

Züchtung von Winterweizen und Hafer in der Slowakei

L. RÜCKSCHLOSS und P. HOZLAR

Die Pflanzenzüchtungstation Vígl'aš-Pstruša gehört zum Institut für Pflanzenbau. Hier wird Winterweizen und Hafer gezüchtet.

Pflanzenzüchtungstation Vígl'aš-Pstruša wurde im Jahre 1941 gegründet.

Früher züchtete man hier Winterweizen, Hafer, Rotklee, Hornschottenklee, Wicke und Ackerbohne.

Heute findet die Züchtung Winterweizen, Hafer und Triticale statt.

Registrierte Sorten:

Hafer: Zvolen (1997), Detvan (2002)

Rotklee: Viglana (1992), Pol'ana (1996)

Hornschottenklee: Polom (1991)

Winterweizen: Vanda (2001), Veldava und Pavla werden im Jahr 2005 registriert.

Die Pflanzenzüchtungstation Vígl'aš-Pstruša gehört zum Kartoffelgebiet, sie liegt im kältesten Gebiet der Slowakei.

Den slowakischen Rekord von -41°C hält das Jahr 1929. Temperaturen bis -30°C im Winter sind fast regelmäßig. Aus diesem Grund machen wir für die ausländischen Partner die Prüfungen für Winterfestigkeit.

Der Zustand und die Probleme der Winterweizenzüchtung in der Slowakei

1870: Erste Versuche im Sládkovičovo

1906: wurde die Gesellschaft für Saatgutvermehrung in Slovenský Meder gegründet

1913: Züchtung in Buèany

1925: Züchtung in Radošina

1941: Züchtung in Vígl'aš

Die Geschichte der Winterweizenzüchtung in der Slowakei wird in folgende Etappen eingeteilt:

❶ Der Zeitraum der Kreissorten und die Auswahl aus den Kreissorten bis zum Jahre 1920 (Diosecká 777)

❷ Der Zeitraum der Kreuzungen verschiedener ausländischer Sorten mit eigenen Sorten

Tabelle 1: Die Winterweizenanbauflächen und Erträge in den Jahren 1934-2004

Jahr	Fläche (ha)	Ertrag (t.ha ⁻¹)
1934-38	373 690	1,71
1948	366 236	1,64
1950	320 067	1,89
1955	294 267	2,04
1960	242 622	2,33
1965	263 423	2,42
1970	376 529	2,85
1975	370 701	3,94
1980	394 251	4,77
1985	387 243	4,90
1989	395 692	5,53
1990	406 593	5,00
1995	432 680	4,44
2000	399 492	3,01
2001	534 128	4,05
2002	397 693	3,85
2003	591 561	3,07
2004		4,9 ?

❸ Der Zeitraum der Kombinationen mit Qualitätsweizensorten (Bankutskweizen) bis zum Jahr 1955 (Slovenská intenzívna, Vígl'ašská tvrdá, Slovenská 200)

❹ Der Zeitraum der Perspektivenweizen, von 1956 bis 1966 (Kaštická osinatá, Pavlovická 198, Košútska, Diana)

❺ Der Zeitraum Sowjetweizen von 1966 bis 1980 (Mironovská 808, Bezostá 1, Belocerkovskaja 198, Iljišovka)

❻ Der Einstieg der Tschechoslowakischen Züchtung

❼ Der Beitritt zur EU - die große Konkurrenz, der negative Einfluss der slowakischen Ökonomik auf die Züchtung

Die Entwicklung der Winterweizenflächen wird immer vom Bedarf dieser Kommoditäten beeinflusst, die Erträge jedoch von neuen Sorten, von Agrotechnik und höheren Düngungsmengen.

Tabelle 2: Düngungsmengen in den Jahren 1989-1998

Düngung (kg.ha ⁻¹)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Nährstoffe	231,2	239,7	123,1	63,9	41,6	42,0	42,5	43,4	51,3	56,5
N	88,6	91,6	62,8	39,5	28,4	30,1	30,6	32,8	37,7	35,1
P ₂ O ₅	69,7	69,0	30,7	12,6	7,2	7,3	7,8	8,8	10,5	8,8
K ₂ O	72,8	79,1	29,6	11,8	6,0	6,1	6,6	7,3	8,8	7,3

Aus Tabelle 1 ist der größte Ertragszuwachs nach Einführen von Sowjetischem Weizen (Mironovská 808, Kavkaz) sichtbar. Diese Sorten wurden gleichzeitig mit der Intensivierung der tschechoslowakischen Landwirtschaft eingeführt.

Der Ist-Zustand

Der gegenwärtige Rückgang der Bodenfruchtbarkeit ist besonders bei gutem Boden markant. Das kann zu falschen Vorstellungen kommen, dass man ohne Düngung Pflanzen intensiv anbauen kann. Der Rückgang der Bodenfruchtbarkeit ist von niedrigen energetischen Einträgen beeinflusst. Der Industriedüngungsverbrauch wurde pro ha landwirtschaftlichen Bodens im Jahre 1989 von 231,2 kg bis nur 56,5 kg pro ha im Jahr 1998 gesenkt (Tabelle 2). Anbauflächen mit schlechter Nährstoffversorgung sind stärker vom Umwelteinfluss geprägt. Die Erträge schwanken sehr und trotz immer leistungsfähigeren Sorten steigen die Erträge nicht, sondern sinken.

Nicht alle Sorten reagieren auf die Nährstoffsenkung gleich (Tabelle 3). Beste Ergebnisse bei den Düngungsversuchen und verschiedenen Düngungsvarianten und Varianten ohne Düngung hat Sorte Astella gefolgt von Vanda und Klea. Ertragsstabilität bei den Sorten ist ein wichtiges Merkmal für Landwirte, aber auch für Züchter. An der Pflanzenzüchtungstation führen wir Ernährungsversuche durch mit dem Ziel beste Sorten für verschiedene Bedingungen zu empfehlen. Hier haben wir auch einen stationären Ernährungsversuch wo 12 gleiche Ernährungsvarianten vom Jahr 1957 verwendet werden. Die Ergebnis-

Autoren: Ing. Lubomir RÜCKSCHLOSS und Ing. Peter HOZLÁR PhD., VIGL'AŠ-PSTRUSA, Slowakei



Tabelle 3: Winterweizenenerträge (t.ha⁻¹) in den Jahren 1997 - 2000, Pflanzenzüchtungstation Vígl'aš - Pstruša

Sorten	1997			1998			1999			2000			Priemer			Poradie	
	A	B	Rozdiel	A	B	Rozdiel	A	B	Rozdiel	A	B	Rozdiel	A	B	Rozdiel	A	B
Lívia	3,48	5,93	2,45	3,66	8,00	4,34	1,23	2,44	1,21	3,82	7,37	3,55	3,05	5,94	2,89	15	16
Ilona	4,76	7,79	3,03	4,37	7,64	3,27	2,10	4,13	2,03	4,74	8,75	4,01	3,99	7,08	3,09	7	9
Hana	3,80	6,85	3,05	4,62	7,57	2,95	1,66	3,85	2,19	3,64	8,14	4,50	3,43	6,60	3,17	14	14
Viginta	4,18	8,20	4,02	4,22	7,20	2,98	2,44	4,88	2,44	4,93	8,59	3,66	3,94	7,22	3,28	9, 1	5, 6
Blava	3,65	8,06	4,41	5,00	7,02	2,02	2,76	3,50	0,74	4,90	8,57	3,67	4,08	6,79	2,71	4	13
Torysa	3,98	7,56	3,58	4,30	7,81	3,51	1,98	3,89	1,91	4,71	8,67	3,96	3,74	6,98	3,24	13	11
Astella	5,11	9,05	3,94	5,27	8,64	3,37	2,33	5,17	2,84	5,38	9,13	3,75	4,52	8,00	3,48	1	1
Solida	4,69	8,25	3,56			0,00	2,44	4,92	2,48	4,68	8,02	3,34	3,94	7,06	3,13	9, 1	10
Sana	2,62	7,82	5,20	2,86	7,12	4,26	1,36	2,59	1,23	4,75	7,59	2,84	2,90	6,28	3,38	16	15
Rada	3,45	8,24	4,79	4,86	6,71	1,85	2,54	5,28	2,74	4,57	8,21	3,64	3,86	7,11	3,26	12	8
Klea	3,92	8,41	4,49	5,24	7,03	1,79	2,54	4,85	2,31	4,57	8,74	4,17	4,07	7,26	3,19	5, 6	4
Malvína	4,56	7,43	2,87	4,98	7,54	2,56	1,16	4,64	3,48	5,21	8,15	2,94	3,98	6,94	2,96	8	12
Vanda	4,92	8,61	3,69	5,05	7,63	2,58	1,65	4,70	3,05	5,35	9,08	3,73	4,24	7,51	3,26	2	3
Brea	4,78	7,86	3,08	5,31	7,59	2,28	1,98	4,76	2,78	4,71	8,33	3,62	4,20	7,14	2,94	3	7
Malyska	4,51	7,81	3,30	4,89	8,44	3,55	1,92	4,41	2,49	4,94	8,22	3,28	4,07	7,22	3,16	5, 6	5, 6
Estica	4,42	8,81	4,39	5,67	8,60	2,93	1,49	5,30	3,81	4,00	8,17	4,17	3,90	7,72	3,83	11	2
Celkový priem.	4,18	7,92	3,74	4,69	7,64	2,77	1,97	4,33	2,36	4,68	8,36	3,68	3,87	7,05	3,18		

se aus diesem Versuch nutzen wir auch für die Züchtung und bei der Suche nach Stämmen mit der großer Ökostabilität.

Bis zum Jahre 1994, als die Sorte Trane von Lochow - Petkus registriert wurde, hatten wir in der Slowakei nur Tschechoslowakische Sorten. Im Jahre 1995 wurde die Sorte Estica registriert. Beide Sorten (Estica und Trane) haben bis jetzt sehr kleine Vermehrungsflächen (bis 1%). Die Verbreitung von ausländischen Sorten geht nur sehr langsam vor sich. (Im Jahre 2001 Elpa, 2003 Corsaire, Charger, Magvas und 2004 Clever). Die ausländischen Sorten haben große Probleme mit der Winterfestigkeit. Die zuletzt registrierten Sorten Corsaire und Clever haben eine sehr niedrige Winterfestigkeit. Zur Zeit sind in der Slowakei 46 Sorten registriert. Sechs ausländische Sorten, 40 Sorten kommen aus der Tschechischen Republik und aus der Slowakei. Nach der Tschechoslowakeiteilung wurden automatisch tschechische Sorten in der Slowakei und slowakische Sorten in der Tschechei registriert. Von 40 tschechoslowakischen Sorten stammen derzeit 13 von der tschechischen und 27 von slowakischen Züchtung. In der Slowakei gibt es 6 Pflanzenzüchtungsstationen, die Winterweizen züchten, davon sind 4 Pflanzenzüchtungsstationen privat und zwei gehören zum Institut für Pflanzenbau. Früher arbeiteten die Pflanzenzüchtungsstationen eng zusammen und die Stämme wurden regelmäßig getauscht. Heute ist die Zusammenarbeit nicht so intensiv und die Stationen testen Stämme nur in Vorprüfungen.

Die Qualität ist im Rahmen der registrierten Sorten in der Slowakei sehr hoch.

Großer Mangel herrscht an Superelitär-Winterweizensorten.

Die Klassifikation geht von 1 - 9, wobei 9 die beste Qualität darstellt.

Probleme treten in der Slowakei bei der Sortenteilung in die Qualitätsgruppen auf.

(Zum Beispiel hat die Sorte Hana in der Slowakei die Nummer 9, in der Tschechischen Republik A, das heißt 7. Die Sorte Ilona bei uns 7, in der Tschechei E, das bedeutet 8 bzw. 9. Im Sortiment fehlt die Qualität von Bisquit, weil an diesen Weizensorten sehr wenig Interesse besteht. Westeuropa registriert in der Slowakei höchstens die A Qualitätsorten mit geringer Winterfestigkeit. Maximale Druck der Qualitätsweizensorten kommt daher aus der tschechischen und aus der slowakischen Züchtung. Sehr wichtig sind jene Sorten die trotz großer Qualität auch große Erträge und Stabilität zeigen. Das zweite Problem ist die Futterqualität. In der Slowakei ist alles was nicht als Qualitätsweizen bezeichnet wird, Futterweizen. Zurzeit kann man nicht sagen, welche Qualität der Futterweizen für Schweine oder Geflügel haben muss.

Probleme in der Züchtung

❶ Die Qualität - aus der Liste von registrierten Sorten ist sichtbar, dass nur eine slowakische Sorte die Stufe 8 und keine Stufe 9 hat. Das Problem liegt an der mangelnden Laborausstattung der Pflanzenzüchtungsstationen, in der Stufe F5-6

wir nur Proteingehalte machen, aber keine Proteinqualität.

❷ Die Finanzierung - Früher bekam die Züchtung kleine Subventionen, heute keine. Die Pflanzenzüchtungsstationen bekommen kein Geld vom Staat. Die einzigen Quellen für ihre Finanzierung sind die eigene Produktion und die Lizenzgebühren. Diese Gebühren sind im Moment nur zu 50% bezahlt. Die Landwirte säen nicht zertifiziertes Saatgut, trotzdem müssen sie nach dem Gesetz Abgaben zahlen.

❸ Die Gespaltenheit- auf der kleinen Fläche Slowakei sind 6 Pflanzenzüchtungsstationen, welche Winterweizen züchten. Auf der Fläche von 400.000 ha baut man 40 Winterweizensorten an. Das ist theoretisch 10.000 ha pro Sorte. Bei 100% Saatgutverwechslung sind theoretisch 2 Millionen Kronen pro Sorte möglich. Gegenwärtig können wir maximal 30% Lizenzgebühren erhalten, das heißt 600.000 Kronen pro Sorte (zirka 15.000 EUR). Wenn die slowakischen Sorten heute zirka 70% Vermehrungsflächen haben, dann fließen in die slowakische Winterweizenzüchtung zirka 400.000-425.000 EUR. Um diese Quellen kämpfen 6 Pflanzenzüchtungsstationen.

Die Prüfungsprobleme

❹ Die Staatsprüfungen - Die Hochqualitätsorten haben meistens schlechtesten Gesundheitszustand. Bei den Versuchen für die Staatsprüfungen führen wir in der Slowakei keine Fungizidspritzungen und auch keine Morphoregulatorspritzungen durch. Trotzdem spritzen die Landwirte, obwohl sie keine genaue Informatio-

nen der Spritzeinflüsse auf einige Sorten haben. Dann bei der Staatsprüfungen haben einige Sorten Glück, oder kein Glück in einigen Jahren bei dem Krankheitsbefall.

② **Qualitätslabor** - Wir sind eines von wenigen Ländern die Qualität der Neuzüchtungen in den Staatsprüfungen im Ausland machen. Im Jahre 2005 werden wir wahrscheinlich ein Qualitätslabor im Institut für Pflanzenbau haben. Schlechte Laborkapazitäten zeigen kein gutes Bild in der systematischen Züchtung für die Qualität.

③ **Kompatibilität** - von Qualitätsparameter für andere Staaten. Meistens ist die Qualität nach Rapid Mix Test beurteilt. Das Problem bei alten Weizensorten ist die Beurteilung nach den alten Normen. Neue Weizensorten haben schon eine neue Beurteilung.

④ **Nicht funktionierende Prüfungen für empfohlene Sorten.** Insofern ist die Liste der empfohlenen Sorten für Landwirte in den EU Ländern sehr wichtig, bei uns sind diese Prüfungen nicht veröffentlicht. Das System der Prüfungen für empfohlene Sorten funktioniert nicht und die Ergebnisse werden in der Praxis nicht umgesetzt. Die Prüfungen organisiert die Bundesanstalt für Landwirtschaft, dieser sind jedoch die Hände gebunden.

A: Hat wenig Finanzquellen für gute Versuche. Heute können nicht nur Staat, sondern auch verschiedene Verbände keine Beiträge mehr für diese Versuche zahlen.

B: Die rechtlichen Probleme liegen bei der Veröffentlichung schlechter Sortenergebnisse von den Versuchen, für die die Bewilligung der Sorteneigentümer notwendig ist.

C: Die Veröffentlichung von Ergebnissen: Für diese ist keine Organisation zuständig und es gibt auch keine finanzielle Quelle dazu. Die Landwirte erhalten keine genauen Angaben über die Resultate dieser Versuche.

Richtungen in der slowakischen Züchtung

① **Züchtung für die ökologische Landwirtschaft**

Mit diesem Ziel macht keine neuen Materialien keine Pflanzenzüchtungstation in der Slowakei.

An der Pflanzenzüchtungstation machen wir Ernährungsversuche mit dem Ziel

beste Sorten für verschiedene Bedingungen zu empfehlen. Hier haben wir auch einen stationären Ernährungsversuch wo 12 gleiche Ernährungsvarianten aus dem Jahr 1957 verwendet werden. Sorten, welche nicht so stark auf Nährstoffmangel reagieren, können wir für die ökologische Landwirtschaft empfehlen.

② **Klassische Züchtung** - Heutzutage ist Qualität, Gesundheitsstand und Winterfestigkeit das wichtigste. Von der Züchtung in Westeuropa kommt höhere Leistung und guter Gesundheitszustand. Die Winterfestigkeit ist aber sehr schlecht. Bei uns in der Winterweizenzüchtung ist aber auch die Plastizität wichtig, weil wir in der Slowakei sehr unterschiedliche Höhenlagen haben.

③ **GMO Züchtung** - Zurzeit erfüllt keine Pflanzenzüchtungsstation die Bedingungen für GMO Züchtung. Die besten Voraussetzungen dafür hat das Institut für Pflanzenbau in Piešťany, wo im Jahre 2005 die ersten Arbeiten beginnen könnten.

Haferzüchtung in der Slowakei

Die einzige Firma, welche in der Slowakei Haferzüchtung macht, ist das Institut für Pflanzenbau an der Pflanzenzüchtungsstation Vigl'aš-Pstruša. Vigl'aš-Pstruša züchtet Hafer seit dem Jahre 1948.

Als Ausgangsmaterial für die Kreuzung wurden damals slowakische Landsorten verwendet.

In den 60-iger Jahren wird Haferzüchtung in Sladkovièovo, Brúnovce und Horné Moštenice beendet. Das Ausgangsmaterial kam damals nach Vigl'aš-Pstruša.

Bis zum Jahre 1977 hatte Vigl'aš-Pstruša trotz dieser Situation keine Hafersorten in der ehemaligen Tschechoslowakei.

Im Jahre 1978 wurde die Haferzüchtung auch in Vigl'aš beendet. Alle Ausgangsmaterialien kamen nach Krukanice. In den 80-iger Jahren beginnt Vigl'aš-Pstruša wieder mit der Haferzüchtung.

Die künstliche Kreuzung ist bei Selbstbefruchtern der weitaus wichtigste Weg zur Erzeugung von genetischer Variabilität. Voraussetzung für jede erfolgreiche Hafer-Kreuzung und -Züchtung ist eine wirksame Kreuzungsmethode. Das war damals ein großes Problem.

Hauptproblem der Haferzüchter ist, dass es viel schwieriger ist, Hafer zu züchten

als alle anderen Getreidearten. Der Grund liegt darin, dass die Ansatzergebnisse bei Haferkreuzungen weit schlechter sind.

An der Pflanzenzüchtungstation Vigl'aš führen wir EDS-Verfahren (Ear Detached Stem) durch. Diese Methode wird gegen Ende der 80-iger Jahre vom Institut im Kromerí genommen. Für diese Technik haben wir im Vigl'aš-Pstruša schon geschultes Personal und auch gute Ergebnisse. Erste Ergebnisse der slowakischen Haferzüchtung kommen erst im Jahre 1997.

Es wird erste slowakische Hafersorte ZVOLEN registriert. Dieser Stamm wurde in den Jahren 1995 bis 1997 geprüft. Im Durchschnitt drei Jahren und mehreren Lokalitäten hat um 3,4 Prozent höheren Ertrag als Standardsorten Auron und Euro. Einzigartigkeit und Plastizität dieses Stammes wird im Jahre 1997 im Großbritannien und Österreich bestätigt, wo diese Sorte registriert wurde. In diesem Jahr wurde ZVOLEN auch im Kroatien registriert.

Sorte Zvolen ist Spelzensommerhafer mit gelbem Korn, hohem Ertrag und hohem Tausendkorngewicht. Gleich nach der Registrierung hat die Sorte ZVOLEN 40 Prozent Vermehrungsflächen in der Slowakei, in den Jahren 2002 bis 2004 62 - 72 Prozent.

In der Slowakei sind 14 Hafersorten registriert:

- 7 tschechische Sorten:
 - Ábel, Ardo, Atego, Auron, Izák, Jakub, Zlat'ák
- 2 slowakische Sorten:
 - Zvolen und Detvan
- 2 österreichische Sorten:
 - Euro und Expander
- 3 deutsche Sorten:
 - Master, Kanton und Flämingstern

Im Jahr 2002 wird der erste slowakische Nackthafer namens DETVAN registriert. Die Sorte DETVAN wird in den Jahren 1999 bis 2001 geprüft. Im Durchschnitt von drei Jahren und unterschiedlichen Standorten hat DETVAN einen um 3,5% höheren Ertrag als die Standardsorte Ábel. Die Sorte Ábel ist unter dem Namen Mozart, die in Deutschland registriert ist, besser bekannt. Beide Sorten haben in der Slowakei 1.560 ha Vermehrungsfläche. Momentan haben wir für die Staatsprüfung in der Slowakei zwei Sorten mit den Namen Hron und Viktor.



Sorte ZVOLEN

Die wichtigsten Züchtungsziele in Vigl'aš bei Hafer sind:

- Verbesserung des Ertrages
- Verbesserung der Standfestigkeit
- Krankheitsresistenz
- Gleichmäßigkeit der Abreife
- Qualität

Der Haferzuchtgarten im Vigl'aš hat jedes Jahr zirka eine Größe 9 ha. Zuchtmethodik ist Kreuzungszüchtung mit Individualauslese und Nachkommenschaftsprüfung. Jährlich führen wir zirka 100 Kreuzungen durch.

Das Institut für Pflanzenbau arbeitet mit dem Lebensmittelprojekt zusammen, wo wir Rohfaser, Beta-D-Glucan und essentielle Fettsäuren in verschiedenen Stämmen und Hafersorten festsetzen. Vigl'aš-Pstruša ist verantwortlich für genetische Quellen von Hafer und das Institut in Piešťany konserviert die slowakische Haferkollektion.



Sorte DETVAN