

## Physiologische Rassen

### beim Gelbrost (*Puccinia striiformis*) des Weizens in Iran

von

E.NIEMANN, G.SCHARIF UND A.BAMDADIAN

Gelbrost (*P.striiformis* West. — *P.glumarum* [Schm.] Erikss. et Henn.) ist die häufigste und wirtschaftlich bedeutsamste Rostart des Weizens in Iran. Vor Einführung resistenter Weizensorten wurden durch diesen Rost fast in jedem Jahr beträchtliche Ertragsausfälle im Kaspischen Weizenanbaugebiet (von der Moghan-Steppe bis nach Gorgan) hervorgerufen. Die Ertragseinbußen in diesem Gebiet wurden in manchen Jahren bis zu 35% geschätzt. In den gebirgigen Gebieten entlang dem Albors und Zagros trat er gleichfalls jährlich, aber epidemisch nur etwa alle 4 bis 5 Jahre auf. In den Bewässerungsgebieten von Khoozistan war er meist häufig, schädigte aber wegen der relativ kurzen Vegetationszeit weniger. Im übrigen Teil des Landes (auf der zentralen iranischen Hochebene und im Südosten) ist Gelbrost selten und ohne wirtschaftliche Bedeutung (6,8). Zusammenfassend wurde über die Getreideroste des Iran, ihre Unterscheidung, Verbreitung und Bedeutung, bereits an anderer Stelle berichtet (1,9).

Die einzige Möglichkeit zur Bekämpfung des Weizengelbrostes ist wie auch bei anderen Getreiderosten - der Anbau resistenter Sorten. Seit Jahren laufen im iranischen "Saatgut-Institut" bereits Arbeiten zur Züchtung und Einführung resistenter Weizensorten. In Auswirkung dieses Projektes wurde z.B. die resistente Sorte "Akova" eingeführt (8). Der Gelbrostbefall ist dadurch in den letzten fünf Jahren im Norden Irans und auch in anderen Teilen des Landes stark zurückgegangen.

Wenn der Anbau resistenter Sorten auf die Dauer von Erfolg sein soll, so ist es unerlässlich, das Rassenspektrum des Rostes im Anbaugebiet zu kennen und laufend zu kontrollieren. Ab 1963 wurde daher mit Unterstützung der Planorganisation im "Forschungsinstitut für Pflanzenkrankheiten und-Schädlinge" in Teheran-Evin begonnen, diese phytopathologische Seite des Rostproblems intensiver zu bearbeiten.

Im Jahr 1966, nach Fertigstellung spezieller Rostgewächshäuser mit Klimatisierungseinrichtung, konnten die ersten Rassenprüfungen abgeschlossen werden. Über die Methodik und Ergebnisse dieser Arbeiten wird im folgenden berichtet.

## M E T H O D I K

Die Rassentestungen erfolgen in Anlehnung an die Methoden und unter Verwendung der Weizen-Test-Sorten von *Gassner-Straib-Fuchs* (2,3,4).

Alle eingesandten oder von uns selbst gesammelten Gelbrostproben werden bis zur Prüfung zur Erhaltung der Keimfähigkeit in luftdurchlässigen Papiertüten bei +5° C im Kühlschrank aufbewahrt.

Zur Herstellung von Einpustel-Kulturen werden die Proben zuerst auf junge Pflanzen der allgemein hochanfälligen Weizensorte "Michigan Amber" geimpft. Von einer isoliert liegenden Pustel wird dann auf neue "Michigan Amber"-Pflanzen übertragen. Von hier aus wird nochmals auf der gleichen Sorte vermehrt, bis genügend Sporen zur Beimpfung des Testsortimentes verfügbar sind.

Das Testsortiment umfaßt die Weizensorten:

- "Klassische Sorten" Nr. 1 Michigan Amber  
2 Blé rouge d'Ecosse  
3 Strubes Dickkopf  
4 Webster  
6 Vilmorin 23  
7 Heines Kolben  
8 Carsten V  
9 Spaldings prolific  
10 Chinese 166  
11 Rouge prolifique barbu

Zusatzsorte

Lee

Die von *Fuchs* (2,3) verwendeten Sorten "*Triticum dicoccum tricoccum*" (Nr.0) und "Petkuser Roggen" (R) stehen uns noch nicht zur Verfügung. Die bei *Fuchs* ursprünglich noch angeführte Testsorte "Holzapfels Früh (Nr. 5) wird von ihr wegen der unsicheren Befallsbilder heute nicht mehr für geeignet gehalten (4) und wird daher auch von uns nicht als Testsorte verwendet.

Die von *Fuchs* und *Kajiwara* (7) gebrauchten Gersten-Test-Sorten, die zur Eingruppierung der Gelbrostherkünfte von Gerste und Gräsern benötigt werden, befinden sich in Evin noch in der Vermehrung. Wir sind daher noch nicht in der Lage, die vorliegenden Gelbrostproben von Gerste und Gräsern dagegen auszutesten.

Das Saatgut aller Weizentestsorten stammt ursprünglich aus der "Biologischen Bundesanstalt" in Braunschweig. Es wird jetzt jährlich auf dem Versuchsfeld in Teheran-Evin weitervermehrt.

Für die Testung werden fünf Pflanzen jeder Testsorte in Töpfen von 9 cm oberem Durchmesser bei 22° C vorkultiviert. Die Anzuchterde besteht aus 2 T. Felderde + 1 T. Komposterde. Im Einblattstadium werden alle Pflanzen im Topf mit den Einpustel-Vermehrungen der zu prüfenden Rostherkünfte infiziert. Zur Übertragung dient ein um ein Holzstäbchen gewickelter Wattebausch, der zuvor in eine 0,05 %ige

Agar-Lösung getaucht wird (Abb.1). Vorher wird die Wachsschicht auf den Weizenblättern durch leichtes Durchziehen der Blätter zwischen den Fingern entfernt.

Die 11 so beimpften Töpfe werden anschließend im Rostgewächshaus bei 16° C aufgestellt (Abb.2). Die Temperatur wird im Sommer durch Einblasen kalter Luft, im Winter durch Einblasen warmer Luft automatisch in dem für die Infektionen günstigen Bereich von 13–17° C gehalten. Im Sommer wird zusätzlich gegen die zu starke Sonneneinstrahlung schattiert. Um ein Verwehen der Sporen durch den Windstrom der Klimatisierung und dadurch ein Vermischen der Herkünfte zu verhindern, und zugleich ausreichende Luftfeuchtigkeit zu gewährleisten, bleiben die infizierten Pflanzen die ganze Zeit bis zur Bonitierung unter Glasglocken bedeckt stehen (Abb.3). Nach zwei Tagen werden die Glasglocken unten an einer Seite zur Belüftung etwas hochgestellt. Gegossen werden die Töpfe nach Bedarf in den Untersatzteller.

Die beimpften Pflanzen werden nach 2–3 Wochen anhand des Befallstyps nach folgendem Schema bonitiert (2):

i -	Keine Befallssymptome
o =	Chlorosen oder Nekrosen                      keine Pusteln
I =	Chlorosen oder Nekrosen                      vereinzelt sehr kleine Pusteln
II =	Chlorosen    wenige kleine Pusteln
III =	Chlorosen    normaler Pustelausbruch
IV =	Keine Chlorosen                                      normaler Pustelausbruch

+ und - in der Tabelle der Ergebnisse zeigt an, in welcher Richtung die dort angegebene Reaktion u.U. abgewandelt sein kann.

Die Testung mit jeder Herkunft wird mindestens zweimal wiederholt; in Fällen, wo der Befallstyp in den einzelnen Wiederholungen schwankt, jedoch mit einzelnen oder allen Sorten solange, bis der Infektionstyp klar scheint.

Nach dem Befallstyp werden die Herkünfte den einzelnen Rassen zugeordnet, entsprechend den von *Fuchs* (2,4.) bisher veröffentlichten Rassenbeschreibungen.

Von jeder in Iran angefundene Rasse wird eine charakteristische Herkunft weiterhin in Kultur gehalten, um jederzeit für Resistenzprüfungen verfügbar zu sein. Um Verunreinigungen zu vermeiden, werden sie dabei nach Möglichkeit von Zeit zu Zeit über Testsorten vermehrt, die ausschließlich oder vorwiegend für diese betreffende Rasse anfällig sind.

## E R G E B N I S S E

Die Ergebnisse der bisherigen Testungen sind in der Tabelle 1 (siehe persischer Text) zusammengestellt. Sie enthält Angaben über die laufende Nummer der Proben; Herkunft; Weizensorte (soweit bekannt), von der die Probe stammt; Jahr; Zahl der durchgeführten Prüfungen; Jahr und Jahreszeit der Prüfungen; Befallstyp auf den einzelnen Testorten; Rassenzuordnung auf Grund des Prüfungsergebnisses.

Zum Vergleich ist der Befallstyp der Rassen 20 und 25, wie er von *Fuchs*

(2) angegeben wird, in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tab. 2. Befallstyp der Rassen 20 und 25

Rasse	Befallstyp auf Testsorte (Nr. siehe oben)											
	1	2	3	4	(5)	6	7	8	9	10	11	(0)
20	IV	O	O	IV	O	O	III	O	i	i	i	IV
25	IV	O	O	IV-	O	O	O	i	i	i	i	IV

Für "Lee" pathogene Rassen werden von *Fuchs* (4) durch Zufügen von "A" zur Rassennummer gekennzeichnet.

Ein Vergleich der Befallstypen in den Tabellen 1 und 2 ergibt, daß die meisten von uns geprüften Herkünfte entweder eindeutig zu den Rassen 20A und 25A gestellt werden können oder Übergangstypen zwischen diesen beiden Rassen sind (Nr.62,68, 74, 75, 88 und 94). Bei der Herkunft Nr. 70 aus der Moghan-Steppe ist die Rassenzuordnung nicht klar. Es ist ein Typ, der zwischen den Rassen 1A und 37A liegen würde. Material hiervon wurde zur Überprüfung und Eingruppierung an die "Biologische Bundesanstalt" nach Braunschweig geschickt.

In die Verbreitungskarte (Abb.4) ist die Herkunft der einzelnen Rostproben mit ihrer Rassenzugehörigkeit eingetragen. Danach scheint im kaspischen Bereich die Rasse 25A zu überwiegen. Es bleibt abzuwarten, ob dies sich auch in Zukunft bestätigt. In den übrigen Gebieten sind beide Rassen etwa gleich häufig vertreten.

Von den beiden von uns in Iran bestimmten Rassen ist Rasse 20 bisher vor allem aus dem Mittelmeer-Raum und Südost-Europa bekannt. Rasse 25 wurde aus der Türkei beschrieben (2,4). Beide Rassen scheinen demnach wärmere Gebiete zu bevorzugen. Die Rasse 20A wurde auch von *Fuchs* (4) schon früher in zwei iranischen Einsendungen aus den Jahren 1959 und 1962 gefunden. Daneben fand *Fuchs* (3) im Jahre 1958 in einer Probe aus Karadj noch die Rasse 55. Diese Rasse ist sonst eigentlich mehr im gemäßigten europäischen Feuchtklima verbreitet.

Von den Nachbarländern Irans sind aus Afganistan die Rassen 31 und 27/53 beschrieben worden. In der Türkei wurde außer Rasse 20 noch 19 und 3/55 beobachtet (2,4). Aus Südrußland, Irak und Westpakistan sind uns keine Rassenbestimmungen bekannt geworden.

Die beschriebenen Rassentestungen bilden für Iran einen ersten Anfang. Aus technischen Gründen (z.B. mangelnder Gewächshausplatz; Fehlen einiger Testsorten; schneller Verlust der Keimfähigkeit der Proben unter iranischen Klimabedingungen; keine Einsporenlinien) mußten vorerst noch etliche methodische Unzulänglichkeiten in Kauf genommen werden, deren Abstellung für die nächste Zeit vorgesehen ist.

## S U M M A R Y

Of 25 collections of *Puccinia striiformis* from wheat from different regions of Iran 10 were identified as belonging to race 20A, 14 as belonging to race 25A. One collection gave a type of reaction that as yet was not described in the rust literature. For the testing the differential wheat varieties of GASSNER-STRAIB-FUCHS were used.

## L I T E R A T U R

1. *Estandiari, E.* : Les rouilles des céréales en Iran. Entomol. Phytop. appl., Tehran, No. 4 , pp.66-76 (rés.pp.29-30) , 1947.

2. *Fuchs, E.* : Der Stand der Rassenspezialisierung beim Gelbrost, *Puccinia glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn. in Europa. Nachr. Bl. dtsh. Pflanzenschutzd. (Braunsch.) 8,87-93, 1956.

3. *Fuchs, E.* : Physiologische Rassen bei Gelbrost (*Puccinia glumarum* [Schm.] Erikss. et Henn.) auf Weizen. Nachr. Bl. dtsh. Pflanzenschutzd. (Braunsch.) 12,49-63,1960.

4. *Fuchs, E.* : Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung des Weizengelbrostes (*Puccinia striiformis* West. f.sp. tritici Erikss. et Henn.) in den Jahren 1959-1964 und über das Anfälligkeitsverhalten einiger Weizensorten. Nachr. Bl. dtsh Pflanzenschutzd. (Braunsch.) 17,161-176,1965.

5. *Hassebrauk, K.* : Uredinales. In Handb. Pfl. Krh. (Sorauer). Basidiomycetes III,4.Lfg.,6.Auflg.pp.248-263,1962.

6. *Hassebrauk, K.* : Nomenklatur, geographische Verbreitung und Wirtsbereich des Gelbrostes, *Puccinia striiformis* West. Mitt. Biol. Bundesanst. 116,1965.

7. *Kajiwara, T.* : Beiträge zur Kenntnis der physiologischen Spezialisierung des Gerstengelbrostes (*Puccinia striiformis* West. f.sp. hordei Erikss.). Nachr. Bl. dtsh. Pflanzenschutzd. (Braunsch.) 16,58-61,1964.

8. *Mudra, A.* : Report on progress in wheat and barley breeding in Iran during 1955-1964. Teheran, Min. Agric., Seed & Plant Improvm. Inst., 1964.

9. *Niemann, E., Scharif, G. & Bamdadian, A.* : Die Getreideroste in Iran. Wirtsbereich, Unterscheidung, Verbreitung, Bedeutung. (Im Druck).

جدول شماره ۱ - نتایج آزمایشهای تعیین زود رنگ گندم در سال ۱۳۴۵ در گیلانهای رنگ انستیتوی برسی آفات و بیماریهای گیاهی

Nr. شماره نمونه	Herkunft مبدأ نمونه رنگ	Wirt (Sorte) نوع گندم میزبان نمونه رنگ	Jahr سال چشم آوری	Zahl der Prüfungen تعداد آزمایش	Wann geprüft فصل آزمایش	Befallstyp تیپ های علام روی ارقام گندم استاندارد آزمایشی										Rasse نژاد		
						Michig. Amber	Blé rouge	Strubes Dickk.	Webster	Vilm. 23	Heines Kolben	Carst. V	Spold. prolif.	Chin. 166	Rouge prolif.		Lee	
20	Ghorveh Hamedan	Weizen (Lokal)	1965	3	1965/66 (S,F,S)	IV	i-0	i-0	III-IV	i-0	III	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	III-IV	20A
35	Ghorve Hamedan	Weizen (Lokal)	1965	3(4)	1965/66 (H,F,S)	IV	i	i(0)	III	i	III(+)	i	i	i	i	i	III-IV	20A
51	Khothasara Hashtpar	Weizen	1966	2(3)	1966 (F,S)	IV	0	0	IV	0	0	0	0	0	0	0	III-IV	25A
52	Vostarola Shahi	Weizen	1966	3(4)	1966 (W,F,S)	IV	i-0	i-0	II(+)-IV	(0)-0	i-(+)	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	III-(IV)	25A
53	Araghimahale Gorgan	Triticum turgidum	1966	2(3)	1966 (F,S)	III(+)-IV	0	0	III(+)-IV	0	0	i	i-0	i-0	i-0	i-0	II(+)-III+	25A
54	Mollasani Ahvaz	Weizen	1966	2	1966 (S)	IV	i-0	i-0	III(+)-IV	i	i-0+	i	i	i	i	i	(III)-IV	25A
55	Soosangerd	Weizen (Khalij)	1966	2	1966 (S)	IV	i	i	III	0	i-0	i	i-0(0)	i	i	i	III-IV	25A
57	Dezfool	Weizen (Lokal)	1966	3	1966 (H,W)	IV	i-0	i-0	IV	i-0	III-IV	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	IV	20A
58	Ahvaz	Weizen (Khalij)	1966	2	1966 (S)	IV	i-0	i-0	II-IV	i-0	III(-)	i	i	i	i	i	III-IV	20A
62	Marsan-Abad Chalooz	Weizen	1966	3	1966 (S)	IV	i-0	0	II-III	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	IV	25A (→20A)
64	Varamin	Weizen (Tabasi)	1966	3	1966 (S)	IV	0-0	i-0	III-IV	(0)-0	III-IV	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	(II)-IV	20A
68	Moghhan	Weizen (4820)	1966	2(4)	1966 (S)	IV	0	0	III-IV	0	0-I(II)	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	(II)-III	25A (→20A)
70	Moghhan	Weizen (4820)	1966	3	1966 (S,H)	IV	II-IV	I-III	III-IV	I-II	III-IV	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	IV	?
74	Soosangerd	Weizen (Khalij)	1966	2(3)	1966 (S)	IV	i-0	0-0	III-IV	i	I(+)-II+	i	i	i	i	i	IV	20A (→25A)
75	Ahvaz	Weizen (Khalij)	1966	2(3)	1966/67 (H,W,F)	IV	i-0+	i-0	III-IV	i-0	0-II-	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	III-IV	25A (→20A)
79	Ghoochan Mashhad	Weizen (Omid)	1966	4	1966/67 (H,W)	IV	0	i-0+	(D)III-IV	i-0	i-0(II)	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	III-IV	25A
80	Naishaboer Mashhad	Weizen	1966	2	1966 (S)	IV	i	i	II-IV	i-0	II-III	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	III-IV	20A
81	Bojnoord	Weizen	1966	2	1966 (S)	IV	i	0	III-IV	i	IV	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	III-IV	20A
85	Tabriz	Weizen	1966	3	1966 (H,W)	IV	0	(0)-0	III-IV	(0)-0	III-IV	0	0	0	0	0	III-IV	20A
86	Marand Azarbajejan	Weizen	1966	2	1966 (H,W)	IV	i-0	i-0	III-IV	0	0-0	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	IV	25A
87	Rezaeyeh	Weizen	1966	2(3)	1966/67 (H,W)	IV	0	0	(0)-IV	i-0	0-0	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	IV	25A
88	Mahabad Azarbajejan	Weizen	1966	2	1966 (H,W)	IV	i-0	i-0	IV	i-0	0-I	i-0	i-0	i-0	i-0	0	III(+)-IV	25A (→20A)
89	Miandoab Azarbajejan	Weizen	1966	2	1966 (H,W)	IV	i-0	i-0	IV	0	II-III+	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	III-IV	20A
90	Hamedan	Weizen	1966	2	1966 (H)	IV	i-0	i-0	IV	i-0	0+	i-0	i-0	i-0	i-0	0	IV	25A
94	Sanandaj	Weizen	1966	2(3)	1966/67 (H,W)	IV	0	i-0	IV	i-0	0-I	i-0	i-0	i-0	i-0	i-0	IV	25A (→20A)