

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ
GENETICS AND PLANT BREEDING

2

ROČNÍK 30 (LXVII)
PRAHA 1994
ISSN 0862-8629

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADÉMIA PŮDOHOSPODÁRSKYCH VIED

GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ

GENETICS AND PLANT BREEDING

REDAKČNÍ RADA – EDITORIAL BOARD

Předseda - Head of the Editorial Board

ing. Martin Užík, CSc.

Členové redakční rady - Members of the Editorial Board

doc. ing. Jiří Foltýn, DrSc.

prof. ing. Oldřich Chloupek, DrSc.

ing. Alois Jirsák, CSc.

ing. Josef Pešek, DrSc.

ing. Marie Rasochová, CSc.

prof. ing. Jan Rod, DrSc.

ing. Václav Šíp, CSc.

ing. Jaroslav Špunar, CSc.

RNDr. Dana Šubová, CSc.

ing. Jaroslav Tupý, DrSc.

ing. Alžběta Žofajová, CSc.

Redaktorky - Editors

RNDr. Marcela Braunová, ing. Hedvika Malíková

Contact address: Slezská 7, 120 56 Praha 2, Czech Republic
tel. 02 / 251 098; Fax: 02 / 257 090

© Institute of Agricultural and Food Information, Prague 1994

Genet. a šlecht., 30, 1994 (2) : 81-168

INTERSPECIFIC DIFFERENCES IN CEREAL APHID INFESTATION OF 20 *AEGILOPS* SPECIES

Vojtěch HOLUBEC, Helena HAVLÍČKOVÁ¹

Research Institute of Crop Production, Department of Gene Bank
and ¹Department of Entomology, 161 06 Praha 6-Ruzyně 507, Czech Republic

Over 200 accessions of 20 *Aegilops* species chosen from the collection of the Gene Bank Praha-Ruzyně were evaluated for infestation by the cereal aphids *Metopolophium dirhodum* (WALKER), *Rhopalosiphum padi* (L.) and *Sitobion avenae* (F.). The highest level of field resistance to all three aphids was shown by *Ae. searsii*, and high resistance to the first two aphids by *Ae. columnaris*, *Ae. neglecta* and *Ae. umbellulata*. The species closely related to wheat, *Ae. speltooides*, *Ae. longissima* and *Ae. ventricosa*, were susceptible to all three aphid species.

germplasm; genetic resources; *Aegilops*; resistance; cereal aphids; *Metopolophium dirhodum*; *Rhopalosiphum padi*; *Sitobion avenae*

Wild species of the tribe Triticeae, especially those most closely related in the genera *Triticum* and *Aegilops*, are very important genetic resources for wheat improvement. As races of pests develop which overcome resistance in wheat, new genes for resistance must be identified; therefore, collecting, evaluating and documenting new sources of resistance is of utmost importance (Raupp et al., 1988). Extensive use has been made of – a number of wild species of both genera in order to obtain bread and durum wheat cultivars with improved disease and pest resistance and with increased protein content (Gale, Miller, 1987).

In this paper we describe field tests to assess interspecific differences between *Aegilops* species from our germplasm collection in their resistance to the most common cereal aphids occurring in the Czech Republic.

MATERIAL AND METHODS

An extensive *Aegilops* collection has been established in the Gene Bank Praha-Ruzyně based on the material originally received from Dr. K. Ham-

mer, Institut für Genetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben (Germany). Other material came from different botanical gardens and own collecting activity. The nomenclature of the genus *Aegilops* of Hammer (1980) was used, with exception of *Ae. lorentii* HOCHST (1845), which has been replaced with the older *Ae. biuncialis* VIS.

For our experiments, 213 accessions of 20 *Aegilops* species were chosen for screening of field resistance to cereal aphids. During three years, 1988 to 1990, a spontaneous infestation of *Aegilops* spp. by three of the most common cereal aphids, *Metopolophium dirhodum* (WALKER) (*MD*), *Rhopalosiphum padi* (L.) (*RP*), and *Sitobion avenae* (F.) (*SA*) was evaluated. Aphids were counted at the flowering stage on 10 to 15 fertile shoots (i.e. three to five plants). The average number of aphids per shoot served as the criterion for field resistance of *Aegilops* species (Havlíčková, 1989). The *Aegilops* accessions were mostly of a winter habit, several of them were spring. The flowering phase occurred at the same time and there were no clear differences between winter and spring sown accessions. A three-factor analysis of variance of Statgraphic (ANOVA) was used for testing of significant differences among mean values of *Aegilops* species, aphids, and years. Multiple range analysis shows homogenous groups at the 95 percent confidence level.

RESULTS

A considerable variability in aphid infestation was found between *Aegilops* species (Table I). *Ae. columnaris*, *Ae. searsii*, *Ae. neglecta*, *Ae. umbellulata* and *Ae. geniculata* showed a high resistance to *MD* over all three years, and at least in one year they were completely avoided by this aphid. On the other hand, *Ae. tauschii*, *Ae. crassa*, *Ae. bicornis*, *Ae. ventricosa*, *Ae. longissima*, and *Ae. speltoides* were increasingly susceptible, and of those group the last two species had the highest numbers of *MD* per shoot. The lowest numbers of *RP* were regularly found on *Ae. triuncialis*, *Ae. neglecta*, *Ae. columnaris*, *Ae. umbellulata*, and *Ae. peregrina*, while *Ae. geniculata* was avoided in all three and *Ae. neglecta* in two years. *Ae. ventricosa*, *Ae. longissima*, *Ae. speltoides*, *Ae. crassa*, and *Ae. bicornis* were highly susceptible to *RP*. To the aphid *SA*, *Ae. searsii* was highly resistant; *Ae. tauschii* and *Ae. cylindrica* were somewhat less resistant; while *Ae. ventricosa*, *Ae.*

crassa, *Ae. bicornis*, *Ae. speltooides*, and *Ae. longissima* were heavily infested.

Infestation of plants by *MD* and *SA* was significantly higher than that by *RP* (Table II). The highest average aphid number per shoot was 54.1 for *MD* on *Ae. speltooides* in 1988, 27.4 for *SA* on *Ae. ventricosa* in 1989, and 9.9 for

I. Mean number of aphids *Metopolophium dirhodum* (*MD*), *Rhopalosiphum padi* (*RP*), and *Sitobion avenae* (*SA*) per fertile shoot over three years, and multiple range analysis according to *Aegilops* species

<i>Aegilops</i>	Genome formula	No of accessions	No of aphids per shoot			Homogenous groups
			<i>MD</i>	<i>RP</i>	<i>SA</i>	
<i>searsii</i>	Ss	4	0.07	0.43	0.50	a
<i>comosa</i>	M	2	0.50	0.30	1.43	a
<i>columnaris</i>	UMo	4	0.07	0.05	3.80	a
<i>markgrafii</i>	C	6	0.57	0.37	1.63	ab
<i>neglecta</i>	UMt	15	0.08	0.03	4.60	ab
<i>triuncialis</i>	UC	22	0.63	0.02	3.37	abc
<i>biuncialis</i>	UMb	21	0.77	0.37	2.90	abc
<i>cylindrica</i>	CD	31	4.55	0.67	1.13	abc
<i>geniculata</i>	UMo	13	0.33	0.00	3.08	abcd
<i>kotschyi</i>	US	3	2.40	0.40	1.30	abcd
<i>juvenalis</i>	DMU	5	0.80	0.33	2.27	abcd
<i>tauschii</i>	D	39	9.93	1.20	1.06	abcd
<i>umbellulata</i>	U	6	0.10	0.07	8.17	abcd
<i>peregrina</i>	US	2	2.66	0.10	6.67	abcd
<i>mutica</i>	Mt	3	1.28	1.87	6.03	abcd
<i>crassa</i>	DM	5	6.90	2.27	11.20	bcd
<i>bicornis</i>	Sb	3	6.40	2.20	10.30	bcd
<i>ventricosa</i>	DU	5	5.40	4.83	14.97	bcd
<i>longissima</i>	Sl	10	23.60	3.03	8.43	d
<i>speltooides</i>	S	14	21.60	2.93	9.80	d

II. Multiple range analysis for aphid infestation of *Aegilops* spp. over three years according to aphid species

Aphid	No of aphids per shoot	Homogenous groups
<i>Rhopalosiphum padi</i>	1.08	a
<i>Metopolophium dirhodum</i>	4.43	b
<i>Sitobion avenae</i>	5.15	b

RP on *Ae. ventricosa* in 1989. The multiple range analysis showed a considerable difference in aphid abundance on *Aegilops* between years. According to average data the aphid densities on plants in 1989 correspond with those observed in 1990 (Table III).

III. Multiple range analysis for aphid infestation of *Aegilops* spp. according to years

Year	No of aphids per shoot	Homogenous groups
1990	2.18	a
1989	2.78	a
1988	5.45	b

Cumulative infestation by all three aphid species and averaged over the years indicates a group of very susceptible *Aegilops* species: *Ae. speltoides*, *Ae. longissima*, *Ae. ventricosa*, *Ae. bicornis*, and *Ae. crassa*. The infestation by single aphid species is relatively proportional here. A very high level of cumulative infestation was found also in *Ae. tauschii*, which was caused by a high number of *MD*. Some level of field resistance to all three aphid species was shown by *Ae. searsii*, especially due to a very low infestation by *SA*. *Ae. columnaris*, *Ae. neglecta*, *Ae. umbellulata*, and *Ae. geniculata* expressed higher resistance only to *MD* and *RP*.

DISCUSSION

The three most common cereal aphids *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum padi*, and *Sitobion avenae* infested to a different degree all 20

species of *Aegilops* studied in our experiments. The infestation varied with the aphid and *Aegilops* species and the experimental year. Some accessions were avoided by one or more aphid species in one or more years. Within the highly susceptible group of hosts (*Ae. speltoides*, *Ae. longissima*, *Ae. ventricosa*, *Ae. bicornis*, *Ae. crassa*), most accessions were highly infested by all three aphid species. Despite of this high variability, the aphid densities were sufficient to screen the *Aegilops* accessions for field resistance to these pests.

The species that are genomically closer to wheat, are the most heavily infested by the three aphids. These hosts belong to the section *Sitopsis* (*Ae. speltoides*, *Ae. longissima*, and *Ae. bicornis*) possessing an S genome, homoeologous to B of wheat, or to the section *Vertebrata* (*Ae. ventricosa*, *Ae. crassa*, and *Ae. tauschii*) possessing the D genome homologous to D of wheat. An exception, is the lowest aphid infestation found on *Ae. searsii*, belonging to the *Sitopsis* section. This may have been caused by its frequent premature drying.

Kieckhefer and Lunden (1983) studied the preference of cereal aphids for 15 weed grasses. They found great differences in infestation between tested grasses, their developmental stages, aphid species and years. They concluded that *R. padi* was adapted nearly to all grasses, while other aphid species differed in the level of their infestation. In our experiments, *S. avenae* showed the best adaptation for the tested *Aegilops* species. We found *Ae. speltoides* to be the most infested species. In the seedling stage this species contains a high amount of hydroxamic acids (Niemeyer et al., 1992), which is responsible for its high resistance to cereal aphids. Our results differ probably because we evaluated resistance in a later stage of plant development. Lowe (1978) concluded that the developmental stage may affect the level of plant resistance to cereal aphids. It may be a result of a decreased amount of hydroxamic acids after the seedling stage (Niemeyer et al., 1992).

Multiple resistance of individual accessions to pests or diseases has been reported rarely (Gill et al., 1986; Rupp et al., 1988). These authors tested *Ae. tauschii* and found some multiple resistance to leaf rust, powdery mildew, Hessian fly and greenbug. *Ae. tauschii* was also very little infested by *SA* in our tests. The resistance of this species to the cereal aphid *Schizaphis graminum* (Rondani) has been characterized as a single dominant gene that has been incorporated into the wheat cultivar Largo (Joppa,

Williams, 1982) and in triticale (Webster, Inayatullah, 1984). In our experiments, the heavy aphid infestation of *Ae. speltoides* does not match with its high resistance to leaf diseases (Holubec et al. 1992). However, many accessions of *Ae. markgrafii*, *Ae. geniculata*, and *Ae. triuncialis* with a certain degree of aphid resistance were also highly resistant to cereal rusts and powdery mildew (Holubec et al., 1993).

Multiple evaluation of collections of wild relatives of our crops and its documentation is very important because it gives breeders a better chance to select appropriate germplasm with multiple resistance to harmful organisms (Fritzsche et al., 1988). The great variation we found among *Aegilops* accessions makes some of them valuable sources for breeding of wheat with increased resistance to aphids.

The results of our present and previous resistance evaluation were included in the germplasm information system EVIGEZ in the Gene Bank Praha-Ruzyně.

References

- FRITZSCHE, R. – DECKER, H. – LEHMANN, W. K. E. – GEIBLER, K.: Resistenz von Kulturpflanzen gegen tierische Schaderreger. Jena, VEB G. Fischer Verlag 1988: 356 pp.
- GALE, M. D. – MILLER, T. E.: The introduction of alien genetic variation in wheat. In: LUPTON, F. G. H.: (Ed.): Wheat Breeding: Its Scientific Basis. London, Chapman and Hall 1987: 173-210.
- GILL, B. S. – RAUPP, W. J. – SHARMA, H. C. – BROWDER, L. E. – HATCHETT, J. H. – HARVEY, T. L. – MOSEMAN, J. G. – WAINES, J. G.: Resistance in *Aegilops squarrosa* to wheat leaf rust, wheat powdery mildew, greenbug and hessian fly. Plant Dis., 70, 1986: 553-556.
- HAMMER, K. Zur Taxonomie und Nomenklatur der Gattung *Aegilops* L. Feddes Repert., 91, 1980: 225-258.
- HAVLÍČKOVÁ, H.: Rozdíly ve stupni napadení odrůd pšenice ozimé obilními mšicemi v polních podmínkách. Ochr. Rostl., 25, 1989: 53-58.
- HOLUBEC, V. – HANUŠOVÁ, R. – KOSTKANOVÁ, E.: *Aegilops* collection in the Czechoslovak Gene Bank: collecting, evaluation and documentation. Hereditas, 116, 1992: 271-276.
- HOLUBEC, V. – HAVLÍČKOVÁ, H. – HANUŠOVÁ, R. – KOSTKANOVÁ, E. Evaluation of *Aegilops* for aphid infestation, rust and powdery mildew resistance

and seed quality. In: DAMANIA, A. B.: Biodiversity and Wheat Improvement. Chichester, ICARDA, J. Wiley & Sons 1993: 375-384.

JOPPA, L. R. – WILLIAMS, N. D.: Registration of 'Largo' – a greenbug resistant hexaploid wheat. *Crop Sci.*, 22, 1982: 901-902.

KIECKHEFER, R. W. – LUNDEN, A. O.: Host preferences and reproduction of four cereal aphids (*Hemiptera: Aphididae*) on some common wheat grasses of the Northern Plains. *Environ. Entomol.*, 12, 1983: 986-989.

LOWE, H. J. B.: Detection of resistance to aphids in cereals. *Ann. appl. Biol.*, 88, 1978: 401-406.

NIEMEYER, H. M. – COPAJA, S. V. – BARRIA, B. N.: The *Triticeae* as sources of hydroxamic acids, secondary metabolites in wheat conferring resistance against aphids. *Hereditas*, 116, 1992: 295-299.

RAUPP, W. J. – GILL, B. S. – BROWDER, L. E. – HARVEY, T. L. – HATCHETT, J. H. – WILSON, D. L.: Genetic diversity in wheat relatives for disease and insect resistance. In: Proc. 7th Internat. Wheat Genet. Symp. Cambridge, England 1988: 879-884.

WEBSTER, J. A. – INAYATULLAH, C.: Greenbug resistance in triticale. *Environ. Entomol.*, 13, 1984, 444-447.

Received for publication March 15, 1994

V. Holubec, H. Havlíčková (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně)

Mezidruhové rozdíly v napadení 20 druhů rodu *Aegilops* obilními mšicemi

Vybraný soubor více než 200 vzorků náležejících 20 druhům rodu *Aegilops* L. z kolekce Genové banky Praha-Ruzyně byl hodnocen z hlediska napadení obilními mšicemi *Metopolophium dirhodum* (WALKER), *Rhopalosiphum padi* (L.) a *Sitobion avenae* (F.). Nejvyšší úroveň polní odolnosti ke všem třem druhům mšic byla shledána u *Ae. searsii* a vysoká odolnost k prvním dvěma druhům byla zjištěna u *Ae. columnaris*, *Ae. neglecta* a *Ae. umbellulata*. Druhy mnohoštětů blízké příbuzné pšenici, *Ae. speltoides*, *Ae. longissima* a *Ae. ventricosa*, byly vhodnými hostiteli pro všechny tři druhy mšic

genetické zdroje; *Aegilops*; rezistence; obilní mšice; *Metopolophium dirhodum*; *Rhopalosiphum padi*; *Sitobion avenae*

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

3. zasedání šlechtitelů v Brně

Odrůdy odolné k chorobám a škůdcům jsou stabilizačním faktorem výnosu hospodářských plodin, čímž současně přispívají ke snížení rizika hladovění obyvatel naší planety.

U příležitosti 75. výročí založení Vysoké školy zemědělské v Brně byl na této vysoké škole uspořádán dne 17. února 1994 seminář věnovaný šlechtění rostlin na rezistenci k chorobám a škůdcům. Pořádala jej Vysoká škola zemědělská v Brně, Česká akademie zemědělských věd a Českomoravská asociace šlechtitelů a semenářů.

Odborný program semináře sestavili ing. P. Bartoš, DrSc., ing. A. Lebeda, DrSc. a prof. O. Chloupek, DrSc.

Seminář zahájil prof. ing. Oldřich Chloupek, DrSc., prorektor Vysoké školy zemědělské v Brně. Mezi téměř stovkou účastníků semináře z 28 institucí byli šlechtitelé, pracovníci výzkumných ústavů, státního zkušebního ústavu zemědělského, šlechtitelských a semenářských firem, vysokých škol i ze zemědělské praxe z České i Slovenské republiky.

Odborné referáty, které na tomto semináři odezněly, podaly přehled o minulosti i současnosti šlechtění na rezistenci, genetických základech rezistence rostlin, problematice šlechtění na rezistenci k chorobám a škůdcům obilnin, luskovin, píceň, zelenin, ovocných dřevin i okrasných rostlin. Přednesené příspěvky se týkaly rovněž nejnovějších poznatků z oblasti šlechtění odrůd na odolnost u nás i v některých vyspělých evropských zemích. Příspěvky byly zaměřeny také na tvorbu výchozího materiálu, rozšiřování genetické variability rekombinacemi, metodami *in vitro* a genetickými manipulacemi. Zahraniční host semináře Dr. B. Zwatz (Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien) se ve svém příspěvku zabýval minimalizací chemické ochrany využitím rezistentních odrůd.

Seminář byl uzavřen odbornou diskusí a podle vyjádření účastníků byl hodnocen kladně. Příští seminář se bude konat opět za rok a bude zaměřen na nové odrůdy, novou legislativu a nové šlechtitelské cíle.

Ing. Jaroslava Ehrenbergerová, CSc.,
doc. ing. Jan Bednář, CSc.

HODNOCENÍ TOLERANCE PŠENICE K NÍZKÉ HODNOTĚ pH A K TOXICITĚ HLINITÝCH IONTŮ

Hugo ROLDÁN, Ladislav BLÁHA¹

SELGEN a.s., Šlechtitelská stanice Stupice, 250 84 Praha-východ;

¹Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha-Ruzyně

Bylo testováno šest odrůd jarní a ozimé pšenice českého a slovenského původu na toleranci k vysokým hladinám rozpustného hliníku a k nízkému pH hematoxylinovým testem. Genotypy byly zkoušeny ve dvou pokusných prostředích, ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze (VÚRV) v klimatizovaném boxu a ve Šlechtitelské stanici Stupice (ŠSS) v pokusné místnosti, za účelem porovnání výsledků ze dvou odlišných kultivačních prostředí. V obou prostředích byla zaznamenána nejvyšší míra tolerance u kontrolní odrůdy Atlas 66 a nejnižší u odrůdy Maja. U ostatních odrůd kolísal stupeň tolerance do jisté míry mezi oběma pokusnými prostředími. Dalšími dvěma doplňkovými metodami hydroponického pěstování v písku byl pokusný materiál zkoušen ve VÚRV k zjištění případných rozdílů v reakci na uvedené stresové faktory v různých fázích vývoje. I v těchto testech byl nejvíce tolerantní Atlas 66, nejméně pak Maja a Linda. Byla též zjištěna částečná odlišnost v reakci ostatních odrůd mezi doplňkovými testy. Nalezené rozdíly mezi testovacími postupy nebyly významné. Získané výsledky potvrdily možnost zkoušet genotypy pšenice na toleranci k nízkému pH a vysokým hladinám hliníku již ve velmi rané fázi vývoje.

Triticum aestivum L.; jarní a ozimá pšenice; tolerance k nízkému pH a Al³⁺; srovnání metod stanovení

Většina kyselých půd ve světě poskytuje daleko menší výnosy než je jejich skutečný potenciál. Tyto půdy pokrývají přibližně 1 miliardu hektarů především v tropické a subtropické oblasti, což představuje největší světový potenciál pro zvýšenou produkci potravin (Polle et al., 1978). V České republice představuje podíl orné půdy s výměnným pH pod 5,5, ve kterém se může především projevit toxicita hliníku, 31,4 %, tj. 1 020 000 ha (Šva-chula, 1991).

Toxicita hliníku je obzvláště silná při hodnotě pH menší než 5,5, kdy silně omezuje růst kořenů tím, že inhibuje buněčné dělení v apikálním meristému. Omezený kořenový systém činí rostlinu náchylnou k nedostatku vláhy v půdě a neschopnou využívat normální hladiny dostupných živin (Rajaram et al., 1986). Hlinité ionty ničí navíc užitečné půdní bakterie.

Vzhledem k tomu, že toxicita hliníku stoupá v důsledku rostoucího okyselování půd a že přijatá agronomická a meliorační opatření budou zdoluhavým a náročným procesem (Švachula, 1991), vystupuje do popředí význam vyšlechtění hospodářsky výnosných odrůd pšenice nesoucích geneticky fixovanou toleranci k uvedeným stresovým faktorům.

Z metod, kterých se ve světě nejčastěji používá k výběru tolerantních genotypů, lze uvést hydroponické pěstování v pískových kulturách, testování na Petriho miskách, růst v roličkách filtračního papíru a hematoxylinový test v různých obměnách (Bláha, Šíp, 1990). Kromě těchto testů lze používat půdní metody testování (Zemědělské aktuality, 1985; Campbell, Lafever, 1990; Ahlrichs, 1990), které nejlépe odpovídají přirozeným podmínkám růstu, jsou však značně náročné na pracovní síly.

Cílem práce bylo zjistit na základě rozdílů ve stupni tolerance, zda je spolehlivé použít běžně užívanou hematoxylinovou metodu ve dvou odlišných prostředích (růst při pokojových podmínkách ve ŠSS a při řízeném režimu v klimatizovaném boxu ve VÚRV).

Doplňkové pokusy v pískové kultuře ve VÚRV ve skleníku a v klimatizovaném boxu měly pak ukázat, zda a nakolik se liší stupeň tolerance při třech různých metodách hodnocení v různé fázi vývoje rostlin (7, 13 a 20 dnů).

MATERIÁL A METODY

Ve všech pokusech na obou místech bylo použito vytríděné osivo ze ŠSS (SELGEN a.s.). Jako tolerantní kontrola byla použita severoamerická odrůda Atlas 66. Před každým pokusem byl proveden dvojí výběr na homogenitu klíčenců.

Při výběru odrůd bylo dbáno na to, aby měly odlišný rodokmen tak, aby bylo zabráněno vlivu společných předků. Byly použity odrůdy: ozimé Regina, Sparta, Sida; jarní Maja, Linda (ČR) a ozimá odrůda Ilona (SR).

1. Hematoxylinové zbarvení kořínků (ve VÚRV Bláha, Šíp, 1990; ve ŠSS Roldán et al., 1990). Ve VÚRV byly pěstovány dvě varianty pod

působením hliníku, z nichž jedna sloužila k hematoxylinovému testu a druhá ke stanovení indexů relativního růstu kořenů po 24 h růstu v roztoku o neutrálním pH. Indexy byly stanoveny jako poměr délek kořenů z varianty pod hliníkovým stresem k délce kořenů z kontrolní varianty. Hematoxylinový test byl v obou pokusných místech pětkrát opakován, indexy relativního růstu byly stanoveny ve třech opakováních.

2. Hydroponické pěstování v pískové kultuře v malých nádobách (Bláha, Šíp, 1990) - pokus byl pětkrát opakován.

3. Hydroponické pěstování v pískové kultuře ve skleněných válcích:

- Týden staré rostliny byly zasázeny po pěti v jednom válci o délce 30 cm a průměru 10 cm. Test byl proveden dvakrát, vždy ve dvou opakováních a při dvou různých pH: 6,5 - 7 a 4,5 s přídavkem 40 ppm hliníku ve formě síranu hlinitodraselného.
- Rostliny ve válcích naplněných jemným křemitým pískem o velikosti zrna do 1 mm byly pravidelně prolévány příslušnými roztoky. Vždy před novou zálivkou byly válce s rostlinkami důkladně prolity deionizovanou vodou.
- Válce byly umístěny ve skleníku s denní teplotou 20 až 25 °C a s noční teplotou 15 až 20 °C a s délkou dne 18 hodin, prodlouženou umělým světlem pod 400W sodíkovými lampami.
- Po 20 dnech růstu byly kořeny vyplaveny a kořenové indexy pak byly stanoveny jako podíl hmotnosti sušiny kořenů po kultivaci při pH 4,5 s přídavkem Al^{3+} k hmotnosti odpovídající sušiny kořenů v kontrolní variantě.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Hematoxylinový test potvrdil v obou testovacích prostředích vysoký stupeň tolerance odrůdy Atlas 66 nízké hodnotě pH a toxickému obsahu Al^{3+} (tab. I). Střední stupně tolerance vykazovaly ozimé odrůdy Regina, Ilona, Sparta a Sida. Jarní odrůda Maja byla nejcitlivější. Zároveň ve stupni tolerance tato odrůda nejvíce kolísala v rámci všech testů, jak je patrné z tab. I až IV. Ozimá odrůda Regina a jarní Linda projevily největší rozdíly ve stupni tolerance mezi oběma testovacími prostředími (tab. I).

Nebyla zjištěna statisticky významná korelace mezi výsledky vizuálních hodnocení hematoxylinového testu obou pracovišť ($r = 0,39$). Protože jde o test vedoucí k rychlé identifikaci na jedné straně jednoznačně tolerantních a na druhé straně jasně citlivých genotypů, domníváme se, že korelační koe-

I. Hodnocení hematoxylinového testu ve VÚRV a ve ŠSS - rozdělení odrůd do 4 stupňů tolerance: 1 = vysoce tolerantní, 2 = středně tolerantní, 3 = středně citlivé, 4 = citlivé - Hematoxylin test evaluation in the Research Institute of Crop Production (VÚRV) and at the Stupice Breeding Station (ŠSS) - distribution of varieties into 4 degrees of tolerance: 1 = highly tolerant, 2 = medium tolerant, 3 = medium susceptible, 4 = susceptible

Odrůda ¹	Průměrný stupeň tolerance ²		Pořadí odrůd ³	
	VÚRV	ŠSS	VÚRV	ŠSS
Atlas 66	1,2	1	1	1
Regina	2	3,3	2	5
Ilona	2,3	3	3	4
Sparta	2,8	2,5	5	3
Sida	2,5	3,8	4	6
Maja	3,2	3,8	7	7
Linda	3	2,3	6	2

¹variety; average tolerance degree; ²rank of varieties

ficienty mezi výsledky dvou pokusných míst nemusí být směrodatné pro posouzení vhodnosti použití daného testu.

Ve významném korelačním vztahu k pořadí tolerance z hematoxylinového testu ve VÚRV ($r = 0,71$) (tab. I) byl index relativního růstu kořenů (tab. II).

Je velmi pravděpodobné, že poněkud odlišné výsledky vizuálního hodnocení hematoxylinových testů byly zapříčiněny odlišnými podmínkami růstu. Doposud není dobře známa optimální délka dne pro pěstování klíčnic

II. Indexy relativního růstu kořenů stanovené 24 hodin po ukončení působení stresu nízkého pH a rozpustného hliníku ve VÚRV - Relative root growth indexes assessed 24 h after termination of stressing effect of low pH and soluble aluminium in the Research Institute of Crop Production

	Atlas 66	Regina	Ilona	Sparta	Sida	Maja	Linda
Průměrný index ¹	0,804	0,709	0,757	0,65	0,62	0,70	0,60
Pořadí ²	1	3	2	5	6	4	7

¹average index; ²rank

III. Kořenové indexy dva týdny starých rostlin pěstovaných hydroponicky v plastických nádobách s pískem ve VÚRV – Root indexes of two-weeks-old plants hydroponically cultivated in the Research Institute of Crop Production in plastic containers filled with sand

	Atlas 66	Regina	Ilona	Sparta	Sida	Maja	Linda
Průměrný index	0,82	0,71	0,79	0,62	0,62	0,69	0,49
Pořadí	1	3	2	5	6	4	7

¹average index; ²rank

rostlin, značnou roli mohla hrát i odlišná kvalita světla a doba osvětlení v růstové komoře a v místnosti s denním světlem (B l á h a , 1985). Vliv mohla mít i o něco vyšší teplota růstových roztoků v klimatizovaném boxu (25 °C) než v pokusné místnosti (18 °C). O l i v e i r a (1983) uvádí zesílení symptomů hliníkové toxicity při zvyšování teploty růstových roztoků při stejné koncentraci Al^{3+} a také vysoce významné interakce odrůda x teplota a odrůdy x teploty x koncentrace Al^{3+} . Vyšší kolísání ve stupni tolerance u středně citlivých odrůd může být zapříčiněno také tím, že odrůdy jsou v toleranci od sebe méně odlišné.

V testu v pískové kultuře v malých nádobách (tab. III) byla nejvíce tolerantní odrůda Atlas 66, vysoký stupeň tolerance byl zjištěn také u odrůdy Ilona, střední stupeň tolerance vykazovaly odrůdy, Regina, Maja, Sparta a Sida, nejcitlivější byla Linda. Kořenové indexy z tohoto testu byly ve



1. Dva týdny staré rostliny odrůdy Atlas 66 tolerantní vůči Al^{3+} (vlevo rostliny z kontrolní varianty, vpravo rostliny ovlivněné Al^{3+}) – Two-weeks-old plants of the Al^{3+} tolerant variety Atlas 66 (on the left plants from the control, on the right plants affected by Al^{3+})



2. Dva týdny staré rostliny středně tolerantní odrůdy Ilona (vlevo rostliny z kontrolní varianty, vpravo rostliny ovlivněné Al^{3+}) – Two-weeks-old plants of the medium tolerant variety Ilona (on the left plants from the control, on the right plants affected by Al^{3+})

3. Dva týdny staré rostliny odrůdy Linda citlivé vůči Al^{3+} (vlevo rostliny z kontrolní varianty, vpravo rostliny podrobené stresu Al^{3+}) – Two-weeks-old plants of the Al^{3+} susceptible variety Linda (on the left plants from the control, on the right plants subjected to Al^{3+} stress)

shodě s indexy relativního růstu kořenů z hematoxylinového testu ($r = 0,96^+$) (tab. II). Vliv nízkého pH a Al^{3+} na růst nadzemní biomasy je vidět z obr. 1, 2 a 3.

V pokusu se skleněnými válci byla odrůda Atlas 66 opět nejvíce tolerantní, Regina, Ilona, Sparta a Sida tvořily střed a náchylné byly Linda a Maja (tab. IV). Kořenové indexy z tohoto testu významně korelovaly s in-

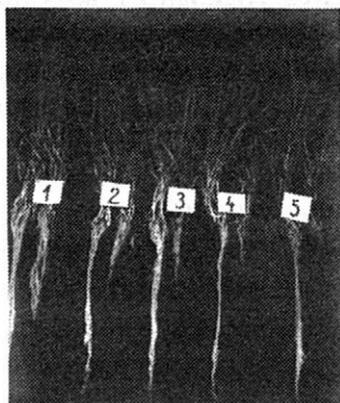
IV. Kořenové indexy tři týdny starých rostlin hydroponicky pěstovaných ve skleněných válcích s pískem ve VÚRV – Root indexes of three-weeks-old plants hydroponically cultivated in the RICP in glass cylinders filled with sand

	Atlas 66	Regina	Ilona	Sparta	Sida	Maja	Linda
Průměrný index	0,862	0,755	0,707	0,700	0,655	0,579	0,604
Pořadí	1	2	3	4	5	7	6

¹average index; ²rank

dexy relativního růstu z hematoxylinového testu ($r = 0,96^+$) a s kořenovými indexy testů v malých nádobách s pískem ($r = 0,89^+$) provedených ve VÚRV.

Na obr. 4 je vidět účinek hliníkové toxicity na délku kořenů rostlin u několika vybraných odrůd. Jak je dále vidět na tomto obrázku, míra zkrácení kořenů nebyla v přímém vztahu k délce kořenů rostlin rostoucích bez stresu (na levé straně).



4. Tři týdny staré rostliny pěstované ve skleněných válcích (vlevo rostliny z kontrolní varianty, vpravo rostliny podrobené hliníkovému stresu při nízké hodnotě pH) – Three-weeks-old plants cultivated in glass cylinders (on the left plants from the control, on the right plants subjected to aluminium stress at low pH values)

1 - Atlas 66; 2 - Regina; 3 - Ilona; 4 - Sparta; 5 - Maja

Hydroponické metody hodnocení lépe odpovídají skutečným podmínkám růstu, a proto by bylo zajímavé je porovnávat na dvou či více pokusných místech za odlišných experimentálních podmínek. Jejich nevýhodou však je větší pracnost a to, že umožňují otestovat menší počet genotypů najednou než např. barvicí metoda. Proto by bylo účelnější hydroponickými metodami zkoušet omezený soubor pokročilých materiálů, již předběžně vybraných jiným testem umožňujícím hrubší selekci.

Literatura

- AHLRICH, J. L.: Rapid bioassay of Al toxicity in soil. *Pl. Soil*, 122, 1990: 279-285.
 ANONYM: Zemědělské aktuality ze světa, 7, 1985: 19.
 BLÁHA, L.: Vliv výživy a kvality osvětlení na habitus klíčnicích rostlin pšenice jarní. *Genet. a Šlecht.*, 21, 1985: 259-268.
 BLÁHA, L. - ŠÍP, V.: Hodnocení tolerance odrůd pšenice ozimé vůči nízkému pH a zvýšené toxicitě hlinitých iontů. *Genet. a Šlecht.*, 26, 1990: 207-217.
 CAMPBELL, L. G. - LAFEVER, H. N.: Correlation of field and nutrient culture techniques of screening wheat for aluminium tolerance. *Ohio Agric. Res. and Develop. Center J.* 1990 (175-176): 277-286.

OLIVEIRA, C. E. C. de: Efeito da temperatura da solucao nutritiva na tolerancia ao alumínio de cultivares de trigo. BRAGANTIA - Revista científica do Instituto Agronomico, Campinas, 42, 1983: 51-63.

POLLE, E. - KONZAK, C. F. - KITTRICK, J. A.: Rapid screening of wheat for tolerance to aluminium in breeding varieties better adapted to acid soils. Technical Ser. Bull., 21, 1978: 1-14.

RAJARAM, S. - MATZENBACHER, R. - SOUSA ROSA, O. de: Developing bread wheats for acid soils through shuttle breeding. Res. Highlights 1986, CIMMYT, 1986: 37-47.

ROLDÁN, H. - KOHOUTEK, L. - KUBÁNEK, J.: Test ke stanovení tolerance vůči volným iontům hliníku při půdní kyselosti u pšenice (*Triticum aestivum* L.). Genet. a Šlecht., 26, 1990: 309-316.

ŠVACHULA, V.: Stres polních plodin. Úroda, 11, 1991: 522-523.

Došlo 30. 8. 1993

H. Roldán, L. Bláha (Plant Breeding Station, Stupice; Research Institute of Crop Production, Praha, Czech Republic)

Tolerance of wheat varieties to low pH and aluminium assessed

Six varieties of spring and winter wheat of Czech and Slovak origin (Regina, Sparta, Sida, Maja, Ilona, Linda) were tested at a high level of soluble aluminium (40 ppm) at low pH (4.5) by the method of hematoxylin staining of roots (Polle et al., 1978); the method was slightly modified according to Bláha and Šíp (1990), and used in the Research Institute of Crop Production (RICP) and at the Plant Breeding Station of Stupice (PBS) according to Roldán et al. (1990). The aim was to compare the results obtained at two experimental sites in two different environments (growth chamber - RICP, and room growth conditions - PBS).

At both experimental sites, differences in the final classification of genotypes were recorded (Table I), while a high tolerance was confirmed in the check variety Atlas 66 and, on the other hand, a high degree of susceptibility was found in Maja. The intermediate degrees of tolerance achieved by Regina, Ilona, Sparta and Sida varied to some extent.

At the RICP, a relative growth index was also assessed after 24 h regrowth of plants in a neutral pH solution. A significant correlation ($r = 0.71$) between the relative root growth indexes (Table III), and the tolerance rank of the hematoxylin test at RICP (Table I) was found.

Besides, two other tests with the same varieties were carried out at the RICP: 1. Hydroponic cultivation in small plastic containers filled with fine-grained quartz sand, with a stressed and a non-stressed variant, and results evaluated by assessing

root indexes of 14-days-old plants by means of dividing dry weight of plant roots in the stressed variant by corresponding root dry weight in the control variant (see Figs 1, 2, and 3). 2. Hydroponic cultivation in glass cylinders (also filled with fine grained sand) for 20 days; root index was assessed as described above (see a comparative photo of the whole plants, Fig. 4). These two complementary tests were to find out potential differences in the reaction of genotypes to the mentioned stress factors at different growth stages. In both of them, the highest tolerance degree was shown by Atlas 66; the most sensitive variety in the plastic containers test was Linda, and in the test with glass cylinders Maja (Tables III and IV), but the difference between them was not significant. The intermediate levels of tolerance showed certain variability.

The root indexes of the plastic containers test highly correlated with the relative growth indexes of the hematoxylin test (Table II) ($r = 0.96^+$).

The root indexes of the glass cylinders test significantly correlated with the relative root growth indexes of the staining test ($r = 0.96^+$), and also with the root indexes of the plastic containers test ($r = 0.89^+$), carried out in the RICP.

In all the three outlined methods at both sites, the same seed stock was used, and the chosen varieties had different pedigrees in order to avoid the influence of common parents.

From the calculated correlation coefficients between the respective tests (Results and Discussion), and from the ranks of tolerance obtained (Tables I - IV), it was possible to confirm a reliable level of coincidence of the different methods used.

The hematoxylin test seems to be the most suitable for rough classification as it allows selection at a very early growth stage, and requires relatively small costs of work and material.

The other methods can be applied to observe the reaction of plants to the mentioned stressors at different growth stages, or to confirm the results achieved by the first method.

Triticum aestivum L.; spring and winter wheat; tolerance to low pH and Al^{3+} ; comparison of assessment methods

AD *eko*
A.S.

ADEKO a. s. Vám nabízí

- FINANČNÍ LEASING**
- ZPROSTŘEDKOVATELSKOU OBCHODNÍ ČINNOST**
- PORADENSTVÍ V OBLASTI PODNIKÁNÍ, FINANCOVÁNÍ A ORGANIZACE**

ADEKO a. s.

Slezská 7

120 56 Praha 2

tel.: 258 372 fax: 252 321

ELECTROPHORETIC COMPOSITION OF GLIADINS AND S. U. GLUTENINS WITH HMW IN WINTER WHEAT VARIETIES (*T. AESTIVUM* L.)

*Antonín ŠAŠEK, Jiří ČERNÝ¹, Dorian WEIPERT²,
Miroslav BECHYNĚ¹, Jaroslav PRUGAR*

Research Institute of Crop Production, 161 06 Praha-Ruzyně;

*¹University of Agriculture, 165 00 Praha-Suchbát, Czech Republic; ²Federal
Centre for cereal, potato and lipid research, 327 56 Schüttyenberg-Dermold, FRG*

An electrophoretic analysis of gliadins and HMW subunits of glutenins was performed in 58 varieties of common wheat, tested in FRG state varietal trials. The genetic structure of analysed varieties was determined by means of protein genetic markers. The correlation dependences were determined between the score value of baking quality prediction for gliadin and glutenin allelic blocks and the class of baking quality. The gliadin markers of higher frost resistance and of stem rust resistance were discussed.

common wheat; electrophoresis; gliadins; HMW glutenins; genetic markers; genetic structure

Etalol electrophoreogrammes of gliadins and glutenin subunits with HMW from single registered varieties are the best tools for a fast and objective identification of wheat varieties in a seed sample. The method of using signal gliadins and glutenins can generally be exploited during the whole history of a wheat variety, beginning with the parental and first breeding lines, and ending with test of the identity of commercial lots of food or feed wheat.

Electrophoretic characteristics of gliadins and glutenin subunits with HMW of winter wheat varieties licensed for growing in the FRG would enable a more rational use of these varieties in breeding, varietal testing, legislative variety protection, seed control, trade and wheat processing.

MATERIAL AND METHODS

Bulk seed samples of 58 varieties of winter wheat (*T. aestivum* L.) were provided by the Federal Centre for Cereal, Potato and Lipid Research, Schützenberg-Dermold (FRG). The analyzed varieties are listed in Table I. Up to 20 grains were randomly taken from these samples, 15 of them were used for electrophoretic analysis of gliadins and 5 for determination of electrophoretic composition of glutenin subunits with HMW. The grains were individually analyzed.

Gliadins were analysed by vertical column starch electrophoresis (SGE) (Šašek, Sýkorová, 1989) and glutenin subunits with HMW were separated by polyacrylamide gel electrophoresis in the presence of SDS (SDS PAGE) according to Laemmli (1970).

Allelic gliadin and glutenin blocks of electrophoretic spectra zones were examined according to published catalogues of allelic gliadin blocks (Sobko, Popereľja, 1986) and allelic glutenin blocks (Payne et al., 1981). Point values of baking quality prediction of single gliadin and glutenin allelic blocks – markers of baking quality, were determined according to Černý et al. (1985) and Payne, Lawrence (1983).

Data about baking quality classes were taken from the 1992 years-book of state varietal testing in the FRG (Bundessortamt, Hannover, 1992). The classes of baking quality of tested varieties and sedimentation values are given in Table II.

The marking of baking quality with signal genes and the determination of gliadins and subunits of glutenins with HMW, were evaluated by correlative analysis of the relationships between the point marking value of baking quality prediction of manifested signal protein genes and the class of baking quality.

RESULTS AND DISCUSSION

The electrophoretic spectra of gliadins and of the tested varieties are given in Figs 1 and 2. According to low polymorphism in the composition of HMW glutenins, the electrophoretic spectra of these glutenins are demonstrated in a table outline only.

Individual allelic gliadin and glutenin blocks of zones (Table III) were excluded from the obtained electrophoretic spectra for the genetic interpretation.

I. Sets of GLD and GLU allelic blocks of analysed varieties

Variety	Line	GLD locus							GLU locus		
		1-1A	2-1A	1B	1D	6A	6B	6D	1A	1B	1D
Adular	A	2	0	4	1	2	1	N2	0	6+8	5+10
	B	2	0	4	1	2	1	1	0	6+8	5+10
Agent	A	2	0	4	9	N1	1	1	0	7+9	2+12
	B	2	0	(4)	9	N1	1	1	0	6+8	2+12
Agronom	A	2	2	4	1	2	1	1	0	7+9	2+12
Aladin	A	10	0	4	1	2	N1	2	0	6+8	2+12
Albrecht	A	2	0	3	1	N1	1	1	2 ^x	6+8	5+10
Alcedo	A	2	2+3	5	5	N1	1	1	0	7+9	5+10
Alidos	A	2	2	4	8	3	1	1	0	17+18	5+10
Ambras	A	9	0	4	1	N1	N5	1	1	7+9	5+10
Andros	A	2	(1)	4	1	2	N1	1	0	6+8	5+10
Apollo	A	2	0	3	9	N1	N1	2	0	6+8	2+12
Ares	A	2	0	4	8	N1	1	1	0	6+8	2+12
Aron	A	14	2	4	5	3	1	1	0	7+9	5+10
Astron	A	2	2	4	1	N1	1	1	1	7+9	5+10
Boheme	A	3	2+3	4	1	N1	1	2	0	7+9	2+12
Bontaris	A	4	0	5	9	1	1	1	0	7+9	5+10
Borenos	A	14	3	5	5	N1	1	1	0	7+9	2+12
Bussard	A	9	0	4	1	N1	2	1	1	7+9	5+10
Carolus	A	9	0	4	4	N1	N1	2	1	6+8	2+12
	B	9	0	4	4	N1	N1	1	1	7	2+12
Clan	A	4	0	3	1	N1	1	1	0	6+8	2+12

Variety	Line	GLD locus						GLU locus			
		1-1A	2-1A	1B	1D	6A	6B	6D	1A	1B	1D
Club	A	10	0	4	9	N1	1	2	1	7	5+10
Contra	A	4	0	4	9	N2	1	1	0	6+8	2+12
Dolomit	A	2	0	4	1	2	1	1	0	7+9	5+10
Faktor	A	3	0	1	8	3	1	2	0	7+9	5+10
	B	3	0	4	8	2	1	2	1	2+12	5+10
Florida	A	9	0	3	1	N1	1	2	0	6+8	5+10
	B	9	0	3	1	N1	1	2	1	6+8	2+12
Fregat	A	2	0	4	1	N1	1	2	1	7+9	2+12
Fruhprobst	A	2	0	4	1	2	2	1	0	7+9	5+10
Futur	A	9	0	4	1	N1	1	2	0	7+8	2+12
Gorbi	A	9	0	3	1	3	1	1	0	6+8	2+12
Hai	A	2	0	4	1	2	N1	2	0	6+8	2+12
Herzog	A	2	0	3	1	N1	1	2	0	7+9	2+12
Ibis	A	2	0	4	1	N1	N1	1	0	7+9	5+10
	B	2	0	3	1	N1	N1	2	0	7+9	5+10
Kanzler	A	9	0	4	1	N2	1	1	0	7+8	2+12
Konsul	A	9	0	4	1	2	1	2	0	6+8	3+12
Kontrast	A	0	2	5	2	N2	1	1	0	17+18	5+10
Kraka	A	2	2	4	8	N1	1	2	0	6+8	2+12
Lambros	A	4	0	4	9	2	N8	1	0	6+8	5+10
Mikon	A	3	3	1	8	3	1	2	1	7+9	5+10
Miras	A	3	3	1	5	3	1	2	1+0	7+9	5+10
Monopol	A	9	0	4	1	3	1	1	1	7+9	5+10

Table I continue

Obelisk	A	3	3	4	1	2	1	1	0	7+9	2+12
Okapi	A	9	0	4	1	N1	1	2	0	7	2+12
Orestis	A	3	3	4	1	2	1	1	0	7+9	2+12
Ortler	A	10	0	4	1	2	1	1	0	7+9	2+12
	B	10	0	4	1	N1	1	1	0	7+9	2+12
Pagode	A	10	2	4	1	2	1	2	0	7+9	2+12
Ramiro	A	3	1	1	5	3	1	2	1	7+9	5+10
Rektor	A	2	0	4	1	2	1	1	0	7+9	5+10
Renan	A	3	3	1	5	2	1	2	0	7+9	5+10
Ronos	A	2	0	13	1	N1	2	2	0	7+8	2+12
Sorbas	A	5	2	4	1	2	1	N4	0	7+9	2+12
Sperber	A	(2)	0	4	8	2	1	2	0	7+9	5+10
Taras	A	4	2	5	3	1	1	1	0	7+9	5+10
	B	4	2	5	3	3	1	1	0	7+9	5+10
Topas	A	2	0	4	1	N1	1	1	0	6+8	5+10
Toronto	A	10	0	3	(2)	2	1	1	0	7+9	5+10
Tristan	A	2	0	4	1	2	1	1	0	7+9	2+12
Urban	A	9	2	4	8	N1	N5	1	0	7+9	5+10
Vuka	A	10	0	4	9	N1	1	1	0	7+9	5+10
Xanthos	A	4	0	4	9	2	2	N4	1	6+9	5+10
Zentos	A	3	2+3	4	5	3	1	2	0	7+9	5+10

N = nondefined GLD allelic block; () = modified GLD allelic block; + = simultaneous occurrence of GLU, or GLD zones

Genetic Homogeneity and Relationships in Gliadin and Glutenin Blocks

The characteristics of individual gliadin and glutenin blocks, describing single varieties, are shown in Table I. The results show a high homogeneity of the tested varieties in the electrophoretic composition of gliadin and glutenin subunits with HMW.

Heterogeneity in gliadin composition was found only 8.62% of the varieties (Adular, Faktor, Ibis, Ortler and Taras), which are composed of two gliadin lines, with the same frequency. Heterogeneity in the second gliadin locus of 1A chromosome, i.e. in Gld 2-1A, appeared in the normally homogeneous varieties Alcedo, Boheme, and Zentos.

In the composition of glutenin subunits with HMW are the varieties Agent, Carolus and Florida in which two glutenin lines are found. Thus the frequency of glutenin heterogeneous varieties reaches 5.17%.

The high homogeneity of the evaluated varieties in the gliadin and glutenin composition shows that the predominant part of the evaluated varieties are pure lines, and testifies the orientation of varietal wheat composition in the FRG to one line varieties with the maximal degree of uniformity.

The variety Kontrast is exceptional, since no allelic block belonging to the allelomorphous series of the locus Gld 1-1A was found in its gliadin spectrum.

A couple of evidently sister varieties with identical gliadin and glutenin composition occurs in the evaluated set of varieties, e.g. Obelisk and Orestis. For their differentiation in a seed sample it is obviously necessary to use other genetic markers such as albumin, globulin or enzymes.

Markers of Baking Quality

In addition to testing the genetic homogeneity and level of genetic relationship, the electrophoretic spectra also provided valuable information about economically important properties.

Text to Fig. 1a-d

Allelic gliadin blocks of zones excluded from electrophoretic spectra of the tested varieties Faktor and Ibis (line A, line B)

The intensity of electrophoretic zones coloration is represented by the scale: full covering, dense hatching, spaced hatching, no covering, lining, which corresponds to the values: $5 > 4 : 3 > 2 > 1$ in the numerical expression

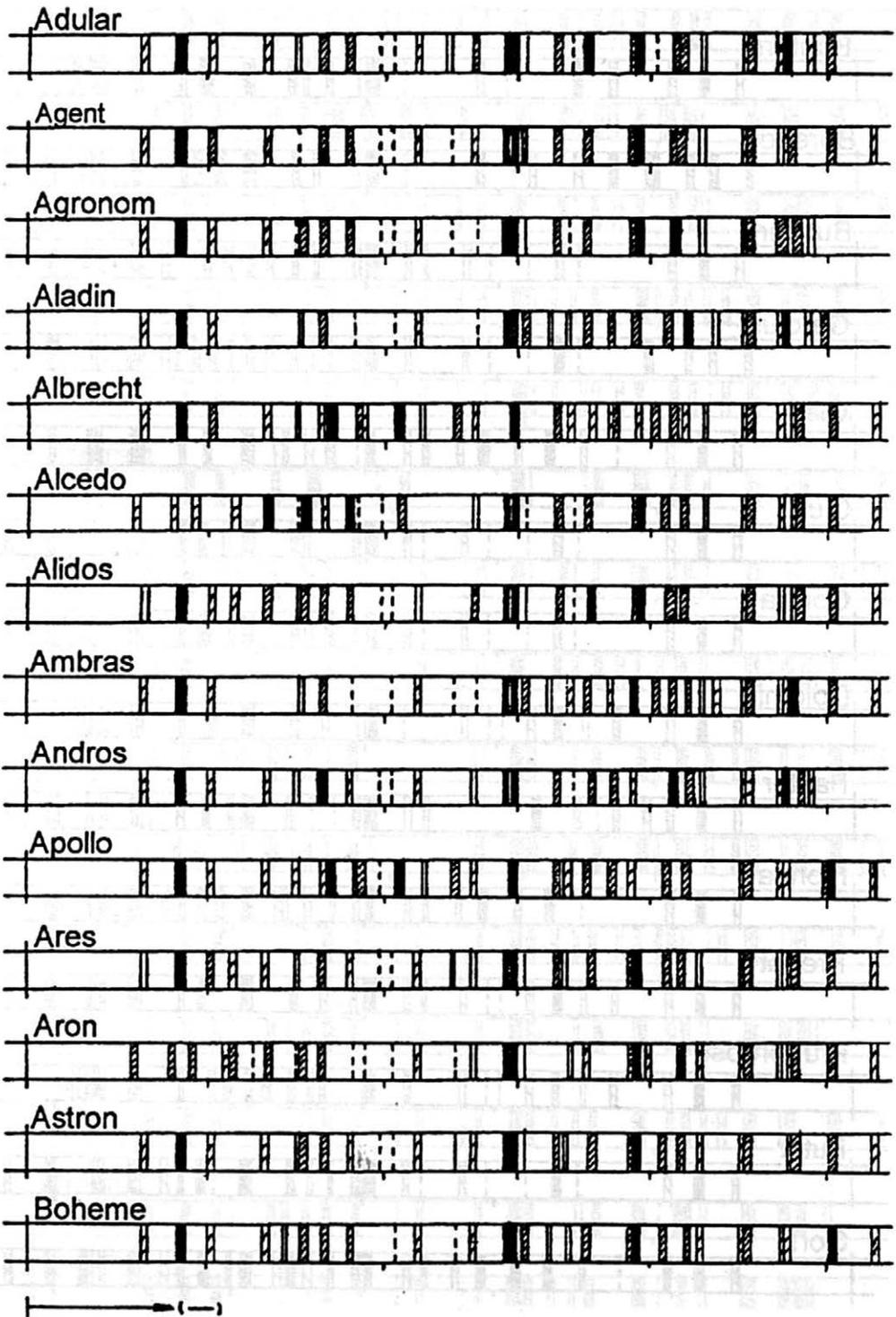


Fig. 1a

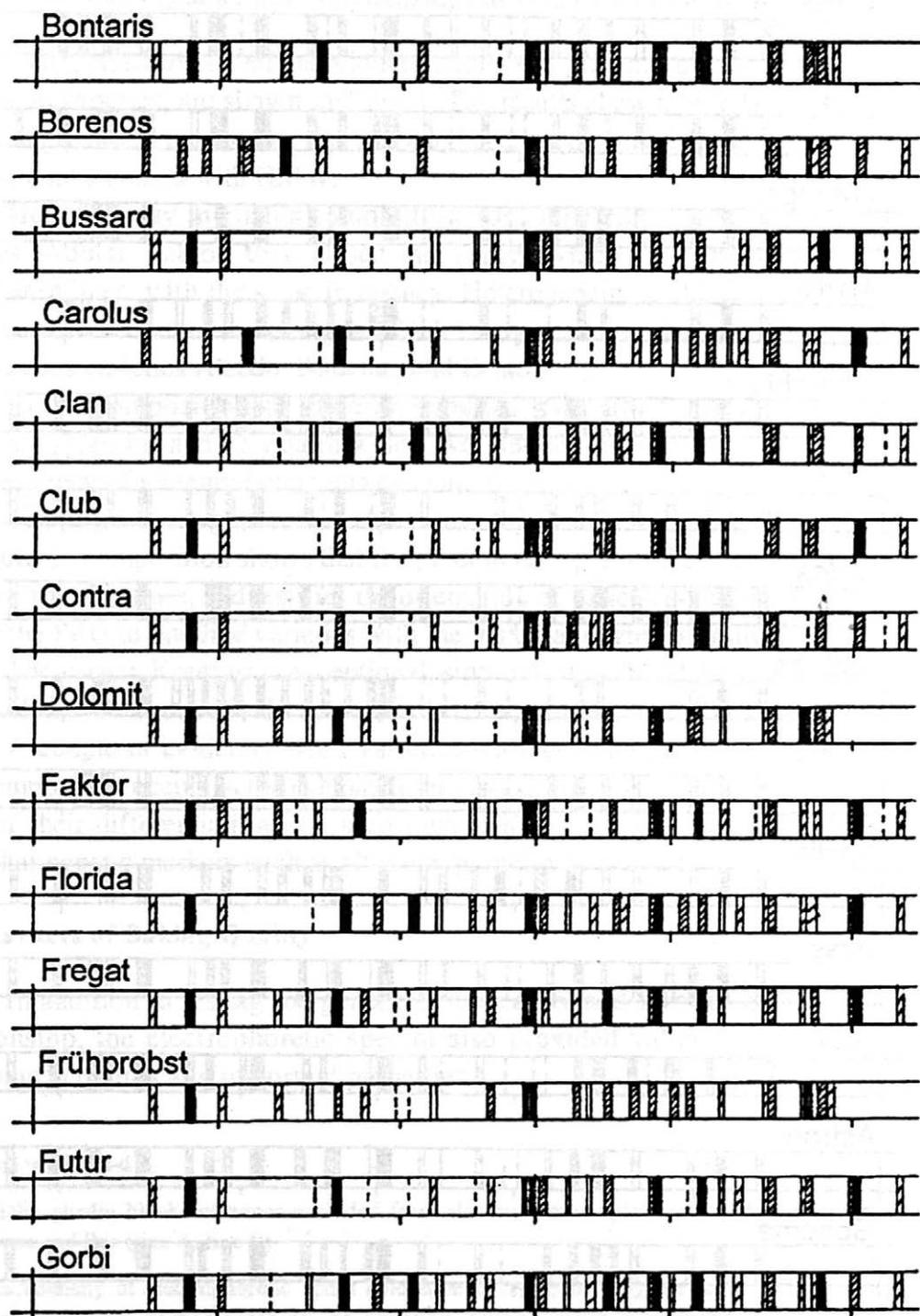


Fig 1b

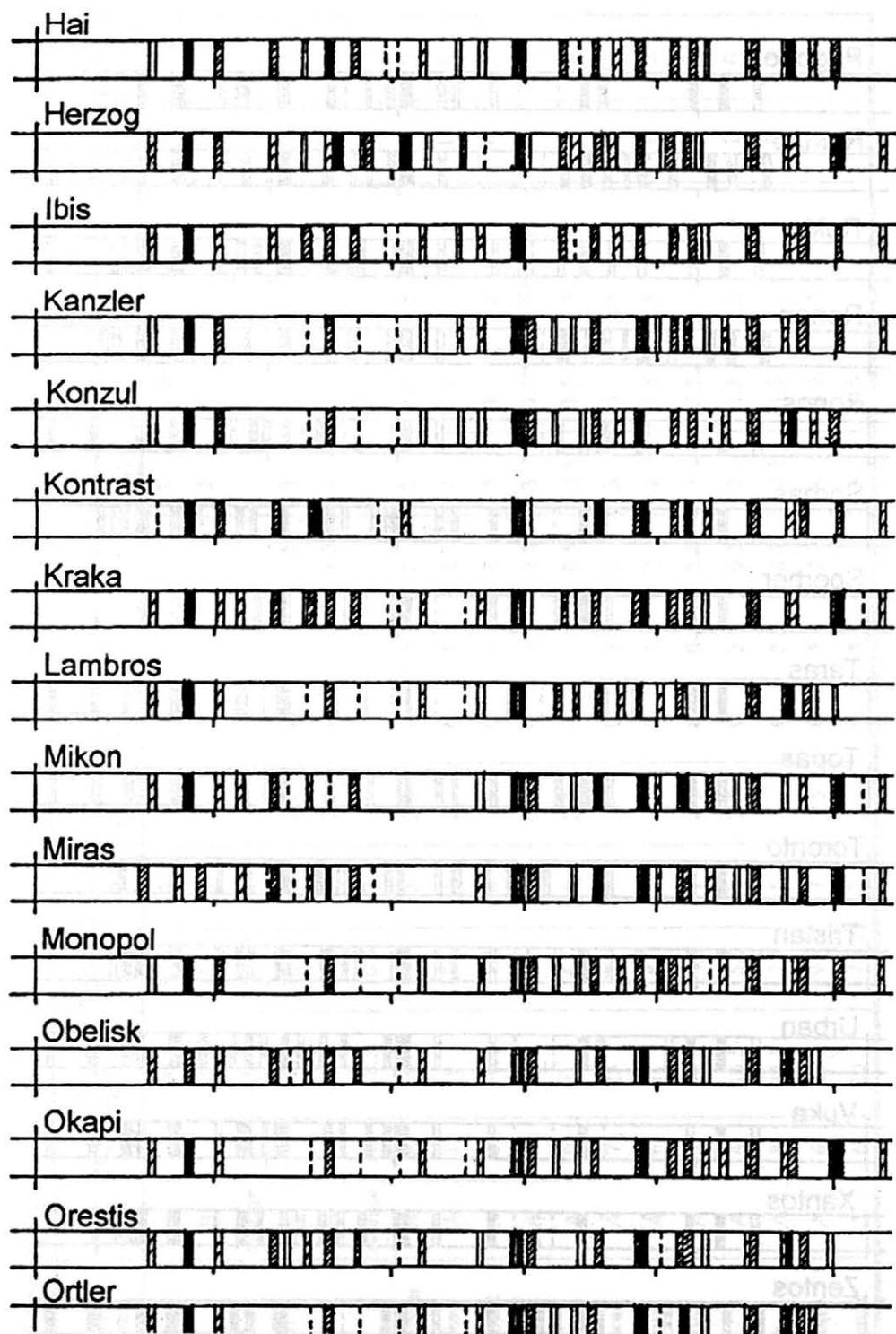


Fig. 1c

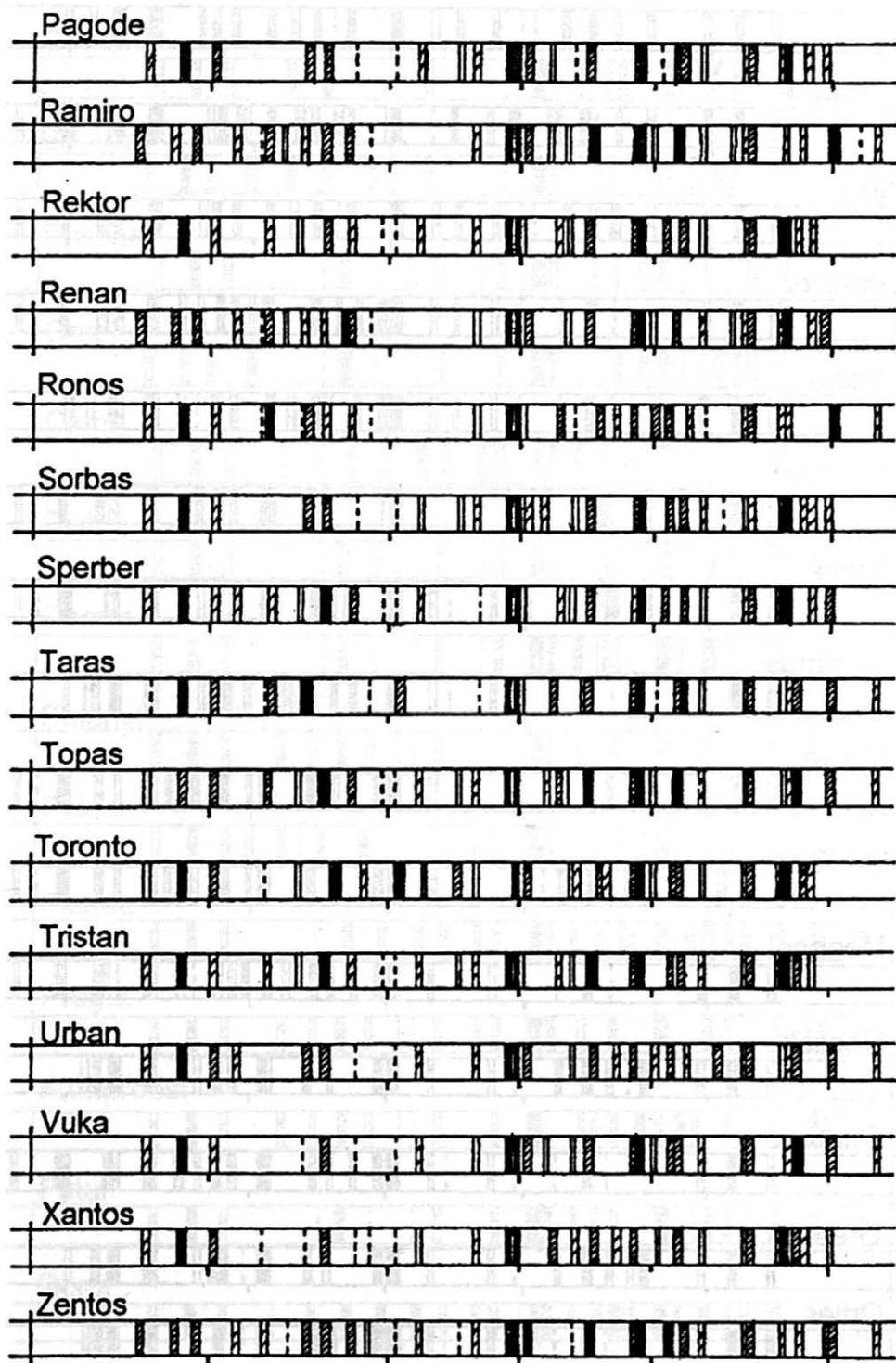


Fig. 1d

II. Point values of quality prediction of analysed wheat varieties and baking quality classes (BQC)

Variety	Line	BQC	Summa GLD+GL	Summa GLD	Summa GLU	GLD locus							GLU locus		
						1-1A	2-1A	1B	1D	6A	6B	6D	1A	1B	1D
Adular	A		20.5	17.5	3	3.5	0	5.5	2	2	1.5	3	0	1	2
	B		19	16	3	3.5	0	5.5	2	2	1.5	1.5	0	1	2
	average	6	19.75	16.75	3										
Agent	A		19.5	16.5	3	3.5	0	5.5	1.5	3	1.5	1.5	0	3	0
	B		17.5	16.5	1	3.5	0	5.5	1.5	3	1.5	1.5	0	1	0
	average	3	18.5	16.5	2										
Agronom	A	6	19	16	3	3.5	0	5.5	2	2	1.5	1.5	0	3	0
Aladin	A	1	19	18	1	2	0	5.5	2	2	3.5	3	0	1	0
Albrecht	A	6	16.5	11.5	5	3.5	0	0	2	3	1.5	1.5	2	1	2
Alcedo	A	5	22	17	5	3.5	0	5	2.5	3	1.5	1.5	0	3	2
Alidos	A	9	21	16	5	3.5	0	5.5	0.5	3.5	1.5	1.5	0	3	2
Ambras	A	7	25	18	7	3	0	5.5	2	3	3	1.5	2	3	2
Andros	A	6	21	18	3	3.5	0	5.5	2	2	3.5	1.5	0	1	2
Apollo	A	2	15.5	14.5	1	3.5	0	0	1.5	3	3.5	3	0	1	0
Ares	A	4	16.5	15.5	1	3.5	0	5.5	0.5	3	1.5	1.5	0	1	0
Aron	A	8	22.5	17.5	5	3	0	5.5	2.5	3.5	1.5	1.5	0	3	2
Astron	A	6	26	19	7	3.5	0	5.5	2	3	3.5	1.5	2	3	2
Boheme	A	6	20	17	3	2	0	5.5	2	3	1.5	3	0	3	0

Table II continue

Variety	Line	BQC	Summa GLD+GL	Summa GLD	Summa GLU	GLD locus						GLU locus			
						1-1A	2-1A	1B	1D	6A	6B	6D	1A	1B	1D
Bontaris	A	4	18.5	13.5	5	4	0	5	0.5	1	1.5	1.5	0	3	2
Borenos	A	8	19.5	16.5	3	3	0	5	2.5	3	1.5	1.5	0	3	0
Bussard	A	9	25.5	18.5	7	3	0	5.5	2	3	3.5	1.5	2	3	2
Carolus	A		22.5	19.5	3	3	0	5.5	1.5	3	3.5	3	2	1	0
	B		23.5	19.5	4	3	0	5.5	1.5	3	3.5	3	2	2	0
	average	8	23	19.5	3.5										
Clan	A	4	13	12	1	4	0	0	2	3	1.5	1.5	0	1	0
Club	A	7	22.5	16.5	6	2	0	5.5	1.5	3	1.5	3	2	2	2
Contra	A	4	18	17	1	4	0	5.5	1.5	3	1.5	1.5	0	1	0
Dolomit	A	9	21	16	5	3.5	0	5.5	2	2	1.5	1.5	0	3	2
Faktor	A		23.5	18.5	5	2	0	8	0.5	3.5	1.5	3	0	3	2
	B		15.5	19.5	5	2	0	5.5	0.5	2	1.5	3	2	3	0
	average	6	21.5	16.5	5										
Florida	A		15.5	12.5	3	3	0	0	2	3	1.5	3	0	1	2
	B		15.5	12.5	3	3	0	0	2	3	1.5	3	2	1	0
	average	5	15.5	12.5	3										
Fregat	A	7	23.5	18.5	5	3.5	0	5.5	2	3	1.5	3	2	3	0
Fluhprobst	A	6	23	18	5	3.5	0	5.5	2	2	3.5	1.5	0	3	2
Futur	A	5	22	18	4	3	0	5.5	2	3	1.5	3	0	4	0

Gorbi	A	3	12.5	11.5	1	3	0	0	2	3.5	1.5	1.5	0	1	0
Hai	A	1	20.5	19.5	1	3.5	0	5.5	2	2	3.5	3	0	1	0
Herzog	A	6	16	13	3	3.5	0	0	2	3	1.5	3	0	3	0
Ibis	A		24	19	5	3.5	0	5.5	2	3	3.5	1.5	0	3	2
	B		20	15	5	3.5	0	0	2	3	3.5	3	0	3	2
	average	5	20	15	5										
Kanzler	A	6	20.5	16.5	4	3	0	5.5	2	3	1.5	1.5	0	4	0
Konsul	A		18	17	1	3	0	5.5	2	2	1.5	3	0	1	0
	B		18.5	17	1.5	3	0	5.5	2	2	1.5	3	0	1.5	0
	average	6	18.25	17	1.25										
Kontrast	A	6	17.5	12.5	5	0	0	5	1.5	3	1.5	1.5	0	3	2
Kraka	A	6	18	17	1	3.5	0	5.5	0.5	3	1.5	3	0	1	0
Lambros	A	4	20.5	17.5	3	4	0	5.5	1.5	2	3	1.5	0	1	2
Mikon	A	7	25.5	18.5	7	2	0	8	0.5	3.5	1.5	3	2	3	2
Miras	A	8	26.5	20.5	5	2	0	8	2.5	3.5	1.5	3	0	3	2
Monopol	A	9	24	17	7	3	0	5.5	2	3.5	1.5	1.5	2	3	2
Obelisk	A	4	17.5	14.5	3	2	0	5.5	2	2	1.5	1.5	0	3	0
Okapi	A	4	21	18	2	3	0	5.5	2	3	1.5	3	0	2	0
Orestis	A	5	17.5	14.5	3	2	0	5.5	2	2	1.5	1.5	0	3	0
Ortler	A		17.8	14.5	3	2	0	5.5	2	2	1.5	1.5	0	3	0
	B		18.5	15.5	3	2	0	5.5	2	3	1.5	1.5	0	3	0
	average	6	18	15	3										

Table II continue

Variety	Line	BQC	Summa GLD+GL	Summa GLD	Summa GLU	GLD locus							GLU locus		
						1-1A	2-1A	1B	1D	6A	6B	6D	1A	1B	1D
Pagode	A	4	19	16	3	2	0	5.5	2	2	1.5	3	0	3	0
Ramiro	A	7	27.5	20.5	7	2	0	8	2.5	3.5	1.5	3	2	3	2
Rektor	A	9	21	16	5	3.5	0	5.5	2	2	1.5	1.5	0	3	2
Renan	A	7	24	19	5	2	0	8	2.5	2	1.5	3	0	3	2
Ronos	A	5	19.5	15.5	4	3.5	0	0.5	2	3	3.5	3	0	4	0
Sorbas	A	4	19.5	16.5	3	3	0	5.5	2	2	1.5	2.5	0	3	0
Sperber	A	7	21	16	5	3.5	0	5.5	0.5	2	1.5	3	0	3	2
Taras	A		19	14	5	4	0	5	1	1.5	1.5	1.5	0	3	2
	B		21.5	16.5	5	4	0	5	1	3.5	1.5	1.5	0	3	2
	average	6	20.25	15.25	5										
Topas	A	7	20	17	3	3.5	0	5.5	2	3	1.5	1.5	0	1	2
Toronto	A	6	13.5	8.5	5	2	0	0	1.5	2	1.5	1.5	0	3	2
Tristan	A	6	20	16	3	3.5	0	5.5	2	2	1.5	1.5	0	3	0
Urban	A	9	21.5	16.5	5	3	0	5.5	0.5	3	3	1.5	0	3	2
Vuka	A	6	20	15	5	2	0	5.5	1.5	3	1.5	1.5	0	3	2
Xanthos	A	5	24	19	5	4	0	5,5	1.5	2	3.5	2.5	2	1	2
Zentos	A	8	23	18	5	2	0	5,5	2.5	3.5	1.5	3	0	3	2

III. Characteristics of allelic GLD and GLU blocks – II. GLU allelic bloks

Allelic blocks	Locus	Allele	Zones, REM of the zone, colouration intensity of the zone ()
GLD	1-1A	2	27.0(3)-30.0(1)-33.0(3)-36.5(3)-39.5(1)-60.5(3)
		3	27.0(3)-28.5(1)-31.5(2)-57.0(4)
		4	59.5(4)-76.0(1)
		9	57.0(4)-77.5(3)
		10	56.5(4)
		14	23.0(4)-27.5(4)
	2-1A	0	–
		1	33.0(4)
		2	31.5(4)
		3	36.0(4)
	1B	1	36.0(4)-54.0(5)-76.5(2)-79.5(1)
		3	30.5(1)-34.5(5)-37.5(3)-42.0(5)-45.0(1)-48.5(3)-62.5(3)-66.0(3)
		4	33.5(3)-44.0(2)-54.0(5)-76.0(1)
		5	27.5(3)-32.0(3)-42.0(3)-54.0(5)
		13	27.5(3)-32.0(3)-54.0(5)
	1D	1	13.5(2)-17.5(4)-21.0(3)-55.0(5)-61.5(2)
		2	17.5(4)-21.0(4)-55.0(5)-61.5(2)
		3	17.5(5)-21.0(4)-26.5(1)-38.0(1)-55.0(5)-61.5(3)
		4	12.5(3)-16.5(3)-19.0(3)-23.5(5)-55.0(5)-61.5(2)
		5	12.5(3)-16.5(3)-19.0(3)-23.5(3)-26.5(1)-38.0(1)-55.0(5)-61.5(2)
7		12.5(3)-16.5(3)-19.0(3)-28.5(3)-55.0(5)-61.5(2)	
8		13.5(2)-17.5(4)-21.0(3)-23.0(3)-55.0(5)-61.5(2)	
9		13.5(2)-17.5(4)-21.0(3)-26.5(1)-38.0(1)-55.0(5)-62.0(4)	
6A		1	76.5(1)-81.5(2)-85.0(2)-88.5(2)
	2	81.5(2)-85.0(5)-88.5(2)	
	3	76.5(2)-81.5(1)-87.0(3)-91.0(4)-96.0(3)	
	N1	76.5(1)-86.0(3)-91.0(4)-96.0(3)	
	N2(3)	76.5(1)-91.0(4)-96.0(3)	

Allelic blocks	Locus	Allele	Zones, REM of the zone, colouration intensity of the zone ()	
GLD	6B	1	56.5(1)-69.0(5)-70.5(2)-73.5(3)	
		2	76.5(4)-72.0(4)	
		3	58.0(1)-66.0(1)-69.5(2)-70.5(1)-73.5(3)	
		N1(2)	66.5(3)-74.5(4)	
		N2	—	
		N5(2)	66.5(3)-71.0(4)-74.5(4)	
		N8(2)	66.5(3)-71.0(3)-90.5(2)	
	6D	1	63.5(3)-68.0(4)-74.0(4)-82.0(3)-85.0(2)-87.5(4)	
		2	63.5(3)-68.0(4)-74.0(4)-82.0(2)-85.0(2)-90.5(3)	
		N1	68.0(4)-73.5(3)-82.5(2)-84.5(2)-87.5(2)	
		N2(2)	63.5(4)-68.5(4)-74.5(4)-82.0(3)-85.0(3)-90.5(3)	
		N4(2)	63.5(4)-68.5(4)-74.5(4)-82.0(3)-85.0(2)-88.0(3)-90.5(3)	
	GLU	1A	0	—
			1	75(4)
1B		6 + 8	95(3) – 113(3)	
		7 + 8	100(5) – 113(3)	
		7 + 9	100(5) – 116(2)	
		17 + 18	153(4) – 164(3)	
		20	—	
1D		2 + 12	85(4) – 124(4)	
		5 + 10	88(5) – 120(4)	

Zone of reference = zone 7 (100 REM, intensity 5)

of this correlation analysis proved that a high by significant positive correlation existed between glutenin markers of baking quality and class of baking quality (Table V). In contrast, there was no correlation between gliadin markers of baking quality and the class of baking quality in the set of varieties.

IV. Point values of GLD and GLU allelic block prediction – markers of baking quality

Locus	Alleles	Point value	Locus	Alleles	Point value	Locus	Alleles	Point value	
GLD allelic bloks			1D	1	2	6D	1	1.5	
1-1A	2	3.5		3	1		2	3	
	3	2		5	2.5		N1	1.5	
	4	4		7	2	GLU allelic bloks			
	9	3		8	0.5	1A	0	0	
	10	2		9	1.5		0	2	
	14	3		6A	1	1	1B	6 + 8	1
	0	0			2	2		7 + 8	4
2-1A	0	0			3	3.5		7 + 9	3
	1	0			N1	3		17 + 18	3
	2	0	N2		3	20		?	
	3	0	6B	1	1.5	1D	2 + 12	0	
1B	1	0		2	3.5		3 + 12	0	
	3	0		3	3.5		5 + 10	2	
	4	5.5		N2	3.5				
	5	5							

*Point value of baking quality prediction (4 = maximum, 0 = minimum)

Nevertheless, a highly significant positive correlation exist between the prediction from total marker point value of baking quality of gliadin and glutenin allelic blocks on one side, and class of baking quality on the other side. This supports the use of both types of protein markers for baking quality predictions.

The insignificant correlation value between gliadin markers of baking quality and the class of baking quality is paralleled by the low total variability of gliadin composition in the group of varieties tested. 26 of the 32 tested varieties with the locus GID 1B, which is the most important for baking quality, showed allele 1B4 or 1B5 with a medium value of baking quality prediction. This presented 81.2% of the analyzed varieties. Alleles either

V. Correlations between point marking value of GLD and GLU allelic blocks and baking quality class

N.	X	Y	n	r	Significance
1.	GLD prediction points	BQC	58	+0.25	
2.	GLU prediction points	BQC	58	+0.62	**
3.	Summa GLD+GLU pred. points	BQC	58	+0.88	**

BQC = backing quality class

* $P = 0.05$

** $P = 0.01$

indicating an extremely low baking quality (GLD 1B3), or a high baking quality (GLD1 B1) were found with the frequency 6.2%, 12.5% respectively.

Sources of higher baking quality are varieties that showed GLD1 B1, GLD 1B4, GLD 1B5, GLU 1A, GLU 1B7 + 8, GLU 1B7 + 9, GLU 1B17 + 18 and GLU 1D5 + 10 markers, according to the values of baking quality markers, i.e. gliadin and glutenin allelic blocks. The varieties Busard, Mikon, Miras, Monopol and Ramiro can be taken as examples. The knowledge that in these varieties of genotype determines the gliadins and glutenin subunits with HMW and thus a higher baking quality, enables prediction and selection of hybrid combinations, and offers transgression in baking quality. The fact that three of the five mentioned varieties, Mikon, Miras and Ramiro, use sources of a higher baking quality since they carry the Gld 1B1 allele, shows the importance of parallel electrophoretic analysis of glutenins with HMW and gliadins.

Markers of Frost Resistance

The results also enable marking of frost resistance. Both main gliadin markers for higher frost resistance, i.e. alleles Gld 1D5 and Gld 6A3, were found only in the variety Zentos (Table I).

The block GLD 1D5 in the electrophoretic gliadin spectrum of some varieties was found associated with modified blocks GLD 6 AN 1, or GLD 6 AN 2, belonging to the family of allelic gliadin blocks 6 A 3.

VI. Percentage of alleles in signal loci of GLD genes – set of FRG genotypes

Locuses GLD													
1-1A		2-1A		1B		1D		6A		6B		6D	
Allele	%	Allele	%	Allele	%	Allele	%	Allele	%	Allele	%	Allele	%
2	32.308	0	66.154	4	66.154	1	58.462	2	32.308	1	76.923	1	50.769
9	18.462	2	15.385	3	13.846	8	12.308	N1	23.077	2	7.692	2	32.308
3	15.385	3	7.692	5	10.769	9	9.231	3	13.846	3(1)	4.615	(2)	6.154
10	12.308	2+3	6.154	1	7.692	5	6.154	N1(3)	12.308	(2)	4.615	N(1)	4.615
4	12.308	(1)	1.538	(4)	1.538	7	6.154	N2(3)	7.692	N2	3.077	N	3.077
N(2)	3.077	(3)	1.538			12	3.077	N1 3	3.307	3	1.538	N2	1.538
14	3.077	1	1.538			3	3.077	(2)	1.538	N1	1.538	N1	1.538
(2)	1.538					(8)	1.538	(1)	1.538				
0	1.538							(N1)	1.538				

The marking for higher frost resistance by these modified blocks was not experimentally verified. Varieties Alcedo, Aron, Borenos (GLD 1D5) and the varieties Faktor – line A, Mikon, Miras, Monopol, Ramiro (GLD 6 A 3) showed one of the main markers of frost resistance.

Adjoining gliadin markers for medium frost resistance, i.e. allelic gliadin blocks GLD 1A1, GLD 1A2 and GLD 6D2, were found in a number of tested variety sets (Table I).

When using gliadin markers for higher frost resistance it is necessary to consider their unequal, but additive effects (Černý et al., 1990).

Marking of Stem Rust Resistance

Finally, the results can be used for marking stem rust resistance. The evaluated set of varieties consists mainly of varieties with medium till high baking quality, marked by the allelic blocks GLD 1B1, or GLD 1B4, GLD 1B5. Secalin block GLD 1B3, marking low baking quality and stem rust resistance at the same time (Sozinov, 1985) was found only in the varieties Albrecht, Apollo, Clan, Florida, Gorbi, Herzog, Ibis – line B, Toronto, i.e. in 13.79% of varieties (Table I).

Protein Ideotype

The frequency of individual used gliadin genes and genes of glutenin subunits with HMW is given in Table VI. Alleles manifested by the maximum frequency currently present a protein ideotype of winter wheat – of varietal composition, tested in the FRG in the state varietal tests.

Acknowledgments

We should like to thank Dr. V. Lein (Saatzuch Dr. J. Ackermann and Co., Irlbach, FRG) for his assistance during the course of these investigations.

References

- ČERNÝ, J. – PRÁŠIL, I. – ŠAŠEK, A.: Values of gliadin markers of frost hardiness in common wheat: correlations with frost hardiness tests. *Genet. a Šlecht.*, 26, 1990: 83-89.
- ČERNÝ, J. – ŠAŠEK, A. – DOSTÁL, J. – BRADOVÁ, A. – KUBÁNEK, J. – KURZOVÁ, E.: Selection of homozygous genotypes wheat B.c.1-F2 generation by means of gliadin markers. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 17, 1985: 153-162.

LAEMMLI, V. K.: Cleavage of structural proteins during assembly of the head bacteriophage T4. *Nature*, 227, 1970: 680-685.

PAYNE, P. I. – HOLT, L. M. – LAW, C. M.: Structural and genetical studies of the HMW subunits of wheat glutenin. I. Allelic variation in subunits amongst varieties of wheat (*T. aestivum* L.). *Theor. appl. Genet.*, 60, 1981: 229-236.

PAYNE, P. I. – LAWRENCE, G. I.: Catalogue of alleles for complex gene loci, Glu-B1 and Glu-D1 which code for high-molecular-weight subunits of glutenin in hexaploid wheat. *Cereal Res. Comm.*, 11, 1983: 29-35.

SOBKO, T. – POPERELJA, F. A.: Častota z jakoju zuštričajutsja aleli gliadinkodirujučich lokusiv u sortiv mjakoi ozimoi pšenici. *Visn. selskogosidarstv. Nauki*, 1986(5): 84-87.

SOZINOV, A. A.: Polemorfizm bělkov i jeho značenie v genetike i selekcii. Moskva, Nauka 1985.

ŠAŠEK, A. – SÝKOROVÁ, S.: Standardization of vertical electrophoresis in starch gel columns and characterization of gliadin allelic blocks. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 21, 1989: 99-108.

Received for publication December 13, 1993

A. Šašek, J. Černý, D. Weipert, M. Bechyně, J. Prugar (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbát; Federální centrum pro výzkum obilnin, brambor a lipidů, Schützenberg-Dermold, SRN)

Elektroforetické složení gliadinů a podjednotek gluteninů s vysokou molekulovou hmotností odrůd pšenice ozimé (*T. aestivum* L.)

Vzorové elektroforeogramy gliadinů a podjednotek gluteninů s vysokou molekulovou hmotností (VHM) umožňují rychlou a objektivní identifikaci odrůd pšenice obecné ve vzorku semen, posouzení genetické struktury odrůd a markerování některých významných hospodářských znaků a vlastností (pekařská jakost, mrazuvzdornost, odolnost ke rzím). Gliadinové signální geny jsou rovněž vhodné pro posuzování odlišnosti, homogenity a stálosti odrůd ve státních odrůdových zkouškách a ve zkouškách právní ochrany odrůd.

Z těchto důvodů byla uskutečněna elektroforetická analýza gliadinů a podjednotek gluteninů s VMH celkem 58 odrůd pšenice ozimé, zkoušených ve státních odrůdových pokusech ve SRN v roce 1992. Vzorky osiva poskytl Federal Centre for Cereal, Potato and Lipid Research, Schützenberg-Detmold, SRN. K analýzám gliadinů bylo použito metody vertikální škrobové sloupcové elektroforézy (Šašek, Sýkorová, 1989), k analýzám gluteninů s VMH metody elektroforézy v polyakrylamidovém gelu v přítomnosti SDS (Laemli, 1970).

Výsledky prokázaly vysokou homogenitu zkoušeného souboru odrůd v elektroforetické skladbě – gliadinů a gluteninů s VMH. S výjimkou některých sesterských odrůd umožnila specifická elektroforetická skladba gliadinů a gluteninů s VMH spolehlivě identifikovat odrůdovou pravost zkoušených odrůd. Byla prokázána vysoká kladná korelace mezi gluteninovými alelickými bloky zón a třídou pekařské jakosti i významnost gliadinových alelických bloků – markerů vysoké pekařské jakosti pro prognózu a markerování vyšší pekařské jakosti.

U hodnoceného souboru odrůd byly zjištěny gliadinové alelické bloky – markery odolnosti k mrazu a markery odolnosti ke rzi travní.

Podle četnosti zjištěných alelických bloků gliadinů a podjednotek gluteninů s VMH byl stanoven bílkovinný ideotyp pšenice ozimé – odrůd zkoušených v roce 1992 ve státních pokusech ve SRN.

pšenice obecná; elektroforéza; gliadiny; gluteniny s VMH; genetické markery; genetická struktura

Sedmnáctý Světový kongres Společnosti pro vědy a umění

Praha se stane ve dnech 26. až 29. června 1994 již podruhé dějištěm Světového kongresu Společnosti pro vědy a umění. V pořadí sedmnáctý kongres je pořádán ve spolupráci s Radou českých vědeckých společností a pod záštitou prezidenta České republiky Václava Havla. Patronaci nad kongresem převzala Akademie věd České republiky, České vysoké učení technické v Praze, Univerzita Karlova v Praze, Masarykova univerzita v Brně a Univerzita Palackého v Olomouci. Mottem kongresu je příspěvek Čechů a Slováků ke světové kultuře.

Kongres je rozdělen do 32 sekcí: historie; muzikologie a hudební historie; umění, historie umění; literární historie a kritika; literatura; lingvistika, literární věda, informační věda; judaica; náboženství; filozofie, estetika, etika; mezinárodní vztahy; stát, právo a politika; ekonomie, ekonometrie, management; vědní politika; psychologie, sociologie; antropologie; sociální činnost; etnografie; historie vědy; výchova a vzdělávání; medicína a zdravotnictví; astronomie; matematika, fyzika; chemie; geologie; biologie, fyziologie, genetika; farmakologie; ekologie; zemědělství a potravinářství; lesnictví; technika; doprava. Příspěvky budou zaměřeny na historický vývoj, současný stav i perspektivy jednotlivých oborů z pohledu Čechů a Slováků žijících v zahraničí i odborníků domácích – z vysokých škol, vědeckých a výzkumných ústavů a ústředních orgánů. Jednacími jazyky budou angličtina, čeština a slovenština.

Slavnostní zahájení kongresu se uskuteční v Dvořákově síni Rudolfiny, pracovní jednání v areálu ČVUT v Praze-Dejvicích. Kongres je doprovázen řadou společenských a kulturních akcí. Je pořádán v týdnu, který předchází Vsesokolskému sletu v Praze.

Součástí kongresu bude Konference lesnické sekce, kterou pořádá Národní lesnický komitét pod záštitou Společnosti pro vědy a umění se sídlem ve Washingtonu, Rady vědeckých společností v Praze, Odvětví lesního hospodářství Ministerstva zemědělství České republiky a Sekce ochrany přírody a krajiny Ministerstva životního prostředí České republiky.

Jednací část konference se uskuteční v pondělí 27. června na Strojní fakultě ČVUT v Praze-Dejvicích. Na jednání naváže dvoudenní exkurze (28. a 29. června) do Voděradských bučin, Žďárských vrchů, Školního lesního podniku (Masarykův les) a arboreta Vysoké školy zemědělské v Brně.

Bližší informace získáte na těchto adresách:

o Světovém kongresu Společnosti pro vědy a umění:

Rada vědeckých společností České republiky, Národní 3, 111 42 Praha 1,
tel. 242 405 30, 242 203 84, fax 242 405 31, 242 209 44

o Konferenci lesnické sekce:

Sekretariát Národního lesnického komitétu (ing. B. Vinš),
Žabovřeská 210, 156 00 Praha 5, tel. 798 33 96 nebo 286 22 07, fax 231 28 36

GENETIKA REZISTENCE ODRŮD PŠENICE OZIMÉ ILONA, LIVIA, BLAVA A TORYSA KE RZI TRAVNÍ A RZI PŠENIČNÉ

Pavel BARTOŠ, Eva STUHLÍKOVÁ, Renata HANUŠOVÁ

Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6-Ruzyně

V letech 1989 až 1992 byly povoleny čtyři slovenské odrůdy ozimé pšenice: Ilona a Blava z Bučan, Livia ze Sládkovičova a Torysa z Malého Šariše. U těchto odrůd se zjišťoval genetický základ rezistence ke rzi travní a rzi pšeničné, pokud byly alespoň k jedné z těchto rzí odolné ve skleníkových testech ve fázi 1–2 listů. Srovnávaly se reakce těchto odrůd k 5–6 rasám rzi travní a 4–6 rasám rzi pšeničné s podobnými reakcemi odrůd nebo linií se známými geny rezistence. U kříženců odrůd Ilona, Livia a Torysa se zjišťovalo štěpení reakce v F₂ generaci, u kříženců s odrůdou Ilona též v F₃ generaci po inokulaci různými rasami rzi travní, případně rzi pšeničné. Tak bylo zjištěno, že odrůda Ilona má gen rezistence ke rzi travní *Sr11*, ke rzi pšeničné je náchylná. Odrůda Livia má „žitnou rezistenci“ (translokace 1BL/1RS, geny *Sr31*, *Lr26*, *Yr9*, *Pm8*) a též gen *Sr11*. Vzhledem k rodičovským odrůdám a reakcím k šesti rasám rzi pšeničné lze u odrůdy Blava předpokládat gen *Lr3* a další gen(y) rezistence k této rzi. Nejednotné reakce neumožňují závěry o genetickém základu rezistence ke rzi travní. Odrůda Torysa má rezistenci ke rzi pšeničné odvozenou od rodičovské odrůdy Maris Marksman, ke rzi travní zřejmě od rodičovské odrůdy Vala (gen *Sr29*). U odrůd Blava a Torysa byly po inokulaci některými rasami zjištěny nejednotné reakce. Studované odrůdy rozšiřují podíl odrůd se specifickou rezistencí ke rzi travní i ke rzi pšeničné (kromě odrůdy Ilona). Mezi povolenými odrůdami se prvně objevuje rezistence ke rzi pšeničné typu odrůdy Maris Marksman, účinná však jen k některým rasám. Zvyšuje se zastoupení genu *Sr11*, který mají v současné době tři z povolených odrůd ozimé pšenice (Iris, Livia, Ilona).

rez travní; rez pšeničná; odrůdová odolnost; povolené odrůdy pšenice v ČR a SR

V letech 1989 až 1992 byly povoleny čtyři slovenské odrůdy ozimé pšenice: Ilona a Blava z pracoviště v Bučanech, Livia ze šlechtitelské stanice

Sládkovičovo a Torysa ze šlechtitelské stanice Malý Šariš. Všechny tyto odrůdy se vyznačují specifickou odolností ke rzi travní a kromě odrůdy Ilona též ke rzi pšeničné. Předmětem tohoto článku jsou výsledky studia genetického základu rezistence uvedených odrůd ke rzi travní a rzi pšeničné. Doplňují tak již dříve publikované genetické analýzy rezistence ke rzi travní a rzi pšeničné povolených odrůd pšenice v České a Slovenské republice (Bartoš et al., 1990; Stuchlíková et al., 1989; Bartoš, Stuchlíková, 1990; Bartoš et al., 1993).

MATERIÁL A METODY

Osivo použité ke genetické analýze pocházelo z SKZÚZ Sedlec, rasy rzi z rasových analýz, které se každoročně provádějí u vzorků z různých lokalit Čech, Moravy a Slovenska.

Testy jsme uskutečnili ve skleníku při teplotách 18 až 22 °C za dosvětlování zářivkami. Rostliny jsme inokulovali potíráním prvního listu zvlhčenými uredosporami a poté inkubovali za vysoké vzdušné vlhkosti pod uzavřenými skleněnými válci po dobu 24 až 48 hodin. Napadení jsme hodnotili infekčními typy, které popsali Stakman et al. (1962).

VÝSLEDKY

Přehledné údaje o zjištěných genech rezistence ke rzi travní a rzi pšeničné i původ a rok povolení studovaných odrůd jsou uvedeny v tab. I.

I. Rok povolení, původ a *Lr* a *Sr* geny studovaných odrůd – Year of registration, pedigree and *Lr* and *Sr* genes of the studied cultivars

Odrůda ¹	Rok povolení ²	Původ ³	Geny rezistence ⁴	
			<i>Lr</i>	<i>Sr</i>
Ilona	1989	Amika x (Siete Cerros x Kavkaz)	–	11
Livia	1991	K3756-1-76 x Košútka	26	31, 11
Blava	1992	Viginta x Fundulea 29	<i>Lr</i> 3?, +	+
Torysa	1992	Maris Marksman x Vala	<i>Maris Marksman</i>	29?

¹cultivar; ²year of registration; ³pedigree; ⁴resistance genes

Odrůda Ilona

Odrůda Ilona byla odolná ke všem použitým rasám rzi travní a náchylná ke rzi pšeničné (tab. II). Podle reakcí lze usuzovat na to, že tato odrůda nemá translokaci 1BL/1RS, tedy gen *Lr26* řídící odolnou reakci k rasám 61 a 77 rzi pšeničné, a to přestože dvě odrůdy uvedené v jejím původu, Amika a Kavkaz, translokaci 1BL/1RS mají. Třetí odrůda udaná v původu odrůdy Ilona – Siete Cerros – má geny *Sr11* a *Sr6* (Luig, 1983), z nichž jen gen *Sr11* řídí rezistenci ke všem rasám rzi travní uvedeným v tab. II.

V populaci F_2 generace křížení Ilona x Zdar (tab. III) se po inokulaci izolátem G425 blížilo štěpení poměru 3 odolné : 1 náchylná v obou zkoušených populacích. V F_3 generaci bylo z 51 testovaných linií 13 odolných, 22 štěpících a 16 náchylných, což je v dobré shodě s předpokládaným štěpením 1 : 2 : 1 ($\chi^2 = 1,31$, $P = 0,8-0,5$). Rovněž štěpení ve štěpících F_3 liniích bylo ve shodě se štěpným poměrem 3 : 1 charakteristickým pro jeden dominantní gen (hodnoceno celkem 452 rostlin, z toho 111 bylo náchylných, $\chi^2 = 0,05$, $P = 0,95-0,80$). Štěpení F_2 generace křížení Ilona x Zdar po inokulaci izolátem G702, k němuž jsou obě rodičovské odrůdy odolné, potvrdilo přítomnost jednoho dominantního genu rezistence v každé z těchto odrůd. Zjištěné štěpení ukázalo, že jde o dva různé geny rezistence.

V F_2 generaci křížení Ilona x Iris nevyštěpila žádná náchylná rostlina po inokulaci izoláty G69, G530 a G425 rzi travní. Celkem jsme testovali 724 rostlin. To ukazuje, že odrůdy Ilona a Iris mají obě stejný gen rezistence ke rzi travní. U odrůdy Iris byl zjištěn (kromě genu *Sr31*) gen *Sr11* (Bartoš et al., 1990). S tímto údajem je ve shodě připojený výsledek hodnocení F_2 generace křížení Iris x linie Sr11, v níž nevyštěpila žádná náchylná rostlina. Všechny uvedené výsledky vedou tedy k závěru, že odrůda Ilona má gen rezistence ke rzi travní *Sr11*. To potvrzuje i náchylná reakce odrůdy Ilona k jedinému izolátu rzi travní virulentnímu ke genu *Sr11* (tab. II).

Odrůda Livia

Reakce odrůdy Livia k souboru ras rzi pšeničné a současně odolnost ke všem rasám rzi travní je charakteristická pro odrůdy s translokací 1BL/1RS (tab. II). Tato translokace pochází z odrůdy Kavkaz, kterou měl ve svém původu uvedený rodičovský kmen.

II. Reakce odrůd ke rzi travní a pšeničné – Reactions of the cultivars to stem and leaf rust of wheat

Odrůda ¹	Rez travní ²						Rez pšeničná ³					
	102 G964	14 G702	21 G69	34 G334	11 G425	34Sr11 G2030	53SaBa 2049	14SaBa 600	61 1887	61SaBa 628	77 243	77SaBa 1947
Ilona	;	0;	0	0;	0;	3	3	3	3	3	3	3
Livia	0	0	0	0;	;1	0;	3	3	0;	3-	0;	3-
Blava	0(3)	3(0)	0(3)	0;(2)	3 -	-	0;(3)	0;	;(3)	;1(3)	3-	3(;1+)
Torysa	3(;1+)	;1+(3-)	;1-2+	;1-2+	1-2	-	;1	;1-2	;1	3-	3	3
Sr11	;	0;	;	0;	0;	3	-	-	-	-	-	-
Sr31/Lr26	0;	;1	;1	;1	;1	;1	3	3	0;	3	0;	3
Maris Marksman	-	-	-	-	-	-	-	;1-2	1-2	3	3	-
Vala	1-2+	;1-2+	1	1	2-2+	-	3	3	3	3	3	3-

¹cultivar; ²stem rust; ³leaf rust

III. Štěpení reakcí ke rzím v F₂ generaci kříženců – Segregation of rust reactions in F₂ generation of the crosses

Křížení ¹	Rez ²	Izolát ³	Počet rostlin ⁴			Předpokládané štěpení ⁸	χ^2	P
			celkem ⁵	odolných ⁶	náchylných ⁷			
Ilona x <u>Zdar</u>	<i>P. gr.</i>	G425	108	75	33	3 : 1	1,78	0,2–0,05
Ilona x <u>Zdar</u>	<i>P. gr.</i>	G425	112	75	37	3 : 1	3,85	0,05–0,01
Ilona x Zdar	<i>P. gr.</i>	G702	227	211	16	15 : 1	0,24	0,8–0,5
Ilona x Iris	<i>P. gr.</i>	G69	188	188	0	–	–	–
Ilona x Iris	<i>P. gr.</i>	G530	146	146	0	–	–	–
Ilona x Iris	<i>P. gr.</i>	G425	390	390	0	–	–	–
Iris x linie Sr11	<i>P. gr.</i>	G69	143	143	0	–	–	–
Livia x <u>Zdar</u>	<i>P. gr.</i>	G69	233	220	13	15 : 1	0,18	0,8–0,5
Livia x Sparta	<i>P. gr.</i>	G69	241	241	0	–	–	–
Livia x Zdar	<i>P. gr.</i>	G702	303	300	3	63 : 1	0,64	0,5–0,2
Livia x <u>Zdar</u>	<i>P. gr.</i>	G425	113	103	10	15 : 1	1,31	0,5–0,2
Livia x <u>Zdar</u>	<i>P. gr.</i>	G2219	176	126	50	3 : 1	1,09	0,5–0,2
Torysa x <u>Zdar</u>	<i>P. rec.</i>	3015	120	32	88	1 : 3	0,18	0,95–0,8
Torysa x <u>Zdar</u>	<i>P. gr.</i>	G69	255	179	76	3 : 1	3,13	0,2–0,05
Torysa x <u>Zdar</u>	<i>P. gr.</i>	G425	131	85	46	3 : 1	7,19	< 0,01

P. gr. – *Puccinia graminis*; *P. rec.* – *Puccinia recondita*

¹cross, susceptible parents are underlined; ²rust; ³isolate; ⁴number of plants, ⁵total, ⁶resistant, ⁷susceptible; ⁸expected segregation

Štěpení 15 odolných : 1 náchylná v F₂ generaci křížení Livia x Zdar (tab. III) po inokulaci izolátem G69 rzi travní (rasa 21) ukázalo, že odrůda Livia má dva geny rezistence účinné k této rase. Druhá rodičovská odrůda Zdar je k izolátu G69 náchylná. V F₂ generaci křížení Livia x Sparta po inokulaci stejnou rasou rzi travní nevyštěpila žádná náchylná rostlina, což ukazuje, že rodičovské odrůdy mají nejméně jeden gen rezistence rzi travní společný. Jelikož odrůda Sparta má jen gen *Sr31*, má i odrůda Livia tento gen. Tím je potvrzena přítomnost genu *Sr31* a tedy i translokace 1BL/1RS.

V F₂ generaci křížení Livia x Zdar po inokulaci izolátem G702 rzi travní, k němuž jsou odolné obě rodičovské odrůdy, vyštěpily z celkového počtu 303 rostlin tři rostliny náchylné. Tento výsledek odpovídá přítomnosti tří různých dominantních genů rezistence ke rzi travní v populaci F₂ generace uvedeného křížení a potvrzuje přítomnost dvou genů rezistence v odrůdě Livia. Tyto geny se liší od genu rezistence v odrůdě Zdar, již dříve prokazaného (Bartoš, Stuchlíková, 1990). Štěpení F₂ generace křížení Livia x Zdar po inokulaci izolátem G425 virulentním k odrůdě Zdar v poměru charakteristickém pro dva dominantní geny rovněž ukazuje, že druhý gen rezistence ke rzi travní v odrůdě Livia není shodný s genem rezistence odrůdy Zdar. Nemůže jít ani o gen *Sr5*, který se vyskytoval ve starších odrůdách ze šlechtitelské stanice Sládkovičovo (Bartoš et al., 1970), poněvadž gen *Sr5* je k izolátu G425 rzi travní neúčinný. Rovněž tak se nemůže jednat o gen rezistence z odrůdy Košútka (povolené v roce 1981), poněvadž se významně liší typem reakce. Štěpení F₂ generace křížení Livia x Zdar v poměru 3 rezistentní : 1 náchylná po inokulaci izolátem G2219 virulentním ke genu *Sr11* ukazuje, že druhý gen rezistence ke rzi travní v odrůdě Livia může být gen *Sr11*. Štěpení v tomto případě se týká genu *Sr31*, účinnost druhého genu rezistence je potlačena virulentním izolátem rzi.

Závěrem lze konstatovat, že odrůda Livia má translokaci 1BL/1RS a tudíž geny rezistence ke rzi travní *Sr31*, rzi pšeničné *Lr26*, rzi plevové *Yr9*, padlí travnímu *Pm8* a navíc další jeden gen rezistence ke rzi travní, a to pravděpodobně gen *Sr11*.

Odrůda Blava

Odrůda Blava obsahovala rostliny odolné i náchylné k rasám rzi travní 102-izolát G964, 14-izolát G702, 21-izolát G69. K rase 34-izolát G334 byla vysoce až středně odolná, k rase 11 izolátu G425 slabě náchylná. Z hlediska

rzi pšeničné byla odolná k rase 14SaBa izolátu 600, měla náchylné i odolné rostliny k rasám 53SaBa (izolát 2049), 61 (izolát 1887), 61SaBa (izolát 628), 77SaBa (izolát 1947) a byla slabě náchylná k rase 77 (izolát 243). Vzhledem k nejednotným reakcím nelze činit z uvedených výsledků závěry o genetickém základu rezistence a z téhož důvodu nebyla u této odrůdy prováděna klasická genetická analýza rezistence. Její rodičovské odrůdy mají geny rezistence *Lr3*, *Sr5* a *SrViginta 1, 2* (odrůda Viginta) a *Lr3*, *Lr26* a *Sr31* (odrůda Fundulea 29). Vzhledem k tomu, že obě rodičovské odrůdy mají *Lr3*, je pravděpodobná přítomnost tohoto genu i v odrůdě Blava.

Odrůda Torysa

Odrůda Torysa obsahovala odolné i náchylné rostliny k rasám 102 (izolát G964) a 14 (izolát G702) a měla střední odolnost k rasám 21 (izolát G69), 34 (izolát G334) a 11 (izolát G425). Ke rzi pšeničné měla rezistentní reakce k rasám 53SaBa (izolát 2049), 14SaBa (izolát 600) a 61 (izolát 1887), náchylné k rasám 61SaBa (izolát 628), 77 (izolát 243) a 77SaBa (izolát 1947).

Štěpení kříženců F_2 generace Torysa \times Zdar vykazovalo velkou šíři reakcí, takže jejich zařazení do kategorií rezistentních a náchylných bylo obtížné. U rzi pšeničné by bylo možno štěpení přisoudit jednomu recesivnímu genu, kdyby do kategorie odolných rostlin byly zařazeny infekční typy ; až 1–2, kdežto všechny vyšší infekční typy do kategorie náchylných rostlin. U rzi travní bylo velmi těžké odlišit u jednotlivých rostlin u štěpící F_2 generace slabě odolnou reakci (infekční typ 2–3–) od náchylné (infekční typ 3). Je možné, že rezistenci podmiňuje jeden dominantní gen, výsledky uvedené v tab. II jsou však neprůkazné. Podle původu odrůdy i podle odolné až intermediární reakce je pravděpodobné, že jde o gen *Sr29*, obsažený v rodičovské odrůdě Vala. Rezistence ke rzi pšeničné pravděpodobně pochází od druhé rodičovské odrůdy Maris Marksman. Tuto domněnku podporuje i srovnání reakcí odrůdy Torysa s odrůdami Vala a Maris Marksman (tab. II).

DISKUSE

Výsledky studia dědičnosti odolnosti uvedené v této práci nasvědčují tomu, že ze slovenských odrůd ozimé pšenice povolených v letech 1989 až 1992 mají odrůdy Ilona a Livia gen rezistence ke rzi travní *Sr11*. Tento gen byl využit především v Austrálii a v Severní Americe. Do šlechtění českých

a slovenských odrůd se dostal gen *Sr11* křížením s mexickou odrůdou Siete Cerros, která tento gen (kromě genu *Sr6*) obsahuje. První slovenskou odrůdou ozimé pšenice s tímto genem byla odrůda Iris (Siete Cerros x Kavkaz), povolená v roce 1983, z jarních pšeníc česká odrůda Sylva (Praga x Siete Cerros) povolená v roce 1982. Gen *Sr11* poskytuje dosud vysoký stupeň ochrany proti rzi travní v České a Slovenské republice, i když se již virulence k tomuto genu v průběhu dlouhodobých analýz rzi travní sporadicky vyskytla (Bartoš et al., 1992).

Odrůda Livia má translokaci 1BL/1RS, tudíž nejen geny rezistence ke rzi travní *Sr31* a rzi pšeničné *Lr26*, ale též gen *Yr9* a *Pm8*. Dalším předpokládaným genem rezistence ke rzi travní je gen *Sr11*, jak již bylo uvedeno. Odrůda Livia má tedy podobný základ rezistence ke rzi travní a pšeničné jako odrůda Iris. Ze čtyř genů rezistence vyskytujících se na translokaci 1BL/1RS zůstal účinný ke všem u nás zjištěným rasám rzi travní jen gen *Sr31*; další geny jsou účinné jen k méně významným rasám patogenů. Časté šlechtitelské využívání translokace 1BL/1RS bylo ovlivněno nejen geny rezistence, které jsou ve vazbě, ale zejména pozitivním vlivem této translokace na výnos. Ve šlechtitelských programech využívajících dihaploidů k uvedeným důvodům přistupuje pozitivní vliv translokace 1BL/1RS na regeneraci rostlin z explantátových kultur. Negativní vliv translokace 1BL/1RS na kvalitu je zřejmě příčinou toho, že odrůda Ilona tuto translokaci nemá, ačkoliv ji mají dvě z jejích rodičovských odrůd. Pekařská jakost odrůdy Ilona je v Listině povolených odrůd (1993) klasifikována stupněm 7, odrůdy Livia pouze stupněm 4.

U odrůdy Blava nebyl zjišťován genetický základ rezistence ke rzi travní ani pšeničné, poněvadž vzorky této odrůdy zkoušené v letech 1990 až 1992 obsahovaly jak rostliny odolné, tak náchylné k většině ras. Možno předpokládat, že podíl odolných rostlin mezi náchylnými bude mít retardační účinek na šíření rzi tak, jak je tomu u víceliniových odrůd. Podle původu má odrůda Blava gen *Lr3*, reakce ukazují na další geny rezistence.

Odrůda Torysa reagovala ojedinele též jako směs odolných a náchylných rostlin. Je rezistentní k nejvýznamnějším rasám rzi travní a k některým rasám rzi pšeničné. Analýza F_2 generace neposkytla výsledky umožňující spolehlivé závěry o genetickém základu její rezistence. Nicméně reakce ukazují, že odrůda Torysa má odolnost ke rzi pšeničné pravděpodobně odvozenou od odrůdy M. Marksman, ke rzi travní od odrůdy Vala (*Sr29*).

Posuzujeme-li rezistenci novějších slovenských odrůd Ilona, Livia, Blava a Torysa z hlediska dosud povolených odrůd, můžeme konstatovat, že tyto odrůdy rozšiřují skupinu odrůd s rezistencí ke rzi travní a alespoň k některým rasám rzi pšeničné (kromě odrůdy Ilona náchylné k této rzi).

Literatura

- BARTOŠ, P. – GREEN, G. J. – DYCK, P. L.: Reactions to stem rust and genetics of stem rust resistance in European wheat varieties. *Can. J. Bot.*, 48, 1970: 1439–1443.
- BARTOŠ, P. – STUHLÍKOVÁ, E.: Genetika rezistence odrůd pšenice ozimé Hana, Mara, Odra, Košútka, Viginta a Zdar ke rzi travní a rzi pšeničné. *Genet. a Šlecht.*, 26, 1990: 109–118.
- BARTOŠ, P. – STUHLÍKOVÁ, E. – HANUŠOVÁ, R.: Fyziologická specializace rzi travní (*Puccinia graminis* Pers. subsp. *graminis*) v Československu v letech 1987 až 1990. *Ochr. Rostl.*, 29, 1993: 41–50.
- BARTOŠ, P. – STUHLÍKOVÁ, E. – HANUŠOVÁ, R.: Genetika rezistence odrůd pšenice ozimé Sofia, Senta, Simona, Vlada a Vega ke rzi travní a rzi pšeničné. *Genet. a Šlecht.*, 29, 1993: 271–277.
- BARTOŠ, P. – STUHLÍKOVÁ, E. – NEUHÄUSLOVÁ, Z.: Genetika rezistence československých odrůd pšenice s translokací 1BL/1RS ke rzi travní (*Puccinia graminis* Pers. subsp. *graminis*). *Genet. a Šlecht.*, 26, 1990: 23–30.
- BARTOŠ, P. – TERŠOVÁ, R. – SLOVENČÍKOVÁ, V.: Odolnost odrůd pšenice Hela, Vala, Mirela a Juna ke rzím. *Ochr. Rostl.*, 19, 1983: 25–32.
- LUIG, N. H.: A survey of virulence genes in wheat stem rust, *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*. *Fortschritte der Pflanzenzüchtung* 11, Paul Parey, Berlin – Hamburg 1983.
- STAKMAN, E.C. – STEWART, D.M. – LOEGERING, W. Q.: Identification of physiological races of *Puccinia graminis* var. *tritici*. U.S. Dep. Agr., ARS Bull., E 617, 1962.
- STUHLÍKOVÁ, E. – BARTOŠ, P. – NEUHÄUSLOVÁ, Z.: Genetika rezistence ke rzi pšeničné [*Puccinia persistens* Plow. var. *triticina* (Eriks) Urban et Marková] československých odrůd pšenice s translokací 1BL/1RS. *Genet. a Šlecht.*, 25, 1989: 309–315.

Došlo 22. 2. 1994

P. Bartoš, E. Stuchlíková, R. Hamušová (Research Institute of Crop Production,
Praha-Ružyně, Czech Republic)

Genetics of stem and leaf rust resistance of winter wheat cultivars Ilona, Livia, Blava and Torysa

From 1984 to 1992 four Slovak winter wheat cultivars were registered in former Czechoslovakia: Ilona and Blava bred at Bučany, Livia bred at Sládkovičovo and Torysa bred at Malý Šariš. Genes for stem rust resistance were studied in all the cultivars, genes for leaf rust resistance in the cultivars Livia, Blava and Torysa. The reactions of the cultivars to four to six leaf rust races and five to six stem rust races were compared with similar reactions of cultivars or lines possessing known resistance genes. Five stem rust races and one leaf rust race were used to study the segregation of rust reaction in the F₂ generations in the crosses with cultivars Ilona, Livia and Torysa, and in the F₃ generation of crosses with the cultivar Ilona. Cultivar Ilona was shown to possess stem rust resistance gene *Sr11*. It was susceptible to leaf rust. Cultivar Livia displayed „rye resistance“ (1BL/1RS translocation, resistance genes *Sr31*, *Lr26*, *Yr9*, *Pm8*) and also gene *Sr11*. From the parental cultivars and the reactions to six leaf rust races it appears that cultivar Blava has gene *Lr3* and other resistance gene(s) to leaf rust. The reactions of seedlings of the cultivar Blava to most of the stem rust races was not uniform which does not allow a conclusion on stem rust resistance genes in this cultivar. Leaf rust resistance of the cultivar Torysa seems to be derived from the parental cultivar Maris Marksman, stem rust resistance from the second parent, the cultivar Vala (*Sr29*). Cultivar Torysa displayed heterogeneity in reactions to several races of both rusts, like cultivar Blava.

With the release of Ilona and Livia, three cultivars possessing *Sr11* are grown in the Czech and Slovak Republics at present. Virulence to *Sr11* has been found only sporadically till now, whereas virulence to *Sr31* has never been found. For the first time leaf rust resistance carried by the cultivar Torysa derived from the cultivar Maris Marksman appeared among Czech and Slovak registered cultivars. Unfortunately it is effective only to some of the prevailing leaf rust races.

stem rust; leaf rust; resistance; registered wheat cultivars in Czech and Slovak Republics

UKAZATELE PEKAŘSKÉ JAKOSTI U VYBRANÝCH ODRŮD A NOVOŠLECHTĚNÍ PŠENICE JARNÍ

Martin MANEV, Evženie KOSTKANOVÁ, Zdeněk STEHNO

Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Dvě vybrané kolekce pšenice jarní, převážně zahraničního původu, byly sledovány v letech 1989 až 1991 (16 odrůd a novošlechtění) a 1989 až 1990 (7 odrůd) pro zjištění technologické jakosti zrna (obsah hrubých bílkovin, mikrosedimentační hodnota šrotu, obsah mokrého lepku v mouce, jeho bobtnavost a tažnost) doplněné o výnos sušiny zrna a výnos hrubých bílkovin, hmotnost 1 000 zrn a výšku rostlin. Materiál byl vyset na pokusných parcelách Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni ve výrobní oblasti řepařské. Ve zjištěných hodnotách se projevil vliv některých ročníků. Z ukazatelů jakosti byly nejvariabilnější hodnoty tažnosti a bobtnavosti mokrého lepku a nejméně kolísal obsah hrubých bílkovin. V tříletém pokusu byly získány nejvyšší hodnoty u těchto odrůd a nšl.: obsah hrubých bílkovin – Arcour - *Tr. durum* z Francie (16,5 g ve 100 g suš. zrna), mikrosedimentační hodnota – Ventura z Francie (8,1 ml), bobtnavost mokrého lepku – čs. odrůda Saxana (13,3 ml), množství mokrého lepku – Arcour (40,2 g ve 100 g), výnos sušiny zrna a výnos hrubých bílkovin z 1 ha – čs. odrůdy Maja (5,3 t a 837,7 kg), Saxana (5,3 t a 763,7 kg) a Sandra (5,3 t a 760,9 kg). Ve dvouletém pokusu byla v našich podmínkách v základních ukazatelích pekařské technologické jakosti zrna nejlépe hodnocena odrůda Treasure z USA. Dosáhla vysokého obsahu hrubých bílkovin (15,8 g ve 100 g sušiny zrna), velmi dobré mikrosedimentační hodnoty šrotu (8,7 ml) a vysoké bobtnavosti lepku (16,5 ml). Ve výnosu zrna (4,4 t/ha) a výnosu hrubých bílkovin (683,6 kg/ha) se umístila jako druhá v pořadí za odrůdou Sandra (5,0 t a 702,2 kg/ha). Korelace vypočtené pro jednotlivé ročníky potvrdily velmi těsnou pozitivní závislost mezi dvojicemi znaků: obsah hrubých bílkovin v sušině zrna a obsah mokrého lepku; výnos sušiny zrna a výnos hrubých bílkovin a velmi těsný negativní vztah mezi obsahem mokrého lepku a jeho bobtnavostí.

pšenice jarní; zrno; jakost nutriční a technologická; výnos zrna; hmotnost 1 000 zrn; výška rostlin

V práci uvádíme hodnocení dvou vybraných souborů pšenice jarní po stránce pekařské technologické jakosti zrna, doplněné o výnos, hmotnost 1 000 zrn a výšku rostlin. Výběr byl uskutečněn na základě výsledků základního hodnocení genetických zdrojů pšenice jarní, které se každoročně provádí ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni. Uvedené výsledky jsou ze dvou- a tříletých pokusů z jednoho stanoviště s poměrně intenzivní agrotechnikou. V jiných podmínkách tyto pšenice jarní mohou reagovat odlišně.

Navazujeme na naše práce z posledních let, např. Kostkanová et al. (1992, 1993a,b).

MATERIÁL A METODY

Byly sledovány dva soubory pšenice jarní – tříletý a dvouletý. Do tříletého pokusu (1989 až 1991) byla zařazena kolekce 16 odrůd a novošlechtění: 4 odrůdy z Československa (CSK), 2 z Austrálie (AUS), 3 z Francie (FRA, jedna z nich *Tr. durum*), 2 z Polska (POL), 1 ze Švédska (SWE), 1 ze Sovětského svazu (SUN) a 3 novošlechtění z Mexika (MEX). Vdvouletém pokusu (1989 a 1990) bylo 7 odrůd: 1 z Belgie (BEL), 1 z Velké Británie (GBR), 2 ze Spojených států amerických (USA, z nich jedna *Tr. durum*), 1 ze Sovětského svazu, 1 z Itálie (ITA, *Tr. durum*), 1 z Československa (standard).

Odrůdy a novošlechtění byly vysety na pokusná pole v Praze-Ruzyni, ve výrobní oblasti řepařské, se subtypem řepařsko-pšeničným, půdou hlinito-jílovitou, s klimatem mírně teplým a mírně vlhkým. Základní meteorologické údaje jsou uvedeny v tab. I. Agrotechnika byla obvyklá pro danou plodinu a pro všechny odrůdy a nšl. stejná. Hnojení bylo provedeno předseťově (N – 65, P – 48, K – 90 kg č.ž./ha) a produkčně (N – 20 kg č.ž./ha). Proti plevelům byly aplikovány herbicidy Glean 75 DF (10 g/ha) a Syncuran (1 kg/ha). Výsevy byly uskutečněny 21. 3. 1989, 14. 3. 1990, 19. až 25. 3. 1991 a sklizně provedeny 14. až 15. 8. 1989, 3. až 4. 8. 1990 a 17. až 19. 8. 1991. Velikost sklizňových parcelek byla 4 m².

Použité metody:

- obsah hrubých bílkovin podle Kjeldahla na přístrojové lince Kjeltec Auto System II. švédské firmy Tecator, přepočítávací faktor pro hrubé bílkoviny 5,7; výsledky uvedeny v sušině zrna;

I. Základní meteorologické údaje v pokusných letech 1989 až 1991 (leden až srpen) – Basic meteorological data in the experimental years 1989 to 1991 (January to August)

Rok ¹	Měsíc ²	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	1. – 8.
1989	Σ srážky ³ [mm]	7,1	9,8	23,4	47,5	59,1	36,5	71,3	42,5	297,2
	\bar{x} teplota ⁴ [°C]	-0,2	1,6	5,4	7,4	14,7	17,1	20,0	19,8	10,7
1990	Σ srážky [mm]	9,2	14,3	14,3	41,3	38,2	50,6	2,6	58,2	228,7
	\bar{x} teplota [°C]	0,5	3,9	5,8	5,5	13,7	15,6	16,9	19,3	10,2
1991	Σ srážky [mm]	2,0	14,9	16,8	47,3	55,0	81,6	52,6	29,8	300,0
	\bar{x} teplota [°C]	1,5	-4,3	5,7	7,4	9,1	15,7	21,2	20,5	9,6
Ø 50 let ⁵	Σ srážky (mm)	20,0	18,0	24,0	40,0	53,0	61,0	69,0	78,0	363,0
	\bar{x} teplota [°C]	-1,0	0	3,9	8,5	14,0	17,0	18,9	17,8	9,9

¹year; ²month; ³precipitations; ⁴temperature; ⁵50-year average

- mikrosedimentační hodnota šrotu (mikro SDS-test) za použití dodecylsulfátu sodného (Hýž a, 1986);
- obsah mokrého lepku v mouce za použití Glutomatic System firmy Falling Number ze Švédska (ICC norma 137);
- bobtnavost lepku podle Berlinera v Horelově úpravě (Horel, 1956);
- tažnost mokrého lepku za pomoci pravítka;
- výnos zrna, hmotnost 1 000 zrn a výška rostlin zjišťovány podle obvyklých postupů (protože byl vyčíslen výnos hrubých bílkovin z 1 ha, je výnos zrna uveden v sušině).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky z tříletého pokusu jsou uvedeny v tab. II (hrubé bílkoviny, výnos zrna, výnos hrubých bílkovin, hmotnost 1 000 zrn, výška rostlin) a v tab. III (mikrosedimentační hodnota šrotu, mokrý lepek v mouce, bobtnavost

II. Obsah hrubých bílkovin v sušině zrna, výnos sušiny zrna, výnos hrubých bílkovin, hmotnost
Crude protein content in grain, grain yield, crude protein yield, 1 000 grain weight and plant height

Poř. č. ¹	Odrůda, novošlechtění ²	Původ ³	Hrubé bílkoviny v sušině zrna ⁴ (g/100 g)				Výnos sušiny zrna ⁵ (t/ha)			
			1989	1990	1991	\bar{x}	1990	1991	1989	\bar{x}
1.	Cocamba	AUS	13,7	13,9	14,4	14,0	1,8	5,2	4,8	3,9
2.	Vasco	AUS	13,8	14,3	14,7	14,3	3,5	5,5	5,2	4,7
3.	Jara	CSK	14,5	14,9	15,1	14,8	3,4	6,0	5,9	5,1
4.	Maja	CSK	15,1	15,8	16,0	15,6	3,9	5,9	6,2	5,3
5.	Sandra	CSK	14,0	14,3	14,4	14,2	3,8	6,1	6,1	5,3
6.	Saxana	CSK	13,8	14,7	14,7	14,4	3,5	6,5	5,8	5,3
7.	Lobo	FRA	14,5	14,3	16,9	15,2	3,5	5,5	4,7	4,6
8.	Ventura	FRA	15,7	15,1	15,1	15,3	3,1	5,6	5,6	4,8
9.	BOW"S"/BUCK"S"	MEX	13,5	13,8	14,7	14,0	2,8	5,7	5,4	4,6
10.	Pato(R)/CAL/3/7C...	MEX	13,7	13,5	16,2	14,5	3,5	5,1	5,5	4,7
11.	VEE"S"- CM 33027...	MEX	13,0	13,5	15,4	14,0	3,5	5,6	5,8	5,0
12.	Eta	POL	14,4	14,5	14,9	14,6	3,3	6,1	5,9	5,1
13.	Sigma	POL	14,0	14,3	15,4	14,6	3,3	5,6	5,0	4,6
14.	Mir	SUN	15,3	14,4	13,7	14,5	2,6	5,9	4,8	4,4
15.	Drabant	SWE	15,4	14,1	14,2	14,6	3,6	5,6	5,7	5,0
16.	Arcour (<i>Tr. durum</i>)	FRA	16,4	15,8	17,4	16,5	2,9	4,5	4,2	3,9

¹number; ²variety, advanced line; ³origin; ⁴crude protein in grain dry matter; ⁵yield of grain dry

1 000 zrn a výška rostlin odrůd vybraného souboru odrůd pšenice jarní v letech 1989 až 1991 –
of selected collection of spring wheat varieties in the years 1989 – 1991

Výnos hrubých bílkovin ⁶ (kg/ha)				Hmotnost 1 000 zrn ⁷ (g)				Výška rostliny ⁸ (cm)			
1989	1990	1991	\bar{x}	1989	1990	1991	\bar{x}	1989	1990	1991	\bar{x}
246,6	722,8	691,2	553,5	32,0	34,3	41,8	36,0	76,0	75,0	77,4	76,1
483,0	786,5	764,4	678,0	33,3	32,0	41,6	35,6	87,5	77,5	77,5	80,8
493,0	894,0	890,9	759,3	32,7	37,9	41,1	37,2	96,3	101,2	91,7	96,4
588,9	932,2	992,0	837,7	40,5	40,6	48,2	43,1	104,5	97,5	90,5	97,5
532,0	872,3	878,4	760,9	31,4	33,7	40,4	35,2	80,3	85,0	80,4	81,9
483,0	955,5	852,6	763,7	31,8	32,5	39,2	34,5	78,5	87,5	75,6	80,5
507,5	786,5	794,3	696,1	29,8	40,2	49,6	39,9	89,0	90,0	85,9	88,3
486,7	845,6	845,6	726,0	27,4	37,5	40,7	35,2	67,5	85,0	79,7	77,4
378,0	786,6	793,8	652,8	31,1	35,3	41,4	35,9	81,0	77,5	80,4	79,6
479,5	688,5	891,0	686,3	35,6	42,6	57,5	45,2	73,5	80,0	86,4	80,0
455,0	756,0	893,2	701,4	31,9	38,0	47,0	39,0	64,5	76,8	75,2	72,2
475,2	884,5	879,1	746,3	29,8	38,2	42,5	36,8	99,5	95,0	92,0	95,5
462,0	800,8	770,0	677,6	32,9	45,2	53,1	43,7	94,5	95,0	89,6	93,0
397,8	849,6	657,6	635,0	35,5	35,2	40,7	37,1	93,0	122,5	100,9	105,5
554,4	789,6	809,4	717,8	30,8	35,4	38,0	34,7	103,0	110,0	99,0	104,0
475,6	711,0	730,8	639,1	38,4	42,7	47,7	42,9	73,0	73,1	75,0	73,7

matter; ⁶yield of crude protein; ⁷1 000 grain weight; ⁸plant height

III. Mikrosedimentační hodnota šrotu, obsah mokrého lepku v mouce, jeho bobtnavost a tažnost
 value, wet gluten content in flour, wet gluten swelling and wet gluten extensibility of selected

Poř. č. ¹	Odrůda, novošlechtění ²	Původ ³	Mikrosedimentační hodnota šrotu ⁴ (ml)				Mokřý lepek v mouce ⁵ (g/100 g)	
			1989	1990	1991	\bar{x}	1989	1990
1.	Cocamba	AUS	6,4	7,5	7,5	7,1	29,5	29,0
2.	Vasco	AUS	6,5	7,6	7,4	7,2	31,0	32,0
3.	Jara	CSK	4,6	5,7	4,6	5,0	33,5	35,2
4.	Maja	CSK	6,3	7,6	7,4	7,1	30,0	34,0
5.	Sandra	CSK	6,2	7,3	6,5	6,7	28,3	30,7
6.	Saxana	CSK	6,8	8,2	7,7	7,6	25,0	30,0
7.	Lobo	FRA	6,5	7,4	7,6	7,2	30,0	32,0
8.	Ventura	FRA	7,9	8,7	7,6	8,1	35,5	36,0
9.	BOW"S"/BUCK"S"	MEX	4,8	5,2	5,7	5,2	23,5	31,0
10.	Pato (R)/CAL/3/7C...	MEX	6,5	7,5	7,1	7,0	25,5	25,0
11.	VEE"S"- CM 33027-F...	MEX	4,5	5,6	5,5	5,2	26,0	29,0
12.	Eta	POL	4,5	5,4	3,8	4,6	35,0	32,0
13.	Sigma	POL	6,2	5,4	5,2	5,6	31,0	34,0
14.	Mir	SUN	7,5	8,2	7,1	7,6	30,0	27,0
15.	Drabant	SWE	6,3	8,1	7,3	7,2	35,5	37,0
16.	Arcour (<i>Tr. durum</i>)	FRA	3,5	3,6	3,5	3,5	38,5	39,0

¹number; ²variety, advanced line; ³origin; ⁴meal microsedimentation value; ⁵wet gluten in flour;

u vybraného souboru odrůd pšenice jarní v letech 1989 až 1991 – Microsedimentation starch collection of spring wheat varieties in the years 1989 – 1991

Mokrý lepek v mouce ⁵ (g/100 g)		Bobtnavost mokrého lepku ⁶ (ml)				Tažnost mokrého lepku ⁷ (cm)			
1991	\bar{x}	1989	1990	1991	\bar{x}	1989	1990	1991	\bar{x}
34,0	30,8	7,0	7,0	11,0	8,3	12,0	8,0	9,0	9,7
35,0	32,7	12,0	6,0	5,0	7,7	10,0	10,0	10,0	10,0
39,0	35,9	5,0	4,0	3,0	4,0	16,0	15,0	25,0	18,7
35,0	33,0	9,0	9,0	8,0	8,7	11,0	7,0	7,0	8,3
31,0	30,0	12,0	10,0	9,0	10,3	8,0	9,0	9,0	8,7
31,0	28,7	16,0	12,0	12,0	13,3	6,0	10,0	9,0	8,3
37,0	33,0	8,0	6,0	8,0	7,3	8,0	11,0	7,0	8,7
35,0	35,5	8,0	9,0	8,0	8,3	9,0	14,0	13,0	12,0
33,0	29,2	12,0	8,0	9,0	9,7	4,0	10,0	8,0	7,3
37,0	29,2	15,0	15,0	8,0	12,7	4,0	6,0	12,0	7,3
44,0	33,0	15,0	9,0	8,0	10,7	9,0	10,0	11,0	10,0
38,0	35,0	4,0	3,0	4,0	3,7	22,0	9,0	20,0	17,0
35,0	33,3	9,0	7,0	6,0	7,3	10,0	17,0	9,0	12,0
37,0	31,3	8,0	13,0	13,0	11,3	5,0	9,0	7,0	7,0
31,0	34,5	8,0	6,0	14,0	9,3	7,0	8,0	8,0	7,7
43,0	40,2	7,0	5,0	4,0	5,3	10,0	9,0	16,0	11,7

⁶wet gluten swelling; ⁷wet gluten extensibility

mokrého lepku a jeho tažnost). Vztahy mezi ukazateli jakosti zrna byly testovány pomocí korelační analýzy.

Hodnoty získané v dvouletém pokusu jsou shrnuty v tab. IV (hrubé bílkoviny v zrně, výnos zrna, výnos hrubých bílkovin, hmotnost 1 000 zrn, výška rostlin) a tab. V (mikrosedimentační hodnota šrotu, obsah mokrého lepku v mouce, bobtnavost mokrého lepku, jeho tažnost).

V tříletém pokusu se u některých ukazatelů výrazněji projevil vliv ročníku, např. v roce 1991 ve zvýšených hodnotách obsahu hrubých bílkovin, obsahu mokrého lepku a hmotnosti 1 000 zrn, neboť vlivem vyšších teplot v měsíci červenci došlo k urychlenému dozrávání, což mělo pravděpodobně vliv na zvýšení uvedených ukazatelů jakosti. V roce 1989 došlo ke snížení výnosu zrna spolu s výnosem hrubých bílkovin, hmotností 1 000 zrn a ke zvýšení bobtnavosti mokrého lepku. Rozdíly v průměrných hodnotách ostatních ročníků nebyly tak výrazné. Ve dvouletém pokusu byly rozdílnější průměrné hodnoty v obou letech zjištěny u bobtnavosti mokrého lepku, jeho tažnosti, výnosu sušiny zrna i hrubých bílkovin.

V hodnocených souborech byly nejvariabilnější hodnoty tažnosti a bobtnavosti mokrého lepku následované mikrosedimentační hodnotou a nejvyrovnanější byly hodnoty obsahu hrubých bílkovin (variační koeficienty v tab. VI a VII).

V tříletém pokusu byl v souboru zjištěn nadprůměrný obsah hrubých bílkovin u odrůdy Arcour (16,5 g ve 100 g sušiny zrna) původem z Francie. Jelikož se jedná o pšenici *Tr. durum*, u které je požadován vyšší obsah hrubých bílkovin, je tento obsah namísto a hodnoty ostatních ukazatelů jejímu charakteru také odpovídají. Jako druhá se umístila československá odrůda Maja též s nadprůměrným obsahem hrubých bílkovin (15,6 g ve 100g sušiny zrna) a vyšší průměrné hodnoty byly získány u francouzských odrůd Ventura (15,3 g ve 100 g sušiny zrna) a Lobo (15,2 g ve 100 g sušiny zrna). Podle Klasifikátoru (Bareš et al., 1985) lze všechny čtyři jmenované odrůdy zařadit do skupiny s vysokým obsahem hrubých bílkovin.

Nejvyšší nadprůměrná hodnota mikrosedimentace byla naměřena u odrůdy Ventura z Francie (8,1 ml), za ní byla československá odrůda Saxana (7,6 ml) a sovětská odrůda Mir (7,6 ml). Podle Klasifikátoru se jedná o velmi dobrou sedimentaci, která orientačně předpovídá dobrou pekařskou jakost. Odrůdy Saxana i Mir měly i nadprůměrné hodnoty bobtnavosti mokrého lepku (13,3 a 11,3 ml), které ještě doplnilo mexické nšl. Pato

IV. Obsah hrubých bílkovin v znu, výnos zrna, výnos hrubých bílkovin, hmotnost 1 000 zrn a výška rostlin odrůd vybraného souboru odrůd pšenice jarní v letech 1989 a 1990 – Crude protein content in grain, grain yield, crude protein yield, 1 000 grain weight a plant height of selected collection of spring wheat varieties in the years 1989 and 1990

Poř. č. ¹	Odrůda, novošlechtění ²	Původ ³	Hrubé bílkoviny v sušině zrna ⁴ (g/100 g)			Výnos sušiny zrna ⁵ (t/ha)			Výnos hrubých bílkovin ⁶ (kg/ha)			Hmotnost 1 000 zrn ⁷ (g)			Výška rostliny ⁸ (cm)		
			1989	1990	\bar{x}	1989	1990	\bar{x}	1989	1990	\bar{x}	1989	1990	\bar{x}	1989	1990	\bar{x}
1.	Orion	BEL	14,9	14,8	14,9	2,9	5,3	4,1	423,1	787,4	609,8	29,7	35,6	32,7	83,5	80,0	81,8
2.	Wembley	GBR	13,2	13,6	13,4	2,0	6,2	4,1	264,0	843,2	553,6	33,7	35,9	34,8	78,0	80,0	79,0
3.	Venec	SUN	13,9	13,7	13,8	2,6	5,5	4,1	361,4	753,5	557,5	34,8	36,9	35,9	99,5	105,0	102,3
4.	Treasure	USA	16,1	15,5	15,8	3,1	5,6	4,4	499,1	868,0	683,6	40,5	35,2	37,9	88,0	87,5	87,8
5.	Messapia (<i>Tr. durum</i>)	ITA	14,8	15,2	15,0	1,2	4,5	2,9	177,6	684,0	430,8	44,3	47,7	46,0	86,5	82,5	84,5
6.	Aldura (<i>Tr. durum</i>)	USA	14,7	16,1	15,4	2,2	4,6	3,4	323,4	742,6	532,0	35,0	45,5	40,3	57,5	67,5	62,5
7.	Sandra	CSK	14,0	14,3	14,2	3,8	6,1	5,0	532,0	872,3	702,2	31,4	33,7	32,6	80,3	85,0	82,7

¹number; ²variety, advanced line; ³origin; ⁴crude protein in grain dry matter; ⁵yield of grain dry matter; ⁶yield of crude protein; ⁷1 000 grain weight; ⁸plant height

V. Mikrosedintační hodnota šrotu, obsah mokrého lepku v mouce, jeho bobtnavost a tažnost u vybraného souboru odrůd pšenice jarní v letech 1989 a 1990 – Microsedimentation starch value, wet gluten content in flour, wet gluten swelling and wet gluten extensibility of selected collection of spring wheat varieties in the years 1989 and 1990

Poř. č. ¹	Odrůda, novošlechtění ²	Původ ³	Mikrosedimentační hodnota šrotu ⁴ (ml)			Mokrý lepek v mouce ⁵ (g/100 g)			Bobtnavost mokrého lepku ⁶ (ml)			Tažnost mokrého lepku ⁷ (cm)		
			1989	1990	\bar{x}	1989	1990	\bar{x}	1989	1990	\bar{x}	1989	1990	\bar{x}
1.	Orion	BEL	5,7	6,7	6,2	34,5	36,0	35,3	5	5	5,0	14	10	12,0
2.	Wembley	GBR	6,3	8,0	7,2	26,5	27,5	27,0	11	10	10,5	5	8	6,5
3.	Venec	SUN	5,5	6,4	6,0	33,0	33,0	33,0	3	4	3,5	12	16	14,0
4.	Treasure	USA	8,7	8,7	8,7	33,0	33,0	33,0	20	13	16,5	11	8	9,5
5.	Messapia (<i>Tr. durum</i>)	ITA	4,8	5,1	5,0	27,5	35,0	31,3	10	5	7,5	8	10	9,0
6.	Aldura (<i>Tr. durum</i>)	USA	2,2	2,3	2,3	37,5	37,0	37,3	3	2	2,5	50	11	30,5
7.	Sandra	CSK	6,2	7,3	6,8	28,3	30,7	29,5	12	10	11,0	8	9	8,5

¹number; ²variety, advanced line; ³origin; ⁴meal microsedimentation value; ⁵wet gluten in flour; ⁶wet gluten swelling; ⁷wet gluten extensibility

VI. Základní hodnocení souboru jarních pšeníc (1989 – 1991) – Basic evaluation of collection of spring wheat (1989 – 1991)

Parametr ¹	Počet vzorků ¹¹	Průměr ¹²	Variační koeficient ¹³
Hrubé bílkoviny v suš. zrna ²	7	14,6	6,2
Výnos sušiny zrna ³	7	4,0	17,5
Výnos hrubých bílkovin ⁴	7	581,4	16,1
Hmotnost 1 000 semen ⁵	7	37,2	12,9
Výška rostlin ⁶	7	82,9	14,2
Mikrosedimentační test ⁷	7	6,0	33,3
Mokrý ^a lepek ⁸	7	32,3	10,8
Bobtnavost mokrého lepku ⁹	7	8,1	61,7
Tažnost mokrého lepku ¹⁰	7	12,9	65,6

VII. Základní hodnocení souboru jarních pšeníc (1989 – 1991) – Basic evaluation of collection of spring wheat (1989 – 1991)

Parametr ¹	Počet vzorků ¹¹	Průměr ¹²	Variační koeficient ¹³
Hrubé bílkoviny v suš. zrna ²	16	14,7	4,0
Výnos sušiny zrna ³	16	4,8	9,0
Výnos hrubých bílkovin ⁴	16	702,0	9,2
Hmotnost 1 000 semen ⁵	16	38,3	9,1
Výška rostlin ⁶	16	86,4	12,1
Mikrosedimentační test ⁷	16	6,4	18,8
Mokrý ^a lepek ⁸	16	32,8	8,9
Bobtnavost mokrého lepku ⁹	16	8,6	31,2
Tažnost mokrého lepku ¹⁰	16	10,3	31,9

^av mouce – in flour

¹evaluated parameter; ²crude protein in grain dry matter; ³grain yield of dry matter; ⁴crude protein yield; ⁵1000 grain weight; ⁶plant height; ⁷microsedimentation test; ⁸wet gluten; ⁹wet gluten swelling; ¹⁰wet gluten extensibility; ¹¹number of samples; ¹²average; ¹³coefficient of variation

(R)/CAL/3/7C//BB/CNO 67 (12,7 ml). Obsah mokrého lepku sám o sobě nám o pekařské technologické jakosti mnoho neřekne a je třeba ho v našem případě doplňovat o jeho bobtnavost a tažnost. U zjištěných hodnot bobtnavosti mokrého lepku uvedených v tab. III je vidět, že u jednotlivých odrůd byly v některých letech zjištěny značné rozdíly, např. u odrůd Vasco (z AUS), Cocamba (z AUS), Drabant (z SWE) a nšl. VEE „S“ - CM 33027 - F... (z MEX) a dalších. Podobně byly rozdíly u tažnosti mokrého lepku.

Nejvyššího a nadprůměrného výnosu dosáhly v rámci souboru a v daných pokusných podmínkách tři československé odrůdy Maja, Saxana, Sandra (5,3 t/ha), následované další československou odrůdou Jara, polskou odrůdou Eta (obě 5,1 t/ha), odrůdou Drabant ze Švédska a nšl. VEE „S“ - CM 33027 - F... z Mexika (obě 5,0 t/ha). Stejně pořadí odrůd bylo zachováno u vyčíslení výnosů hrubých bílkovin z 1 ha: Maja (výnos v souboru nad-

VIII. Korelační koeficienty pro vybrané znaky v roce 1989 – Correlation coefficients of selected values in 1989

Pro- měnné ¹	Počet vzorků ²	1	2	3	4	5	6	7
1	16	1,00	-0,03	0,33	0,05	0,80*	-0,58	0,08
2	16		1,00	0,93*	0,00	0,04	0,31	0,00
3	16			1,00	0,02	0,26	0,06	0,04
4	16				1,00	-0,17	0,18	-0,43
5	16					1,00	-0,78*	0,53*
6	16						1,00	-0,67*
7	16							1,00

* $P = 0.05$

1 = hrubé bílkoviny v sušině zrna – crude protein in grain dry matter

2 = výnos sušiny zrna – grain yield of dry matter

3 = výnos hrubých bílkovin – crude protein yield

4 = mikrosedimentační test – microsedimentation test

5 = mokrý lepek – wet gluten

6 = bobtnavost mokrého lepku – wet gluten swelling

7 = tažnost mokrého lepku – wet gluten extensibility

¹evaluated parameter; ²number of samples

IX. Korelační koeficienty pro vybrané znaky v roce 1990 – Correlation coefficients of selected values in 1991

Pro- měnné ¹	Počet vzorků ²	1	2	3	4	5	6	7
1	16	1,00	-0,02	0,45	-0,11	0,67*	-0,27	0,13
2	16		1,00	0,88*	0,36	-0,20	0,12	0,17
3	16			1,00	0,28	0,13	0,00	0,21
4	16				1,00	-0,31	0,51*	-0,21
5	16					1,00	-0,68*	0,39
6	16						1,00	-0,34
7	16							1,00

X. Korelační koeficienty pro vybrané znaky v roce 1991 – Correlation coefficients of selected values in 1991

Pro- měnné ¹	Počet vzorků ²	1	2	3	4	5	6	7
1	16	1,00	-0,34	0,22	-0,29	0,55*	-0,52	0,16
2	16		1,00	0,84*	0,10	-0,31	0,03	0,16
3	16			1,00	-0,03	0,00	-0,25	0,24
4	16				1,00	-0,60*	0,68*	-0,69*
5	16					1,00	-0,56*	0,48
6	16						1,00	-0,71*
7	16							1,00

* $P = 0.05$

1 = hrubé bílkoviny v sušině zrna – crude protein in grain dry matter

2 = výnos sušiny zrna – grain yield of dry matter

3 = výnos hrubých bílkovin – crude protein yield

4 = mikrosedimentační test – microsedimentation test

5 = mokřý lepek – wet gluten

6 = bobtnavost mokrého lepku – wet gluten swelling

7 = tažnost mokrého lepku – wet gluten extensibility

¹evaluated parameter, ²number of samples

průměrný a nejvyšší 837,7 kg), Saxana (763,7 kg), Sandra (760,9 kg), Jara (759,3 kg), Eta (746,5 kg), Drabant (717,8 kg) a VEE „S“ - CM 33027 - F... (701,4 kg). Dříve zjištěná skutečnost, že výnos hrubých bílkovin je více určen výnosem zrna než změnou obsahu hrubých bílkovin (Kostka nová, 1983), se potvrdila (tab. VIII až X).

V dvouletém pokusu dosáhla odrůda Treasure z USA největších nadprůměrných hodnot v ukazatelích: obsah hrubých bílkovin (15,8 g ve 100 g sušiny zrna, což znamená podle Klasifikátoru vysoký obsah), mikrosedimentační hodnota šrotu (8,7 ml, podle Klasifikátoru velmi dobrá), bobtnavost mokrého lepku (16,5 ml podle Klasifikátoru vysoká). Stejně jako v tříletém pokusu byl nejvyšší výnos hrubých bílkovin z 1 ha zjištěn u nejvýnosnější odrůdy Sandry (702,2 kg) a druhý nejvyšší u odrůdy Treasure (683,6 kg). Z vybraného souboru sedmi odrůd se odrůda Treasure v našem pokusu projevila jako nejjakostnější, ale i poměrně dobrá ve výnosu zrna.

Základní statistické charakteristiky (tab. VI a VII) prokázaly vyrovnanost v rámci souborů ve dvouletém i tříletém pokusu. U některých pozorovaných hodnot se v souborech vyskytují extrémní hodnoty, které silně ovlivňují konečné statistické hodnoty. Např. u proměnné hrubé bílkoviny v sušině zrna lze tento vliv určit Dixonovým testem extrémních odchylek (Kába, 1982). Při počtu $n = 16$ prvků (tříletý pokus 1989 až 1991), koeficient $Q_{16} = 0,33$ tabulkových hodnot je menší než koeficient $Q_{16 0.05} = 0,36$, vypočtený jako podíl prvků souboru. Proto nemůže být vyloučen vliv extrémních hodnot na sledované statistické charakteristiky, v našem případě \bar{x} – průměr a variační koeficient c (Hanousek, Charamza, 1992).

Korelační analýzou byla ve tříletém pokusu (1989 až 1991) sledována těsnost vztahů jednotlivých znaků (proměnných). Korelační koeficienty byly vypočteny pro jednotlivé ročníky 1989 až 1991 (tab. VIII až X). V roce 1989 byla prokázána korelační závislost u těchto proměnných: hrubé bílkoviny v sušině zrna a mokřý lepek ($r = 0,80$), výnos sušiny zrna a výnos hrubých bílkovin ($r = 0,93$), mokřý lepek a bobtnavost mokrého lepku ($r = -0,78$), bobtnavost mokrého lepku a jeho tažnost ($r = -0,67$) a mokřý lepek a tažnost mokrého lepku ($r = 0,53$). V ročníku 1990 (tab. IX) byly prokázány podobné korelační závislosti znaků, navíc byla zjištěna průkazná korelace mezi mikrosedimentačním testem a bobtnavostí mokrého lepku ($r = 0,51$). Ve sledovaném ročníku 1991 se projevila nejvyšší těsnost vztahu mezi těmito proměnnými: mikrosedimentační test a obsah mokrého lepku ($r = -0,60$)

a jeho tažnost ($r = -0,69$), bobtnavost mokrého lepku a tažnost mokrého lepku ($r = -0,71$) – tab. X.

Korelace vypočtené pro jednotlivé ročníky potvrdily velmi těsnou pozitivní závislost mezi dvojicemi znaků: obsah hrubých bílkovin v sušině zrna a obsah mokrého lepku; výnos sušiny zrna a výnos hrubých bílkovin a velmi těsný negativní vztah mezi obsahem mokrého lepku a jeho bobtnavostí. Významnosti ostatních korelací v jednotlivých letech kolísaly.

Vzhledem k tomu, že sledování bylo provedeno na jednom stanovišti ve výrobní oblasti řepařské, je třeba uvedené údaje posuzovat jako relativní. Důkladné poznání by přineslo víceleté sledování a použití dalších přesnějších metod, např. provedení pekařského pokusu, stanovení alveografem a jiná, která však z technických důvodů nejsou prozatím realizována.

Literatura

- BAREŠ, I. - SEHNALOVÁ, J. - VLASÁK, M. - VLACH, M. - KRYŠTOF, Z. - AMLER, P. - MALÝ, J. - BERÁNEK, V.; Klasifikátor genus *Triticum* L. Praha-Ruzyně, Výzkumný ústav rostlinné výroby a Kroměříž, Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnařský 1985: 39-41.
- HANOUSEK, J. - CHARAMZA, P.: Moderní metody zpracování dat. Praha, Grada 1992: 22-27.
- HOREL, J.: Chemicko-technologické rozborů zemědělských plodin, Praha, ČAZV, SZN 1956: 130-131.
- HÝŽA, V.: Mikrosedimentační metoda na hodnocení šlechtitelských materiálů pšenice. Genet. a Šlecht., 22, 1986: 117-122.
- KÁBA, B.: Statistika pro obory fyto technika, zootechnika, meliorace a TSZ. Praha, NTV MON 1982: 193-197.
- KOSTKANOVÁ, E.: Vliv hnojení dusíkem na kvalitu zrna pšenice. [Kandidátská disertace.] Praha-Ruzyně, 1983: 76.
- KOSTKANOVÁ, E. - STEHNO, Z. - MANEV, M.: Technologická jakost zrna souboru genetických zdrojů pšenice jarní. Rostl. Výr., 38, 1992: 793-806.
- KOSTKANOVÁ, E. - MANEV, M. - STEHNO, Z.: Pekařská jakost zrna vybraných zahraničních odrůd pšenice jarní z kolekce genetických zdrojů. Genet. a Šlecht., 29, 1993: 183-197.
- KOSTKANOVÁ, E. - STEHNO, Z. - MANEV, M.: Hodnocení mexických odrůd pšenice jarních z hlediska jakosti zrna, jeho výnosu a výšky rostlin. Genet. a Šlecht., 29, 1993b: 245-261.

PERTEN, H. – BONDESSON, K. – MJORNDAL, A.: Gluten index variations in commercial Swedish wheat samples. Amer. Assoc. Cereal Chemists., 37, 1992: 655, 658-660.

Došlo 15. 3. 1994

Manev M., Kostkanová E., Stehno Z. (Research Institute of Plant Production, Praha-Ruzyně, Czech Republic)

Indicators of baking quality in some cultivars and new breedings of spring wheat

Two chosen collections of spring wheat, mostly of foreign origin, were investigated in the years 1989–1991 (three-year trial, 16 cultivars and new breedings were evaluated) and 1989–1990 (two-year trial, 7 cultivars evaluated) in order to determine the technological quality of grain, grain dry matter yield, crude protein yield per 1 ha, 1 000-grain weight and plant height. Technological analyses involved crude protein content, microsedimentation value of groats, wet gluten content in flour, gluten swelling and extensibility.

The test seed was planted in experimental plots of the Research Institute of Crop Production in Prague-Ruzyně. It is a beet-growing region with the beet-wheat subtype, loam-clayey soil and moderately warm and moderately arid climatic conditions (Table I). Cultural practices were common for the given crop and area.

These methods were used for analyses: crude protein content after Kjeldahl on the instrument line Kjeltac Auto System II manufactured by the Swedish company Tecator; microsedimentation value of groats (micro SDS-test) with use of sodium dodecylsulphate after Hýža (Hýža, 1986); Glutomatic System of the Swedish Company Falling Number pursuant to ICC Standard 137 for wet gluten content in flour; gluten swelling after Berliner in Horel's modification (Horel, 1956). Grain dry matter yield and crude protein yield per 1 ha, 1 000-grain weight and plant height were determined by usually applied procedures. As the crude protein yield was calculated, the grain yield is given in dry matter. Four tables (II – V) show the results of the analyses.

In the three-year trial, the crude protein content was highest in the *Tr. durum* cultivar Arcour from France (16.5 g per 100 g grain dry matter), followed by the Czechoslovak cultivar Maja (15.6 g per 100 g grain dry matter), French cultivars Ventura (15.3 g per 100 g grain dry matter) and Lobo (15.2 g per 100 g grain dry matter). The Ventura cultivar had the highest microsedimentation value (8.1 ml). The Czechoslovak cultivar Saxana and the Soviet cultivar Mir had somewhat lower values of sedimentation (7.6 ml). The latter two cultivars and the Mexican new breeding Pato (R)/CAL/3/7C//BB/CNO 67 (12.7 ml) also had above-average

gluten swelling (13.3 ml and 11.3 ml, resp.). The highest content of wet gluten was determined in the *Tr. durum* Arcour (40.2 g per 100 g) and the Jara cultivar from Czechoslovakia (35.9 g per 100 g).

Grain yield and crude protein yield per 1 ha were highest in the Czechoslovak cultivars Maja (5.3 t and 837.7 kg), Saxana (5.3 t and 763.7 kg), Sandra (5.3 t and 760.9 kg), Jara (5.1 t and 759.3 kg) and in the Polish cultivar Eta (5.1 t and 746.3 kg).

In the two-year trial, the American cultivar Treasure was excellent. It had the best quality, as well as good yields. It showed the high content of crude protein (15.8 g per 100 g grain dry matter), very good microsedimentation value of groats (8.7 ml), high wet gluten swelling (16.5 ml). It ranked as the second after the highest-productive Czechoslovak cultivar Sandra (5.0 t/ha) by its grain yield (4.4 t/ha). These two cultivars also had the highest yields of crude protein (Sandra - 707.2 kg and Treasure 683.6 kg per ha).

In the three-year trial the 1000-grain weight was highest in the new breeding Pato (R)/CAL/37C//BB/CNO 67 (45.2 g) and in the Sigma cultivar from Poland (43.7 g). In the two-year trial, the highest 1 000-grain weight was determined in the cultivar of *Tr. durum* Messapia from Italy (46.0 g).

In both trials, the values were influenced by condition of partial years. The highest variability was found in the values of wet gluten extensibility and swelling, the lowest variability was observed in the content of crude protein. In the three-year trial, basic correlations (Tables VIII - X) were evaluated.

The correlations calculated for the particular years confirmed the very high positive correlation between these pairs of traits:

- crude protein content in grain dry matter and wet gluten content
- grain dry matter yield and crude protein yield
- and the very tight negative correlation between wet gluten content and its swelling.

Significances of the other correlations in the years of trials fluctuated.

spring wheat; grain; nutritive and technological quality; grain yield; 1 000-seed weight; plant height

Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha

vydává

ZAHRADNICKÝ NAUČNÝ SLOVNÍK

Po více než 70 letech vychází v České republice zahradnický slovník v moderním pojetí, zahrnující nejen ovocnářství, zelinářství, květinářství, sadovnictví, školkařství, vinařství, léčivé rostliny, kultivované vyšší houby a zpracování ovoce a zeleniny, ale i pro zahradnictví důležité úseky botaniky, fyziologie, genetiky a šlechtění, nové zahradnické biotechnologie a ochranu zahradních plodin.

Předpokládaný rozsah slovníku je 4 až 5 dílů formátu A4 (každý rok počínaje rokem 1994 vyjde jeden díl). První díl bude mít 512 stran textu včetně pérovek a černobílých fotografií a 32 barevných tabulí.

Předpokládaná cena prvního dílu je 295 Kč (bez poštovného).

Závazné objednávky zasílejte na adresu:

**Ústav zemědělských a potravinářských informací
Encyklopedická kancelář
Slezská 7
120 56 Praha 2**

POSTGRADUÁLNÍ STUDIUM Z OBORU GENETIKY

PŘÍLOHA ČASOPISU GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ, 30, 1994, ČÍSLO 2

MINIMIERUNG DES CHEMISCHEN PFLANZENSCHUTZES DURCH NUTZUNG RESISTENTER SORTEN*

Bruno ZWATZ

Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Trunnerstraße 5, A-1020 Wien, Österreich

Die Nutzung resistenter Sorten in der Pflanzenproduktion hat in Österreich schon lange Tradition. Sie steht heute in Österreich aber durch zwei Entwicklungen in aktuellem Vordergrund. Wenn die Wahl einer resistenten Sorte bisher vor allem aus ökologischer Sicht begründet war, so kommt neuerdings eine sehr wirksame ökonomische Motivation dazu. Durch den Anschluß an die EU, den Europäischen Wirtschaftsraum, der für Österreich unmittelbar bevorsteht, ist mit sinkenden Produktpreisen zu rechnen. Auch wenn in Österreich vorgesehen ist, die Einkommensverluste zunächst durch ein mehrschichtiges Prämiensystem auszugleichen, muß in langfristiger Sicht die Produktionsökonomie entweder durch sinkende Produktionsintensität oder durch „Low-input“-Produktionsverfahren angestrebt werden. Daneben wird erwartet, daß bei erheblicher Senkung der Produktionskosten auch gleichzeitig eine weitere „Ökologisierung“ der pflanzenbaulichen Produktion erreicht wird. Das ist auch eine sehr verbreitete und massive Erwartungshaltung in der öffentlichen Meinung. Auch vom realistischen fachlichen Standpunkt aus ist durchaus zu vertreten, daß unter harmonischer Nutzung des wissenschaftlich-technischen Fortschrittes in der Pflanzenproduktion eine weitere Vertiefung der integrierten Produktion bzw. eine Pflanzenproduktion mit ökologischer Nachhaltigkeit erweitert wird.

Resistente Sorten bieten ökologische Nachhaltigkeit

Eine wesentliche Rolle in dieser Entwicklung fällt der Nutzung resistenter Sorten zu. Für Österreich ist nun bemerkenswert, daß sich die Frage der bevorzugten Nutzung resistenter Sorten nun nicht mehr zur Hauptsache auf Getreide- und

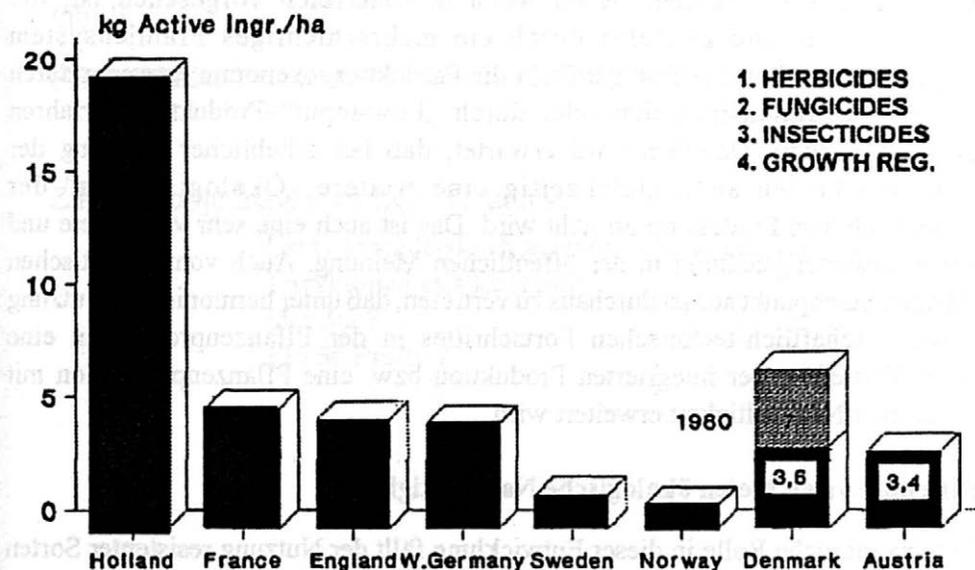
* Předneseno na 3. zasedání šlechtitelů v Brně 17. 2. 1994.

Maissorten beschränkt, sondern daß auch die Zuckerrübe, die Kartoffeln und weitere Ackerkulturen wie Raps, Sojabohne, Sonnenblume, Körner-erbse und Ackerbohne, und mit verstärktem Angliegen auch die Wein- und Obstproduktion und schließlich auch die Gemüse- und Zierpflanzenproduktion eingeschlossen werden.

In Österreich gibt es laufend mehr Produktionsgemeinschaften, die der integrierten und kontrollierten Qualitätsproduktion unterstellt sind. Und dabei spielen resistente Sorten im weitesten Sinne und die Minimierung des chemischen Pflanzenschutzes im vertraglichen Produktionsschema immer eine dominierende Rolle.

Halbierung des Pestizidaufwandes

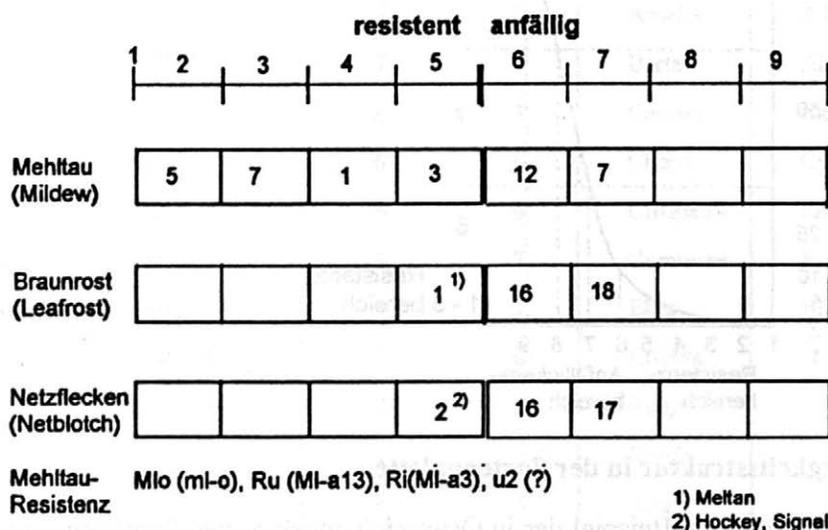
Eine Anzahl europäischer Staaten hat sich im Regierungsziel festgeschrieben, den Pestizidaufwand zu minimieren bzw. zu halbieren. Daß diese nationalen Forderungen von sehr unterschiedlichen Situationen ausgehen, ist aus Bild 1 zu schließen. Österreich liegt in diesem europäischen Vergleich schon an sehr niedriger Stelle. Unabhängig davon kann aber durch weitere intensive Nutzung resistenter Sorten – und hier insbesondere krankheitsresistenter Sorten – noch eine weitere Reduktion im Pestizidaufwand, im speziellen im Fungizidaufwand, erreicht werden. Der Schlüssel



1. Verwendung von Pestiziden in dem Jahr 1991 in acht europäischen Ländern (die Niederlande, Frankreich, Großbritannien, Deutschland, Schweden, Norwegen, Dänemark und Österreich) in kg von aktiven Stoffen pro 1 ha – Používání pesticidů v roce 1991 v osmi evropských zemích (Nizozemí, Francie, Velká Británie, Německo, Švédsko, Norsko, Dánsko, Rakousko) v kg účinných látek na 1 ha (herbicidy, fungicidy, insekticidy a regulátory růstu)

für diese Forderung liegt in der Tatsache, daß resistente Sorten auch ohne Fungizideinsatz eine hohe Produktionssicherheit bieten.

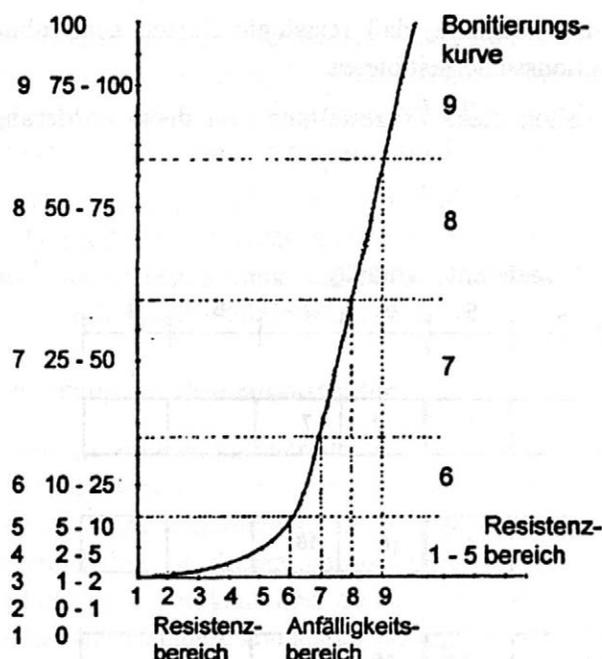
Die weiteren Ausführungen sollen diese Fragestellung und diese Forderung untermauern.



2. Anfälligkeitsstruktur von 35 Sommergerste-Sorten (Skala von resistenten bis anfälligen Sorten) – Struktura napadení 35 odrůd ječmene jarního (stupnice od odolných k náchylným) padlím, rzí a pruhovitostí (u padlí jsou uvedeny rezistenční faktory)

I. Mehltaubekämpfung in Sommergerste (zwei Versuchsstationen: Fuchsenbigl, Petzenkirchen; 3-jähriges Mittel; Fungizid: Corbel, 1 l/ha) - Příklad boje proti padlí na ječmeni jarním (dvě pokusná místa, tříletý průměr, fungicid Corbel v dávce 1 l/ha); čtyři odrůdy poměrně odolné a dvě odrůdy náchylnější, s odpovídajícím zajištěním výnosu v %)

Sorten	Mehltauanfälligkeit	Ertragssicherung in %
Apex (Mlo)	2	0
Atem (Mlo)	2	0
Grosso (Mlo, Ar, Ab)	2	2,3
Grand Prix (u2)	5	3,5
Comtesse (HT)	6	8,6
Hockey (Ar, La)	7	11,6



3. Bonitierungsschema des Sortenresistenz mit 9-Stufe (von resistenten bis anfälligen) - Bonitätschéma odolnosti odrůd (křivka) s devítistupňovou škálou (od odolných k náchylným)

Anfälligkeitsstruktur in der Sortenpalette

In Bild 2 wird am Beispiel der in Österreich zugelassenen Sommergerste-Sorten demonstriert, daß eine Anzahl von Sorten gegenüber einer sehr verbreiteten aggressiven Krankheit, nämlich dem Mehltau im Resistenzbereich liegt, was bedeutet, daß derartige Sorten zur Ertragssicherung keines weiteren speziellen Fungizidschutzes bedürfen. Sie schützen sich durch einen biologisch-dynamischen Resistenzmechanismus selbst vor dieser Krankheit.

Resistente Sorten liegen im Bonitierungsschema im Bereich 1-5, hingegen liegen die anfälligen Sorten im Bereich 6-9 (Bild 3).

In Tabelle I wird am Beispiel von resistenten und anfälligen Sorten demonstriert, daß eine Fungizidanwendung zu resistenten Sorten in aller Regel keine wesentliche Ertragsreaktion und damit keine Deckung des Mehraufwandes bringt. (Fungicidkosten plus Arbeitskosten verbrauchen bei den derzeitigen Preisen in Österreich etwa 2-3 dt/ha.) Resistente Sorten erlauben daher eine Aufwandsexensivierung - low input - bei vergleichbarer Ertragssicherheit.

Mehltau-Resistenz-Gene im österreichischen Sommergerste-Sortiment

In Tabelle II wird eine Übersicht über das Anfälligkeitsverhalten der Sommergerste-Sorten gegenüber Mehltau vorgestellt und die dieser Resistenzreaktion zugrundeliegenden Mehлтаuresistenzfaktoren angeführt. Die derzeit im Resistenz-

II. Sommergerstesorten resistenten gegen Mehltau - Odolnosti odrůd ječmene jarního vůči padlí (stupnice na obr. 3) s uvedením rezistenčních faktorů; u odrůd poměrně odolných je dále uveden stupeň odolnosti vůči pruhovitosti a zakrslosti

Bonitierungsnoten					
1-5		Netzfl Zwerg		6	7
Apex	Mlo	7	7	Amalia	Adele
Atem	Mlo	7	6	Berta	Aleph
Bessi	Ri	6	7	Carmen	Carina
Bonaire	Mlo	6	6,5	Cherri	Cytris
Dita	Mlo	6	6	Cleopatra	Elke
Elisa	u2	6	7	Comtesse	Eva
Extra	Mlo	7	7	Ebra	Hockey
Grosso	Mlo, A Ab	7	6	Effekta	
Magda	Mlo, A	7	6	Robin	
Maresi	Ru	7	6	Ronda	
Meltan	Ri	6	5	Tina	
Otis	Mlo, A	7	6	Viva	
Pannonia	Mlo	7	6		
Quartz	Mlo	6,5	7		
Signal	?	5	7		
Steffi	u2	6	7		
				MC La Cp	CP Sp
				Ar HT Ly	MC Ar
				u2 u1	La u1

-Ausmaß wirkenden Resistenzfaktoren sind: Mlo (ml-o), Ri (MI-a3, Ru (MI-a13) und u2 (mit letzterem wird nach der gängigen Definition ein unbekannter Resistenzfaktor mit starker Wirkung bezeichnet). Mlo-Sorten sind in Österreich regional dominierende Sorten (Braugersten). Derzeit ist die Mlo-Resistenz in Österreich noch durchaus sehr gut wirksam. Die Mlo-Sorten liegen alle deutlich im Resistenzbereich; sie sind mit den Bonitierungsnoten 2 bzw. 3 eingestuft. Eine laufende Empfehlung

zur Sortendiversifikation mit analoger Resistenzgendiversifikation ist allerdings auch bei Mlo-Sorten von vorausschauender Bedeutung.

Analoge Beispiele des integrierten Pflanzenschutzes durch Sortewahl, Beispiele für die Minimierung des chemischen Pflanzenschutzes durch Nutzung resistenter Sorten, wie sie am Objekt Sommergerste-Sorten und Sommergerste-Mehltau demonstriert wurden, können an vielen weiteren Objekten untermauert werden: Wintergerste-Sorten und Wintergerste-Mehltau, Wintergerste-Sorten und Resistenz gegenüber Abreifekrankheiten an Wintergerste (Braunrost, Netzfleckenkrankheit), Winterweizen-Sorten und Winterweizen-Mehltau, Winterweizen-Sorten und Abreifeschutz an Winterweizen-Sorten, Anfälligkeitsstruktur der Maissorten, Züchtungsfortschritt bei Maissorten (Stengelfäule und Kolbenfäule), Zuckerrüben-Sorten und Cercospora-Resistenz, Tomaten-Sorten und Cladosporium-Resistenz.

Minimization of chemical protection by the use of resistant varieties

The lecture has shown realistic possibilities of reducing fungicides by using resistant varieties in cereal production. Some examples of resistant varieties confirmed that varieties produce similar guarantee of high yielding and high quality as susceptible varieties, but without chemical protection measures by application of fungicides. Resistant varieties, included in the scheme of integrated plant production and integrated plant protection, are so called low input varieties and are the basis of the integrated scheme. The actual development of economic situation in Austria in connection with the future membership with the EU (European Union) needs further economic and ecological progresses, especially in the plant protection segment. The use of resistant varieties is the optimal way in the regime of future plant protection in Austria.

Minimalizace chemické ochrany využitím rezistentních odrůd

Uvádějí se možnosti minimalizace použití fungicidů využitím odolných odrůd. Na příkladu skupiny odolných odrůd se ukazuje, že odolné odrůdy poskytují srovnatelnou výnosovou jistotu a s tím spojenou záruku jakosti. Odolné odrůdy, jako odrůdy nízkonákladové, tak mají ve schématu integrované rostlinné výroby a integrované ochrany rostlin hlavní úlohu. Aktuální vývoj v Rakousku, směřující ke sjednocování a hospodářskému rozvoji v rámci Evropského společenství, nutí k dalšímu ekonomickému a ekologickému pokroku, zvláště v rostlinné výrobě. Na šlechtitelích rostlin záleží, zda budou k nezbytnému pokroku u tohoto velmi účinného základního výrobního prostředku vyšlechtěny odrůdy odolné proti hlavním škodlivým organismům. Používání odolných odrůd je nejlepší cestou k ochraně rostlin v Rakousku.

Slovník anglických termínů z oblasti šlechtění

Sestavil prof. dr. Jan Rod, DrSc.

Lektorovali a doplnili:

**doc. ing. M. Bechyně, DrSc., prof. ing. J. Černý, CSc.,
ing. F. Damborský, CSc., prof. ing. O. Chloupek, DrSc.,
ing. J. Špunar, CSc., ing. M. Užík, CSc. a ing. M. Váša, CSc.**

Slovník byl koncipován jako pomůcka pro přípravu anglicky psaných vědeckých článků. Většina termínů je převzata z odborné zahraniční literatury, která však není ve všech případech jednotná. Byl proto zvolen termín nejužívanější. Ke změnám dochází i v současné době v důsledku organizačních změn v oblasti šlechtění, množení a uznávání osiv.

Český termín	Anglický termín
Analog sterilní	Sterile analogue
Amfidiploid	Amphidiploid
Centrum genetické	Genetic center
Centrum původu	Center of origin
Cíl šlechtitelský	Breeding aim (goal)
Cizosprášení	Open pollination
Cizosprášení (usměrněné, v izolaci)	Cross pollination
Cizosprašný	Cross pollinated Allogamous
Cytoplasma	Cytoplasm
Cytoplasmatický	Cytoplasmic
Četnost, frekvence	Frequency
Dědičnost	Inheritance
Dědičnost cytoplasmatická	Cytoplasmic inheritance
Dědivost (h^2)	Heritability
Dědivost realizovaná	Realized heritability
Diferenciál selekční	Selection differential
Dílec množitelský	Multiplication plot Certified stand
Dílec rozmnožovací	Increase plot
Druh	Species
Druh planý	Wild species
Druh planý místní	Native species
Efekt okrajový	Border effect
Fenotyp	Phenotype
Fitness	Fitness
Generace	Generation
Genotyp	Genotype

Český termín	Anglický termín
Haploid	Haploid
Heterózní efekt	Hybrid vigour
Heterozygot	Heterozygot
Hladina výběrová nezávislá	Independent culling level
Hodnota šlechtitelská	Breeding value
Homologický	homologous
Homozygot	Homozygot
Homozygotní	homozygous
Homozygotnost	Homozygosity
Hybrid	Hybrid
Hybrid dvojitý (čtyřliniový)	Double-cross hybrid
Hybrid jednoduchý (dvouliniový)	Single-cross hybrid
Hybrid trojitý (tříliniový)	Three way cross hybrid Three-line hybrid
Hybrid složitý	Multiple hybrid
Hybridizace	Hybridization
Hybridizace druhová	Interspecific hybridization
Hybridizace meziliniová	Inter-line hybridization
Hybridizace meziodrůdová	Intervarietal hybridization,
Hybridizace rodová	Intergeneric hybridization
Hybridizace vzdálená	Distant hybridization
Ideotyp	Ideotype
Index selekční	Selection index
Index sklizňový	Harvest index
Intenzita selekce(ční)	Intensity of selection
Introdukce	Introduction
Inzucht, inbrídink	Inbreeding
Inženýrství genetické	Genetic engineering
Kastrace (pylová)	Emasculation

Český termín	Anglický termín
Kastrace u kukuřice	Detasseling
Klon	Clone
Klonování	Clonal propagation Cloning
Klonový	clonal
Kmen	Strain
Koeficient inbrídinku	Inbreeding coefficient
Koeficient korelační	Correlation coefficient
Koeficient množení	Rate of multiplication
Koeficient variační	Coefficient of variation
Kombinační schopnost	Combining ability
Kombinační schopnost obecná	General combining ability
Kombinační schopnost specifická	Specific combining ability
Komponenta, složka	Component
Komponenta mateřská	Female parent
Komponenta rozptylu	Component of variance
Konkurence, soutěživost	Competition
Korelace	Correlation
Korelace dílčí	Correlation partial
Korelace vícenásobná	Correlation multiple
Kovariance	Covariance
Kritérium výběrové	Selection criterion
Křížení	Crossing, mating
Křížení cyklické	Cycle crossing
Křížení dialelní	Diallel crossing
Křížení hromadné	Polycross
Křížení mezidruhové	Interspecific crossing
Křížení meziodrůdové	Intervarietal crossing
Křížení mezirodové	Intergeneric crossing
Křížení přirozené	Natural crossing

Český termín	Anglický termín
Křížení reciproké	Reciprocal crossing
Křížení složené	Compound crossing
Křížení vícenásobné	Multiple crossing
Křížení vrcholové	Top cross
Křížení vzdálené	Wide crossing
Křížení zpětné	Back crossing Backcross
Latinský čtverec	Latin square
Linie	Line
Linie čistá	Pure line
Linie samosprašovaná	Inbred line
Linie zlepšená	Recovered line
Listina registrovaných odrůd	List of registered varieties
Manipulace genetická	Genetic manipulation
Marker	Marker
Materiál rodičovský	Parental material
Materiál výchozí	Parental stock
Materiál základní (výchozí)	Foundation material
Matka kmenová	Mother plant
Meiosis	Meiosis
Metoda palice – řádek	Ear-to-row method
Metoda prostředníka	Mediator method
Metoda rezerv	Ohio method
Metoda rodokmenová (pedigré)	Pedigree method
Metoda směsná (ramsh)	Bulk method of breeding
Metoda středního záhonu	Miss America method
Metoda zpětného křížení	Backcross method
Metoda zpětného výběru	Recurrent selection method
Mikropokus	Microtrial

Český termín	Anglický termín
Mitosa	Mitosis
Množení klonové	Clonal propagation
Množení osiva	Seed propagation
Množitelský stupeň	Seed class
Mrazuvzdornost	Coold resistance
Mutace	Mutation
Mutagen	Mutagen
Náchylnost, náchylný	Susceptibility, susceptible
Nakřížit	to cross, to outcross
Nasazení semene	Seed setting
Neklíčivost, dormance	Dormancy
Nekřížitelnost	Imcompatibility
Novošlechtění	New breeding
Oblast původu	Region of origin
Obnovení fertility	Fertility restoration
Obnovitel pylové fertility	Male fertility restorer Male parent with male fertility restorer genes
Odchylka aditivní	Additive deviation
Odchylka dominance	Dominance deviation
Odchylka interakce	Interaction deviation
Odchylka prostřed'ová	Environmental deviation
Odchylka standardní, směrodatná	Standard deviation
Odrůda, kultivar	Variety, cultivar
Odrůda kontrolní	Control variety
Odrůda krajová	Landrace, Local variety
Odrůda před povolením	Candivar
Odrůda syntetická	Synthetic variety
Odrůda víceliniové	Multiline variety
Opakovatelnost	Repeatability

Český termín	Anglický termín
Oplození	Fertilization
Opylení	Pollination
Opylení vzájemné	Interpollination
Osevní postup	Crop rotation
Osivo	Seed
Osivo hybridní	Hybrid seed
Osivo předstupňů	Pre-basis seed
Osivo S 1	Breeders seed
Osivo S 2, S 3	Pre-basis seed
Osivo OR, P	Certified seed C 1, C 2
Osivo 00 – obchodní	Commercial seed
Osivo uznané	Certified seed
Osivo registrované odrůdy	Seed of registered variety
Osivo základní (dříve elita)	Foundation seed Breeder seed
Ošetření, zásah	Treatment
Pocházet z	to originate from to be native in
Pokus blokový	Randomized blocks
Pokus srovnávací	Comparative trial
Pokus v dělených dílcích	Split-plot design
Pokus v kolmo dělených blocích	Split-block design
Pokus v latinském čtverci	Latin square design
Pokus mřížový	Lattice design
Pokusné uspořádání	Experimental design
Poléhání	Lodging
Polosourozenec	Half sib
Polykros	Polycross
Polyplloid	Polyploid
Polyplloidie	Polyploidy

Český termín	Anglický termín
Populace	Population
Populace syntetická	Synthetic population
Populace vyvážená	Balanced population
Populace základní	Base population
Porůstání (zrna v klase)	Sprouting
Potomstvo - potomek	Progeny - Offspring
Potomstvo polosourozenecké	Half-sib progeny
Potomstvo samosprašované	Inbred progeny
Prášení pylu	Pollen shedding
Projev heteroze	Manifestation of heterosis
Prokřížit	to intercross
Proměnlivost	Variability
Proměnlivost daná prostředím	Environmental variability
Proměnlivost genetická	Genetic variability
Povolení a zapsání odrůdy do rejstříku (dřívější značení)	Certification and registration of variety
Předek	Progenitor
Předzkouška	Preliminary test
Přehlídka porostů	Certification of stands
Překonání ve výnose	to outyield to be higher-yielding
Převaha, převládnutí	Prevalence
Příbuznost	Relationship
Připárování utříděné	Assortative mating
Připárování sourozenců	Crossing of siblings Sibbing Brother-sister mating
Přikřížení	Mating
Rajonizace (dnes nepoužíváno)	Regional testing and registration
Ranost	Earliness
Rasa fyziologická	Physiologic race

Český termín	Anglický termín
Regrese (něčeho na něčem)	Regression (of ... on ...)
Rekombinace	Recombination
Reprodukce	Reproduction
Reprodukce pohlavní	Reproduction sexual
Reprodukce nepohlavní	Reproduction asexual
Rezistence vůči chorobám a škůdcům	Resistance to diseases and insects (pests)
Rezistentní	Resistant
Rodič vracející se	Recurrent parent
Rodič nevracející se	Nonrecurrent parent
Rodič průměrný (průměr obou rodičů)	Mid-parent
Rodina	Family
Rostlina mateřská	Mather plant
Různorodost genetická	Genetic diversity
Řízení uznávací	Certification
Samofertilita	Self-fertily, autogamy
Samosprašení	Self-pollination
	Autogamy
Samosprašený	Self-pollinated
Samosprašný	Self-fertilizing
Samosprašování	Selfing, Inbreeding
Samosprašovaný	Inbred
Samosprašovat	To self
Samosterilita	Self-sterility
Selekční diferenciál	Selection differential
Semenářství	Seed production
Semeno	Seed
Semeno jednoklíčkové	Monogerm seed
Semeno víceklíčkové	Multigerm seed
Série pokusná	Serie of experiments

Český termín	Anglický termín
Setí (sázení) do sponu	Space planting
Smíchat, sloučit	To bulk
Sourozenci	Sibs Siblings
Sterilita cytoplazmatická	Cytoplasmic sterility
Sterilita částečná	Semi-male sterility
Sterilita pylová	Pollen sterility
Sterilita samčí	Male-sterility
Stupeň osiva	Seed classe
Suchovzdornost	Drought resistance
Školka	Nursery
Školka hybridizační	Hybridization nursery
Školka klonová	Clon (clonal) nursery
Šlechtění	Breeding Genetic improvement
Šlechtění heterózní	Heterosis breeding
Šlechtění konvergentní	Convergent breeding
Šlechtění mutační	Mutation breeding
Šlechtění na heterozii	Breeding for heterosis
Šlechtění na rezistenci	Breeding for resistance
Školka základní výběrová	Nursery of preliminary planting
Školka prvního, druhého výběru	Nursery of second plantings
Šlechtění udržovací (není v literatuře používáno, pouze udržování odrůd)	Maintenance of varieties
Štěpení	Segregation
Test χ^2 (chi-kvadrát)	Chi-square test
Test dobré shody (štěpných poměrů)	Test of goodness of fit
Tester (analyzátor)	Tester
Tetraploid	Tetraploid
Tlak výběrový	Selection pressure

Český termín**Anglický termín**

Tolerance k nízkým vstupům
(nenáročnost na pěstování)

Low-input tolerance

Tolerance ke stresům

Stress tolerance

Účinek (efekt) výběru

Effect of selection

Udržování odrůd

Varietal maintenance
Maintenance of variety

Udržovatel pylové sterility

Maintainer of male sterility

Uznání porostu, osiva

Stand, seed certification

Variabilita kvantitativní

Variation quantitative

Variabilita plynulá

Variation continuous

Variance (rozptyl)

Variance

Variance fenotypická

Variance phenotypic

Variance genetická

Variance genetic

Vazba (genetická)

Linkage

Výběr

Selection

Výběr – odpověď na výběr

Selection – response to selection

Výběr – předpověď výběru

Selection – prediction of selection

Výběr divergentní

Divergent selection

Výběr diverzifikační

Diversifying selection

Výběr konvergentní

Convergent selection

Výběr hromadný

Mass selection

Bulk breeding

Výběr individuální

Individual selection

Individual-plant selection

Výběr klonový

Clonal selection

Výběr mateřských linií

Maternal line selection

Výběr negativní

Negative selection

Výběr nepřímý

Indirect selection

Výběr souběžný

Simultaneous selection

Výběr tandemový

Tandem selection

Český termín	Anglický termín
Výběr pozitivní	Positive selection
Výběr opakovaný (vracející se, zpětný)	Recurrent selection
Výběr přírodní (přirozený)	Natural selection
Výběr reciprokový rekurentní	Raciprocal recurrent selection
Výběr rodinový	Family selection
Výběr rodinový úzký	Sib selection (Selection of sib families)
Výkonnost, produktivita	Performance, Productiveness
Výnos	Yield
Výnos očekávaný	Yield predicted
Výnos skutečný	Yield actual
Vypadávání, výdrol	Shattering
Vyřadit (probrat v provokačním prostředí)	to screen of
Vytrvalost	Persistence, hardiness
Vytřídění	Screening
Výsev (výsadba) do sponu	Individually spaced planting
Vzorek, vzorkování	Sample, sampling
Vzrůstnost, monutnost	Vigor, vigour
Zdroj genetický	Source of germplasm
Zisk genetický	Genetic gain
Zkouška odrůdová (MSZ, SOZ)	Official variety trial
Zkouška potomstev	Progeny testing
Zkouška staniční	Locality trial
Zkouška výkonu	Performance trial
	Yield trial
Znak	Trait, character
Životnost	Viability, vigor, vigour

OBSAH – CONTENTS

Holubec V., Havlíčková H.: Interspecific differences in cereal aphid infestation of 20 <i>Aegilops</i> species – Mezidruhové rozdíly v napadení 20 druhů rodu <i>Aegilops</i> obilními mšicemi	81
Roldán H., Bláha L.: Hodnocení tolerance pšenice k nízké hodnotě pH a k toxicitě hlinitých iontů – Tolerance of wheat varieties to low pH and aluminium assessed at two experimental environments.	89
Šašek A., Weipert D., Bechyně M., Prugar J.: Electrophoretic composition of gliadins and s. u. glutenins with HMW in winter wheat varieties (<i>T. aestivum</i> L.) – Elektroforetické složení gliadinů a podjednotek gluteninů s vysokou molekulovou hmotností odrůd pšenice ozimé (<i>T. aestivum</i> L.)	99
Bartoš P., Stuchlíková E., Hanušová R.: Genetika rezistence odrůd pšenice ozimé Ilona, Livia, Blava a Torysa ke rzi travní a rzi pšeničné – Genetics of stem and leaf rust resistance of winter wheat cultivars Ilona, Livia, Blava and Torysa	123
Manev M., Kostkanová E., Stehno Z.: Ukazatele pekařské jakosti u vybraných odrůd a novošlechtění pšenice jarní – Indicators of baking quality in some cultivars and new breedings of spring wheat.	133
PRÍLOHA - SUPPLEMENT	
Zwatz B.: Minimierung des chemischen Pflanzenschutzes durch Nutzung resistenter Sorten – Minimalizace chemické ochrany využitím rezistentních odrůd	151
Rod J.: Slovník anglických termínů z oblasti šlechtění	I

UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Od letošního roku zajišťuje veškeré služby spojené s distribucí časopisu Potravinářské vědy vydavatel - Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Objednávky na předplatné pošlejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
referát odbytu
Slezská 7
120 56 Praha 2

Vědecký časopis GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ ♦ Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied – Ústav zemědělských a potravinářských informací ♦ Vychází čtyřikrát ročně ♦ Redaktorky RNDr. Marcela Braunová a ing. Hedvika Malíková ♦ Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 02 / 251 098, fax 02 / 257 090 ♦ Sazba a tisk ÚZPI ♦ © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1994.

Rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, 120 56 Praha 2, Slezská 7