boden	Larven Zyste	in % von Spalte 2	Larven 100 ccm Boden	in % von Spalte 3
	1	2	3	4	5	6	7	8
Untersuchungen 1957								
Ia (resistente F_1 -Klone)	168,5	127,5	21483	215,8	22,2	17,4	4790	22,3
IIa (resistente F_1 -Klone)	135,6	141,2	19146	142,5	9,1	6,4	1296	6,8
IIIa (resistente F_1 -Klone)	333,3	108,0	35996	375,4	9,4	8,7	3528	9,8
Capella (anfällige <i>S. tuberosum</i> - Sorte)	141,1	16,8	2370	333,8	91,8	546,4	30642	1292,9
Roggen (Neutralpflanze)	202,5	24,0	4860	244,9	12,4	51,7	3036	62,5
Untersuchungen 1958								
Aa (resistente F_2 -Klone)	394,7	48,6	19182					
Ba (resistente F_2 -Klone)	325,9	75,3	24540					
Fa (Capella, anfällige <i>S. tubero</i> - <i>sum</i> -Sorte)	679,7	19,3	13118	770,1	38,4	199,0	29571	225,4
Hafer (Neutralpflanze)	539,7	47,1	25419	441,2	45,3	96,2	19986	78,6
Nachbau von F_1 -Klonen und Neutralpflanzen auf den Teilversuchsstücken Ia (1957) und IIIa (1957) im Jahre 1958								
Ia (1957)								
D (resistenter F_1 -Klon)	270,8	7,6	2058	274,2	7,7		2111	
Hafer (Neutralpflanze)	303,8	10,6	3220	244,3	14,4		3517	
Roggen (Neutralpflanze)	243,3	3,2	778	277,9	8,9		2473	
Hafer (Neutralpflanze)	220,7	7,7	1699	206,1	10,4		2143	
IIIa (1957)								
E (resistenter F_1 -Klon)		29,1 Ø 7,3			41,4 Ø 10,4			
Hafer (Neutralpflanze)	515,6	6,2	3196	388,2	2,5		970	
Roggen (Neutralpflanze)	441,8	1,7	751	291,9	3,1		904	
Hafer (Neutralpflanze)	527,0	6,8	3583	402,0	4,5		1809	
Hafer (Neutralpflanze)	535,0	4,2	2134	330,2	3,7		1221	
		18,9 Ø 4,7			13,8 Ø 3,5			

derzeitigen Kulturkartoffeln. Neben dem Ertrag wurden Stärkegehalt, Knollenform und Fleischfarbe untersucht.

Aus den populationsdynamischen Untersuchungen kann gefolgert werden, daß nach dem Anbau von resistenten subsp. *andigenum*-Bastard-Klonen mit nachfolgendem 3—4jährigem Anbau von Neutralpflanzen eine vorhandene Bodenverseuchung unter das sicher erfaßbare Maß reduziert wird. In Betrieben mit normaler landwirtschaftlicher Nutzung wären ohne wesentliche Fruchtfolgeveränderungen auf diese Weise alle auftretenden Befallsherde zu beseitigen und „nematodenfrei“ zu halten.

Abschließend kann gesagt werden, daß die Züchtung in wenigen Jahren für den praktischen Feldanbau geeignete Formen geschaffen hat, die eine Sicherung unserer Kartoffelerträge auf nematodenverseuchten Flächen ermöglichen werden.

Aus der Mikrobiologischen Abteilung (Leiter: Prof. Dr. S. WINDISCH) des Instituts für Gärungsgewerbe der Technischen Universität, Berlin

Über das Erbverhalten eines Backhefe-Stammes (*Saccharomyces cerevisiae*)

Von HERBERT GUTZ*

Mit 1 Abbildung

WINGE (1935) und WINGE und LAUSTSEN (1937) konnten zeigen, daß der Entwicklungszyklus der Hefen aus einem normalen Wechsel zwischen Haplo- und Diplophase besteht. Die vegetativen Zellen einer Back- oder Bierhefe (*Saccharomyces cerevisiae* bzw. *Sacch. carlsbergensis*) sind in der Regel diploid. Unter bestimmten Bedingungen bilden Hefen Askosporen. Der Sporenbildung geht eine Meiosis voraus, die Askosporen sind haploid. Die Sporen oder daraus gekeimte haploide Zellen können paarweise untereinander verschmelzen; aus den Zygoten entstehen durch Sprossung wieder diploide Hefezellen. Bei heterothallischen Hefe-Stämmen gehören 2 der 4 Sporen eines Askus zum Paarungstyp α , die anderen beiden zum Paarungstyp a , und es kopulieren nur Sporen bzw. haploide Zellen entgegengesetzten Paarungstyps miteinander (LINDEGREN u. LINDEGREN 1943). Bei homothallischen Stämmen ist die Ausbildung von Paarungstypen durch das Gen D unterdrückt, die Tochterzellen einer Spore können miteinander kopulieren (WINGE u. ROBERTS 1949). Für weitere Einzelheiten sei auf WINGE u. ROBERTS (1958) verwiesen, die die bisher über die Entwicklungsgänge, die Zytologie und die Genetik der Hefen veröffentlichte Literatur zusammengefaßt haben.

Durch die Aufklärung der Vererbungsverhältnisse bei Hefen ist es möglich geworden, auch diese für die Gärungsindustrie so wichtigen Kulturpflanzen züchterisch zu bearbeiten. Über einige Gesichtspunkte zur Züchtung von Hefen mit verbesserten Eigenschaften hat GUTZ (1958) berichtet. In der vorliegenden Arbeit werden Ergebnisse von Tetradenanalysen mitgeteilt, die an einem Backhefestamm erhalten wurden.

1. Material und Methodik

Von einer als „Rasse O“ bezeichneten Backhefekultur (*Sacch. cerevisiae*) unserer Institutssammlung machten

* z. Zt. Institut für allgemeine Botanik der Universität Zürich, Schweiz.

Literatur

- HUIJSMAN, C. A.: Veredeling van de aardappel op resistentie tegen *Heterodera rostochiensis* Wollenweber. Proefschrift, Wageningen 1957, Pp. 85. — 2. JONES, F. G. W.: First steps in breeding for resistance to potato root eelworm. Ann. appl. Biol. 41, 348—353 (1954). — 3. KOLLER, S.: Graphische Tafeln zur Beurteilung statistischer Zahlen. 3. Aufl., Pp. 73. Darmstadt: Dietrich Steinkopf 1953. — 4. —, MÜDRA, A.: Einführung in die Methodik der Feldversuche. Pp. 178. Leipzig: S. Hirzel 1952. — 5. STELTER, H. u. A. RAEUBER: Untersuchungen über den Kartoffelnematoden *Heterodera rostochiensis* WOLLENWEBER. V. Die Veränderung einer Nematodenpopulation unter dem Einfluß widerstandsfähiger und anfälliger Kartoffel-Varietäten in einjährigen Topfversuchen. 1959 im Druck. — 6. WEBER, E.: Grundriß der biologischen Statistik. 2. Aufl., Pp. 456. Jena: VEB Gustav Fischer 1956. — 7. WILLIAMS, T. D.: Potatoes resistant to root eelworm. Proc. Linn. Soc. London, 169 Session, 93—104 (1958). — 8. HOWARD, H. W.: Progress in potato versus eelworm. The Grower 45, No. 5, 275—277 (1956).

wir eine Einzellkultur. Diesen als Stamm 37 F bezeichneten Klon verwendeten wir für die Untersuchungen. Die Sporulationsansätze erfolgten auf Na-Azetatagar (FOWELL 1952), es wurde wie früher beschrieben (EMEIS u. GUTZ 1958) verfahren. Stamm 37 F bildete innerhalb von 3 Tagen reichlich Sporen. Für die mit Hilfe eines Mikromanipulators (WINGE u. LAUSTSEN 1937) durchgeführten Tetradenanalysen wurden Askus von 3 oder 4 Tage alten Sporulationsansätzen verwendet. Die Tröpfchen mit den isolierten Sporen bebrüteten wir bis zu 5 Tage und impften dann die angegangenen Einsporkulturen ab.

2. Durchgeführte Versuche

Von Stamm 37 F wurden 15 Tetradenanalysen gemacht. Außerdem untersuchten wir noch 20 Kulturen, die durch Massenisolation von Sporen (EMEIS u. GUTZ 1958) gewonnen worden waren. Nur von Askus Nr. 8 gingen alle 4 Sporen an. Die erhaltenen Einsporkulturen prüften wir auf die Fähigkeit, Sporen zu bilden. Gut die Hälfte war dazu in der Lage. Die Kulturen, welche nicht oder nur schwach sporulierten, wurden mit haploiden Teststämmen vom Paarungstyp a und α zusammengebracht, um zu ermitteln, ob sie kopulieren und welchen Paarungstyp sie haben. Die erhaltenen Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. Stämme, die weder sporulierten noch kopulierten, werden als steril bezeichnet.

Da ein großer Teil der Einsporkulturen von Stamm 37 F Askosporen bildete, machten wir von einigen besonders gut sporulierenden Kulturen erneut Tetradenanalysen. In Abb. 1 ist schematisch zusammengestellt, von welchen Stämmen Analysen durchgeführt wurden. Zur Bezeichnung sei bemerkt, daß wir die Askus laufend durchnummeriert haben. Die Einsporkulturen tragen die Nummer des Askus und zusätzlich noch einen kleinen Buchstaben (a bis d), um kenntlich zu machen, von welcher der 4 Sporen sie abstammen. In einem Teil der Tetradenanalysen von den Kulturen 1a, 3b, 6a, 7b, 8a, 8b und 13b wuchs überhaupt keine Spore an. Diese Askus sind in Abb. 1 eingeklammert. In den Fällen, wo