

Originalarbeiten

(Aus dem Institut für Pflanzenbau u. Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur, Wien, und dem Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik der Universität Hohenheim)

Die agronomischen Eigenschaften des Nachbaues eines 110 Jahre alten Hafers – die Wiener Probe von 1877

Von P. RUCKENBAUER und A. M. STEINER

(Mit 1 Abbildung)

Zusammenfassung

Die bei sehr niedrigem Samenfeuchtigkeitsgehalt luftdicht verschlossene „Wiener Probe von 1877 – Hafer“ aus der Sammlung F. HABERLANDT der Hochschule für Bodenkultur Wien enthielt nach 110 Jahren hoch keimfähige Samen von Hafer und sechs weiteren Kultur- und Unkrautarten. Die Population aus Gelbhafer-Rispentyp und Weißhafer-Rispentyp sowie Weißhafer-Fahnentyp keimte zu 81 %.

Die nachfolgenden Prüfungen der agronomischen Eigenschaften der Nachkommenschaften dieser heterogenen Landsortenpopulation aus dem ungarisch-österreichischen Ackerbaugebiet demonstrierten das um ca. 52 % geringere Ertragsniveau gegenüber den heutigen Zuchtsorten, das vor allem durch die geringen Kornzahlen pro Rispe, die sehr niedrigen Tausendkorngewichte und die mangelnde Standfestigkeit, verbunden mit fehlendem Resistenzverhalten gegenüber Haferkronenrost, erklärt werden konnte. Die neuesten Ergebnisse aus der „Wiener Probe 1877“ werden mit ähnlichen Arbeiten verglichen und diskutiert.

Schlüsselworte: Hafer, Landsorte, Saatgutlagerung, Keimfähigkeit, Züchtungsfortschritt.

Agronomical performance of progenies of a 110-years old oat – The Vienna sample of 1877

Summary

The hermetical sealed “Vienna sample of 1877” from the seed collection of F. HABERLANDT contained highly viable seeds of oat and six other cultivars and weed species after 110 years storage. The oat population of yellow and white oat types showed still a germination capacity of 81 %.

The results of the field test of the progenies of this very heterogeneous land race from the former Hungarian-Austrian cereal growing districts showed that its yield performance was about 52 % lower than the present oat varieties in

Germany and Austria. The reason for this was found in the lower grain numbers/spike, the very low thousand kernel weight and the high susceptibility for lodging together with a poor resistance for crown rust of this material. These new results of the "Vienna Sample 1877" were compared with similar publications and similarities and differences discussed.

Key-words: Oat, land-race, seed storage, germination ability, breeding success.

1. Einleitung

Die Möglichkeiten und Bedingungen einer Langzeitlagerung des Saatguts landwirtschaftlicher Kulturpflanzenarten, insbesondere der Getreidearten, war bereits Mitte des vorigen Jahrhunderts ein Gegenstand intensiver Forschung. Friedrich HABERLANDT (1826–1878), der erste Ordinarius für Pflanzenbau an der 1872 gegründeten K. k. Hochschule für Bodencultur Wien und ein Pionier auf dem Gebiet der Saatgutforschung, erkannte bereits damals aufgrund langjähriger Untersuchungen sehr zutreffend die grundlegende Voraussetzung für den Erhalt der Keimfähigkeit von Samen: Ein möglichst niedriger Samenfeuchtigkeitsgehalt verbunden mit einer feuchtigkeitsdichten Verschlussung des Saatguts während der Lagerung (HABERLANDT 1866, 1873, 1879). Das Wiederauffinden der HABERLANDT'schen „Sammlung landwirtschaftlicher Sämereien“ im Jahre 1967 im Hochschulgebäude in der Gregor-Mendel-Straße in Wien bestätigte seine Forschungsergebnisse in glänzender Weise, denn von einer in einem Glasfläschchen eingeschmolzenen Weizenprobe keimten damals nach 90 Jahren noch 14 von 400 Körnern, d. h. 3,5 % (RUCKENBAUER 1971). Eine gleichartig verschlossen gelagerte und im Jahre 1987 geöffnete Haferprobe (Abb. 1) keimte nach 110 Jahren sogar noch zu 81 %. Über das Keimverhalten dieser Haferprobe und von in dieser Probe enthaltenen Samen von weiteren sechs Kultur- und Unkrautpflanzenarten wurde berichtet (STEINER und RUCKENBAUER 1995, siehe Tab. 1). Ferner wurde die genetische Variabilität dieser „Wiener Probe 1877 – Hafer“ (BICKELMANN et al. 1989) sowie der in der Haferprobe enthaltenen „Wiener Probe 1877 – Gerste“ (SCHULZE et al. 1994) mit Hilfe der Elektrophoresemuster der Speicherproteine bestimmt. Dazu waren die agronomischen Eigenschaften der

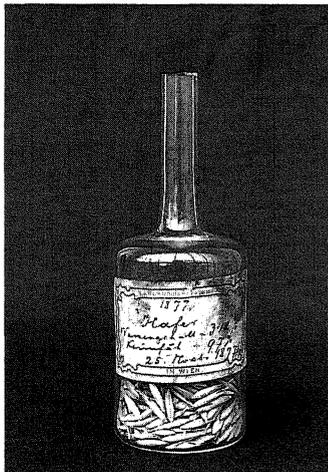


Abb. 1: Glasfläschchen mit Haferkörnern aus dem Jahre 1877 mit Originalbeschriftung nach Entfernung der zugeschmolzenen Spitze

„K. k. Hochschule für Bodencultur

1877

Hafer

Wassergehalt = 3.12 %

Keimföh = 97 %

25. Novbr 1877

in Wien“

Sammlung landw. Sämereien von F. HABERLANDT am
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung,
Universität für Bodencultur in Wien

„Wiener Probe 1877 – Weizen“, die als „Stuhlweißenburger Weizen“ identifiziert werden konnte, bereits eingehend untersucht und beschrieben worden (RUCKENBAUER 1971). In Fortführung dieser Untersuchungen wurden nun die agronomischen Eigenschaften des Nachbaus der „Wiener Probe 1877 – Hafer“ untersucht und beschrieben. Diese Probe besteht aus drei Teilpopulationen von Gelbhafer-Rispentyp, Weißhafer-Rispentyp und Weißhafer-Fahnentyp, die getrennt voneinander angebaut und vergleichend untersucht wurden. Die Feldversuche hierzu waren 1987 und 1988 in Hohenheim und 1990 und 1991 am Edelfhof/NÖ durchgeführt worden.

2. Material und Methoden

2.1 Experiment I – Feldversuche Hohenheim, 1988:

Mikroparzellenversuch zur Erfassung der Merkmale von 321 Einzelpflanzen-Nachkommenschaften aus dem Keimversuch 1987.

Anbau: 11. März 1988, Mikroparzellen mit Standardparzellen nach jeder 10. Nachkommenschaft. Parzellengröße 0,4 m², Reihenweite 10 cm, vier Reihen à 1 m Länge, Saatstärke 350 Korn/m², handverlegt, Standard-sorten Flämingsregent.

Ernte: 20. August 1988, 20 Einzelpflanzen aus der Doppelreihe in der Mitte der Parzelle, Erfassung der Halmlängen, Rispenzahl/Pflanze, Kornzahl/Rispe, Erntegewicht/Rispe, Ertrag/Doppelreihe und TKG.

2.2 Experiment II – Feldversuch am Edelfhof/NÖ, 1990:

Standardanlage mit 56 ausgewählten Einzelpflanzen-Nachkommenschaften aus der Ernte 1988, aufgeteilt in Weiß- und Gelbhafertypen, Standardsorte Edo.

Anbau: 2. April 1990, Langparzellen, Parzellengröße 12 m², Saatstärke 350 keimfähige Körner/m², Drillsaat, übliche Düngungs- und Pflegemaßnahmen, Bonituren bis zum Erntezeitpunkt (Zeitpunkt des Rispen-schiebens = RS, Wuchshöhe in cm = WH, Lagerung, Zeitpunkt der Gelbreife).

Ernte: 18. August, Nettoparzelle 10 m², Mähdrusch, Erfassung der Erträge/10 m², TKG und HL-Gewicht.

2.3 Experiment III – Feldversuche am Edelfhof/NÖ und in Gießhübl/NÖ, 1991:

5×5 Gitteranlage in zwei Wiederholungen, mit jeweils sieben der leistungsfähigsten Nachkommenschaftstypen „1877“ von Weißhafer-Rispentypen (WR), Weißhafer-Fahnentypen (WF) und Gelbhafer-Rispentypen (GR) im Vergleich mit den vier gegenwärtig marktgängigen Hochleistungs-Hafersorten Edo, Flämingsnova, Panther und Adamo.

Anbau: 10. April 1991 (Gießhübl), 15. April 1991 (Edelfhof), Drillsaat 400 Korn/m², Drillweite 12 cm.

Ernte: Versuch in Gießhübl war wegen Hagelschlags nicht auswertbar; 12. August 1991 am Edelfhof, wegen Lagerung nur eine Wiederholung händisch erntbar.

Für die Beurteilung der agronomischen Merkmale Wuchshöhe, Rispenschieben, Lager, Reife und Rostbefall kamen die amtlichen Bonitierungsschemata

des Bundessortenamtes Hannover bei Experiment I und jene des Bundesamtes für Forschung und Landwirtschaft in Wien bei Experiment II und III jeweils bis zum Datum des Rispenchiebens zur Anwendung.

3. Ergebnisse

Experiment I:

Nach dem Öffnen des Glasfläschchens mit Hafer aus dem Jahre 1877 zeigte die Analyse des Inhaltes die in Tabelle 1 festgehaltenen Ergebnisse. Erstaunlich war dabei nicht nur die hohe Keimfähigkeit der Haferkörner (81 %), sondern auch die Keimfähigkeit der übrigen Kultur- und Unkrautsamen, die alle zu fertilen Nachkommenschaften kultiviert werden konnten. Die unmittelbar aus dem Keimversuch umgetopften Keimlinge brachten in der Folge im Jahre 1988 genügend Saatgut, um dann aus den Nachkommenschaften die unterschiedlichen Typen zu identifizieren bzw. ihre Merkmalsvariabilität zu erfassen (Tab. 2 und 3). Die zur ersten Information präsentierten Mittelwerte von Merkmalen der drei deutlich voneinander unterscheidbaren Hafertypen zeigten im Vergleich zu einer heutigen Zuchtsorte eine um 50 % größere Wuchshöhe und mit Ausnahme des Weißhafer-Fahnentyps (WF) eine deutlich höhere Rispenzahl pro Pflanze. Die Rispenenerträge lagen im Durchschnitt jedoch 17–25 % niedriger als jene der Kontrolle. Die mit Vorbehalt aus den Kleinparzellen auf 1 m² hochgerechneten Kornerträge zeigen daher, mit Ausnahme der Weißhafer-Fahnentypen, fast keine Differenzen auf. (Dies ist zum Teil auf die gartenmäßige Kultur dieses Feldversuches, zum Großteil jedoch auf die Ausschaltung der Lagerung durch Netze und Verhinderung des Kornausfalles durch eine frühzeitige Ernte in der Milchreife erklärbar.)

Tabelle 1

Analyse der „Wiener Probe 1877 – Hafer“. Geöffnet am 10. März 1987 in Hohenheim, 110 Jahre nach luftdichter Verschließung durch F. HABERLANDT am 25. November 1877 in Wien (STEINER und RUCKENBAUER 1995 a)

Inhalt des Glasfläschchens (27,2 g) (nach Öffnung, Wassergeh. d. Hafers 5,1 %)	Gew. Anteil g	Anteil %	Anzahl Sämereien	davon keimfähig	nicht mehr keimfähig
– Hafer Karyopsen (<i>Avena sativa</i> L.):	24,7	90,9	1235	321/v. 400	79
– Andere Karyopsen/Sämereien:	2,1	7,8			
Sommergerste (<i>Hordeum vulgare</i> L.)			54	47	7
Ackersenf (<i>Sinapis arvensis</i> L.)			34	11	23
Kuhnelke (<i>Vaccaria pyramidata</i> Med.)			11	9	22
Kornrade (<i>Agrostemma githago</i> L.)			5	1	4
Weißer Senf (<i>Sinapis alba</i> L.)			3	1	2
Taumelloch (<i>Lolium temulentum</i> L.)			2	2	–
Weizen (<i>Triticum aestivum</i> L.)			1	–	1
Roggen (<i>Secale cereale</i> L.)			1	–	1
Flughafer (<i>Avena fatua</i> L.)			1	–	1
Klettenlabkraut (<i>Galium aparine</i> L.)			1	–	1
Vogelknöterich (<i>Polygonum</i> ssp. L.)			1	–	1
– Unschädliche Verunreinigungen:	0,4	1,3			

Ein detaillierteres Bild über die große Variabilität dieser Stichprobe aus einer „Landsortenpopulation“ ist aus Tabelle 3 ersichtlich. Die anhand von vier Merkmalen erfaßte Variationsbreite unterschied sich zum Teil nur geringfügig zwischen den Typen, war aber innerhalb der Typen jeweils durch eine erstaunlich breite Variabilität gekennzeichnet.

Tabelle 2

Experiment I: Die durchschnittlichen Merkmalswerte an Hafer-Nachkommenschaften der „Wiener Probe 1877“, aufgegliedert nach „Weißhafer-Fahrentyp (WF)“, „Weißhafer-Rispentyp (WR)“, „Gelbhafer-Rispentyp (GR)“ (Relativzahlen, bezogen auf die Standard-sorten „Flämingsregent“ = 100)

Gruppen/Nachk.	Halm- länge cm	Rispen- zahl/ Pflanze	Kornzahl/ Pflanze	Ertrag/ Rispe g	Ertrag/m ² g	TKG g
Standard (n=28)	84 (100)	1,7 (100)	106 (100)	3,5 (100)	645 (100)	32,7 (100)
Typ WF (n=111)	135 (161)	1,7 (100)	103 (97)	2,9 (83)	520 (81)	28,8 (88)
Typ WR (n=87)	139 (165)	2,2 (126)	100 (94)	2,6 (75)	620 (96)	26,1 (80)
Typ GR (n=54)	134 (159)	2,1 (124)	104 (98)	2,7 (78)	635 (99)	25,6 (78)

Tabelle 3

Experiment I: Kennzahlen der Merkmalsvariabilität innerhalb der Hafer-Nachkommenschaftsgruppen aus der „Wiener Probe 1877“

Merkmale	Halmlänge cm			Kornzahl/ Rispe			Kornertrag/ Rispe/g			TKG g		
	WF	WR	GR	WF	WR	GR	WF	WR	GR	WF	WR	GR
Minimalwert	120	120	120	42	67	61	1,4	1,6	1,7	22,4	19,0	17,3
1. Quartilpunkt	130	130	130	91	87	93	2,6	2,4	2,4	26,4	23,7	23,8
Median	140	135	135	103	98	99	3,0	2,6	2,6	28,7	26,3	26,4
3. Quartilpunkt	145	140	140	118	113	118	3,3	2,9	3,0	30,7	28,9	27,7
Maximalwert	155	155	155	147	148	140	4,0	3,4	4,2	35,3	32,5	29,8
Standardabw.	7,8	7,9	6,3	22,5	17,3	18,2	0,57	0,35	0,52	3,3	3,3	3,1

Tabelle 4

Experiment II: Ergebnisse des Standard-Parzellenversuchs 1990 (Edelhof/NÖ) der 19 Gelbhafer-Rispentypen (GR) geordnet nach den Relativverträgen zum interpolierten Standard

Typ/Nr.	Ertrag dt/ha	Rel. %	Bonituren 1-9				TKG g	HL-Gew. kg
			RS	WH	Lager	Reife		
ST-EDO	42,82	100	1	2	1	1	38,7	53,6
GR 368	37,25	87	6	8	7	7	27,5	48,2
GR 374	37,25	87	6	7	6	7	26,1	48,2
GR 357	30,62	72	7	8	4	7	28,2	45,3
GR 356	28,87	67	7	8	6	8	26,8	47,8
GR 406	29,62	69	5	7	4	3	26,0	45,7
GR 380	31,75	74	7	9	6	5	25,6	49,4
GR 363	26,12	61	7	8	8	9	28,5	51,5
GR 376	28,50	66	8	9	9	9	22,3	46,9
GR 407	25,50	59	6	6	6	5	25,6	46,1
GR 362	22,62	53	7	8	9	9	28,2	49,8
GR 386	26,87	63	6	8	9	8	26,8	47,4
GR 399	22,50	52	6	5	5	6	24,0	51,5
GR 398	25,37	59	4	7	7	6	25,5	47,4
GR 404	22,00	51	6	8	7	4	23,0	48,2
GR 394	24,00	56	7	7	9	7	22,7	44,9
GR 369	23,00	54	9	8	9	9	27,1	47,8
GR 364	22,00	51	6	8	8	9	27,4	48,2
GR 392	20,87	48	6	8	9	8	22,7	44,9
GR 358	17,03	40	9	8	9	9	27,8	48,2
GR Ø	26,40	61,6 % v. ST	6,6	7,6	7,2	7,1	25,8	47,7

Tabelle 5

Experiment II: Ergebnisse des Standard-Parzellenversuchs 1990 (Edelhof/NÖ) der 20 Weißhafer-Fahrentypen (WF), geordnet nach den Relativerträgen zum interpolierten Standard

Typ/Nr.	Ertrag dt/ha	Rel. %	Bonituren 1-9				TKG g	HL-Gew. kg
			RS	WH	Lager	Reife		
ST-EDO	42,82	100	1	2	1	1	38,7	53,6
WF 082	26,50	62	6	8	9	9	24,9	45,7
WF 224	22,75	53	6	9	4	6	26,2	48,0
WF 048	22,50	52	5	9	8	8	25,9	46,5
WF 167	21,00	49	4	9	3	6	28,1	46,9
WF 268	21,12	49	8	9	7	8	28,0	46,3
WF 189	20,00	47	6	9	1	5	26,6	46,7
WF 182	14,25	33	6	9	2	6	27,1	47,6
WF 071	21,87	51	7	8	7	6	30,1	49,0
WF 200	15,00	35	9	9	4	6	27,6	46,3
WF 190	14,62	34	4	9	2	3	31,0	49,4
WF 291	14,87	35	6	9	2	5	29,1	48,2
WF 286	14,37	33	6	9	2	4	30,2	47,6
WF 278	13,75	32	7	8	7	8	29,0	46,5
WF 285	12,62	29	8	8	8	8	29,7	45,7
WF 304	13,00	30	7	6	1	3	30,6	47,6
WF 314	12,37	29	4	6	3	3	30,0	49,6
WF 197	10,87	25	7	7	2	2	27,7	47,6
WF 299	10,85	25	6	9	1	4	30,5	49,2
WF 315	10,10	23	5	8	4	5	28,7	47,8
WF 308	9,62	22	6	8	1	6	27,8	45,5
WF Ø	16,35	38,2 %	6,1	8,3	3,9	5,6	27,2	47,4

Tabelle 6

Experiment II: Ergebnisse des Standard-Parzellenversuchs 1990 (Edelhof/NÖ) der 16 Weißhafer-Rispentypen (WR), geordnet nach den Relativerträgen zum interpolierten Standard

Typ/Nr.	Ertrag dt/ha	Rel. %	Bonituren 1-9				TKG g	HL-Gew. kg
			RS	WH	Lager	Reife		
ST-EDO	42,82	100	1	2	1	1	38,7	53,6
WR 092	19,62	46	5	5	1	3	24,2	43,9
WR 093	19,37	45	6	9	1	2	26,0	43,7
WR 080	17,37	40	5	5	2	3	22,6	45,7
WR 074	14,25	33	8	4	1	6	25,8	46,1
WR 062	14,00	33	5	7	5	4	30,8	45,1
WR 068	13,75	32	8	8	7	6	27,9	49,0
WR 176	16,62	39	9	—*	9	8	22,0	46,1
WR 297	15,37	36	7	—	1	6	29,1	49,0
WR 158	11,50	27	6	9	1	7	24,5	46,9
WR 206	13,75	32	5	—	8	8	31,8	43,7
WR 170	13,00	30	6	—	6	4	23,9	43,7
WR 044	10,75	25	5	6	6	6	27,0	47,8
WR 046	9,25	22	8	7	9	7	29,1	48,8
WR 290	11,12	26	6	—	1	5	25,2	44,7
WR 056	8,00	17	8	7	8	7	28,4	48,2
WR 266	9,37	21	6	—	1	5	26,5	45,1
WR Ø	13,57	31,7 %	6,6	6,7	4,2	5,4	26,55	46,11

* Wuchshöhen nach Ährenschieben nicht mehr meßbar.

Experiment II:

Die Ergebnisse des Standard-Parzellenversuches aus dem Jahre 1990 demonstrieren jedoch ein eindeutigeres Bild der agronomischen Unterlegenheit dieser Landsortenpopulation.

Die Stichprobe aus 19 Gelbhaferispen erbrachte im Durchschnitt einen Kornertrag von 26,4 dt/ha bei extremer Spätreife, Langhalmigkeit und starker Lagerungsanfälligkeit. Die durchschnittlichen TKG und HL-Gewichte lagen um ein Drittel bzw. ein Achtel unter den Werten der Vergleichssorte Edo (Tab. 4).

Sehr geringe Erträge waren im Durchschnitt in der Gruppe der Weißhafer-Fahrentypen mit 16,35 dt/ha (Tab. 5) zu beobachten, die Durchschnittswerte erreichten gegenüber der Kontrollsorte Edo relativ nur 38,2 %. Trotz einer extremen Wuchshöhe in dieser Gruppe war jedoch eine mittlere Standfestigkeit und eine frühere Reife zu beobachten. Die TKG und HL-Gewichte verhielten sich ähnlich wie bei der vorhin besprochenen Gruppe.

Noch geringere Erträge mit 13,57 dt/ha waren im Durchschnitt bei der Gruppe der Weißhafer-Rispentypen feststellbar (Tab. 6). Die nach der Stan-

Tabelle 7

Experiment III: Ergebnisse des Ertragsversuches mit den jeweils ertragreichsten sieben Hafer-Nachkommenschaften – Genotypen (WF, WR, GR) in der „Wiener Probe 1877“ – im Vergleich zu vier Zuchtsorten, geordnet nach Erträgen innerhalb der Gruppen. Versuch Edelhof 1991

Prüfglieder	Tage RS ab 1. Juli	Bonituren 1-9			Ertrag dt/ha	Rel. % VM	Spelzen Gehalt %	TKG g	HL- Gew. kg
		WH	Lager	Rost					
Standardgruppe									
EDO	0	5	1	1	61,3	161	30,3	36,1	47,4
FL. NOVA	0	4	1	2	63,4	167	28,9	30,0	48,2
PANTHER	0	5	1	2	60,3	159	26,8	33,3	49,6
ADAMO	3	8	1	2	65,7	173	31,4	34,4	45,3
Weißhafer WF:									
WF 224	15	9	6	2	37,5	99	27,8	31,8	41,0
WF 299	17	9	8	2	35,6	94	24,9	33,1	42,1
WF 082	13	9	9	4	34,3	90	25,0	27,1	41,1
WF 189	17	8	7	6	33,8	84	25,6	26,6	41,4
WF 071	15	7	7	5	31,5	83	26,3	23,2	41,6
WF 314	14	8	9	2	29,7	78	25,3	32,2	42,6
WF 197	17	8	9	7	19,8	52	28,2	22,5	42,9
Weißhafer WR:									
WR 068	20	9	7	2	38,8	102	23,0	28,2	43,5
WR 206	16	9	9	3	36,2	95	28,6	32,3	43,9
WR 042	15	8	4	5	34,4	90	25,4	24,8	41,8
WR 080	18	9	7	5	33,3	88	25,9	24,5	43,5
WR 297	16	8	6	7	33,3	88	23,8	30,6	44,7
WR 093	12	7	8	6	29,7	78	24,2	24,5	42,5
WR 062	18	9	8	5	27,9	73	24,5	28,6	42,6
Gelbhafer GR:									
GR 368	12	8	6	4	40,2	105	27,8	22,3	40,6
GR 364	9	8	8	5	36,6	96	32,9	21,1	40,0
GR 398	10	8	9	7	36,3	95	30,8	21,2	42,4
GR 406	18	7	8	6	35,2	92	34,3	22,1	40,4
GR 399	15	8	5	2	33,3	87	26,6	21,8	45,6
GR 357	15	8	4	6	32,5	85	25,2	21,3	41,3
GR 380	16	9	6	3	30,7	81	28,6	24,2	42,1
Versuchsmittel (VM)					38,1	100			

dardmethode korrigierten Parzellenwerte lagen um mehr als zwei Drittel unter jenen der Vergleichssorte Edo. Die übrigen Werten erreichten das Niveau der beiden vorhin besprochenen Gruppen.

Experiment III:

Dieser ursprünglich zweiartig angelegte Feldversuch mit sieben, jeweils relativ ertragreichen Nachkommenschaften im Jahre 1991 (Tab. 7) bestätigte im großen und ganzen die Ergebnisse der Vorjahres-Experimente. Die ertragreichsten Nachkommenschaften in den einzelnen Gruppen brachten im Vergleich zur Vergleichssorte Flämingsnova nur 68 % (Gruppe WF) bzw. 65 % (Gruppe WR) der Erträge dieser heutigen Hochleistungssorte. Die auf der Basis der Experimente I und II durchgeführte „Selektion“ konnte immerhin das Ertragsniveau gegenüber der gesamten ursprünglichen Population deutlich heben. Auffallend dabei sind die Vergleiche zwischen den Spelzengehalten der Weißhafergruppe und der Kontrolle sowie die deutlich niedrigen HL-Gewichte der Gelbhafergruppe.

4. Diskussion

Die Öffnung einer weiteren „Wiener Probe 1877“ mit Saathafer aus der „Sammlung landwirtschaftlicher Sämereien“ von F. HABERLANDT (1879) und der geglückte Nachweis der Erhaltung einer Keimfähigkeit von 81 % über einen Zeitraum von 110 Jahren hinweg ist weltweit der bisher zweite Fund dieser Art (STEINER und RUCKENBAUER 1995). Er schließt sich damit an die Veröffentlichung von AUFHAMMER und SIMON (1957) an, die noch keimfähige Gersten- und Haferkörner aus dem Jahre 1832 fanden. Beiden Autoren gelang es nach 125 Jahren, aus den ca. 20 Gramm schweren Getreideproben, die anlässlich der Grundsteinlegung des Nürnberger Stadttheaters am 30. April 1832 in luftdicht verschmolzenen Glasröhren in den Grundstein des Gebäudes eingebettet wurden, 23 Gersten- und 8 Haferkörner wieder zum Keimen zu bringen. In der Folge bildeten die daraus erwachsenen Gersten- und Haferpflanzen der „Nürnberger Landsorten 1832“ die wissenschaftliche Basis für die Evaluierung des züchterischen Fortschrittes in der Getreidezüchtung zwischen den beiden Jahrhunderten (AUFHAMMER und FISCHBECK 1964).

Beide Funde sind der eindrucksvolle Beleg für die HABERLANDT'schen Erkenntnisse und Thesen (1866, 1873 und 1879), daß bei üblichen Lagerungstemperaturen die Keimfähigkeit von Sämereien nur dann über längere Zeiträume erhalten werden kann, wenn diese auf einen sehr geringen Samenfeuchtigkeitsgehalt getrocknet und anschließend luftdicht aufbewahrt werden.

Die agronomischen Eigenschaften der Hafer-Nachkommenschaftspopulationen aus dem Nachbau der „Wiener Probe 1877“ zeigen auffallende Ähnlichkeiten mit jenen aus den „Nürnberger Landsorten 1832“ (AUFHAMMER und FISCHBECK 1964): Die Ersterfassung des Merkmales Kornenertrag pro Pflanze der „Wiener Probe 1877“ (Experiment I, Tab. 2) zeigt im Vergleich mit der Weißhafersorte Flämingsregent (Schlaffrispentyp, zugelassen in der BRD 1983) unter gartenmäßigen Bedingungen einen um 19 % geringeren Ertrag als die Zuchtsorte. Die in einem vierjährig angelegten Gefäßversuch geprüften Kornenerträge pro Einzelpflanze der „Nürnberger Landsorte 1832“ waren der mitgeprüften Weißhafersorte NOS um durchschnittlich 17 % unterlegen. Diese auffallend geringen Ertragsdifferenzen zwischen alten Landsortenpopulationen und modernen Zuchtsorten sind durch die Ausschaltung der Lagerung und durch die Reduktion der Infektionsmöglichkeiten unter gartenmäßigen Bedingungen oder in der Gefäßkultur erklärbar.

Deutliche Ertragsdifferenzen zeigten hingegen die Feldversuche mit den Nachkommenschaften der „Wiener Probe 1877“ (Experimente II und III). Sie lagen in ähnlichen Größenordnungen wie die Ergebnisse der „Nürnberger Landsorten 1832“. So waren die Parzellenerträge von Nachkommenschaften aus 19 Gelbhafer-Rispenotypen der Zuchtsorte Edo (Gelbhafer-sorte, zugelassen in Österreich 1988) im Durchschnitt um 38 % (Tab. 4), jene von 20 Weißhafer-Fahnenotypen (Tab. 5) um fast 62 % und die der 20 Weißhafer-Rispenotypen (Tab. 6) um mehr als 78 % geringer als jene der Zuchtsorte. Diesen Ertrags-Durchschnittswerten lag jedoch eine beträchtliche Ertragsvariabilität zwischen den einzelnen Nachkommenschaften innerhalb der drei Gruppen zugrunde (Tab. 4–6). Auch die Nachkommenschaften der „Nürnberger Landsorten 1832“ zeigten in einem vergleichbaren Versuch unter üblichen Feldbedingungen die agronomischen Schwächen dieser züchterisch noch nicht bearbeiteten „Herkünfte“ auf: Mit 29,17 dt/ha im vierjährigen Durchschnitt lagen die Nürnberger Hafer um 32,3 Relativprozent unter den Erträgen der Zuchtsorte NOS-Weißhafer, die im Durchschnitt einen Kornertrag von 43,10 dt/ha erbrachte. In beiden Versuchsreihen konnten deutlich niedrigere Weißrispen-erträge, ein sehr niedriges Tausendkorngewicht (rund 20 % unter den Werten der heutigen Zuchtsorten) und die extreme Lagerungsanfälligkeit, aber auch die mangelnden Resistenzeigenschaften gegen Haferkronenrost als Ursache dieser niedrigen Ertragsleistungen analysiert werden.

In einer bereits 1989 veröffentlichten ersten Studie über die genetische Verschiedenheit dieses Hafermaterials anhand von Elektropherogrammen der Speicherproteine konnten in einer Stichprobe von 39 Haferkörnern aus dem Originalfund 23 verschiedene Biotypen unterschieden werden (BICKELMANN et al. 1989). Diese, von den drei morphologischen Gruppen (Tab. 3) unabhängige Differenzierung gab den Anlaß, auf Ertragsleistungen zu selektieren. Doch auch eine Selektion dieser genetisch und morphologisch außerordentlich heterogenen Landsortenpopulation „Wiener Probe 1877“ während des Aufbaues des Versuchsmaterials zwischen den Jahren 1988 und 1991 führte nur zur geringfügigen Verbesserung der Ertragsleistungen, wie in Experiment III festgestellt werden konnte (Tab. 7).

Die „Wiener Probe 1877 – Hafer“ ist züchterisch sicherlich nicht mehr nutzbar, zeigt aber in eindrucksvoller Weise das agronomische Niveau einer Haferpopulation aus dem ungarisch-österreichischen Ackerbaugebiet vor 110 Jahren auf und bestätigt erneut die frühen und weitsichtigen Pionierleistungen HABERLANDTS auf diesem so wichtigen Gebiet der Saatgutlagerung (STEINER und RUCKENBAUER 1995 b).

Literatur

- AUFHAMMER, G. und U. SIMON, 1957: Die Samen landwirtschaftlicher Kulturpflanzen im Grundstein des ehemaligen Nürnberger Stadttheaters und ihre Keimfähigkeit. Z. f. Acker- und Pflanzenbau 103, 454–472.
- AUFHAMMER, G. und G. FISCHBECK, 1964: Ergebnisse von Gefäß- und Feldversuchen mit dem Nachbau keimfähiger Gersten- und Haferkörner aus dem Grundstein des 1832 errichteten Nürnberger Stadttheaters. Z. f. Acker- und Pflanzenbau 51, 354–373.
- BICKELMANN, U., A. M. STEINER und P. RUCKENBAUER, 1989: Variabilität eines österreichisch-ungarischen Landhafers (*Avena sativa* L.) aus dem Jahre 1877 – elektrophoretische Untersuchung der Prolamine. Arbeitstagung der Verein. Österr. Pflanzenzüchter, Gumpenstein, 1988, 81–88.
- HABERLANDT, F., 1866: Neue Beiträge zur Frage über den Samenwechsel. Cbl. f. d. Ges. Landeskunde, Nr. 11.
- HABERLANDT, F., 1873: Die Keimfähigkeit unserer Getreidekörner, ihre Dauer und die Mittel ihrer Erhaltung. Wiener Landwirtschaftliche Zeitung, S. 126.



- HABERLANDT, F., 1879: Der allgemeine landwirtschaftliche Pflanzenbau. Faesy und Frick, Wien.
- RUCKENBAUER, P., 1971: Keimfähiger Winterweizen aus dem Jahre 1877 – Beobachtungen und Versuche. Die Bodenkultur 22, 372–386.
- SCHULZE, A., A. M. STEINER and P. RUCKENBAUER, 1994: Variability of an Austro-Hungarian landrace of barley (*Hordeum vulgare* L.) – Electrophoretic analysis of the hordeins of the Vienna Sample of 1877. Plant Varieties and Seeds 7, 193–197.
- STEINER, A. M. and P. RUCKENBAUER, 1995 a: Germination of 110 Years Old Cereal and Weed Seeds, the Vienna Sample of 1877 - Effective Ultra-dry Storage under Ambient Temperature and Hermetic Sealing. 24th ISTA Congress Seed Symposium, Copenhagen, Abstract Volume, p. 81.
- STEINER, A. M. and P. RUCKENBAUER, 1995 b: Germination of 110 years old cereal and weed seeds, the Vienna Sample of 1877. – Verification of effective ultra-dry storage at ambient temperature. Seed Science Research 5 (pagination still open).

(Manuskript eingelangt am 14. August 1995, angenommen am 25. September 1995)

Anschrift der Verfasser:

O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Peter RUCKENBAUER, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien, und Univ.-Prof. Dr. A. M. STEINER, Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik (350), Universität Hohenheim, Fröwirthstraße 21, D-70599 Stuttgart-Hohenheim