

Reaktionen einzelner Eigenschaften miteinander zu vereinigen und auf diese Weise Zuchtstämme zu schaffen, die bei gutem vegetativen Wachstum einen hohen Ertrag gut ausgereifter Knollen liefern. Schließlich muß noch die Möglichkeit erwähnt werden, daß Pflanzen gefunden werden können, die hinsichtlich einzelner Eigenschaften Langtagreaktion aufweisen.

Die Klone o, 348, 12, 832 und 5 sind solche, die ihre Entstehung einer mehr oder weniger ausgedehnten züchterischen Auslese verdanken. Daß diese Auslese nach gewissen Richtungen von Erfolg gewesen ist, zeigt nicht nur der praktische Wert dieser Zuchtstämme, sondern auch ihre photoperiodische Reaktion. Es ist bei ihnen im Gegensatz zu den unbearbeiteten Herkünften (38, 39, oI und 61) schon in mancher Hinsicht eine Anpassung an den langen Tag der geographischen Breite Mitteleuropas eingetreten. Diese Teilerfolge berechtigen zu der Hoffnung, daß die Anpassung des Topinamburs auf züchterischem Wege auch in den übrigen Punkten gelingen wird und damit eine neue wertvolle Kulturpflanze geschaffen werden kann.

Zusammenfassung.

Der Topinambur (*Helianthus tuberosus*) ist im allgemeinen zur Gruppe der Kurztagpflanzen zu zählen.

Die Untersuchung einer Reihe von verschiedenen Klonen ergab jedoch, daß das photoperiodische Verhalten nicht einheitlich ist.

Es gibt einzelne Klone, die in bezug auf das vegetative Wachstum, den Eintritt der Blüte und den Knollenertrag als tagneutral zu bezeichnen sind.

Es muß gelingen, die vorläufig noch auf die einzelnen Klone verteilten tagneutralen Eigenschaften durch Kreuzung und Auslese in einem Zuchtstamm zu vereinigen, wodurch die verschiedenen Anbauschwierigkeiten des Topinamburs behoben werden könnten.

Durch Verkürzung des Tages auf 12 Stunden gelingt es in den meisten Fällen, den Topinambur auch in Deutschland zur Blüte zu bringen, wodurch eine genügende Samenerzeugung sowie ein systematische Kreuzung ermöglicht wird.

Literatur.

GARNER, W. W., u. H. A. ALLARD: Further studies in photoperiodism, the response of the plant to relative length of day and night. J. Agricult. Res. 23, 871—920 (1923).

GARNER, W. W., u. H. A. ALLARD: Effect of abnormally long and short alternations of light and darkness on growth and development of plants. J. Agricult. Res. 42, 629—651 (1931).

TINKER, M. A. H.: The effect of length of day upon the growth and reproduction of some economic plants. Ann. of Bot. 39, 721—754 (1925).

TINKER, M. A. H.: The effect of length of day upon growth and chemical composition of tissues of certain economic plants. Ann. of Bot. 42, 101—140 (1928).

WAGNER, S.: Ein Beitrag zur Züchtung des Topinambur und zur Kastration bei *Helianthus*. Z. Züchtg A 17, 563—582 (1932).

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

Die Untersuchungsergebnisse zur Frage der biologischen Spezialisierung des Gelbrostes (*Puccinia glumarum*) und ihre Bedeutung für die Pflanzenzüchtung.

Von W. Straib.

Mit den Ergebnissen des Jahres 1936 verfügen wir über eine fünfjährige geschlossene Untersuchungsreihe zur biologischen Spezialisierung des Gelbrostes, zum Auftreten und zur Verbreitung seiner physiologischen Rassen. Da auch für die vorhergehenden Jahre (1927—1931) Einzelergebnisse zu dieser Frage vorliegen, so knüpfen die Untersuchungen unmittelbar an das schwere Gelbrostjahr 1926 an.

Es soll deshalb nachfolgend für die Hauptergebnisse eine kurze zusammenfassende Darstellung gegeben werden, um vor allem dem Züchter, der ja an der Klärung der Spezialisierungsfrage am meisten interessiert ist, eine bessere Orientierung über das bisher Erreichte

zu ermöglichen. Bezüglich der allgemeinen Bedeutung der Getreiderost-Spezialisierung für die Pflanzenzüchtung verweisen wir auf die von SCHEIBE (26) sowie von ALLISON (1) in dieser Zeitschrift vorliegenden Ausführungen aus dem Jahre 1929.

Die Ergebnisse der Arbeiten des hiesigen Institutes über die biologische Spezialisierung des Gelbrostes, auf die wir uns nachfolgend in erster Linie stützen, sind größtenteils durch verschiedene Berichte in den „Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt“ niedergelegt. (GASSNER u. STRAIB 8—10, STRAIB 30, 33). An älteren Veröffentlichungen zu diesem Gegenstand liegen diejenigen von ALLISON u. ISENBECK (2),

GASSNER u. STRAIB (6, 7) sowie WILHELM (35) vor, die sich zunächst noch mit dem experimentellen Nachweis des Vorhandenseins physiologischer Rassen des Gelbrostes zu befassen hatten. Auch die Arbeiten von RUDORF (24) laufen in dieser Richtung. An ausländischen Untersuchungen sind neuerdings noch diejenigen von BEVER (4) für den Westen der Vereinigten Staaten von Amerika und von NEWTON und JOHNSON (21) für Canada zu erwähnen; für Südamerika liegen die Arbeiten von RUDORF und JOB (25) und von STRAIB (33) vor.

Da in den ersten in dieser Zeitschrift von uns gegebenen Mitteilungen zur Spezialisierungsfrage des Gelbrostes bereits auf die besondere Eigenart der Infektionsbedingungen dieser Rostart hingewiesen ist, so kann bezüglich dieser Einzelheiten und anderer Fragen der Versuchsmethodik auf jene Arbeiten verwiesen werden (GASSNER u. STRAIB 7, STRAIB 27).

Ein ausgesprochenes Gelbrostjahr hatten wir seit dem Jahre 1926 nicht mehr zu verzeichnen, jedoch war Jahr für Jahr Gelbrostbefall festzustellen. Die klimatischen Verhältnisse sind in der Versuchsperiode sehr verschieden, wobei das Trockenjahr 1934 besonders herausfällt. Dementsprechend gewinnen auch die Ergebnisse hinsichtlich der Epidemiologie des Gelbrostes an Bedeutung.

Die physiologischen Rassen des Gelbrostes.

Auf Grund der Angaben von ERIKSSON (5) mußte bei Beginn der Untersuchungen über die engere Spezialisierung des Gelbrostes angenommen werden, daß auf Weizen, Gerste, Roggen und verschiedenen Gräsern streng spezialisierte Formen („formae speciales“) von *Puccinia glumarum* vorkommen. Unter dem Eindruck der Gelbrostepidemie des Jahres 1926 wurde deshalb der Schwerpunkt der Untersuchungen auf die auf Weizen vorkommenden Gelbrostformen gelegt. Im Verlaufe der Arbeiten zeigte sich jedoch, daß die Grenzen der Infektionsmöglichkeiten des Gelbrostes durch die einzelnen Getreide- oder Grasarten nicht so scharf gezogen sind, wie ERIKSSON annahm. Es war deshalb erforderlich, die Untersuchungen auf alle fraglichen Wirte auszudehnen, zumal sich, besonders in den letzten Jahren, auch häufiger Gelbrost auf Gerste zeigte.

Im Vordergrund der Untersuchungen stand naturgemäß die Frage der in Deutschland auftretenden Gelbrostrassen. Da in den benachbarten Ländern noch keine gleichgerichteten Untersuchungen durchgeführt waren, so erschien

es wichtig, auch über die dort verbreiteten Rassen Anhaltspunkte zu gewinnen. Darüber hinaus konnten von entfernteren Ländern und anderen Erdteilen Gelbrostproben in die vergleichende Prüfung einbezogen und unser Gesichtskreis entsprechend erweitert werden.

Um in Deutschland das Bild über die Verbreitung der Gelbrostrassen möglichst vollständig zu gestalten, war 1935 und 1936 an zahlreichen Orten Michigan Amber-Weizen als Gelbrostindikator mit Erfolg angebaut worden.

Wir sind uns bewußt, daß unsere Untersuchungen trotzdem auch in Deutschland nur für einige Gebiete des mittleren Norddeutschland einigermaßen Anspruch auf Vollständigkeit erheben dürfen; es sind dies Braunschweig sowie die Provinzen Hannover und Sachsen mit der „Börde“, die mit einer relativ großen Zahl von Orten vertreten sind. Damit ist allerdings eines der größten und wichtigsten Weizenbaugebiete, das gleichzeitig auch sehr durch Gelbrost gefährdet ist, berücksichtigt.

Tabelle 1 gibt Aufschluß über die Gesamtzahl der Untersuchungen von 1927—1936 und über die Verteilung der Orte und Proben auf die einzelnen Provinzen und Länder Deutschlands und des Auslandes. Etwa ein Viertel der untersuchten Proben entfällt auf das Ausland.

Insgesamt sind aus 602 Proben des In- und Auslandes 38 verschiedene Gelbrostrassen von uns isoliert¹ worden.

Aus 467 Proben Deutschlands, die von 218 Orten stammen, sind 20 physiologische Rassen durch die Prüfung von Einsporenstämmen festgestellt (Rasse 1 bis 10, 12, 14, 16, 17, 22, 23, 26 bis 29). In 135 Proben von 55 Orten des Auslandes fanden sich 29 verschiedene Rassen (Rasse 2 bis 8, 11 bis 16, 18 bis 21, 23 bis 25, 30 bis 38). Die Rassen Nr. 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 14, 16 und 23 kommen also sowohl in Deutschland wie im Ausland gleichzeitig vor. In den unmittelbar an Deutschland grenzenden Ländern, wie die Tschechoslowakei, Österreich, Frankreich, Holland und Belgien, dann auch noch in Schweden, wurden aber, wenn wir von Rasse 11 und 15 absehen, keine Rassen gefunden, die nicht in Deutschland ebenfalls aufgetreten wären (vgl. Tabellen 2 und 3).

Für Deutschland dürften die vorhandenen und vor allem die gegenwärtig wichtigen Rassen durch die vorliegenden Untersuchungen zum größten Teil erfaßt sein, während es in entfern-

¹ Eine tabellarische Darstellung des Infektionsverhaltens der 38 Rassen auf den Standardsorten und ein Schlüssel zu ihrer Bestimmung finden sich bei STRAIB (33).

Tabelle 1. Zahl der Orte in den verschiedenen Ländern, an denen in den Jahren 1927—1936 Gelbrost gesammelt wurde, und Zahl der eingegangenen Proben.

Länder	Zahl der Orte							Zahl der Proben						
	1927—31	1932	1933	1934	1935	1936	1927—36	1927—31	1932	1933	1934	1935	1936	1927—36
Deutschland														
Ostpreußen	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1
Brandenburg	—	1	—	1	2	1	2	—	2	—	2	2	1	7
Pommern	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	3	—	3
Schleswig-Holstein	—	1	1	2	3	8	8	—	1	1	3	5	10	20
Westfalen	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	1
Rheinland	—	5	—	—	2	1	6	—	5	—	—	3	2	10
Hessen-Nassau	—	4	1	—	2	—	7	—	4	1	—	4	—	9
Hannover	—	4	7	18	15	14	42	—	4	7	20	20	15	66
Sachsen (Prov.)	4	22	6	8	16	5	35	6	31	11	13	34	11	106
Schlesien	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	2	—	2
Oldenburg	—	1	—	—	2	1	2	—	5	—	—	4	1	10
Mecklenburg	1	—	1	1	4	1	4	1	—	1	1	6	1	10
Bremen	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	2
Lippe	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	2	—	2
Braunschweig	2	8	21	26	18	10	63	2	12	44	43	26	15	142
Thüringen	—	—	—	1	5	3	7	—	—	—	1	9	3	13
Anhalt	—	—	—	—	2	1	2	—	—	—	—	2	1	3
Sachsen	—	—	—	—	3	2	3	—	—	—	—	4	2	6
Bayern	—	1	2	1	8	1	10	—	1	2	5	13	1	22
Hessen	2	6	1	—	3	3	10	3	6	1	—	3	3	16
Württemberg	—	—	1	1	3	—	3	—	—	1	3	5	—	9
Baden	—	—	1	—	3	3	6	—	—	1	—	3	3	7
Insgesamt:	10	53	42	59	97	55	218	13	71	70	91	151	71	467
Ausland														
Tschechoslowakei	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	1
Österreich	1	1	1	—	—	—	2	1	1	1	—	—	—	3
Holland	—	—	3	5	5	1	12	—	—	3	6	8	1	18
Belgien	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	4	1	—	5
Frankreich	3	—	2	2	2	1	5	4	—	5	5	3	4	21
Finnland	1	1	1	—	—	—	1	1	1	2	—	—	—	4
Schweden	1	1	1	3	2	1	4	1	1	3	4	3	1	13
England	—	1	1	1	—	—	1	—	1	1	1	—	—	3
Italien	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1
Ungarn	—	1	3	—	4	3	7	—	1	3	—	7	3	14
Bulgarien	—	—	1	—	1	1	2	—	—	3	—	5	9	17
Griechenland	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	1	1	—	2
Türkei	—	—	4	1	2	3	9	—	—	4	1	2	13	20
Afghanistan	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	1
Canada	1	1	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	—	2
Uruguay	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	1
Chile	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	7	7
Argentinien	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	2
Insgesamt:	7	6	17	15	21	14	55	8	6	25	23	33	40	135
Deutschl. u. Ausland	17	59	59	74	118	69	273	21	77	95	114	184	111	602

teren Ländern und vor allem in anderen Erdteilen ein leichtes sein würde, noch weitere Gelbrostrassen festzustellen.

Von den in Deutschland nachgewiesenen 20 Gelbrostrassen haben 18 Rassen Weizen, eine Rasse Gerste und eine Rasse Quecke als spezifischen Wirt (vgl. Tabelle 4). Auf die Beziehungen der so entstehenden Rassengruppen wird später ausführlicher eingegangen.

Die geographische Verbreitung der Gelbrostrassen 1927—1936.

In den Tabellen 2 und 3 erhielten wir bereits einen Überblick über die in den Jahren 1927 bis 1936 an verschiedenen Orten Deutschlands und des Auslandes nachgewiesenen Gelbrostrassen. In der folgenden Tabelle 5 ist ferner noch das Rassenauftreten in Deutschland, während der verschiedenen Jahre dargestellt, wodurch die

Tabelle 2. Auftreten und Verbreitung der Gelbrostrassen in Deutschland in den Jahren 1927 bis 1936.

	Gesamtzahl		Zahl der Orte für Gelbrostrasse Nr.																										
	Orte	Proben	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	17	22	23	26	27	28	29							
Ostpreußen . . .	1	1								1																			
Brandenburg . . .	2	7						1	1																				
Pommern	2	3							2																				
Schlesw.-Holstein	8	20						1		7					1														
Westfalen	1	1								1																			
Rheinland	6	10		1	1			3		1	3						1												
Hessen-Nassau . . .	7	9			3			2		2	1																		
Hannover	42	66		1	1			8		3	1					1			10	1									
Sachsen (Prov.) . . .	35	106	1	7	12	1	11		17	1	5	1			2	1			4		1								
Schlesien	2	2							1	1																			
Oldenburg	2	10								2																			
Mecklenburg	4	10						3		3																			
Bremen	1	2							1																				
Lippe	1	2		1					1																				
Braunschweig	63	142	1	5	3	3	8		47		1				2		2		9	1		1							
Thüringen	7	13			2			1	1	6									1										
Anhalt	2	3						1		2																			
Sachsen	3	6							3					1															
Bayern	10	22		1	5	1			4	1				1		2			1			1							
Hessen	10	16		2	4			1		5	2																		
Württemberg	3	9			1				1	2									1										
Baden	6	7		2				1		4									1										
Insgesamt:	218	467	2	20	31	5	41	8	138	12	6	1	2	1	7	4	2	25	2	1	1	1							

Tabelle 3. Vorkommen der im Ausland nachgewiesenen Gelbrostrassen in den Jahren 1927 bis 1936.

Länder	Gesamtzahl		Zahl der Orte für Gelbrostrasse Nr.																																			
	Orte	Proben	2	3	4	5	6	7	8	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	23	24	25	30	31	32	33	34	35	36	37	38						
Tschechoslowakei	1	1						1																														
Österreich	2	3								1	2			1																								
Holland	12	18	1	2		1	3	4	1											1																		
Belgien	1	5		1																																		
Frankreich	5	21	4	3	1										1						1																	
Finnland	1	4											1	1							1																	
Schweden	4	13						1	3				1																									
England	1	3			1	1																																
Italien	1	1																																				
Ungarn	7	14	1	2	1						1							3			1																	
Bulgarien	2	17	1	1													1	2			1																	
Griechenland	1	2		1																																		
Türkei	9	20		3												4	1	3			1		1															
Afghanistan	1	1																								1												
Canada	2	2							1		1																											
Uruguay	1	1																																				
Argentinien	1	2																								1												
Chile	3	7																																1	1			
Insgesamt:	55	135	8	11	6	1	4	6	5	1	3	1	1	3	1	5	1	8	1	4	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				

Verschiebungen im Auftreten der Gelbrostrassen leicht verfolgt werden können.

Wenn auch eine verhältnismäßig große Zahl von Orten berücksichtigt zu sein scheint, so muß unser Einblick in die geographische Verbreitung der Gelbrostrassen für weite Gebiete Deutsch-

lands immer noch unvollständig bleiben, denn nicht nur die Zahl der Orte für die einzelnen Gebiete ist ungleich, sondern auch die Anzahl der in verschiedenen Jahren erhaltenen Gelbrostproben ist verschieden. Dann war es nur in geringem Umfange möglich, in den einzelnen

Tabelle 4. Spezifischer Wirt und Verbreitungsländer für die Gelbrostrassen Nr. 1 bis 38.

Gelbrost- rasse Nr.	Spezifischer Wirt	Länder, in denen die betreffenden Gelbrostrassen aufgetreten sind.
1	Weizen	Deutschland
2	Weizen	Deutschland, Frankreich, Holland, Ungarn, Bulgarien
3	Weizen	Deutschland, Frankreich, Ungarn, Griechenland, Bulgarien
4	Weizen	Deutschland, Frankreich, England, Ungarn, Türkei
5	Weizen	Deutschland
6	Weizen	Deutschland, Holland, England
7	Weizen	Deutschland, Holland, Schweden
8	Weizen	Deutschland, Schweden, Canada
9	Weizen	Deutschland
10	Weizen	Deutschland
11	Weizen	Österreich
12	Weizen	Deutschland, Österreich
14	Weizen	Deutschland, Finnland
15	Weizen	Österreich, Finnland
16	Weizen	Deutschland, Frankreich
17	Weizen	Deutschland
18	Weizen	Türkei
19	Weizen	Türkei
20	Weizen	Türkei, Bulgarien
21	Weizen	Finnland
22	Weizen	Deutschland
25	Weizen	Türkei
26	Weizen	Deutschland
27	Weizen	Deutschland
29	Weizen	Deutschland
30	Weizen	Uruguay, Argentinien, Chile
31	Weizen	Afghanistan
32	Weizen	Ungarn
35	Weizen	Bulgarien
37	Weizen	Chile
38	Weizen	Chile
23	Gerste	Deutschland, Holland, Ungarn, Bulgarien, Türkei
24	Gerste	Frankreich
34	Roggen	Bulgarien
13	<i>Hord. jubatum</i> ?	Canada
33	<i>Hord. murinum</i>	Frankreich
28	<i>Agropyrum repens</i>	Deutschland
36	unspezifisch ?	Frankreich

Jahren von denselben Orten wieder Gelbrostproben zu erhalten. Eine stärkere Ausdehnung des Untersuchungskreises scheidet aber daran, daß es einem einzelnen Versuchsansteller kaum möglich ist, eine Jahr für Jahr sich auf Hunderte von Orten erstreckende Rassenkontrolle vorzunehmen; für die praktischen Bedürfnisse der Pflanzenzüchtung erscheint dies auch nicht erforderlich, und der vorliegend gewonnene Einblick in die Spezialisierungsverhältnisse dürfte zunächst ausreichend sein.

Unter den 18 Weizengelbrostrassen Deutschlands steht die Rasse 7 hinsichtlich der Zahl der Orte weitaus an der Spitze, ebenso nach der

Zahl der Länder, in denen sie verbreitet ist. Ihre Verbreitung hat seit dem Trockenjahr 1934, das eine starke Auslesewirkung auf die Gelbrostrassenflora ausübte, noch erheblich zugenommen. Etwa zwei Drittel der Orte entfallen allein auf Rasse 7; auf die der Rasse 7 nahestehende Rasse 5 kommen dann noch etwa ein Fünftel der Orte, so daß die Rassen 5 und 7 über drei Viertel aller Orte ausmachen.

Ein größeres Verbreitungsgebiet beanspruchen auch die Rassen 2, 3, 6 und 8, wenngleich sie der Zahl der Orte nach weit hinter den Rassen 5 und 7 zurückbleiben. Nur Rasse 3 hebt sich etwas mehr heraus.

Die sehr charakteristische Rasse 9 ist bisher nur in der Provinz Sachsen und in Braunschweig gefunden; Rasse 16, die ebenfalls ein bemerkenswertes Infektionsverhalten zeigt, außerdem in der Maingegend.

Die soeben erwähnten Rassen sind mit mehr oder weniger großer Regelmäßigkeit auch in den letzten beiden Jahren gefunden worden.

Folgende Rassen sind nur sporadisch nachgewiesen: Rasse 1, 4, 10, 12, 14, 17, 22, 26, 27 und 29, wobei die Rassen 1, 4, 10, 17 und 22 in

in Frankreich, Rasse 14 in Finnland, die Rassen 7 und 8 in Schweden, Rassen 4 und 6 in England, Rasse 2 in Italien, Rassen 2, 3, 4, 12 und 23 in Ungarn, Rassen 2, 3 und 23 in Bulgarien, Rasse 3 in Griechenland, Rassen 3, 4 und 23 in der Türkei, Rasse 8 vermutlich in Canada. Die Rassen 2, 3, 4 und 23 sind also von Westeuropa bis nach dem äußersten Südosten Europas anzutreffen, und zwar ist auf Grund von besonderen Sortenprüfungen sichergestellt, daß es sich hier auch wirklich um identische Rassen

Tabelle 5. Auftreten der Gelbrostrassen in Deutschland in den Jahren 1927—1936.

Länder	Zahl der		Beobachtungsorte, an denen die betreffenden Gelbrostrassen in den einzelnen Jahren aufgetreten sind																				
	Orte	Proben	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R12	R14	R16	R17	R22	R23	R26	R27	R28	R29	
Ostpreußen	1	1																					
Brandenburg	2	7					•	•	▲▲●○														
Pommern	2	3							•														
Schleswig-Holstein	8	20					○		▲▲●●●○						•								
Westfalen	1	1																					
Rheinland	6	10	•	•			▲		○													■	
Hessen-Nassau	7	9		■	•		▲		•														
Hannover	42	66	●	•			▲	●	■	▲	■	■	▲	■	■	■	▲	▲	▲	■	●	●	●
Sachsen (Prov.)	35	106	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Schlesien	2	2																					
Oldenburg	2	10																					
Mecklenburg	4	10																					
Bremen	1	2																					
Lippe	1	2		•																			
Braunschweig	63	192	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Thüringen	7	13		•	○																		
Anhalt	2	3																					
Sachsen	3	6																					
Bayern	10	22	○																				
Hessen	10	16																					
Württemberg	3	9																					
Baden	6	7	•	•																			

letzter Zeit nicht mehr angetroffen wurden. Neu hinzugekommen sind dafür die Rassen 12, 14, 26, 27 und 29.

Neben diesen Weizengelbrostrassen ist in Deutschland noch eine Gerstengelbrostrasse (Rasse 23) allgemein verbreitet. Ob die für Quecke spezifische Gelbrostrasse Nr. 28 in Deutschland größere Verbreitung besitzt, entzieht sich noch unserer Kenntnis.

Von den in Deutschland nachgewiesenen Gelbrostrassen finden wir einige Rassen gleichzeitig auch im Ausland. So beobachten wir die Rasse 7 in der Tschechoslowakei, Rasse 12 in Österreich, die Rassen 2, 3, 5, 6, 7, 8 und 23 in Holland, Rasse 3 in Belgien, Rasse 2, 3, 4, 16

handelt. In den Ländern, die direkt an Deutschland grenzen, sind aber verhältnismäßig wenige Rassen vorhanden, die in Deutschland fehlen. Unter diesen wäre dann noch in erster Linie die Weizengelbrostrasse 15 zu berücksichtigen, die in Österreich vorkommt, sowie die Rasse 24, die bisher auf Gerste nur für Versailles nachgewiesen ist.

Sowohl im Inland als auch im Ausland treffen wir seit 1930 und teilweise schon früher mitunter an denselben Orten immer wieder dieselben Gelbrostrassen an, die Rasse 8 in Svalöf, Rasse 7 in Schwartau, Rasse 9 in Hadmersleben, die Rassen 2 und 3 in Verrières, hier gleichzeitig die Rasse 24, Rasse 3 in Gembloux usw. Ebenso

gibt es aber auch für die Weizenbaugebiete der verschiedenen Länder charakteristische Gelbrostrassen. So finden wir die Rassen 5 und 7 fast ausschließlich auf Deutschland beschränkt, während wir z. B. die Rassen 18 und 20 als typische Balkanrassen bezeichnen können.

Größere Verschiebungen in der Gelbrostrassenverbreitung der letzten Jahre lassen sich nicht mit Sicherheit ableiten (vgl. Tabelle 5). Es hat aber den Anschein, daß manche Rassen mit der Zeit zurückgehen oder verschwinden, während andere sich stärker ausbreiten. Trockenjahre bewirken, besonders bei ausgedehntem Anbau von wenigen Getreidesorten, einseitige Selektion solcher Gelbrostrassen, die weit verbreitete Weizensorten auch noch bei hohen Temperaturen zu infizieren vermögen. Ein eindeutiges Beispiel haben wir in Deutschland in dem Weizen „Carstens V“ und der Rasse 7 im Jahre 1934.

Das Infektionsverhalten der Gelbrostrassen.

a) Gruppenweise Gliederung nach der Aggressivität.

Die genaue Kenntnis der spezifischen Aggressivität und Reichweite der Gelbrostrassen erklärt uns gleichzeitig ihr verschiedenes Auftreten und ihre wechselseitige Verbreitung.

Wenn auch heute die von ERIKSSON für *Puccinia glumarum* aufgestellten Spezialformen nicht mehr den von diesem Forscher beigemessenen systematischen Wert beanspruchen dürfen (10, 30—33, 21), so können diese Einheiten doch als Ausgangspunkt für eine bestimmte Gruppierung der physiologischen Rassen des Gelbrostes je nach Getreide- oder Grasart, die sie besonders einheitlich zu infizieren vermögen, dienen. Wir unterscheiden Gelbrostrassen mit spezifischer Aggressivität auf Weizen, Gerste, Roggen, Quecke und Mäusegerste, wobei jede durch eine dieser Wirtspflanzen näher charakterisierte Gelbrostrasse gleichzeitig aber auch eine mehr oder weniger große Reichweite auf den anderen Getreide- und Grasarten besitzt. Für einzelne Gelbrostrassen läßt sich überhaupt nicht entscheiden, ob sie einer spezifischen Wirtspflanze zuzuordnen sind.

In Tabelle 4 ist bereits der spezifische Wirt für 38 Gelbrostrassen angegeben. Wenn darin die Zahl der Weizengelbrostrassen auch bei weitem überwiegt, so ist damit nicht gesagt, daß sich die Zahl der Gersten-, Roggen- und anderer Gelbrostrassen nur auf die dort angegebenen Rassen beschränkt. Wir müssen im Auge behalten, daß die hier besprochenen Untersuchungen hauptsächlich mit Rücksicht auf das

praktische Interesse des Pflanzenbaues und der Pflanzenzüchtung durchgeführt sind, wodurch Weizen hinsichtlich der Zahl der geprüften Gelbrostproben eine Vorzugsstellung erhält. Es ist auch gut denkbar, daß bei einer weiteren Ausdehnung des Wirtspflanzenbereichs, für den wir durch Gräserinfektionsversuche Anhaltspunkte gewonnen haben (HASSEBRAUK 14, STRAIB 32), noch andere Formen, als sie in den hier angeführten Rassengruppen enthalten sind, zutage gefördert, und daß uns auf diese Weise die Übergänge der einzelnen Rassengruppen weniger schroff erscheinen würden. Allerdings kann kaum angenommen werden, daß wir es dabei mit ebenso vielen physiologischen Rassen zu tun haben, wie sie speziell von Weizen nachgewiesen sind, weil die weitgehende züchterische Bearbeitung des Weizens auch eine entsprechende Vermehrung der Rostrassen durch Auslese der Mutanten nach sich gezogen haben muß.

Während wir soeben die Gelbrostrassen nach ihrem spezifischen Infektionsverhalten auf einzelnen Wirtsgattungen aufgegliedert haben, ist auf Grund des Infektionsverhaltens dieser Rassengruppen auf verschiedenen Getreidesorten und -varietäten eine weitere Zusammenfassung möglich. Finden wir in Deutschland den Weizen „Carsten V“, der bekanntlich ein großes Verbreitungsgebiet besitzt, befallen, so können wir es mit 4 Gelbrostrassen zu tun haben, nämlich den Rassen 5, 7, 26 und 27. An den meisten Orten werden wir Rasse 7 vor uns haben, da sie, wie gezeigt, die weitaus größte Verbreitung besitzt. So stellt der weit verbreitete „Carsten V“ also den Indikator der Rasse 7 dar, während „Heines Kolben“ für Rasse 9 diese Rolle übernimmt. Rasse 1, die durch Mutation aus Rasse 9 entstanden ist (12), vermag „Heines Kolben“ zwar auch stark zu infizieren, ist bisher aber nur ganz selten, in den letzten Jahren überhaupt nicht mehr gefunden worden. Für die Rasse 16 bildet „v. Rümkers Sommerdickkopf“ die Indikatortypen, für die Rassen 6 und 8 „Panzer III“. Auch für andere Rassen ließen sich noch leicht Indikatortypen angeben.

Diese Hinweise geben uns gleichzeitig eine Erklärung dafür, daß sich an einzelnen Orten immer wieder dieselben Rassen finden lassen: wenn in Schwartau Rasse 7, in Hadmersleben Rasse 9, in der Nähe von Emersleben Rasse 16, in Svalöf Rasse 8 ständig vorkommen, ja wenn diese Orte gewissermaßen als Ursprungsherde für die betreffenden Rassen angesehen werden können, so hängt dies eng damit zusammen, daß sich hier die Zuchtstätten für die Weizensorten, welche gegen die genannten Gelbrost-

rassen hoch anfällig sind, befinden, und daß an diesen Stellen die betreffenden Sorten alljährlich größere Flächen einnehmen.

Bei den Gerstengelbrostrassen entscheidet das Verhalten von Gerstensorten, wie „Heils Frankengerste“ sowie „Bavaria“ und „Heines Hanna“, mit welcher der beiden bisher bekannten Gerstengelbrostrassen wir es zu tun haben (29). Diese Sorten können nur von der Rasse 24 und nicht von der Rasse 23 befallen werden.

Bedeutungsvoller für die Pflanzenzüchtung ist noch eine Zusammenfassung von Aggressivitätsgruppen der Gelbrostrassen, die sich auf Grund ihres Infektionsverhaltens auf größeren Getreidesortimenten ergibt. Danach zeigt sich, daß bestimmte Gelbrostrassen durch progressiv gesteigerte Aggressivität miteinander verbunden sind. Wir ergänzen in der folgenden Zusammenstellung noch eine an anderer Stelle gebrachte Übersicht (34).

Tabelle 6. Aggressivitätsgruppen der Gelbrostrassen innerhalb ihres spezifischen Wirtsbereichs.

Wirtspflanze	Aggressivität und Reichweite der Gelbrostrassen
Weizen (<i>Triticum</i>)	R. 1 > R. 9 > R. 16 > R. 10 R. 1 > R. 4 > R. 11 > R. 12 R. 1 > R. 14 R. 1 > R. 18 R. 1 > R. 19 R. 1 > R. 20 R. 1 > R. 21 R. 2 > R. 3 > R. 22 > R. 17 R. 6 > R. 8 R. 26 > R. 5 > R. 7 R. 26 > R. 15 R. 27 > R. 5 > R. 7 R. 27 > R. 23 > R. 24
Gerste (<i>Hordeum</i>)	R. 24 > R. 23 > R. 28
Roggen (<i>Secale</i>)	R. 34 > alle übrigen
<i>Agropyrum repens</i>	R. 28 > alle übrigen
<i>Hordeum murinum</i>	R. 33 > alle übrigen

Mit der Aufstellung dieser Rassengruppen soll aber nicht gesagt sein, daß innerhalb der Gruppen nicht einzelne Ausnahmen im Sortenverhalten vorkommen, falls noch andere Sortimente geprüft werden. Für viele in Deutschland angebaute Getreidesorten gelten die angeführten Gesetzmäßigkeiten nach den bisherigen Befunden ausnahmslos.

Die Bedeutung einer solchen Gruppierung der Gelbrostrassen liegt hauptsächlich darin, daß wir zur Prüfung von Getreidesorten und -zuchtstämmen jeweils nur die Anfangsglieder

einer jeden Rassengruppe heranzuziehen brauchen, also für die Prüfung von Weizen, der in Deutschland angebaut werden soll, besonders die Rassen 1, 2, 6 und 26, von Gerste die Rasse 24, von Roggen die Rasse 34. Die Zahl der Gelbrostrassen vermindert sich damit in praxi ganz erheblich; statt 18 Rassen brauchen wir bei der Prüfung von Weizen nur noch etwa 4 Rassen zu berücksichtigen, bei Gerste nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung nur eine Rasse.

Diese Rassengruppierung erhält teilweise auch, wie unsere Untersuchungen gezeigt haben, eine genetische Fundierung (STRAIB 29). Es zeigt sich nämlich hinsichtlich der Vererbung von Resistenz und Anfälligkeit gegen physiologische Rassen des Gelbrostes, daß das Verhalten gegen große Rassengruppen, die teilweise mit den oben in Tabelle 6 angegebenen Gruppen identisch sind, durch dieselben genetischen Faktoren bestimmt ist. Diese Feststellung bedeutet naturgemäß für den Gang der Züchtung eine große Vereinfachung.

Für die Genetik von besonderem Interesse und von Bedeutung erscheint noch die Tatsache, daß auf Grund der soeben dargelegten Befunde die Bastarde zwischen den Arten und Gattungen kaum bessere Aussichten zur Erzielung gelbrost-resistenter Getreidesorten bieten als die leicht vorzunehmenden Kreuzungen innerhalb der gleichen Arten. Die umfangreichen Sortenprüfungen mit Rassen der verschiedenen Wirts- und Aggressivitätsgruppen zeigen, daß es keine einheitlich resistenten Arten gegen Gelbrost gibt, wie die VAVILOVSche Hypothese sagt (RUDORF 24, 25, STRAIB 28, 31, NEWTON und JOHNSON 21). Vielmehr finden wir Resistenz und Anfälligkeit in sämtlichen Weizenreihen und bei sämtlichen Gerstenarten verbreitet. Für die Gattungen, soweit sie untereinander fertile Bastarde ergeben, liegen die Verhältnisse im Grunde genommen nicht anders. So ist bei Weizen-Roggen-Bastarden, die heute genetisch vielfach bearbeitet werden, die verhältnismäßig hohe Anfälligkeit beider Gattungen gegen Gelbrost zu berücksichtigen. Das gleiche gilt auch für die *Aegilops*-Weizen-Bastarde. Verschiedene *Aegilops*-Arten besitzen sogar eine ausgesprochene Anfälligkeit gegen Gelbrost. Ebenso ist gezeigt, daß die Übertragung der Queckeneigenschaften auf Weizen die Züchtung gelbrost-resistenter Sorten kaum weiter bringen könnte, weil wir auch Gelbrostrassen gefunden haben, gegen die Quecke hoch anfällig ist. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Kreuzungen von Kulturgersten mit Wildgersten, soweit

Bastarde möglich sind. Eine Ausnahme macht vorläufig nur noch *Hordeum bulbosum*.

b) *Infektionsverhalten der Gelbrostrassen im Besonderen.*

Die Bedeutung der einzelnen Gelbrostrassen richtet sich weder allein nach ihrer Aggressivität noch nach ihrer Reichweite auf den Getreidesorten, sondern sie hängt auch in starkem Maße von den in den verschiedenen Getreidebaugebieten angebaute Sorten ab. Es können Hunderte von Weizensorten gegen eine Gelbrostrasse resistent sein, wenn diese Rasse aber gerade die in einem großen Weizenbaugebiet überwiegend angebaute Weizensorte zu befallen vermag, so ist sie trotz geringer Reichweite doch sehr bedeutungsvoll. Ein solches Beispiel haben wir in der Queckengelbrostrasse 28 und im Kanred-Weizen (33). Bei Einkreuzungen mit fremden Weizensorten müssen daher solche Befunde berücksichtigt werden.

Gegenüber den deutschen Weizengelbrostrassen sind die deutschen Weizensorten in ihrer überwiegenden Mehrzahl hoch anfällig. Dies trifft besonders für die Rassen 1 bis 8 sowie 17, 22, 26 und 27 zu. Nur Rasse 9 nimmt eine Sonderstellung ein, denn die meisten Winterweizen sind gegen diese Rasse resistent, die Sommerweizen dagegen fast ausnahmslos hoch anfällig. Die Rassen 10 und 16 verhalten sich ähnlich. Wir können also die Rassen 9, 10 und 16 auch als spezifische Sommerweizen-Gelbrostrassen bezeichnen. Gegen die Rassen 12 und 14 sind fast alle in Deutschland angebaute Weizensorten resistent. Diese beiden Rassen sind übrigens vorher in Österreich und Schweden bzw. in Finnland gefunden worden, und es besteht die Möglichkeit, daß sie aus jenen Ländern zu uns hereingekommen sind.

Ganz anders verhalten sich die deutschen Weizensorten gegen verschiedene Gelbrostrassen, die bisher nur in mehr oder weniger entfernt liegenden Ländern gefunden wurden. So sind z. B. die meisten Winterweizen resistent gegen die südosteuropäischen Gelbrostrassen 18, 19 und 20, ebenso auch gegen die canadische Rasse 13, die finnische Rasse 14 und die südamerikanischen Rassen 30 und 37. Sogar gegen die österreichischen Rassen 11, 12 und 15 liegt überwiegend Resistenz vor. Umgekehrt konnten wir für einige bulgarische, finnische, nord- und südamerikanische Weizensorten nicht feststellen, daß sie gegenüber den deutschen Gelbrostrassen überwiegend resistent sind. Es gibt aber auch Gelbrostrassen, die weite Verbreitung besitzen, und die eine verhältnismäßig große Reichweite auf

den Weizensorten der verschiedenen Länder und Erdteile aufweisen, z. B. die Rassen 2 und 3. Auch für die Gerstengelbrostrasse 23 trifft dieses Verhalten — in diesem Falle auf Gerste — zu.

Manche Weizenformen sind gegen alle Gelbrostrassen, die wir bis jetzt kennen, oder wenigstens gegen die ganz überwiegende Anzahl resistent oder immun. Nachfolgend werden einige Sorten, die aus diesem Grunde dem Züchter als Kreuzungseltern dienen können, angeführt, und zwar handelt es sich um Sorten in verschiedener systematischer Stellung.

Bemerkenswert ist das Verhalten der *vulgare*-Weizen „Chineser 166“ und „Rouge prolifique barbu“. „Chineser 166“ ist nur gegen zwei Rassen stark anfällig, die in Deutschland bzw. in Europa aber bis jetzt nicht nachgewiesen sind. „Rouge prolifique barbu“ ist gegen zwei Rassen anfällig, von denen Rasse 2 überall verbreitet ist, während die Rasse 35 bisher nur in Bulgarien gefunden wurde. Auch „Carstens V“, „Heines Kolben“ sowie „Vilmorin 23“ besitzen beachtliche Resistenz gegenüber einer ganzen Anzahl von Gelbrostrassen. „Carstens V“ ist nur gegen 4 Rassen (R. 5, 7, 26, 27), „Vilmorin 23“ gegen 4 Rassen (R. 1 bis 4 und 35) und „Heines Kolben“ gegen 6 Rassen (R. 1, 9, 10, 19, 21, 37) anfällig; gegen alle übrigen Rassen sind diese Sorten aber hoch bis mäßig resistent (STRAIB 33). Auch die Sorten „Klein 33“, „Riccio“, „38 M. A.“, „Carina“ und „Ardito“ besitzen nach unseren Prüfungen weitgehende Resistenz gegen zahlreiche physiologische Rassen von *Puccinia glumarum*. Es fehlt also keineswegs an geeigneten Kreuzungseltern innerhalb der *spelta*-Reihe. (Vgl. auch die Ergebnisse unter 7, 16, 17, 24, 25, 28, 33.)

Die folgenden Weizenarten, die wir gegen fast alle bekannten Gelbrostrassen prüfen konnten, erwiesen sich ausnahmslos als resistent:

Triticum spelta album (I. L. B. Nr. 1885),
Triticum durum Schimperii (I. L. B. Nr. 1954),
Triticum dicoccum macratherrum (I. L. B. 2056),
Triticum dicocoides spontaneonigrum (I. L. B. Nr. 2062),
Triticum monococcum flavescens (I. L. B. 2046),
Triticum aegilopoides boeoticum (I. L. B. 1427).

Auch bei Gerste finden sich Sorten, die gegen sämtliche Gelbrostrassen resistent oder immun sind. Da aber hier der Schwerpunkt auf dem Verhalten gegenüber den Gerstengelbrostrassen liegt und hiervon bisher nur 2 Rassen bekannt geworden sind, so stehen diese Ergebnisse auf weniger breiter Grundlage. Aus einem

Sortiment von 500 Gerstensorten wurden 20 gegen sämtliche Gelbrostrassen resistente Varietäten festgestellt, zweizeilige sowohl als auch vierzeilige wie nackte Formen. Deutsche Züchtungssorten befinden sich nicht darunter¹; wohl aber sind „Bavaria“, „Heines Hanna“, „Heils Franken“ und einige andere Gerstensorten gegenüber der in Deutschland verbreiteten Gerstengelbrostrasse Nr. 23 resistent (STRAIB, 31).

Roggensorten, die gegen die Gelbrostrasse 34 resistent sind, wurden nicht gefunden; doch spalten zahlreiche Sorten resistente Typen ab, die das Ausgangsmaterial für eine weitere züchterische Bearbeitung darstellen können. Die Frage der Sortenresistenz erscheint bei Roggen weniger vordringlich, da Gelbrost auf Roggen in Deutschland nicht aufzutreten pflegt.

Biologische Spezialisierung des Gelbrostes und Feldresistenz gegen die verschiedenen Rassen.

Die hier besprochenen Befunde über das Infektionsverhalten der Gelbrostrassen auf den Getreidesorten stützen sich ausschließlich auf Versuche mit Keimpflanzen, deren Primärblatt uns das Gelbrostverhalten im Gewächshaus angibt. Auf diesem Prinzip beruht bekanntlich auch der Nachweis der physiologischen Rassen. Es bleibt deshalb noch die Frage zu beantworten, ob diese Ergebnisse auch für das Gelbrostverhalten der Getreidesorten im Freiland in den verschiedenen Entwicklungsstadien und zu verschiedenen Zeiten maßgebend sind. Diese Frage kann ohne Einschränkung auf Grund der bisherigen Beobachtungen bejaht werden, falls an Keimpflanzen Resistenz oder Immunität festgestellt ist (GASSNER u. STRAIB II, 13; RUDORF 24, 25; ROEMER 23; ISENBECK 16, 17; BECKER 3). Einige scheinbar gegenteilige Befunde von KÜDERLING (18) finden in unseren mehrjährigen Beobachtungen mit den fraglichen Sorten keine Bestätigung. Vielmehr weisen Sorten, die im Gewächshaus im Keimpflanzenstadium gegen physiologische Rassen des Gelbrostes hohe Resistenz oder Immunität besitzen, dieses Verhalten immer auch im Freiland auf, wenn die Prüfungen mit denselben Rassen vorgenommen sind. Diese wichtige Gesetzmäßigkeit gilt übrigens auch für andere Getreideroste, worüber Hinweise zahlreicher Autoren keinen Zweifel lassen. Würde sie nicht bestehen, so wäre letzten Endes jede Gewächs-

hausprüfung und Rassenbestimmung an Keimpflanzen für den Züchter ohne praktisches Interesse. Gerade in dieser wichtigen positiven Korrelation von Gewächshaus- und Feldverhalten liegt die große Bedeutung des Gewächshausversuches mit Keimpflanzen.

Demgegenüber sind Fälle bekannt geworden, in denen manche Weizensorten im Keimpflanzenstadium im Gewächshaus verhältnismäßig anfälliger sind als im Freiland (7, 27, 22, 17, 25, 18). Diese Art von Feldresistenz ist für den Züchter außerordentlich wertvoll, wenn es sich um Sorten handelt, welche ein entsprechendes Verhalten in allen Entwicklungsstadien im Freiland, ohne Rücksicht auf die physiologischen Rassen des Gelbrostes aufweisen. Eine ausreichende Prüfung im Felde ist aber schwierig, weil wir aus naheliegenden Gründen nur wenige Gelbrostrassen berücksichtigen können. Die Verteilung der zu prüfenden Sorten auf die Herkunftsländer der Gelbrostrassen erweitert zwar die Prüfungsmöglichkeit, ist aber ein verhältnismäßig umständliches und auch langwieriges Verfahren. Es ist vor allem noch zu berücksichtigen, daß wir im Freiland die negativen Befunde über das Gelbrostverhalten nicht mit der gleichen Sicherheit auswerten können wie unter kontrollierten Gewächshausbedingungen. So haben wir festgestellt, daß Weizensorten, die für das eine Land als feldresistent bezeichnet wurden, in anderen Ländern jegliche Feldresistenz vermissen ließen (29). Wir haben weiter im Jahre 1936 auf dem Versuchsfelde Gliesmarode beobachtet, daß sich Feldresistenz nicht in gleicher Weise auf allen Teilen der Pflanze zeigt, daß vielmehr die Blattspreiten feldresistent sein können, während die Ähre und die Spelzen sowie die grünen Körner stark befallen werden (Beispiel: Garnet-Weizen und Gelbrostrasse 7). Wir müssen aus diesen Gründen den Schwerpunkt bei der Bestimmung der Gelbrostresistenz auf die Gewächshausprüfung mit Keimpflanzen legen und diese durch entsprechende Feldbeobachtungen ergänzen.

Die Feldresistenz ist zum überwiegenden Teil auf die starke Abhängigkeit des Infektionsverhaltens des Gelbrostes von der Temperatur zurückzuführen, und zwar werden die Resistenzerscheinungen in der Regel durch höhere (sommerliche) Temperaturen ausgelöst. Diese zuerst von GASSNER und STRAIB (II) gemachte experimentelle Feststellung der Resistenzverschiebungen bei *Puccinia glumarum* wurde inzwischen verschiedentlich bestätigt (22, 13, 18). Bei den mannigfachen physiologischen Verschiedenheiten im Entwicklungsablauf der Ge-

¹ Die resistenten Gerstenvarietäten sollen demnächst, gleichzeitig auch unter Angabe ihres Zwergrostverhaltens (*Puccinia simplex*), in dieser Zeitschrift besonders besprochen werden.

treidesorten nimmt es nicht wunder, daß sich im Gelbrostverhalten der Sorten starke Unterschiede bemerkbar machen und daß sich der Temperatureinfluß je nach Sorte und Rostrasse verschieden auswirkt.

Wir haben es deshalb durch eine entsprechende Temperatureinstellung bei der Gewächshausprüfung in der Hand, in den meisten Fällen absolute und relative Resistenz der Getreidesorten zu bestimmen und die Feld- und Sommerresistenz zu ermitteln. Nur bei ganz wenigen Weizensorten versagt diese Prüfungsmethode mit Keimpflanzen. So sind z. B. „Crieuener 104“ und „Rimpaus Bastard“ gegenüber zahlreichen Gelbrostrassen im Gewächshaus anfällig, auch bei Anwendung höherer Temperaturen, im Felde aber ziemlich resistent. Unsere mehrjährigen Untersuchungen¹ haben auch dieses eigenartige Verhalten aufgeklärt. Es zeigte sich nämlich, daß solche Sorten erst im vorgeschrittenen Entwicklungsstadium mit steigender Temperatur resistenter werden, dann aber gegenüber den anderen Sorten eine verhältnismäßig raschere Resistenzsteigerung erkennen lassen, die sich in gleicher Weise gegenüber verschiedenen Gelbrostrassen bemerkbar macht. So lassen sich auch diese Resistenzerscheinungen älterer Entwicklungsstadien hauptsächlich auf den Einfluß der Temperatur zurückführen, und sie können mit Hilfe der Gewächshausprüfung, die dann allerdings etwas umständlicher verläuft als bei Keimpflanzen, erforderlichenfalls bestimmt werden. Mit dieser Feststellung der rezistenzauslösenden Wirkung der Temperatur, die graduell bei den einzelnen Sorten in den verschiedenen Entwicklungsstadien verschieden verläuft, glauben wir den Hauptfaktor im Zustandekommen der Feldresistenz ermittelt zu haben. Natürlich können noch andere Einflüsse mitwirken, unter denen die Mineralsalzversorgung des Bodens eine wichtige Rolle spielt (GASSNER und HASSEBRAUK 6). So haben wir auch an feldresistenten Weizensorten eine Erhöhung der Anfälligkeit bei reichlicher Stickstoffernährung beobachten können, während Sorten mit absoluter Resistenz diese Verschiebungen nicht erkennen lassen.

Für verschiedene andere Faktoren, von denen früher vermutet wurde, daß sie das Zustandekommen der Gelbrostanfälligkeit beeinflussen, ist von RADULESCU (22) gezeigt, daß ihnen eine solche Wirkung nicht zukommt. Der Nachweis von physiologischen Rassen hat übrigens

¹ Die ausführliche Veröffentlichung der Ergebnisse erfolgt an anderer Stelle.

hier mit manchen irrigen Ansichten aufgeräumt.

Auch im Felde besteht jedoch nach unseren neuesten Feststellungen die Möglichkeit, absolute Resistenz von relativer Resistenz (Feld- oder Sommerresistenz) mit einiger Sicherheit zu unterscheiden. Seit den Beobachtungen LANGS (19) ist bekannt, daß Infektion des Weizens mit Steinbrand (*Tilletia tritici* und *T. laevis*) die Anfälligkeit gegen Gelbrost erhöhen kann. Wir haben in den letzten Jahren diese Frage unter Berücksichtigung der biologischen Spezialisierung des Gelbrostes und des unterschiedlichen Sortenverhaltens gegenüber den einzelnen Rassen eingehend weiter verfolgt. Dabei konnten wir die wichtige Beobachtung machen¹, daß immune und absolut resistente Weizensorten im Freiland durch *Tilletia*-Befall keine Änderung ihres Gelbrostverhaltens erfahren. Eine solche Verschiebung kann aber eintreten bei Sorten mit mehr oder weniger ausgesprochener Feldresistenz gegen verschiedene physiologische Rassen von *Puccinia glumarum*. Durch die *Tilletia*-Infektion sind wir also in die Lage versetzt, auch im Felde absolute Resistenz zu erkennen. Vor allem gewinnt der im Felde erzielte negative Befund durch die Steinbrand-Infektion erheblich an Sicherheit. Da analoge Feststellungen im Resistenzverhalten des Weizens gegenüber *Puccinia graminis* und *P. triticea* bisher nicht gemacht werden konnten, so nimmt *Puccinia glumarum* auch hinsichtlich der Wechselbeziehungen zwischen Brand- und Rostinfektion eine Sonderstellung ein.

Überblicken wir die Ergebnisse, die sich an die Bestimmung der physiologischen Rassen knüpfen, so erscheint es auch bei kritischster Betrachtung des gesamten Fragenkomplexes unbedingt möglich und aussichtsreich, gelbrostresistente Getreidesorten herauszuzüchten, die den praktischen Bedürfnissen genügen. Wir stehen in der Beurteilung dieser Frage auch im Einklang mit anderen Forschern und den von ihnen bereits erzielten Züchtungsergebnissen (23, 17, 25). In genetischer Hinsicht sind keine besonderen Schwierigkeiten bei der Kombination von Gelbrostresistenz des Weizens mit anderen Eigenschaften zu erwarten (16, 15, 25, 29, 20). Bei zielbewußt durchgeführten Kreuzungen lassen sich im künstlichen Infektionsversuch mit den wichtigen Gelbrostrassen ohne weiteres auch mit

¹ Siehe nebenstehende Anmerkung.

Sicherheit Stämme auslesen, die zu gelbrostresistenten Weizen- und Gerstensorten führen.

Literatur.

1. ALLISON, C.: Die biologische Spezialisierung bei den Getreiderostpilzen und ihre Bedeutung für die Rostresistenzzüchtung. *Züchter* 1, 230—237 (1929).
2. ALLISON, C., u. K. ISENBECK: Biologische Spezialisierung von *Puccinia glumarum tritici* ERIKSS. u. HENN. *Phytopath. Z.* 2, 87—98 (1930).
3. BECKER, J.: Zur Immunitätszüchtung des Weizens gegen *Puccinia glumarum* und *Puccinia triticina*. *Kühn-Arch.* 38, 293—305 (1933).
4. BEVER, W. M.: Physiologic specialization in *Puccinia glumarum* in the United States. *Phytopathology* 24, 686—688 (1936).
5. ERIKSSON, J.: Über die Spezialisierung des Parasitismus bei den Getreiderostpilzen. *Ber. dtsh. bot. Ges.* 12, 292 (1894).
6. GASSNER, G., u. K. HASSEBRAUK: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Mineral- salzernährung und Verhalten der Getreidepflanzen gegen Rost. *Phytopath. Z.* 3, 535—617 (1931).
7. GASSNER, G., u. W. STRAIB: Untersuchungen zur Frage der biologischen Spezialisierung des Weizengelbrostes. *Züchter* 3, 229—240 (1931).
8. GASSNER, G., u. W. STRAIB: Die Bestimmung der biologischen Rassen des Weizengelbrostes (*Puccinia glumarum* (SCHM.) ERIKSS. u. HENN.). *Arb. biol. Reichsanstalt* 20, 141—163 (1932).
9. GASSNER, G., u. W. STRAIB: Untersuchungen über das Auftreten biologischer Rassen des Weizengelbrostes im Jahre 1932. *Arb. biol. Reichsanstalt* 21, 59—72 (1934).
10. GASSNER, G., u. W. STRAIB: Weitere Untersuchungen über die Spezialisierungsverhältnisse des Gelbrostes *Puccinia glumarum* (SCHM.) ERIKSS. u. HENN. *Arb. biol. Reichsanstalt* 21, 121—145 (1934).
11. GASSNER, G., u. W. STRAIB: Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten der Weizensorten gegen *Puccinia glumarum*. *Phytopath. Z.* 1, 215—275 (1929).
12. GASSNER, G., u. W. STRAIB: Über Mutationen in einer biologischen Rasse von *Puccinia glumarum tritici* (SCHM.) ERIKSS. u. HENN. *Z. indukt. Abstammungslehre* 63, 154—180 (1932).
13. GASSNER, G., u. W. STRAIB: Experimentelle Untersuchungen zur Epidemiologie des Gelbrostes (*Puccinia glumarum* (SCHM.) ERIKSS. u. HENN.). *Phytopath. Z.* 7, 285—302 (1934).
14. HASSEBRAUK, K.: Gräserinfektionen mit Getreiderosten. *Arb. biol. Reichsanstalt* 20, 165 bis 182 (1932).
15. HUBERT, K.: Beiträge zur Züchtung rost-resistenter Weizen. *Z. Züchtg A* 18, 19—52 (1933).
16. ISENBECK, K.: Vererbungsstudien an einigen Weizenkreuzungen in bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegenüber *Puccinia glumarum tritici* und *Puccinia triticina*. *Z. Züchtg A* 16, 82—104 (1931).
17. ISENBECK, K.: Züchtung auf Feldresistenz beim Gelbrost des Weizens. *Züchter* 6, 221—228 (1934).
18. KÜDERLING, O.-E.: Untersuchungen über die Feldresistenz einzelner Weizensorten gegen *Puccinia glumarum tritici*. *Z. Züchtg A* 21, 1—40 (1936).
19. LANG, W.: Über die Beeinflussung der Wirtspflanze durch *Tilletia tritici*. *Z. Pflanzenkrkh.* 27, 80—99 (1917).
20. NEATBY, K. W.: Factor relations in wheat for resistance to *Puccinia graminis tritici*, *Puccinia glumarum* and *Erysiphe graminis*. *Phytopathology* 26, 360—374 (1936).
21. NEWTON, M., and T. JOHNSON: Stripe rust, *Puccinia glumarum*, in Canada. *Canad. J. Res.* 14, 89—108 (1936).
22. RADULESCU, E.: Beiträge zur Kenntnis der Feldresistenz des Weizens gegen *Puccinia glumarum tritici*. *Planta* 20, 244—286 (1933).
23. ROEMER, TH.: Immunitätszüchtung. *Flora (Jena)* 128, 145—196 (1933).
24. RUDORF, W.: Beiträge zur Immunitätszüchtung gegen *Puccinia glumarum tritici*. *Phytopath. Z.* 1, 465—525 (1929).
25. RUDORF, W., u. M. JOB: Untersuchungen bezüglich der Spezialisierung von *Puccinia graminis tritici*, *Puccinia triticina* und *Puccinia glumarum tritici* sowie über Resistenz und ihre Vererbung in verschiedenen Kreuzungen. *Z. Züchtg A* 19, 333—365 (1934).
26. SCHEIBE, A.: Die Bedeutung der Spezialisierungsfrage bei den Getreiderostpilzen für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung. *Züchter* 1, 165—171 (1929).
27. STRAIB, W.: Die Bewertung und Bedeutung künstlicher Rostinfektionsversuche für die Pflanzenzüchtung, mit besonderer Berücksichtigung des Gelbrostes. *Züchter* 1, 217—223 (1929).
28. STRAIB, W.: Über Gelbrostanfälligkeit und -resistenz in den verschiedenen *Triticum*-Reihen. *Z. Züchtg A* 18, 223—240 (1933).
29. STRAIB, W.: Untersuchungen zur Genetik der Gelbrostresistenz des Weizens. *Phytopath. Z.* 7, 427—477 (1934).
30. STRAIB, W.: Auftreten und Verbreitung biologischer Rassen des Gelbrostes (*Puccinia glumarum* (SCHM.) ERIKSS. et HENN.) im Jahre 1934. *Arb. biol. Reichsanstalt* 21, 455—466 (1935).
31. STRAIB, W.: Über Gelbrostanfälligkeit und -resistenz der Gerstenarten. *Arb. biol. Reichsanstalt* 21, 467—481 (1935).
32. STRAIB, W.: Infektionsversuche mit biologischen Rassen des Gelbrostes auf Gräsern. *Arb. biol. Reichsanstalt* 21, 483—497 (1935).
33. STRAIB, W.: Untersuchungen über das Vorkommen physiologischer Rassen des Gelbrostes (*Puccinia glumarum*) in den Jahren 1935/36 und über die Aggressivität einiger neuer Formen auf Getreide und Gräsern. *Arb. biol. Reichsanstalt* 23 (1937).
34. STRAIB, W.: Auftreten und Verbreitung biologischer Rassen des Gelbrostes. *Fortschr.* 12, 149—150 (1936).
35. WILHELM, P.: Studien zur Spezialisierungsweise des Weizengelbrostes, *Puccinia glumarum* f. sp. *tritici* (SCHMIDT) ERIKSSON u. HENN., und zur Keimungsphysiologie seiner Uredosporen. *Arb. biol. Reichsanstalt* 19, 95—133 (1931).