

# Züchtung der Braugerste und Möglichkeiten der züchterischen Anpassung auf die sich ändernden Anforderungen der Malz- und Bierindustrie in der Tschechischen Republik

M. SPUNAROVA, Z. NESVADBA und J. SPUNAR

## Einleitung

Die Bierproduktion in der Tschechischen Republik hat eine lange Tradition, die schon im 14. Jahrhundert begonnen hat. Die systematische Züchtung der Braugerste gewann im 19. Jahrhundert. Anfang des 20. Jahrhunderts wurden die tschechischen Sorten, vor allem Proskowetz Hana Pedigree, als die Donoren der Malzqualität weltweit bekannt. Durch die Züchtung wurden manche Parameter (**Hartongzahl, Kolbachzahl**) so verbessert, dass sich in den letzten 3 Jahren zeigte, dass **diese Parameter negative Folgen für die Produktion des tschechischen Pilsen Lagerbiers hatten**. Im Beitrag wird die Entwicklung der Braugersteparameter mit Rücksicht auf die Veränderung der Anforderungen der **Malz- und Bierindustrie** und die Konsequenzen für die Züchter analysiert.

## Die Lage der Gerste im Getreidebau

Die Gerste spielt in der CZ eine sehr wichtige Rolle. Die Sommergerste ist traditionsgemäß die zweite Getreideart in den Anbauflächen (Abbildung 1). Bei der Gerste kam in der letzten 5 Jahren zu sehr dramatischen Schwankungen vor allem beim Vergleich der Sommer- und Wintergerste (Tabelle 1). Im Jahre 2000 erreichte Sommergerste wegen Trockenheit den historisch niedrigsten Ertrag und Wintergerste hatte einen um 25 % höheren Ertrag als Sommergerste erreicht. Im Jahre 2003 erreichte Wintergerste wegen der starken Auswinterungsschäden den historisch niedrigsten Ertrag, um 22 % niedriger als bei Sommergerste. Die Schwankungen werden nicht nur durch die natürlichen Anbaubedingungen verursacht. **Im Vergleich der Erträge in der Tschechischen Republik und in Deutschland bei Sommergerste (Abbildung 2) und Winter-**

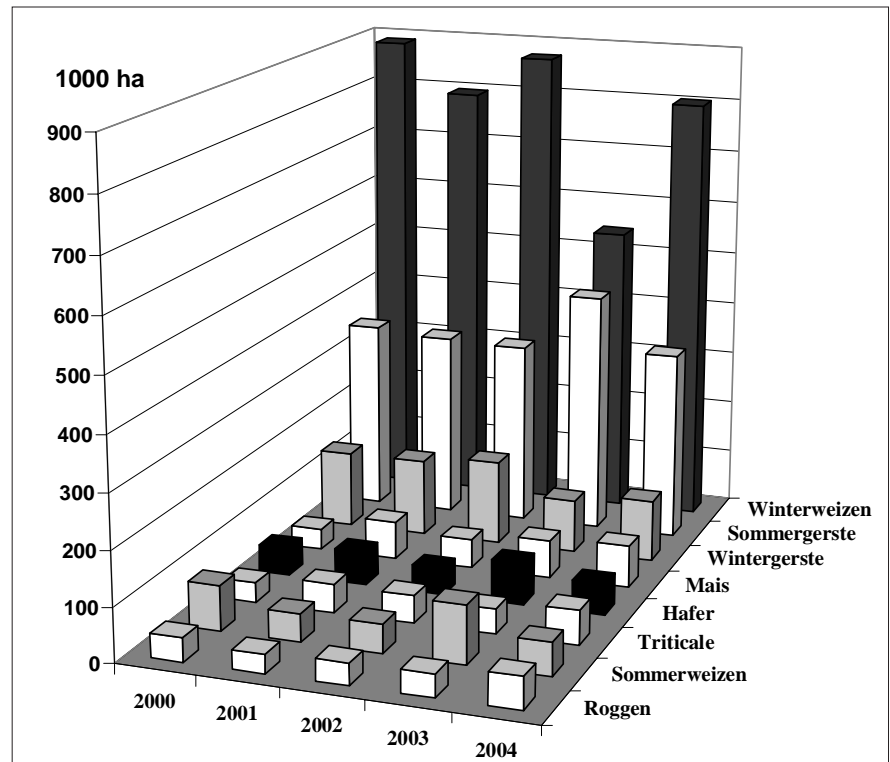


Abbildung 1: Entwicklung der Anbauflächen bei Getreidearten in der CZ, 2000-2004

Tabelle 1: Vergleich der Anbauflächen und Erträgen der Sommer- und Wintergerste in TR in der Periode 1974-2005

Jahr	Wintergerste		Sommergerste		Unterschied	
	1000 ha	t/ha <sup>-1</sup>	1000 ha	t/ha <sup>-1</sup>	t/ha <sup>-1</sup>	%
1974	4	3,5	649	3,9	-0,4	-11
1984	123	5,1	469	4,5	0,5	13
1990	243	6,1	339	5,4	0,6	12
1994	185	4,2	495	3,7	0,5	13
1995	195	4,4	370	3,8	0,6	14
1998	187	4,1	393	3,8	0,3	8
2000	142	4,0	354	3,0	1,0	25
2001	157	4,4	338	3,7	0,7	18
2002	141	3,7	345	4,0	-0,3	-6
2003	98	3,1	450	3,9	-0,8	-22
2004	115	5,2	353	5,1	0,1	2
2005	125	4,5	397	4,4	0,1	2

gerste (Abbildung 3) kann man feststellen, dass die Erträge bis 1990 besonders bei Sommergerste ver-

gleichbar waren. Seit 1990 öffnen sich die Scheren drastisch. Eine der Hauptursachen kann die **dramatische Herab-**

**Autoren:** Ing. Marie SPUNAROVA CSc., Dr.Zdenek NESVADBA, Ing. Jaroslav SPUNAR CSc., Agrotest, landwirtschaftliches Versuchswesen, Beratung und Forschung Kromeriz GmbH, Havlickova 2787, CZ-76701 KROMERIZ

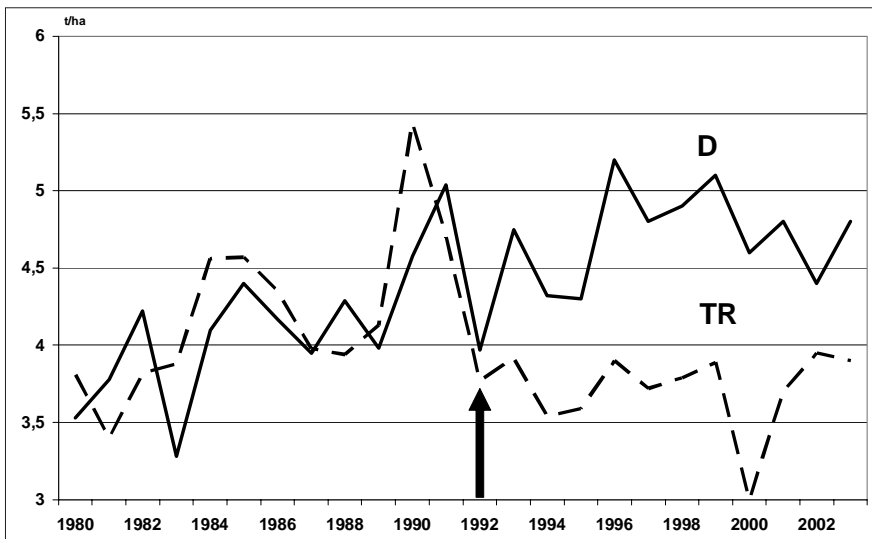


Abbildung 2: Vergleich der Erträge bei Sommergerste in der Tschechischen Republik und in Deutschland, 1980-2003

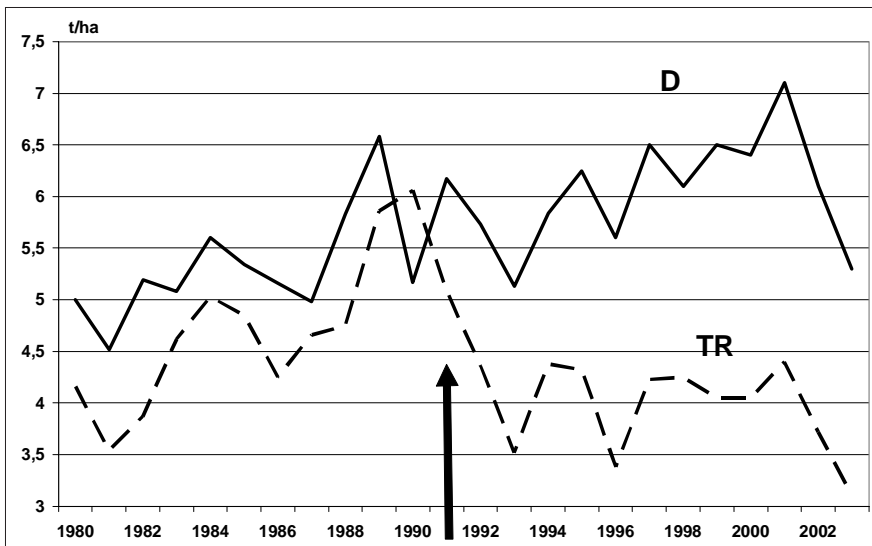


Abbildung 3: Vergleich der Erträge bei Wintergerste in der Tschechischen Republik und in Deutschland, 1980-2003

setzung in der Düngung in Tschechien. Dies wurde ausführlich im Bericht über die Arbeitstagung 2004 analysiert (SPUNAR und ROSENBERG, 2004).

### Züchterische Ziele

#### Die Ideotypen der Sommergerste

In den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts wurden von tschechischen Züchtern die Ideotypen der einzelnen Getreidearten für das Jahr 2000 festgelegt. Ziel war es bei Winterweizen und Sommergerste 10 t/ha zu erreichen.

Bei Sommergerste Minarik (1976) wurden die Merkmale in vier Kategorien eingeteilt:

① Ertragsbildende Merkmale - Anzahl der produktiven Ähren 1.100-1.200

- Kornzahl pro Ähre 20-22
- 1000 Korngewicht 43-46 g
- ② Ertragstabilisierende Merkmale
  - Standfestigkeit (8-9)
  - Resistenz der Mehltau (7-8)
  - Resistenz anderen Blattkrankheiten (8-9)
  - Stroh- und Ährenknicken (8-9)
  - hohe Adaptabilität an unterschiedliche Anbaubedingungen
- ③ Kornqualität - nach der Ausnützung der Produktion: Malz x Futter
- ④ Übrige Merkmale
  - Pflanzenhöhe 50-60 cm
  - kurze zweite Internodium (bis 7 cm)
  - fester Halm - Niveau der Sorte Dvoran

- mächtiges Wurzelsystem
- schnelle Bildung von ausgeglichenen und starken Trieben
- erektoide Stellung der Ähren in der Zeit des intensiven Wachstums
- höhere Fläche der 2 obersten Blätter
- LAI größer als 6
- langsame Abtrocknung der Blätter (zirka 3 Wochen nach der Blüte)
- semierektoide bis erektoide Stellung der Ähre
- höhere Werte beim Verhältnis Korn : Stroh (Ernteindex)
- Nacktgerste als Futtergerste

Nach 30 Jahren kann man feststellen, dass die Vorstellungen über Ideotyp sind mehr oder weniger gültig. Es kam zu erheblichen Änderungen der Anforderungen auf die Malzqualität.

### Die klassischen Anforderungen der Malzindustrie

Die Mälzer und Brauer, die auf dem Markt von Händlern vertreten werden, erhöhen ihre Ansprüche auf die Malzqualität, manchmal auf die einzelnen Parameter. Die Tabelle 2 stellt die Entwicklung der einzelnen Parameter der Malzqualität in der Periode 1950-2005 dar. Die z.B. früher ausgezeichnete Exportsorte Rubin würde heute den Anforderungen der Mälzer nicht mehr entsprechen. Tabelle 3 zeigt aktuelle Anforderungen der Malzindustrie. Gewisse Parameter sind für die Bierqualität überbewertet worden, wie z.B. Kolbach- oder Hartongzahl. Die hohen Werte waren aus ökonomischen Gründen für die Malz- und Bierindustrie vorteilhaft. Andererseits verursachen die hohen Werte zum Beispiel die Überschaumigkeit des Bieres. Deswegen wurden die Anforderungen für die Produktion des typisch tschechischen Lagerbiers umgestellt. Die erforderlichen Sorten sollten sich durch die **geringe Gärung** (die speziell durch die Kolbach- und Hartongzahl repräsentiert werden) **und das Restextrakt für Lagerbier des tschechischen Typs auszeichnen**. Für dieses Lagerbier werden die optimalen Malzqualitätsparameter der Sorten Amulet und Tolar bevorzugt (Abbildung 4).

Zur Zeit wird von der Malz- und Bierindustrie der Anbau von Sorten, die vor allem für den Export geeignet sind, ge-

**Tabelle 2: Entwicklung der Malzqualitätsparameter der Braugerste in der CZ von 1950-2004**

Sorte	Periode	PG %	EG %	HART %	KZ %	DK WK	EVG %	FRI %	BG mg/l
Valtický	1950-53	11,7	81,2	37,9	39,4	317	77,1		
Diamant	1967-69	10,9	81,6	38,1	41,7	305	78,4		
Favorit	1978-80	11,4	80,7	39,6	39,8	301	79,2		
Rubín	1988-90	11,4	81,4	45,6	42,3	282	80,8		
Akcent	1994-97	11,1	81,5	45,9	46,9	280	81,3	82	221
Olbram	1994-97	11,0	83,0	43,2	47,8	256	82,1	87	149
Maridol	1996-98	11,1	82,2	40,1	43,7	250	80,1	83	203
Malz	2002-04	10,8	82,9	39,0	43,6	312	81,6	85	202
Respekt	2002-04	11,2	82,2	42,6	45,0	386	81,6	81	237
Bojos	2002-04	10,9	82,9	37,4	43,4	383	80,4	86	117

PG = Proteingehalt, EG = Extraktgehalt, HART = Hartongzahl, KZ = Kolbachzahl, DK = Diastatische Kraft, EVG = Endvergärungsgrad, FRI = Friabilität, BG = Betaglukanengehalt

**Tabelle 3: Anforderungen der Malz- und Bier Industrie in der TR seit 2003**

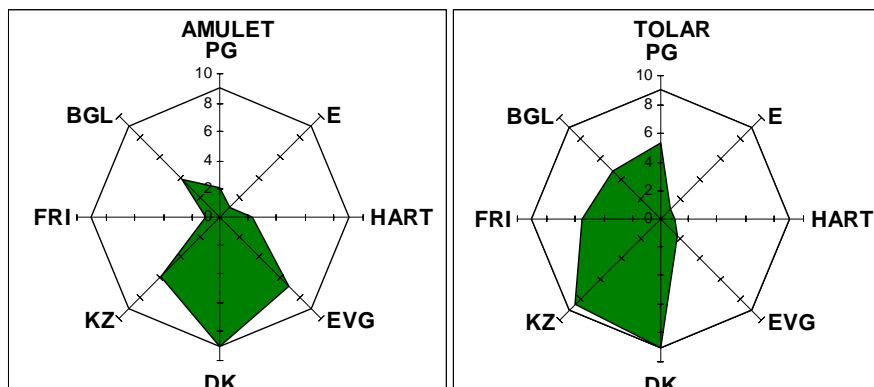
Qualitative Merkmale	Verkürzung	Grenze für Aufnahme 1 Punkt	Optimale Werte 9 Punkte	Tschechisches Bier 2003 Optimum
Proteingehalt	PG	9,5 11,7	10,2 11,0	
Extraktgehalt RE45 (Hartongzahl)	EG HART	81,5 35,0 53,0	83,0 40,0 48,0	min. 81,5 % <b>max. 38 %</b>
Kolbach Zahl	KZ	40,0 53,0	42,0 48,0	<b>39 + oder - 1</b>
Diastatische Kraft	DK	220	300	min. 220
Endvergärungsgrad	EVG	79,0	82,0	max. 80 %
Friabilität	FRI	79,0	86,0	min. 75 %
Betaglukanengehalt	BG	250	100	max. 250 mg/l

fördert. Es handelt sich um die Sorten Jersey, Prestige und kurzzeitig die Sorte Sebastian. Für den Export ist die tschechische Sorte Malz geeignet, weil diese Sorte herabgesetzte Parameter der Hartong- und Kolbachzahl aufwies.

Die *Abbildung 5* stellt den relativen Vergleich der meist angebaute Sorten vor.

Die Interessen der Malz- und Bierindustrie werden voll von den Saatgutproduzenten respektiert. Die eingeführten Sorten wurden im Jahre 2005 auf 70 % der Vermehrungsflächen angebaut (*Tabelle 4*). Die landwirtschaftlichen Betriebe bauen vor allem die Sorten der Sommerbraugerste an, für welche sie unterzeichnete Verträge mit den Verarbeitern haben, egal, ob manche Vertragssorten Probleme mit der Krankheits- oder Lagerresistenz haben. Diese Probleme werden durch Einsatz von Fungiziden oder Halmstabilisatoren abgebaut.

Man kann feststellen, dass die Anforderungen der einzelnen Firmen aus dem Bereich Malz- und Bierindustrie in manchen Parametern unterschiedlich sind. Natürlich hat es für die Sortenauswahl der Landwirte wichtige Konsequenzen. Trotzdem bauen die Landwirte die Braugerstesorten nur auf Vertragsbasis an.



**Abbildung 4: Malzqualitätsparameter der Sorten Amulet und Tolar**

**Neue spezifische Anforderungen der Malz- und Bierindustrie**

Außer Kolbach- und Hartongzahl kann man feststellen, dass auch andere Anforderungen der Malzindustrie als zeitig übertrieben bezeichnet werden könnten.

**Bis 1990 wurden die Parameter Friabilität und Betaglukanengehalt nicht bewertet.** Seit 1995 wurde die Grenze des Betaglukanengehaltes auf 150 mg/l festgelegt. Alle Sorten (Sortenkandidaten), die einen höheren Gehalt als 150 mg/l erreichten, wurden als Futtergerste gewertet, ohne Rücksicht auf die anderen Parameter, die der Malz- und Bierqualität entsprechen, erreichten (die Sorte Prosa). Diese Entscheidung der Malz-

**Tabelle 4: Vermehrungsflächen der Sommergerstesorten in CZ, 2005**

Sorte	Land	% Anteil
Jersey	NL	30
Malz	CZ	15
Prestige	GB	15
Sebastian	DK	11
Tolar	CZ	8
Heris	CZ	5
Diplom	D	3
Insgesamt		87

und Bierindustrie zeigte sich als nicht vernünftig und seit dem Jahre 2003 wurde das niedrige Niveau auf 250 mg/l erhöht (*Tabelle 3*). Diese Entscheidung hat die Zulassung der Sorten Malz und Respekt ermöglicht.



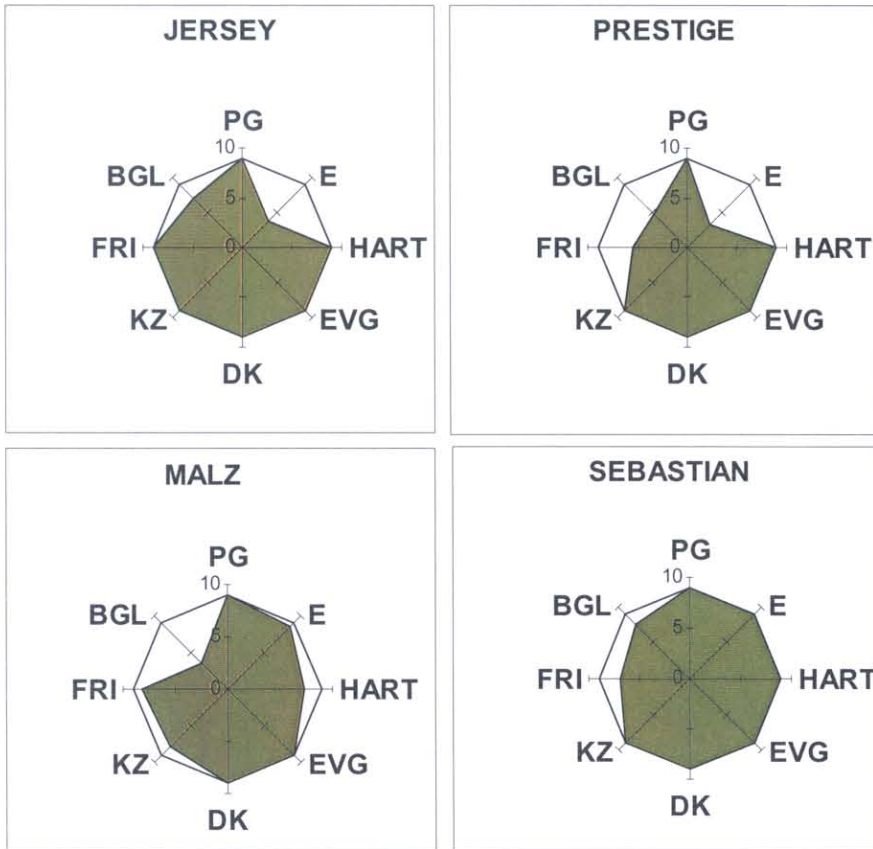


Abbildung 5: Malzqualitätsparameter der meistverbreiteten Braugerstesorten in der Tschechischen Republik, 2005

Tabelle 5: Verzeichnis der neu zugelassenen Sommergerstesorten in CZ, 2005

Sorte	Land	Malzqualität	Züchter
Bojos	CZ	ja	Plantselect Hrubcice
Radegast	CZ	ja	Plantselect Hrubcice
Hortop	SK	nein	Hordeum
Sebastian	DK	ja	Sejet
Class	F	ja	Ragt
Timori	NL	ja	Cebeco
Coctail	GB	ja	PBI Cambridge



Abbildung 6: Malzqualitätsparameter der Sorte Marnie in der Wertprüfung der Tschechischen Republik

Die Zulassung der Sorte Krona im Jahre 1995 hat Probleme mit der Würzklar-

heit gebracht. Seit 2003 wurden **alle Sortenkandidaten, die Würzklarheit nicht nachweisen, als Braugerste ausgeschaltet**. Zum Beispiel hat die Sorte Marnie bei allen Malzqualitätsparametern ausgezeichnete in der offiziellen Wertprüfung nachgewiesen (Abbildung 6), wurde aber wegen Problemen mit der Würzklarheit nicht für die Zulassung vorgeschlagen.

Im Jahre 2005 wurde die Zulassung der niederländischen Sorte Timori mit **niedrigem Lipoxygenase-Gehalt (LOX)** vorgeschlagen (Tabelle 5). Es handelte sich um die Anforderung von der Firma Heineken, weil diese Sorte im Malzqualitätsindex ein verhältnismäßig niedriges Niveau erreichte. Das LOX-Gen in der Sorte Timori ist durch das interna-

le Patent von den Firmen Heineken, Carlsberg und Kronebourg geschützt.

### Winterbraugerste

Bei Mangel der Sommerbraugerste in der Periode 2000-2002 **hatte die Malzindustrie großes Interesse an Winterbraugerste**, vor allem an der Sorte Tiffany. Nach der guten Ernte der Sommergerste in den Jahren 2003, 2004 und hoffnungsvollen Flächen und Beständen der Sommerbraugerste im Jahre 2005 hat die Malz- und Bierindustrie kein Interesse an der Winterbraugerste. Die landwirtschaftlichen Betriebe respektieren diese Situation und bauen fast keine Winterbraugerstesorte an.

### Zusammenfassung

- 1 Braugerste hat eine wichtige Lage in der Landwirtschaft der Tschechischen Republik, Malz und Bierproduktion und Export steigen.
- 2 Für Anbau und Züchtung sind wichtigsten die Anforderungen von Malz- und Bier Industrie.
- 3 Winterbraugerste, vor allem die Sorte Tiffany wurde von der Malz- und Brauindustrie nur mangels an Sommerbraugerste in den Jahren 2000-2002 angenommen.
- 4 Im Sortiment befinden sich die Sorten, die das Potential haben, den derzeitigen Anforderungen der Malz- und Bierindustrie nachzukommen (hohe Extrakte, niedrigere relative Extrakte, niedrigerer Betaglukanengehalt, Würzklarheit, niedrigere Aktivität der Lipoxygenaze).

### Literatur

- MINARIK, F.: Ideotyp der Gerste bis zum Jahr 2000 für die Anbaubedingungen der Tschechoslowakei. In: Ideotypen der Weizen, Gerste und Mais bis 2000. Tschechoslowakische Akademie der Landwirtschaften, Bericht aus der Tagung (in tschechischer Sprache).
- SPUNAR, J. und L. ROSENBERG, 2004: Derzeitiger Stand der genetisch-züchterischen Forschung, Sortenprüfung, Züchtung und Saatgutproduktion der Feldarten in der Tschechischen Republik. Bericht über die Arbeitstagung 2004, in press.

Der Vortrag und die Publikation wurden vom Ministerium für Ausbildung, Jugend und Körpererziehung Nr. 2532885901 im Rahmen des Projektes QF 1093/2001 unterstützt.