

und Schneiders Eckersdorfer, für welche zur raschen Entwicklung fast 30 Tage Behandlungszeit erforderlich sind. Auch Vogels Agaer und Derenburger sind noch relativ schwer zum Schossen zu bringen.

Die übrigen, hier geprüften Sorten, so Mansholts Groninger, Eckendorfer Mammuth II, Mausbergs, von Tschermaks und Hanses Hübitzer nehmen eine Mittelstellung ein. Um einen Vergleich mit den Angaben anderer Autoren zu geben, sei erwähnt, daß auch E. TAMM und R. PREISSLER (9) die leichte Schoßbeeinflussung der Sorte *Peragis* bei ihren Feldversuchen aufgefallen ist. Auch AUFHAMMER (2) führt diese Sorte bei seinen Aussaatzeitversuchen mit Wintergersten als leichtschossend an.

Zusammenfassung.

1. Die kurzfristige Unterscheidungsmöglichkeit zur Trennung der zugelassenen deutschen Winterroggen- von den zugelassenen Sommerroggensorten durch den „Belichtungsversuch“ im Warmhaus wird gezeigt.

2. Die gleiche Unterscheidungsmöglichkeit wurde an den zugelassenen Wintergerstensorten (mit Ausnahme von Kalkreuther Frühe und Mahndorfer Viktoria, die ein abweichendes Verhalten zeigten) im Vergleich zu den deutschen Sommergerstensorten erprobt.

3. Eine bereits für Weizen vorgeschlagene Formulierung des Begriffes „Winter“- und „Sommerform“ wird auf Grund der jetzt hier vorliegenden weiteren Versuche auf unsere 4 Hauptgetreidearten ausgedehnt.

4. Die sorteneigene Art der Schoßauslösung (durch niedrige Temperatur [von +3° und +10° C] und Kurztag) wurde für die zugelassenen Wintergerstensorten bestimmt und ihre entsprechende Gruppierung vorgenommen.

5. In Bestätigung der Befunde für Winterweizen wirkte auch bei Wintergerste die niedrigere Temperatur von +3° C stärker entwicklungsbeschleunigend. Doch kann auch die Temperatur von +10° mit Erfolg zur Fest-

stellung der sorteneigenen Art der Schoßauslösung benutzt werden.

Literatur.

1. AUFHAMMER, G.: Unterscheidungsmerkmale von Winter- und Sommergerste an Körnern und Keimlingspflanzen beobachtet. Pflanzenbau 9, 449—459 (1933).

2. AUFHAMMER, G., u. E. STEIGERWALD: Zur Sortenkunde der Wintergerste. Landw. Jb. Bayern 24, 1—68 (1934).

3. BOS, H.: Die Anwendung künstlicher Beleuchtung bei der Sortenechtheitsprüfung der Samen im Winter. Angew. Bot. 11, 25—33 (1929).

4. HEUSER, W., u. W. ZEINER: Der Einfluß der Keimstimmung durch Temperatur und Tageslänge auf den Entwicklungsrhythmus und die Ertragsstruktur verschiedener Sommerweizensorten und die Bedeutung für deren Saatzeitempfindlichkeit. Pflanzenbau 13, 106—119 (1936).

5. MAXIMOW, N. A.: Pflanzenkultur bei elektrischem Licht und ihre Anwendung bei Samenprüfung und Pflanzenzüchtung. Biol. Zbl. 45, 627—638 (1925).

6. ROEMER, TH., u. W. RUDORF: Handbuch Pflanzenzüchtung 1938, 210ff.

7. RUDORF, W.: Keimstimmung und Photoperiode in ihrer Bedeutung für die Kälteresistenz. Züchter 10, 238—246 (1938).

8. STELZNER, G., u. J. HARTISCH: Entwicklungsphysiologische Untersuchungen an Getreide. Angew. Bot. 20, 156—178 (1938).

9. TAMM, E., u. R. PREISSLER: Beiträge zur Keimstimmung und photoperiodischen Beeinflussung des Wintergetreides nebst einigen Vorversuchen mit Lein. Z. Züchtg A 22, 147—180 (1937).

10. VOSS, J.: Die Unterscheidung von Sommer- und Winterweizen. Züchter 6, 19—24 (1934).

11. VOSS, J.: Morphologie und Gruppierung der deutschen Weizensorten. Mitt. Biol. Reichsanst. 1933, Heft 45.

12. VOSS, J.: Untersuchungen über Entwicklungsbeschleunigung und Anzucht von Winterweizen im Warmhaus. Pflanzenbau 10, 321—331 (1934).

13. VOSS, J.: Die Unterscheidung der Weizensorten am Korn und im Laboratoriumsversuch. Mitt. Biol. Reichsanst. 1935, Heft 51.

14. VOSS, J.: Weitere Untersuchungen über Entwicklungsbeschleunigung an Weizensorten, insbesondere an Winterweizen. Pflanzenbau 15, 1 bis 35, 49—79 (1938).

15. HOFFMANN, W.: Die Winterfestigkeit keimgestimmter Gersten. Züchter 9, 281—284 (1937).

(Aus der Dienststelle für Nematodenforschung bei der Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt.)

Resistenzprüfung von Kartoffelsorten gegenüber *Heterodera schachtii* SCHMIDT.

Von H. Goffart.

Mit der systematischen Prüfung der in Deutschland zum Handel zugelassenen Kartoffelsorten auf ihr Verhalten gegenüber Kartoffelnematoden (*Heterodera schachtii*) wurde

1931 begonnen. Bis dahin hatte man sich hauptsächlich auf gelegentliche Beobachtungen im Freiland beschränkt (1, 5, 6). Es war aber notwendig, sich nicht nur mit der Prüfung einer

Sorte während des ersten Anbaujahres zu begnügen, es mußte vor allem auch der Nachbau beobachtet werden. Aus den ersten Ergebnissen dieser Untersuchungen geht klar hervor, daß frühe und mittelfrühe Sorten im allgemeinen stärker geschädigt werden als mittelspäte und späte. Weiter wurde der Beweis erbracht, daß der Nachbau derjenigen Sorten, die sich im ersten Jahr auf verseuchtem Boden noch als verhältnismäßig widerstandsfähig erwiesen hatten und demzufolge im Ertrag einigermaßen befriedigen konnten, im zweiten oder dritten Anbaujahr oftmals zu schweren Ertragseinbußen führte (2). Man geht wohl nicht fehl, wenn man dieses schnelle Absinken im Ertrag den besonderen Standortseinflüssen eines mit Nematoden verseuchten Bodens zuschreibt, durch die eine



Abb. 1. Versuchsanordnung zur Prüfung von Kartoffelsorten im Infektionsverfahren.

Veränderung im Chemismus der Kartoffel hervorgerufen wird, welche sich auch auf die Tochterknollen auswirkt (3).

Die Untersuchungen wurden in den folgenden Jahren auf breiterer Grundlage fortgesetzt. Namentlich sollten die Gründe ermittelt werden, die zu dem unterschiedlichen Verhalten der Kartoffelsorten dem Schädling gegenüber führten. Infolge der Sortenbereinigung durch den Reichsnährstand war es möglich, sämtliche zum Handel „bedingungslos“ und „bedingt“ zugelassenen Sorten zu prüfen. Der Feldprüfung ging in fast allen Fällen ein abgekürztes Infektionsverfahren im Gewächshaus voraus, das bereits in wenigen Wochen ein Bild von der Intensität des Befalls zu geben imstande war. Die vorliegende Veröffentlichung gliedert sich somit in 3 Teile: a) Die Prüfung nach dem Infektionsverfahren, b) die Feldprüfung, c) die Ursachen für das unterschiedliche Verhalten der Kartoffelsorten.

a) Die Infektionsprüfung von Kartoffelsorten.

Nach Art der SPIECKERMANNschen Infektionsmethode zur Prüfung von Kartoffelsorten auf Krebsresistenz hat Prof. STEYER[†], Lübeck, 1933—34 ein Verfahren geschaffen, das eine genaue Bestimmung des Cystenbesatzes am gesamten Wurzelsystem in kurzer Zeit ermöglicht und zugleich den Vorteil hat, auf geringem Raum eine große Anzahl Sorten gleichzeitig zu prüfen. Aus den zu untersuchenden Knollen werden Stücke ausgeschnitten, in denen sich Augen befinden. Am geeignetsten sind die Kronenenden, weil diese am meisten Triebe entwickeln. Die „Stecklinge“ werden mit den Augen nach oben in eine dicke Schicht mit Nematoden stark verseuchten Sandbodens von bekanntem Seuchengrad nebeneinander gelegt (Abb. 1). Mit den Versuchen kann bereits Ende Januar im geheizten Gewächshaus begonnen werden. Nach kurzer Zeit schlüpfen die Nematodenlarven aus ihren Cysten und dringen in die sich bildenden feinen Wurzeln ein. Die Pflanzen werden 8—12 Wochen unter gleichen Wärme- und Feuchtigkeitsbedingungen gehalten und, sobald sich an den Wurzeln die weiblichen Tiere in Form der weißen, später gelbbraunen, runden Körperchen zeigen, vorsichtig aus dem Boden genommen und untersucht¹.

Die Bewertung der Kartoffelsorten hinsichtlich ihres Befalls weist nun einige Mängel auf. Zunächst ist der Termin für das Aufnehmen der Pflanzen nicht genau festzulegen, da die Geschlechtsreife der Nematoden erst nach und nach eintritt. Ferner ist es verständlich, daß eine zahlenmäßige Ermittlung des Besatzes bei einer größeren Zahl von Sorten aus zeitlichen Gründen nicht immer durchführbar ist, weil bei den zuletzt zur Untersuchung kommenden Sorten die Gefahr des Abfallens der Cysten besteht. Eine oberflächliche Einordnung in bestimmte Befallsgruppen ist immerhin möglich, doch ist sie dem subjektiven Ermessen unterworfen. Auch muß die Menge der Wurzelmasse berücksichtigt werden. Weiterhin macht die Feststellung des Befalls an einem bestimmten Wurzelabschnitt Schwierigkeiten, da erfahrungsgemäß der Nematodenbesatz niemals gleichmäßig über die Wurzel verteilt ist.

Wir haben uns bemüht, diese Schwierigkeiten, dadurch auszuschalten, daß wir die in Prüfung

¹ Eine Beurteilung der Resistenz durch Auszählung der in die Wurzeln eingewanderten Nematodenlarven ist nicht zulässig, da die Larven zwar in resistente Pflanzen einwandern, aber nicht immer zur Reife kommen.

Tabelle 1. Nematodenanfälligkeit von Kartoffelsorten im Infektionsversuch.

Sorte	1937			1938			
	Stand ¹	Zahl der Cysten je Pflanze	Durchschnittl. Besatz je Pflanze	Stand ¹	Allgemeiner Befall ² (Mittelwert)	Cystenbesatz je 10 cm Wurzel	Befallsgruppe ³
Aal	4—5	2—44	22	4	1	0,4	1
Ackersegen . .	3+	14—180	65	2	1,4	2,5	3
Agnes	2—	8—130	78	2—3	1	1	2
Alpha	4	3—38	14	2	1,5	6	4
Altgold	2—	1—42	19	2	1,5	7	4
Bardengold . .	2—3	2—85	22	3	1	1	2
Blauschalige .	2—3	6—45	12	2	1,2	3,7	3
Carnea	—	—	—	3—4	2,8	20	5
Centa	—	—	—	2—3	1,7	2,3	2
Condor	—	—	—	2	2,6	15	5
Dir. Johannsen	3+	2—60	22	3	1,4	1,8	2
Edda	2	9—120	53	2	2,1	4,4	3
Edelgard . . .	2—3	3—26	12	2—3	1,9	6,6	4
Estimata . . .	2—3	2—45	21	2—3	1	2,1	2
Feldglück . . .	2—3	10—100	52	3	0,8	0,4	1
Flava	3	21—100	49	3	1	2,0	2
Fram	2	2—100	33	2—3	1,2	5,4	4
Fridolin	2—3	9—120	33	2	1	1,5	2
Frühbote . . .	4	1—12	10	4	0,8	2,3	1
Fr. Delikateß	3—4	1—7	3				
Fr. Hörnchen .	4	5—29	14	4	1	3	3
Frühgold . . .	3	3—45	20	2	2,6	6	3
Frühmölle . .	3+	19—170	54	4	1,7	6,5	4
Gigant				2	1,8	1,3	2
Goldgelbe . . .	3	1—12	7	2	2,7	9	4
Goldwährung .	3—4	1—12	6	3	1,3	2,0	2
Havilla	3	25—68	40	3	1,3	3,3	3
Hellena	2—3	1—12	7	2—3	1	2,1	2
Herulia	3—	2—10	6	2—3	1,2	6,7	4
Juli	2—3	9—40	25	2—3	2,8	10	5
Konsuragis . .	3	4—75	27	3	1	2	2
Krebsfeste							
Kaiserkrone	3+	15—85	62	2	2,3	5,3	3
Lichtblick . .	2—3	7—100	46	2	1,2	2,3	2
Mensa				2	2,1	3,5	3
Merkur	2	1—8	7	2	1,9	5	3
Mittelfrühe .	2—	12—35	20				
Ostbote	3+	4—29	16	2	1,8	7,3	4
Ovalgelbe . .	3+	18—130	55	3	1,2	2,1	2
Optima				2	2,2	5,5	4
Parnassia . . .	3	1—20	12	3	0,8	1	2
Pepo	2	12—40	22	3	1,6	1,2	2
Preußen	2—3	12—170	75	3	1,2	1,5	2
Prisca	2—3	33—140	82	2—3	1,2	1,8	2
Regina	3+	21—90	49	3	1,4	5,6	4
Robinia	4	3—14	7	2—3	2,7	3,7	3
Roland I	2	9—110	49	2—3	1,5	1,5	2
Rote Mäuse . .	4—5	23—120	54	4	2,1	8,5	4
Rubingold . . .	2—3	10—28	18	2—3	1	0,9	1
Sabina	2—3	4—140	35	2—3	1,3	1,3	2
Sandnudel . . .	3	2—10	7	3	1,2	3,4	3
Schlesien . . .	4	2—15	8	3—4	1,3	3,8	3
Sickingen . . .	3—4	6—37	18	2	1,9	2,7	3
Sieglinde . . .	3+	1—27	9	2—3	2,1	7,3	4
Spätrot	3+	3—14	9	2—3	1	5,0	3
Stärkeragis . .	2—3	10—170	65	3	1,1	5,1	3
Stärkereiche I	3+	2—130	45	3	1,2	2,6	3

¹ Bewertung: 2 = gut, 3 = befriedigend, 4 = schlecht, 5 = sehr schlecht.² Bewertung: 1 = gering, 2 = mäßig, 3 = stark.³ Bewertung: Weniger als 1 Cyste je 10 cm Wurzel = 1, 1—2 Cysten = 2, 3—5 Zysten = 3, 6—9 Cysten = 4, 10 und mehr Cysten je 10 cm Wurzel = 5.

Tabelle 1. Fortsetzung.

Sorte	1937			1938			
	Stand ¹	Zahl der Cysten je Pflanze	Durchschnittl. Besatz je Pflanze	Stand ¹	Allgemeiner Befall ² (Mittelwert)	Cystenbesatz je 10 cm Wurzel	Befallsgruppe ³
Tannenzapfen	2—3	3—29	11	2	2,4	24	5
Treff-As . . .	3	6—39	21	2—3	1,9	5,3	3
Voran	2—	4—100	27	3	0,7	0,8	1
Venus				2	2,1	5,7	4
Viola				2	1,9	8	4
Weißes Rößl .	2—	10—60	30	3	1,1	2,1	2
Weltwunder .	2—	12—120	52	3	1,6	6	4

Fußnoten 1, 2, 3 siehe S. 125.

genommenen Sorten auf zweierlei Art untersucht: Im ersten Jahr fand nach Bewertung des Wuchses eine Zählung der an den aufgenommenen Pflanzen beobachteten Cysten statt. Bei der Prüfung im zweiten Jahr wurde außer dem Wuchs der allgemeine Befall und der Cystenbesatz einer der längsten Wurzeln unter Berücksichtigung ihrer Länge ermittelt. Eine Umrechnung ergab dann den durchschnittlichen Befall auf einer Wurzellänge von 10 cm. Für die endgültige Bewertung wurden die Sorten außerdem in bestimmte Befallsgruppen eingeordnet. In Tabelle 1 sind nur diejenigen *krebsfesten* Sorten aufgenommen, die nach der 22. Auflage des Merkblattes Nr. 1 der Biologischen Reichsanstalt (ausgegeben im Juni 1938) vom Reichsnährstand zur Anerkennung und zum Handel bedingungslos oder bedingt zugelassen sind¹. Aus den zahlreichen Untersuchungsergebnissen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Die Mehrzahl der Sorten weist erhebliche Schwankungen im Befall auf, z. B. Ackersegen, Edda, Frühmölle, Sabina. Zum Teil erklärt sich dies aus der ungleichmäßigen Wurzelbildung. Ein schwaches Wurzelsystem trägt meist wenig Zysten, ein kräftiges dagegen verhältnismäßig viel.

2. Manche Sorten zeigen im ersten Jahr der Prüfung einen anderen Befall als im zweiten Jahr, z. B. stieg der Befall bei Edelgard und Sieglinde von schwach auf stark, während er bei Feldglück sank.

3. Pflanzenwuchs und Nematodenbesatz haben keine unmittelbaren Beziehungen. Einige Sorten weisen bei geringem Besatz starke Schädigungen auf (z. B. Frühbote, Frühe Hörnchen), andere sind bei stärkerem Nematodenbefall kaum geschädigt (z. B. Ackersegen, Prisca, Stärkeragis).

¹ Nicht berücksichtigt wurden die Sorten Edelragis, Erdgold, Jubel und Wekaragis, die sich bereits früher (1934) in Feldanbauversuchen als nicht geeignet erwiesen haben.

Besonders der letzte Punkt läßt es nicht zu, sich bei der Bewertung einer Sorte nur auf die Prüfung im Gewächshaus zu beschränken. Parallel mit dieser Untersuchung muß eine Feldprüfung laufen.

b) Die Feldprüfung.

Aufgabe der Feldprüfung ist es, in mehrjährigen Anbauversuchen auf stark verseuchtem Boden die Entwicklung, den Gesundheitszustand, den Cystenbesatz und die Ertragshöhe jeder Sorte kennenzulernen. Die ersten Versuche in dieser Richtung wurden, wie bereits mitgeteilt, 1931—1933 durchgeführt. In den folgenden Jahren wurde jede Sorte auch auf gesundem Boden von gleicher Struktur und gleichem Nährstoffgehalt angebaut und ergab somit gleichzeitig ein Bild von ihrer Leistungsfähigkeit. Die Bestellung beider Flächen erfolgte am selben Tage. Zu gegebener Zeit fand die Bewertung der Sorten statt, die nach einigen Wochen wiederholt wurde. Die Ertragsbestimmung, die sich auf wenigstens 20 Stauden erstreckte, geschah erst, nachdem das Kraut abgestorben war. Zum Nachbau kam stets Pflanzgut von verseuchtem Boden zur Verwendung, weil es sich in früheren Versuchen gezeigt hatte (2, S. 84), daß Sorten dieser Herkunft im zweiten oder dritten Anbaujahr oftmals zu besonders starken Mindererträgen neigen¹. Durch eine solche auf mehrere Jahre sich erstreckende Prüfung wurde eine scharfe Auslese erzielt.

Für wirklich resistent können nur solche Sorten angesehen werden, die mehrere Jahre hindurch an verschiedenen Anbauorten wenig-

¹ Aus diesem Grunde muß in der Praxis die Verwendung der von verseuchten Flächen geernteten Kartoffeln zum Nachbau unterbleiben. Sie ist nach der Verordnung zur Bekämpfung des Kartoffelnematoden auch für die meisten in Betracht kommenden Gebiete verboten (vgl. u. a. die Verordnung für die Provinz Schleswig-Holstein in Amtl. Pflanzenschutzbestimmungen 8, 129 (1938)).

Tabelle 2.
Durchschnittliche Staudenerträge von
verseuchtem Boden in Gramm.

Sortenname	Reifezeit	1935	1936	1937	1938
a) Bedingungslos zugelassene Sorten					
Aal	früh	—	58	—	52
Ackerseggen . . .	mittelspät	557	329	359	470
Altgold	spät	324	405	—	—
Dir. Johannsen . .	mittelfrüh	—	122	156	410
Edda	mittelspät	—	483	47	432
Flava	mittelfrüh	221	203	—	193
Fram	spät	369	392	230	362
Frühe Hörnchen . .	früh	—	149	17	102
Frühgold	früh bis mittelfrüh	178	295	—	—
Frühmölle	früh	58	23	27	—
Goldgelbe	mittelspät	143	—	—	—
Goldwährung . . .	mittelspät	—	—	61	120
Havilla	mittelspät	279	363	147	192
Juli	früh	114	16	—	—
Konsuragis	mittelspät	256	126	76	79
Krebsfeste Kaiserkrone	früh	175	146	—	—
Lichtblick	früh	—	282	18	179
Mittelfrühe	mittelfrüh	305	312	—	—
Ostbote	mittelspät	243	370	115	207
Ovalgelbe	mittelspät	414	204	168	87
Parnassia	mittelspät	—	873	143	136
Pepo	mittelspät	236	61	70	—
Preußen	mittelspät	211	25	170	230
Prisca	spät	354	327	92	327
Robinia	spät	—	—	244	273
Roland I.	mittelspät	231	213	85	378
Rote Mäuse	spät	—	267	28	26
Sandnudel	mittelspät	393	443	128	370
Schlesien	spät	—	—	325	92
Sickingen	mittelspät	109	52	20	—
Sieglinde	früh	—	—	219	210
Stärkereiche I. . .	mittelspät	211	291	100	135
Tannenzapfen . . .	mittelfrüh	—	—	41	46
Treff-As	mittelspät	321	262	123	128
Voran	mittelspät	470	407	214	475
Weltwunder	mittelfrüh	231	205	93	288

b) Bedingt zugelassene Sorten

Agnes	mittelspät	—	411	134	405
Alpha	mittelspät	—	—	279	366
Bardengold	mittelspät	—	196	40	93
Blauschalige	spät	—	—	169	384
Carnea	mittelspät	—	—	—	262
Centa	mittelspät	—	—	—	343
Condor	mittelspät	—	—	—	367
Edelgard	mittelspät	—	—	165	166
Estimata	mittelspät	413	412	210	325
Feldglück	mittelspät	—	171	180	242
Fridolin	spät	460	425	218	323
Frühbote	früh	—	—	154	125
Früheste Delikateß	früh	—	—	52	27
Gigant	mittelspät	—	—	—	301
Herulia	spät	461	74	176	74
Mensa	mittelspät	—	—	—	643
Merkur	mittelspät	298	167	52	—
Optima	mittelspät	—	—	—	326
Regina	mittelfrüh	207	191	155	139
Rubingold	mittelspät	—	—	259	63
Sabina	mittelspät	601	382	138	726

Tabelle 2 (Fortsetzung).

Sortenname	Reifezeit	1935	1936	1937	1938
Spätrot	mittelspät	—	—	294	156
Stärkeragis	mittelfrüh	—	345	74	248
Venus	mittelfrüh	—	—	—	312
Viola	mittelfrüh	—	—	—	62
Weißes Rößl	spät	—	442	282	55

stens 70% der Ernte von gesundem Boden bringen. Als bedingt resistent (tolerant) werden solche Sorten bezeichnet, die während der Zeit der Prüfung durchschnittlich wenigstens einen Staudenertrag von rund 50% der von gesunden Flächen geernteten Erträge liefern.

Die von verseuchtem Boden geernteten durchschnittlichen Staudenerträge jeder Sorte sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Auch hier finden sich nur die im Merkblatt Nr. 1 aufgeführten Sorten (mit Ausnahme der in der Fußnote auf S. 126 genannten) verzeichnet¹. Bei den Erträgen des Jahres 1937 beobachteten wir fast allenthalben einen außerordentlichen Rückgang, der wenigstens teilweise auf die starke Verunkrautung der Versuchsfläche zurückgeführt werden muß, die aus technischen Gründen leider erst verhältnismäßig spät behoben werden konnte. Zunächst werden an Hand eines umfangreichen Materials die bereits früher aufgestellten Behauptungen gestützt, daß

1. die Mehrzahl der frühen Sorten bereits im ersten Anbaujahr äußerst geringe Erträge bringt, die einen weiteren Anbau nicht mehr lohnen, daß
2. die Erträge vieler zunächst noch brauchbar erscheinender Sorten im Nachbau auf verseuchtem Boden sehr schnell abnehmen.

3. Weiterhin halten sich einige Sorten nach anfänglicher Ertragsminderung auf derselben Höhe. Es handelt sich hierbei teils um frühe bis mittelfrühe, teils um mittelspäte bis späte Sorten. Die meisten der unter 6 genannten Sorten gehören hierzu.

4. Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen, haben sich folgende Sorten als nicht geeignet für Nematodenböden erwiesen: Aal, Bardengold, Edelgard, Estimata, Feldglück, Flava, Frühbote, Früheste Delikateß, Frühe Hörnchen, Frühgold, Frühmölle, Goldgelbe, Goldwährung, Havilla, Herulia, Juli, Konsu-

¹ Um die Liste nicht noch stärker anschwellen zu lassen, sind die zum Handel noch zugelassenen krebsanfälligen Sorten sowie die früher im Handel befindlichen Sorten hier nicht berücksichtigt worden. Aus dem gleichen Grunde sind auch die von gesundem Boden geernteten Erträge fortgelassen.

ragis, Krebsfeste Kaiserkrone, Lichtblick, Merkur, Ostbote, Ovalgelbe, Parnassia, Pepo, Preußen, Regina, Robinia, Roland I, Rote Mäuse, Rubin-gold, Schlesien, Sickingen, Sieglinde, Spätrot, Stärkeragis, Stärkereiche I, Tannenzapfen, Treff-As, Weißes Rößl, Weltwunder.

5. Als noch nicht hinreichend geklärt müssen folgende Sorten angesehen werden: Alpha, Alt-gold, Blauschalige, Dir. Johannsen, Edda, Mittelfrühe. Hierzu kommen noch die im Jahre 1938 erstmalig geprüften Sorten.

6. Die ertragsreichsten Sorten waren bei Außerachtlassung der Erträge des Jahres 1937: Ackersegen, Fram, Fridolin, Prisca, Sabina, Sandnudel, Voran. Wendet man die oben auf-gestellten Forderungen für Resistenz bzw. Tole-ranz hier an, so wird man bei diesen Sorten zu-nächst nur von einer bedingten Resistenz (Toleranz) sprechen können. Eine wirkliche Resistenz ist mit Sicherheit noch nicht erkenn-bar. Diese setzt vor allem entsprechende mehr-jährige Anbauversuche auch an anderen Seu-chenorten voraus. Ackersegen wurde zwar in den letzten Jahren an verschiedenen Stellen der Provinz Schleswig-Holstein mit gutem Erfolg auf verseuchtem Boden angebaut. Im Jahre 1938 konnte aber erst ein exakter Anbauversuch unter Mitwirkung des Pflanzenschutzamtes der Seestadt Rostock und der Landwirtschaftsschule Sonneberg (Thüringen) mit Hochzucht-pflanzgut durchgeführt werden¹. Die Bewertung der an-gebauten Sorten erfolgte aus technischen Grün-den nicht gleichmäßig; sie läßt jedoch bei Be-rücksichtigung der Vornhundertsätze auch hier zunächst nur eine Toleranz erkennen (Tabelle 3). Es bleibt aber noch dahingestellt, ob die auf-geführten Sorten sich unter den anders gearteten klimatischen und bodenbiologischen Verhält-nissen auch im Nachbau als ebenso widerstands-fähig erweisen.

Tabelle 3.

Sorte	Durchschnittstauden- ertrag von verseuchtem Boden. In () % der Ernte von schwach verseuchtem Boden. (Versuch Rostock).	Durchschnittliches Knollengewicht von verseuchtem Boden. In () % des Knollen- gewichtes von gesundem Boden (Versuch Lauscha in Thüringen).
Ackersegen	288 g (55 %)	470 g (61 %)
Prisca . . .	370 g (45 %)	270 g (42 %)
Voran . . .	380 g (56 %)	400 g (59 %)

Anschließend sei noch auf Versuche mit englischen Kartoffelsorten eingegangen, die von der Dienststelle für Sortenkunde der Biologi-schen Reichsanstalt in Berlin-Dahlem und von

¹ Den genannten Stellen sei für ihre Mitarbeit auch hier bestens gedankt.

der Pommerschen Saatzucht-Gesellschaft in Stettin freundlichst zur Verfügung gestellt waren. O'BRIEN und PRENTICE berichten in ihrer Veröffentlichung über eine unterschiedliche Resistenz bei 24 von ihnen geprüften Sorten. Es ergibt sich hieraus die Frage, wie sich diese Sorten unter anderen klimatischen Bedingungen verhalten. Im Jahre 1936 wurden daher 22 eng-lische Sorten in der üblichen Weise auf gesundem und verseuchtem Boden angebaut. Während die durchschnittlichen Staudenerträge von gesun-dem Boden im allgemeinen befriedigen konnten, lagen sie auf verseuchtem Boden bei 11 Sorten unterhalb 100 g, bei 8 Sorten unterhalb 200 g und nur bei 3 Sorten (Duke of York, Epicure, King George) unterhalb 300 g, mit anderen Worten: 18 Sorten brachten schon im ersten Anbaujahr von verseuchtem Boden weniger als ein Drittel der Ernte von gesundem Boden, 2 weniger als 50% und 2 Sorten 55 bzw. 56%. (Es sei bemerkt, daß Duke of York der deutschen Sorte Erstling entspricht, die sich auf Nema-todenboden als sehr anfällig erwiesen hat.) Vergleicht man das Ergebnis mit den Angaben der schottischen Forscher, so ergibt sich eine andere Aufteilung der Sorten. Duke of York und Epicure gehören nämlich nach den beiden Auto-ren zu den wenig resistenten Sorten. Eclipse, die nach O'BRIEN und PRENTICE in dreijährigem Anbau von den frühen Sorten am widerstands-fähigsten zu sein schien, brachte nach den hiesigen Versuchen von verseuchtem Boden einen durchschnittlichen Staudenertrag von 62 g, das sind 10% der Ernte von gesundem Boden. Es hat hiernach den Anschein, als ob die „Re-sistenz“ doch beträchtlich von örtlichen Ver-hältnissen abhängig ist.

c) Die Ursachen für das unterschiedliche Verhalten der Kartoffelsorten.

Es erhebt sich jetzt die Frage, welche Gründe für die verschieden starke Anfälligkeit der Kar-toffelsorten maßgebend sind. Zunächst kann nach den Ergebnissen der Tabelle 1 ein Unter-schied im Nematodenbesatz hierfür nicht in Frage kommen, denn wir haben oben gesehen, daß Pflanzen mit starkem Besatz oft einen besseren Ertrag geben als solche mit geringem Besatz. Ein anderer Grund könnte in der un-terschiedlichen Entwicklung der Cysten an frühen und späten Sorten liegen. Es besteht dabei die Möglichkeit, daß die Cysten an resistenten Sorten früher abfallen als an anderen. Zur Klärung dieser Frage wurde des öfteren der Entwick-lungsverlauf des Schädling bei frühen und späten Sorten geprüft. Abgesehen davon, daß

sich stets verschiedene Stadien des Nematoden in bzw. an den Wurzeln vorfanden, wurde eine verkürzte Entwicklung oder ein vorzeitiges Abfallen der Cysten nirgends beobachtet. Es bleibt somit nur noch die Frage zu erörtern, ob bei normalem Abfallen der Cysten die noch vorhandene Zeit für Staude und Knollen genügt, nun durch eine gesteigerte Entwicklung die erfolgten Schädigungen auszugleichen. Bekanntlich setzt das Knollenwachstum bei Spätsorten um die zweite Junihälfte ein. Um dieselbe Zeit treten aber auch die ersten Cysten auf, deren Bildung bis Ende Juli im allgemeinen beendet ist. Während der nun einsetzenden Reifezeit der Cysten findet eine Nahrungsaufnahme kaum noch statt. Infolgedessen kann auch keine weitere Schädigung der Pflanze mehr eintreten. Da das Knollenwachstum von Juli bis Ende August in steiler Kurve zunimmt und bis Anfang Oktober, wenn auch weniger stark, ansteigt, so hat die Kartoffel die Möglichkeit, in der ihr noch zur Verfügung stehenden zweiten Hälfte der Vegetationsperiode ihre Knollen auszubilden. Zum Beweis mag folgender im Jahre 1937 durchgeführter Versuch dienen: Aus einem verseuchten Bestand von Ackersegen, Konsuragis und Prisca wurden am 23. Aug. und 27. Sept. je 20 Stauden entnommen, zunächst auf Nematodenbesatz und dann ertragsmäßig untersucht. Während der Befall am 23. Aug. bei allen Sorten noch ziemlich stark war, hatte er am 27. Sept. bereits merklich abgenommen. Die an beiden Terminen geernteten Erträge lassen bei Ackersegen und Prisca deutlich den Knollenzuwachs im Laufe von 5 Wochen erkennen; Konsuragis zeigte wegen ihrer früheren Reife diese Erscheinung nicht (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4.

Sorte	Durchschnittlicher Staudenertrag geerntet am	
	23. Aug. 37	27. Sept. 37
Ackersegen	276 g	402 g
Konsuragis	356 g	357 g
Prisca . .	364 g	440 g

Wenn demgegenüber auch einige späte Sorten, wie z. B. Rote Mäuse, starke Ausfälle aufweisen (vgl. Tabelle 2), so handelt es sich dabei stets um solche, die während ihres ganzen Wachstums auf verseuchtem Boden nur kümmernde Triebe ausbilden. Ganz anders liegen die Verhältnisse bei frühreifen Sorten, die zur Knollenbildung schreiten, während die Nematoden noch stark von den Pflanzen zehren.

Der Einfluß der Reifezeit auf den Ertrag wird

Der Züchter, 11. Jahrg.

auch durch eine andere Gegenüberstellung offenbar. Nach 3—4jährigem Anbau wurden im letzten Jahr auf verseuchtem Boden von frühen bis mittelfrühen Sorten im Mittel 38%, von mittelspäten bis späten Sorten dagegen 54% der Erträge von gesundem Boden geerntet.

Sehr bemerkenswert scheinen mir in diesem Zusammenhang die Beobachtungen von O'BRIEN und PRENTICE zu sein, nach denen in Ayrshire (Westschottland) späte Sorten stärker geschädigt werden als frühe. Diese zu deutschen und englischen Beobachtungen scheinbar im Widerspruch stehende Angabe erklärt sich nach den beiden Forschern aus der relativ niedrigen Bodentemperatur in Schottland zur Zeit der Bestellung der frühen Sorten im Februar. (Für März und April 1929 wurde in 30 cm Bodentiefe eine Temperatur von 3,3° C bzw. 6,5° C gemessen.) Da nun die Minimaltemperatur für das Schlüpfen der Nematodenlarven 6° C beträgt, sind die Kartoffeln bis zu ihrer Reife im Juni kürzere Zeit dem Nematodenangriff ausgesetzt als späte Sorten, die im April oder Mai ausgelegt werden. Hier tritt also offenbar der klimatische Faktor maßgebend in Erscheinung.

Nach dem hier zusammengetragenen Beweismaterial ist somit die Annahme für das Vorhandensein eines Resistenzfaktors bei den bisher untersuchten Sorten nicht gerechtfertigt. Mit dieser Feststellung ist die Frage, ob gewisse Bastardierungen mit Wildformen über einen solchen Faktor verfügen, natürlich noch nicht entschieden. Für die Praxis ergibt sich daraus die Erkenntnis, daß allein der Anbau bestimmter, meist spätreifender Sorten Aussicht auf einen noch lohnenden Ertrag gewährt. Ihr mehrmaliger Nachbau ist aber im allgemeinen auch nicht zu empfehlen. Eine weitere Aufgabe ist es, zu ermitteln, ob diese Sorten für alle verseuchten Böden in gleichem Maße zum Anbau empfohlen werden können, oder ob sich auch hier örtlich bedingte Unterschiede geltend machen.

Zusammenfassung.

Die vom Reichsnährstand zum Handel zugelassenen Kartoffelsorten wurden auf ihr Verhalten gegenüber dem Kartoffelnematoden (*Heterodera schachtlii*) in Infektions- und Freilandversuchen geprüft. Das Infektionsverfahren ermöglicht eine genaue Bestimmung des Cystenbesatzes in kurzer Zeit und hat den Vorteil, daß auf geringem Raum gleichzeitig eine große Anzahl Sorten geprüft werden kann. Die Mängel des Verfahrens werden kurz erläutert. Nach dieser Methode ergaben sich erhebliche Schwan-

kungen im Befall. Vor allem gibt es aber keine unmittelbaren Beziehungen zwischen Nematodenbesatz und Pflanzenwuchs. Bei der Feldprüfung wurden die Sorten mehrere Jahre hindurch auf verseuchtem Boden auf ihren Gesundheitszustand, ihren Cystenbesatz und ihre Ertragshöhe untersucht. Während die Mehrzahl der Sorten den Anforderungen nicht entsprach und meist unbefriedigende Erträge brachte, erwiesen sich einige als bedingt resistent (tolerant). Diese Erscheinung deutet noch nicht auf das Vorhandensein eines Resistenzfaktors hin, sondern ist vermutlich auf die späte Reife der Sorten zurückzuführen.

Literatur.

1. FEUCHT, W.: Die Kartoffelnematode auch in Thüringen. Thüring. Landw. Wschr. 2, 3—4 (1930).

2. GOFFART, H.: Über die Biologie und Bekämpfung des Kartoffelnematoden (*Heterodera schachtii* SCHM.). Arb. biol. Reichsanst. 21, 73—108 (1934).

3. GOFFART, H.: Das Problem der Nematodenkrankheit bei der Kartoffel. Arb. biol. Reichsanst. 22, 321—337 (1938).

4. O'BRIEN, D. G., u. E. G. PRENTICE: A nematode disease of potatoes caused by *Heterodera schachtii* (SCHMIDT). The West of Scotland Agric. Coll. Res. Bull. 2, ohne Jahreszahl.

5. REINMUTH, E.: Der Kartoffelnematode (*Heterodera schachtii* SCHM.). Beiträge zur Biologie und Bekämpfung. Z. Pflanzenkrkh. 39, 241—276 (1929).

6. ZIMMERMANN, H.: Versuche über die Kartoffelnematode (*Heterodera schachtii solani*). In: Versuchsergebnisse auf dem Gesamtgebiete des Kartoffelbaues. in den Jahren 1923—1926. Mitt. biol. Reichsanst. Heft 36, 110—113 (1928).

(Aus der Zweigstelle Braunschweig-Gliesmarode der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.)

Untersuchungen über den Wirtsbereich und die Aggressivität physiologischer Rassen von *Melampsora lini* (PERS.) LÉV.

Von W. Straib.

I. Einleitung.

Auf Grund des autözisch-heterothallischen Entwicklungsganges von *Melampsora lini* (2, 7, 1) sind die Voraussetzungen für eine stärkere Spezialisierung dieser Rostart gegeben. In der Tat führten die entsprechenden Untersuchungen von FLOR (6) auch unlängst zu dem Nachweis einer ganzen Reihe von physiologischen Rassen innerhalb der auf *Linum usitatissimum* spezialisierten Form des Leinrostes. FLOR beschreibt 14 Rassen, glaubt aber, daß damit die in Nordamerika vorkommenden Formen erst teilweise erfaßt sind. Dadurch wird das Resistenzproblem beim Lein vor dieselben Schwierigkeiten gestellt, wie wir sie beim Getreide bereits kennen. So wurde bis vor kurzem angenommen, daß südamerikanische Ölleine häufiger als andere Varietäten Resistenz gegenüber *Melampsora lini* aufweisen. Untersuchungen und Beobachtungen, die nunmehr in Südamerika selbst mit solchen Sorten durchgeführt worden sind (VALLEGA, 28), zeigen aber, daß diese in Europa oder Nordamerika resistenten südamerikanischen Leine in ihrem Ursprungsgebiet ebenfalls stark befallen werden können. Der Grund liegt in dem Auftreten von Roststrassen verschiedener Pathogenität. Auch einige ältere Angaben über unterschiedliches Verhalten derselben Leinsorten in verschiedenen Ländern finden so ihre Erklärung (DORST, 5; HENRY, 11). Es

erscheint also für den Leinzüchter wichtig, weitere Anhaltspunkte über die Aggressivität der in den einzelnen Erdteilen vorkommenden Leinrostrassen zu erhalten, sowohl auf Kulturlein als auch auf den übrigen *Linum*-Arten.

Was das Auftreten des Rostes auf Kulturlein in Deutschland betrifft, so sind zuverlässige Angaben in dieser Hinsicht selten. Der Leinbau wurde auch in den vergangenen Jahrzehnten immer mehr eingeschränkt. Erst in den letzten Jahren ist wieder eine starke Zunahme zu verzeichnen, und wir finden jetzt überall Lein angebaut. Rost ist bisher noch selten beobachtet; wenigstens gelang es uns kaum, in den Jahren 1935 bis 1938 im freien Felde Leinrost zu finden. Die betreffenden Beobachtungen erstrecken sich auf Mittel-, Ost- und Süddeutschland, wobei die Provinz Sachsen und Braunschweig eingehender abgestreift wurden. Auch von verschiedenen anderen Stellen des Reiches, die wir um ihre diesbezügliche Aufmerksamkeit gebeten hatten, liefen, von einer Ausnahme abgesehen (Sorau), negative Berichte ein. Erst im Spätsommer 1938 konnte auf dem Versuchsfeld Gliesmarode an einigen Leinsorten spontan erstmals Rost beobachtet werden. Ob daher die überwiegende Rostfreiheit des deutschen Leinbaus von Dauer ist, läßt sich heute noch nicht sagen, da wir über die Epidemiologie dieser Rostart noch keine ausreichenden Anhaltspunkte besitzen. Die all-