

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Zemědělská fakulta**

---

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Rostlinné výroby

**Vyhodnocení vybraného souboru starých a krajových odrůd jarních  
pšenic (*Triticum aestivum* L. a *Triticum dicoccum* Schuebl.)**

**Lucie Jančíková**

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.**

České Budějovice

2007

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie JANČÍKOVÁ**

Studijní program: **B4131 Zemědělství**

Studijní obor: **Agroekologie**

Název tématu: **Vyhodnocení vybraného souboru starých a krajových odrůd jarních pšenic ((*Triticum aestivum* L. a *Triticum dicoccum* Schuebl.)**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce: Vyhodnotit vybrané morfologické, biologické a fyziologické vlastnosti a výnosové prvky. Nalézt genotypy s vysokým obsahem proteinu v zrně.

1. Úvod - stručný úvod do problematiky
2. Literární přehled - význam uchování agrobiodiversity a možnosti využití starých a krajových odrůd pšenic.
3. Metodický postup:
  - a) se zvolenými odrůdami založit řádkové výsevy na pokusném pozemku,
  - b) v průběhu vegetace sledovat morfologické, biologické a fyziologické vlastnosti,
  - c) po sklizni vyhodnotit zvolené výnosové prvky a obsah proteinu.
4. Výsledková část - charakteristika morfologických, biologických a fyziologických zvláštností, růstových fází, produkční charakteristika a nalezení odrůd s vysokým obsahem proteinu v zrně.
5. Diskuze - porovnání dosažených výsledků s literárními údaji
6. Závěr - shrnutí výsledků vlastní práce
7. Seznam literatury

Rozsah práce: 20-30 stran  
Rozsah příloh: 10 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Collins, W.W., Qualset, C.O.: Biodiversity in Agroecosystems. Boca Raton, CRC Press, 1999  
Zimolka, J. a kol.: Pšenice - pěstování, hodnocení a užití zrna. Profi Press, Praha, 2005  
Lekeš, J.: Šlechtění obilovin na území Československa, Brázda, Praha, 1997  
Vědecké a odborné časopisy: Crop Genetic Resources, Úroda, Sborníky referátů a posterů z konferencí VÚRV Praha-Ruzyně

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.  
Katedra agroekologie  
Datum zadání bakalářské práce: 27. února 2006  
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2007

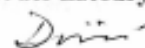
JIHÓČESKÁ UNIVERZITA  
v ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice

  
prof. Ing. Magdalena Hrabánková, CSc.

děkanka

L.S.

doc. Ing. Jiří Diviš, CSc.  
vedoucí katedry



V Českých Budějovicích dne 27. února 2006

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Vyhodnocení vybraného souboru starých a krajových odrůd jarních pšenic (*Triticum aestivum* L. a *Triticum dicoccum* Schuebl.)“ vypracovala samostatně na základě svých a poskytnutých výsledků a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použité literatury.

V Českých Budějovicích dne 20. dubna 2007

.....  
podpis studenta

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji vedoucímu bakalářské práce prof. Ing. Janu Moudrému, CSc. za všestrannou pomoc při jejím vypracování, a stejně tak děkuji Ing. Petru Konvalinovi za jeho cenné rady, návrhy a připomínky ke zpracování výsledků práce.

The evaluation of selected old and regional variety of spring wheat  
(*Triticum aestivum* L. a *Triticum dicoccum* Schuebl)

### ANNOTATION

The Bachelor's Thesis deals with evaluation of selected morphological, biological and economical features of the old cultivars and land races complex. The purpose was to find the genotype with high content of protein in a grain and suggest the cultivars convenient for genetic resources „on farm“. From the genetic resources of the Gene bank at Research Institute of Crop Production (VÚRV) Prague – Ruzyně was selected the assortment of 42 old cultivars and land races of wheat and 10 emmer wheat varieties (*Triticum dicoccum* Schuebl) which are supposed to be rich in high content of protein in a grain. The evaluated complex was added by 10 modern cultivars as well.

The fact that the protein content in land races of wheat is ordinarily higher than the protein content in modern breded varieties has been confirmed. Therefore, the varieties mentioned above may achieve very good quality production, even though on a lower yield level. It is appropriate for low-input farming, so-called organic farming.

**Key words:** evaluation of varieties, crude protein content

Vyhodnocení vybraného souboru starých a krajových odrůd jarních pšenic  
(*Triticum aestivum* L. a *Triticum dicoccum* Schuebl.)

### ANOTACE

Tato práce se zabývá vyhodnocením vybraných morfologických, biologických a hospodářských vlastností souboru starých a krajových odrůd. Cílem bylo nalézt genotypy s vysokým obsahem proteinu v zrně a navrhnout odrůdy vhodné pro konzervaci genetických zdrojů „on farm“. Z genových zdrojů Genové banky při VÚRV Praha-Ruzyně byl vybrán sortiment 42 odrůd starých a krajových odrůd pšenice seté a 10 odrůd pšenice dvouzrnky (*Triticum dicoccum* Schuebl), u kterých je předpoklad vysokého obsahu proteinu v zrně. K hodnocenému souboru bylo přidáno také 10 moderních odrůd.

Bylo potvrzeno, že obsah proteinu je u krajových odrůd pšenice zpravidla vyšší než u moderních šlechtěných odrůd, a mohou proto dosáhnout vysoce kvalitní produkce, i když na nižší výnosové úrovni. To je vhodné pro hospodaření se sníženými vstupy, tzv. ekologické zemědělství.

**Klíčová slova:** hodnocení odrůd, obsah hrubého proteinu.

## OBSAH

1	Úvod.....	- 1 -
2	Literární přehled .....	- 2 -
2.1	Právní normy v ochraně genových zdrojů .....	- 2 -
2.1.1	Úmluva o biologické rozmanitosti.....	- 2 -
2.1.2	Návazné evropské směrnice a zákony ČR.....	- 3 -
2.1.3	Národní program konzervace využívání genetických zdrojů .....	- 6 -
2.2	Biodiverzita.....	- 7 -
2.3	Agrobiodiverzita .....	- 8 -
2.3.1	Rozdělení agrobiodiverzity.....	- 8 -
2.3.2	Příčiny úbytku agrobiodiverzity .....	- 9 -
2.3.3	Význam agrobiodiverzity .....	- 10 -
2.3.3.1.	v životním prostředí.....	- 10 -
2.3.3.2.	v lidské výživě .....	- 10 -
2.3.3.3.	pro využití starých a krajových odrůd ve šlechtění .....	- 15 -
2.3.4	Význam uchování agrobiodiverzity a možnosti využití starých a krajových odrůd pšenic .....	- 16 -
2.4	Metody konzervace genetických zdrojů .....	- 17 -
2.4.1	Metoda „ <i>ex situ</i> “ .....	- 17 -
2.4.2	Metoda „ <i>in situ</i> “ .....	- 19 -
2.4.3	Metoda „ <i>on farm</i> “ .....	- 19 -
2.5	Vznik a vývoj pšenice seté a pšenice dvouzrnky.....	- 21 -
2.5.1	Pšenice setá .....	- 22 -
2.5.2	Pšenice dvouzrnka .....	- 23 -
3	Cíl práce.....	- 25 -
4	Materiál a metody .....	- 26 -
4.1	Způsob získání a výběru odrůd.....	- 26 -
4.2	Seznam odrůd .....	- 26 -
4.3	Charakteristika půdně-klimatických podmínek stanovišť .....	- 28 -
4.4	Metodika polního pokusu .....	- 29 -
4.5	Metodika hodnocení odrůd .....	- 29 -
4.5.1	Morfologické znaky .....	- 29 -
4.5.2	Biologické znaky .....	- 34 -

4.5.3	Hospodářské znaky .....	- 35 -
4.5.4	Jakostní ukazatele .....	- 36 -
4.6	Laboratorní vyhodnocení .....	- 36 -
4.6.1	Statistické vyhodnocení dat .....	- 37 -
5	Vyhodnocení výsledků .....	- 38 -
5.1	Hodnocení morfologických znaků .....	- 38 -
5.2	Hodnocení biologických znaků .....	- 40 -
5.3	Hodnocení hospodářských znaků .....	- 41 -
6	Diskuse.....	- 43 -
7	Závěr .....	- 46 -
8	Použitá literatura .....	- 48 -
9	Přílohy.....	- 54 -



# 1 Úvod

Lidé žili většinu své historie jen jako sběrači, lovci a rybáři. Postupem času ale nastal pozvolný přechod k zemědělství, který byl způsoben populačním růstem a také tlakem ze strany životního prostředí.

Až do konce dvacátého století se jednalo o tzv. tradiční zemědělství, ve kterém pocházely energetické vstupy vynaložené k dosažení hospodářského výnosu především z obnovitelných zdrojů, jako například využití větru a vody nebo práce zvířat či lidí samotných. Naproti tomu se v dnešním, moderním zemědělství, může uživit až desetkrát více lidí na hektar, proto se v druhé polovině dvacátého století rozvinul intenzivní typ zemědělství. Šlechtily se výnosnější odrůdy obilovin, především v reakci na světové hladomory. Celkově se zlepšila úroveň výživy lidstva a zvýšila se prosperita zemědělců. To vše ale vedlo k veliké industrializaci zemědělství, díky které znečišťuje především nadbytečné používání hnojiv a pesticidů životní prostředí až do dnešní doby. Negativní vliv na životní prostředí a biodiverzitu má proto především vysoce produkční zemědělství.

Biodiverzitou, neboli biologickou rozmanitostí, se rozumí variabilita všech žijících organismů. Její nepatrnou část představuje také rozmanitost zemědělských plodin - agrobiodiverzita, která je tvořena zejména odrůdami zemědělských plodin a plemeny hospodářských zvířat. Ty člověk domestikoval a poté dal výběrem či později cílevědomým šlechtěním vzniknout obrovskému množství geneticky odlišných forem. Šlechtěné odrůdy postupem času vytlačily z mnoha území původní odrůdy, které dříve mimo jiné vyjadřovaly určitého ducha daného místa, ať už po stránce „vzhledu krajiny“ nebo tvořily nedílnou součást místních specialit.

Cílem této práce je vyhodnotit vybrané morfologické, biologické a hospodářské vlastnosti u souboru starých a krajových odrůd a nalézt genotypy s vysokým obsahem proteinu v zrna a navrhnout odrůdy vhodné pro formu konzervace genetických zdrojů „*on farm*“ přímo v agroekosystému. V České republice tyto původní odrůdy téměř vymizely, ale díky výzkumným organizacím byla řada cenných genetických zdrojů rostlin zachována a je nadále udržována metodami „*ex situ*“.

## 2 Literární přehled

### 2.1 Právní normy v ochraně genových zdrojů

#### 2.1.1 Úmluva o biologické rozmanitosti

Dne 5. června 1992 byla v Rio de Janeiro přijata Úmluva o biologické rozmanitosti, Českou republikou byla podepsána 4. června 1993 v New Yorku. V platnost zde vstoupila 3. března 1994, poté byla ještě ratifikována naším parlamentem.

Hlavními cíli této Úmluvy jsou:

##### 1. ochrana biodiverzity

- Ochrana biologické rozmanitosti „*in situ*“

Jedná se o ochranu ekosystémů a přírodních stanovišť, včetně udržování a obnovy životaschopných populací druhů v jejich přirozeném prostředí. A v případě zdomácnělých nebo pěstovaných druhů v prostředí, kde se vyvinuly jejich charakteristické vlastnosti (Zákon č.134/1999 Sb.). Hlavním východiskem k tomu je záchrana biotopů a ekosystémů a vytváření vhodných podmínek pro jejich další existenci.

Tento typ je nejúčinnějším přístupem ochrany biodiverzity. Nemusí být však účinná v případě, že zbytková populace je příliš malá na to, aby dlouhodobě přežila, nebo se zbývající jedinci nacházejí mimo chráněné území. V takovém případě je jediným způsobem záchrany udržování jedinců v umělých podmínkách, a to zejména formou záchranných programů, tzv. „*ex situ*“ metoda. Naopak je tato metoda velice důležitá pro přežití druhů planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů, které je obtížné pěstovat či chovat v lidské péči. Proto se strategie ochrany „*ex situ*“ a „*in situ*“ vzájemně doplňují (STEJSKAL, 2006).

Jak dále uvádí STEJSKAL (2006), je nedílnou součástí ochrany „*in situ*“ správa zvláště chráněných území národního a mezinárodního významu, zajištění ekologických sítí funkčních biotopů včetně obnovy zničených biotopů a také ochrana druhů v rámci přírodních stanovišť. Chráněná území představují geograficky

vymezené oblasti, jejichž cílem je zachovat reprezentativní vzorek ekosystémů, druhů a genů zvláštního ochranného významu.

- Ochrana biologické rozmanitosti „*ex situ*“

Zabývá se problematikou ochrany složek biodiverzity mimo jejich přirozená stanoviště a to především ochranou druhů v zoologických a botanických zahradách či v genobankách a také problematikou záchranných programů rostlin a živočichů. Tyto chovy mají za cíl především záchranu a opětovné obnovení populací „*in situ*“ na jejich původních stanovištích a za vhodných podmínek.

#### 2. trvale udržitelné využívání složek biodiverzity

Jde o využívání složek biodiverzity takovým způsobem a v takovém rozsahu, který nevede k dlouhodobému poklesu biodiverzity, čímž se udržuje její schopnost uspokojovat potřeby současných a budoucích generací (Zákon č.134/1999 Sb.)

3. spravedlivé a rovnoměrné rozdělení přínosů plynoucích z využívání genetických zdrojů, včetně odpovídajícího přístupu ke genetickým zdrojům a odpovídajícího předávání příslušných technologií při zohlednění všech práv na tyto zdroje a technologie, včetně odpovídajících způsobů financování (Zákon č.134/1999 Sb., Úmluva o biologické rozmanitosti)

### 2.1.2 Návazné evropské směrnice a zákony ČR

- **Zákon č. 148/2003 Sb., o konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství**

Udává podmínky a postupy ochrany, konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů, které se nacházejí na území České republiky a jsou významné pro výživu a zemědělství, pro uchování biologické a genetické rozmanitosti

- **Zákon č. 219/2003 Sb., o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin**

Tento zákon upravuje uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin, registraci odrůd druhů pěstovaných rostlin, dozor nad dodržováním povinností právníky a fyzickými osobami a sankce za jejich porušení. Nevztahuje se na rozmnožovací

materiál pěstovaných rostlin pro výzkumné a pokusné účely, pro šlechtění nových odrůd rostlin a pro uchovávání genetické rozmanitosti rostlin. Dále se tento zákon nevztahuje na reprodukční materiál lesních dřevin lesnicky významných druhů a umělých kříženců.

- **Sdělení č. 134/1999 Sb., o Úmluvě o biologické rozmanitosti**

Biodiverzita (biologická rozmanitost) znamená variabilitu všech žijících organismů. Smluvní strany se v tomto dokumentu mimo jiné zavazují, že jsou zodpovědné za ochranu své biodiverzity a za využívání svých biologických zdrojů trvale udržitelným způsobem, a dále se zavazují předvídat, preventivně omezovat a odstraňovat příčiny snížení nebo ztráty biodiverzity přímo u jejich zdroje.

- **Zákon 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny**

Účelem zákona je za účasti příslušných krajů, obcí, vlastníků a správců pozemků přispět k udržení a obnově přírodní rovnováhy v krajině, k ochraně rozmanitostí forem života, přírodních hodnot a krás, k šetrnému hospodaření s přírodními zdroji. Přitom je nutno zohlednit hospodářské, sociální a kulturní potřeby obyvatel a regionální a místní poměry.

- **Vyhláška č. 343/2003 Sb., kterou se vydává seznam rostlin využívaných pro farmaceutické a terapeutické účely**

Seznam rozděluje rostliny do třech kategorií (rostliny s velmi silnými účinnými látkami, rostliny se silnými účinnými látkami, ostatní používané rostliny) a vždy uvádí latinský název, český název a část rostliny, která se ke zmíněným účelům využívá. Při využívání těchto rostlin není jejich ochrana podle zvláštních právních předpisů dotčena.

- **Vyhláška č. 89/2002 Sb., o ochraně proti zavlékání škodlivých organismů při dovozu, průvozu a vývozu rostlin**

Uvádí např. karanténní škodlivé organismy, na které se vztahuje ohlašovací povinnost. Dále zadává povinnost soustavné rostlinolékařské kontroly (díky ní se zjišťuje právě výskyt karanténních škodlivých organismů) a následně podmínky vystavení rostlinolékařského osvědčení, stanovuje podmínky zákazu dovozu a průvozu apod.

- **Vyhláška č. 458/2003 Sb., kterou se provádí zákon o genetických zdrojích rostlin a mikroorganismů**

Ministerstvo zemědělství stanovuje předpoklady pro shromažďování, hodnocení, dokumentaci a konzervaci genetických zdrojů a kolekcí genetických zdrojů. Jsou zde uvedeny odborné a technické předpoklady, potřebné doklady, velikost vzorků, rozsah údajů, které o genetickém zdroji účastník Národního programu poskytne, průběh hodnocení genetických zdrojů.

- **Vyhláška č. 174/2004 Sb., kterou se provádí zákon o ekologickém zemědělství (242/2000 Sb.)**

Stanovuje, že podmínky hospodaření v ekologickém zemědělství a podmínky pro výrobu biopotravin se řídí bezprostředně závaznými předpisy Evropských společenství (Nařízení Rady (EHS) č. 2092/91 o ekologickém zemědělství, Nařízení Komise (ES) č. 1788/2001, kterým se stanoví prováděcí pravidla pro implementaci ustanovení týkajících se osvědčení o kontrole dovozu ze třetích zemí, Nařízení Komise (EHS) č. 207/93, kterým se vymezuje obsah přílohy VI).

- **Vyhláška č. 175/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti k uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin**

Ministerstvo zemědělství zde uvádí podrobnosti k zákonu č. 219/2003 Sb., o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin

- **Zákon č. 78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty**

Stanovuje práva a povinnosti osob a působnost správních orgánů při nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty. Geneticky modifikovaným organismem se rozumí organismus, kromě člověka, jehož dědičný materiál byl změněn genetickou modifikací provedenou některým z technických postupů. Genetickým produktem je jakákoli věc obsahující jeden nebo více geneticky modifikovaných organismů, která byla vyrobena nebo jinak získána a je určena k uvedení do oběhu.

### 2.1.3 Národní program konzervace využívání genetických zdrojů

Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu, zemědělství a lesní hospodářství navazuje na do té doby probíhající „Národní program uchování a využití genofondu rostlin“, „Národní program konzervace a využití genofondu mikroorganismů a drobných organismů hospodářského významu“, „Národní program uchování a využití genetických zdrojů lesních dřevin“ a „Národní program uchování a využití genových zdrojů hospodářských a užitkových zvířat, ryb a včel“. Tyto programy aktualizuje a uvádí je do plného souladu se zákonnými normami a mezinárodními dohodami. 31. prosince 2003 se všechny výše uvedené programy zrušily a nahradily právě uvedeným Národním programem..

Ministerstvo stanovilo Národní program za účelem zabezpečení uchování a setrvalého využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství a lesnictví, které se nacházejí na území České republiky. Zabezpečuje zejména shromažďování, evidenci, dokumentaci, charakterizaci a hodnocení, regeneraci, dlouhodobé uchování a využívání výše uvedených genetických zdrojů. Součástí programu je rovněž zajištění služeb uživatelům genetických zdrojů v ČR i v zahraničí, poskytováním vzorků dostupných genetických zdrojů a relevantních informací za podmínek stanovených platnými mezinárodními dohodami a národními normami.

Cíli vzniku tohoto programu jsou mimo jiné:

- zachovat a rozšířit „*ex situ*“ kolekce, chovu a sbírky genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů, které se nacházejí na území České republiky a podle potřeby zajistit ochranu genetických zdrojů „*in situ*“,
- dále pak zajistit dostupnost genetických zdrojů uchovávaných v ČR a relevantních informací pro uživatele na základě jejich potřeb,
- vytvořit předpoklady pro efektivní a setrvalé využívání genetických zdrojů pro genetické zlepšování biologického potenciálu a hospodářských vlastností rostlin, zvířat a mikroorganismů, dále vytvořit předpoklady pro rozšíření a systematické využití agrobiodiversity v zemědělské praxi, pro zajištění setrvalého rozvoje zemědělství, kvality produkce a podporu jejich nevýrobních funkcí,

- zabezpečuje přístup domácích subjektů ke genetickým zdrojům, relevantním informacím a technologiím v zahraničí, přispívá k uchování a využívání genofondů a biodiverzity v globálním měřítku,
- garantuje mezinárodní závazky ČR na úseku genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu, zemědělství a lesní hospodářství a zajistit jejich realizaci v resortu zemědělství.

Národní program se skládá ze tří podprogramů, které se řídí jak ustanoveními všeobecnými, společnými pro všechny podprogramy, tak i specifickými, které jsou pro jednotlivé podprogramy uvedeny v přílohách Národního programu. Je vytvořen z těchto podprogramů:

- Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství (Národní program rostlin a mikroorganismů), složený ze dvou částí:
  1. Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiverzity (Národní program rostlin)
  2. Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu (Národní program mikroorganismů)
- Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů lesních dřevin (Národní program lesních dřevin)
- Národní program ochrany a využití genetických zdrojů hospodářských zvířat, ryb, včel a zvěře ve farmovém chovu (Národní program zvířat)

## **2.2 Biodiverzita**

Jak uvádí ANONYMUS 1 rozlišují se tři základní úrovně biodiverzity:

- a) genetická zahrnuje variabilitu v rámci populace či celého druhu,
- b) druhová je rozmanitost pouze na úrovni druhu,
- c) ekosystémová je biodiverzita na úrovni společenstev a ekosystémů.

Podle VAČKÁŘE (2003) pak existují úrovně biodiverzity čtyři:

- genetická - rozmanitost organismů užívaných nebo přímo či nepřímo vztažených k produkci potravin a zemědělství,

- druhová – týká se organismů podporujících produkci a druhovou rozmanitost neprodukčních krajinných prvků podporujících agroekosystémy,
- krajinná - zahrnuje rozmanitost agroekosystémů,
- kulturní - prostorové a časové dimenze ochrany půdního prostředí, řízení přírodních zdrojů a kulturní rozmanitosti.

Z pohledu ekologie a agroekologie se diverzita podle URBANA, ŠARAPATKY *et al.* (2003) rozděluje takto:

- diverzita na úrovni genetické zahrnující variabilitu živočichů, rostlin a mikroorganismů, které jsou využívány v zemědělství nebo souvisí s jeho produkcí,
- diverzita na úrovni druhové představuje bohatství druhů, které podporují zemědělskou produkci (půdní organismy, opylovači, predátoři atd.) a současně i jako různorodost druhů neprodukčních, souvisejících s ostatními (mimoprodukčními) funkcemi krajiny,
- diverzita na úrovni biotopů vyjadřující rozmanitost biotopů v krajině
- diverzita na úrovni ekosystémové je vyjadřována rozmanitostí agroekosystémů a jejich rolí mezi ostatními krajinnými ekosystémy tvořícími krajinnou strukturu.

## 2.3 Agrobiodiverzita

Zahrnuje všechny komponenty biologické diverzity (plemena, mikroorganismy, druhy, odrůdy), které souvisí s potravinami a zemědělstvím a jež tvoří agroekosystém na druhové i ekosystémové úrovni a jsou nutné pro udržení klíčových funkcí agroekosystému (URBAN, ŠARAPATKA *et al.* 2003)

### 2.3.1 Rozdělení agrobiodiverzity

Podle VAČKÁŘE (2003) existuje následující rozdělení agrobiodiverzity:

Genetická agrobiodiverzita

Šlechtění a biotechnologické postupy jsou zodpovědné za větší míru genetické rozmanitosti než je obvyklé u přírodních populací. Kultivary v agroekosystémech však nepředstavují jednotky evolučně izolované od svých planě



rostoucích příbuzných a mezi příbuznými populacemi dochází neustále k toku genů s evolučními i ochrannými důsledky.

#### Druhová agrobiodiverzita

Z odhadovaných 10 – 50 tisíc jedlých rostlin se využívá v zemědělství zhruba 7000. Nicméně pouhých 30 druhů zajišťuje 90% rostlinných kalorií živících lidstvo a polovinu energetického přísunu poskytují pšenice, rýže a kukuřice. Podobná situace je v chovu hospodářských zvířat. Z 14 700 tisíc druhů ptáků a savců se 30-40 využívá pro extenzivní pastvu a méně než 14 druhů zodpovídá za 90 % produkce.

#### Krajinná agrobiodiverzita

Strukturální komplexita krajiny a rozhraní vytvářející ekotony jsou obecně považovány za indikátory biodiverzity. Rostoucí důraz na prostorové vztahy vedl k posunu od přísné ochrany jednotlivých lokalit k bioregionálnímu plánování. Praktiky jako zalesňování nebo opuštění zejména extenzivně obdělávané půdy vedou k poklesu celkové biodiverzity. Krajinná mozaika s různými typy habitatů obvykle hostí rozmanitější společenstva druhů s různými ekologickými nároky. Extenzivní kultivace se podílí na středních hladinách disturbance a středních hladinách produktivity, při kterých se hladina biodiverzity považuje za nejvyšší.

#### Kulturní agrobiodiverzita

Lidská společenstva si v různých podmínkách vytvořila různé strategie získávání energie a výživy. V globálních souvislostech lze rozlišit 7 širších typů zemědělství, které v závislosti na přírodních a socioekonomických podmínkách vytváří 72 zemědělských systémů. Kritéria pro klasifikaci zahrnují například dostupnost vody a stupeň zavlažování, základnu přírodních zdrojů (lesní půda, pobřeží, niva), klima a reliéf, měřítko zužitkování krajiny nebo převažující způsob živobytí.

### **2.3.2 Příčiny úbytku agrobiodiverzity**

Spektrum plodin se v naší zemi velmi změnilo. Některé druhy či odrůdy často zcela vymizely, nebo byly potlačeny. Pro intenzivní zemědělství a nové technologie byly některé původní plodiny nevhodné a jejich pěstování (a zpravidla i šlechtění)

bylo minimalizováno či zcela ukončeno (DOTLAČIL, 2003). Velký vliv na toto potlačení až vymizení mělo ale především zavedení tzv. zemědělské velkovýroby. V České republice vedlo plošné zavádění velkovýroby v době kolektivizace zemědělství k omezení pěstování těch plodin, pro něž nebyly k dispozici vhodné velkovýrobní technologie (DOTLAČIL 2002a). Vliv na snižování potřeby pěstování širokého sortimentu plodin v místě měl také rozvoj obchodní sítě (KÜHN, 1973). Agrobiodiverzita se snížila také díky nahrazení adaptovaných odrůd šlechtěnými, často geneticky příbuznými nebo omezením pěstování méně produktivních druhů.

Na úbytku biodiverzity v evropském zemědělství se významně podílelo tržní prostředí, které vzniklo díky zvyšujícím se cenám vstupů, stejně tak nástupu na zemědělské mechanizace a mimo jiné specializací na rostlinnou či živočišnou produkci. Klesající ceny zemědělských produktů však oproti tomu zesílily tlak na farmáře za účelem zvyšování výnosů (KÜHBAUCH, 1998).

### **2.3.3 Význam agrobiodiverzity**

#### **2.3.3.1. v životním prostředí**

Široké spektrum pěstovaných plodin je v dnešní době cílem např. ekologického zemědělství. Podle URBANA, ŠARAPATKY *et al.* (2003) je v okolí ekologických farem zjištěna větší diverzita než u farem konvenčních, jak popisuje studie provedená v Anglii. Zemědělskými hospodáři je ovlivňována nejen obhospodařovaná část, ale také širší okolí. Například okraje polí jsou v zemědělské krajině důležitým biotopem a jsou refugiem (útočištěm, oblastí výskytu) ohrožených rostlinných druhů, dříve častých na loukách i na orné půdě. Na ekologicky obhospodařovaných polích bývá také zaznamenávána větší diverzita brouků, pavouků, chvostoskoků i druhů motýlů.

#### **2.3.3.2. v lidské výživě**

Z kulturních rostlin z 50% zajišťují ve světě kalorickou výživu lidstva 3 druhy - pšenice, rýže a kukuřice (WILKES, 1983 *in* BAREŠ *et al.*, 2001), přičemž

pšenice dosahuje nejvyšší osevní plochy 224,4 mil. ha (1998) a produkcí 588,8 mil.t ji převyšuje rýže.

a) pšenice dvouzrnka

Dvouzrnková mouka je z hlediska celkové nutriční úrovně společně s pohankovou moukou nejkvalitnější. Vyniká hlavně nejvyšším obsahem bílkovin, P, Zn a Cu, ale také K, Mg a Mn. Oproti pšeničné a špaldové mouce má vyšší obsah lysinu, ale méně vlákniny. (MICHALOVÁ *et al.*, 2002; MICHALOVÁ *et al.*, 2003). Lepkové bílkoviny jsou málo bobtnavé a proto je dvouzrnka méně vhodná pro pekařské použití. Zkušenosti z Itálie naznačují, že z dvouzrnky je možné vyrábět těstoviny (MARCONI a CUBADDA, 2005), ale také širokou paletu nekynutých pečivářských výrobků (BAREŠ *et al.*, 2001) jako jsou sušenky, mandlové sušenky, věnečky apod., charakteristické specifickou a často velmi vysokou sensorickou jakostí (vůně, křehkost apod.) v porovnání s výrobky z mouky z pšenice seté (MARCONI a CUBADDA, 2005). Dvouzrnková mouka je vhodná pro přípravu i dalších produktů, jako je pizza, cereální výrobky pro snídani, extrudované výrobky, koláče apod. (ABDEL-AAL *et al.*, 1998; CUBADDA a MARCONI, 2001; SCHIAVONE *et al.*, 2001 in MARCONI a CUBADDA, 2005)

U pšenice dvouzrnky jsou výnosy zrna nižší v porovnání s pšenicí setou, ale i s pšenicí tvrdou (D'ANTUONO *et al.*, 1998). Pokusy prováděné v letech 1995-2000 VÚRV Praha-Ruzyně prokazují výnos vyloupaného zrna 1,5-4,4 t.ha, tj. do 60-65% k jarní pšenici seté (BAREŠ *et al.*, 2001; MICHALOVÁ *et al.*, 2002). Pro morfologii klasu je typická, podobně jako u pšenice špaldy, lámavost klasového větene a pevné uzavření obilek v pluchách.

Důležitý faktor ovlivňující výnos zrn bez pluch je podíl zrn bez pluch/pluchatých, který se pohybuje v rozmezí 60-80%, s průměrnou hodnotou 70-75% (MARCONI a CUBADDA, 2005). BAREŠ *et al.* (2001) a MICHALOVÁ *et al.* (2002) uvádějí podíl pluch v rozmezí 17-37%, tedy 63-83% podíl zrn bez pluch k pluchatým.

Hmotnost tisíce zrn se pohybuje v rozmezí 30-45 g a je ovlivněna genotypem a prostředím (MARCONI a CUBADDA, 2005). Objemová hmotnost dvouzrnky je nižší než u moderních odrůd pšenice seté (MARCONI a CUBADDA, 2005).

Obsah proteinu dvouzrnky je vyšší než u současných moderních odrůd pšenice seté, pěstované ve stejných podmínkách (MARCONI *et al.*, 1999;

SCHIAVONE *et al.*, 2000 in MARCONI a CUBADDA, 2005; MICHALOVÁ *et al.*, 2003). Obsah proteinu v zrnech je sice vysoký, je ale potřebné zohlednit celkový výnos zrna (MARCONI a CUBADDA, 2005), při porovnání výnosu proteinu ( $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), dosahuje dvouzrnka nižšího výnosu než pšenice setá (MARCONI *et al.*, 2004 in MARCONI a CUBADDA, 2005).

Celkový škrob představuje hlavní nutriční složku zrna dvouzrnky, je obsažen v rozmezí 52,7-56,8% (GALTEIRO *et al.*, 2003 in MARCONI a CUBADDA, 2005). Přičemž obsah stravitelného škrobu je obdobný jako u pšenice seté, má však podstatně nižší obsah stravitelných cukrů (MICHALOVÁ, *et al.*, 2003).

Celozrnná mouka z dvouzrnky je dobrým zdrojem dietetické vlákniny a je charakteristická vysokým podílem nerozpustných frakcí, celulózy a hemicelulózy. MARCONI a CUBADDA (2005) uvádějí obsah vlákniny v rozmezí 10-12% z hmotnosti zrna (85-88% nerozpustných frakcí z vlákniny).

Obilná zrna jsou na lipidy poměrně chudá (PŘÍHODA *et al.*, 2003). MARCONI *et al.* (2001) in MARCONI a CUBADDA (2005) uvádí průměrný obsah tuků okolo 2,8% v sušině zrna u devíti hodnocených genotypů.

Důležitý je obsah phytosterolů, které hrají podstatnou roli v prevenci proti rakovině a snižují obsah škodlivého cholesterolu (PIIRONEN *et al.*, 2000). Hlavním steroidem zrna dvouzrnky je  $\beta$ -sitosterol, následovaný campesterolem a stigmasterolem (MARCONI a CUBADDA, 2005).

Obsah popelovin dvouzrnky je vyšší (>2,0%) než u pšenice seté (1,7-1,8%) (PIERGIOVANNI *et al.*, 1997; GALTEIRO *et al.*, 1999 in MARCONI a CUBADDA, 2005). Je to způsobeno nižší akumulací kapacitou pro škrob a také faktem, že minerální látky jsou umístěny hlavně v aleuronové vrstvě zrna (MARCONI a CUBADDA, 2005).

Co se týká vitamínů, může být pšenice dvouzrnka dobrým zdrojem niacinu (8mg/100g) a kyseliny pantothenové (1,14 mg/100g) (GABROVSKÁ *et al.*, 2003). Obsah karotenoidů je vyšší u dvouzrnky (0,234 mg/100 g) než u pšenice seté (0,149 mg/100 g), špaldy (0,158 mg/100 g) ale nižší v porovnání se pšenicí tvrdou (0,305 mg/100 g) (MARCONI a CUBADDA, 2005). S tímto tvrzením nesouhlasí MICHALOVÁ *et al.* (2003), která hodnotí obsah karotenoidů u dvouzrnkové mouky jako nejnižší v porovnání se špaldovou moukou a z pšenice seté.

## b) pšenice setá

Moderní odrůda pšenice seté dnes patří mezi nejdůležitější chlebové obiloviny, je typická vysokým obsahem bílkovin, obalová vrstva a klíček obsahují mnoho vitamínů a minerálů. Je nejrozšířenějším druhem, v České republice je nejdůležitější hospodářskou surovinou, pěstuje se především pro produkci mouky (ze které se vyrábí pečivo a těstoviny). Zrno pšenice obsahuje v největším množství sacharidy a vlákninu (50-70%), přibližně 12-15% bílkovin a významné množství tuků (1,5-3%) a přibližně stejný podíl minerálních látek (ANONYMUS 5).

Poměr obsahu popelovin, karotenoidů, výnosu zrna, objemové hmotnosti, obsahu proteinu nebo stravitelného škrobu v porovnání s pšenicí dvouzrnkou byl uveden v předešlých odstavcích.

Krajovou odrůdou se zpravidla rozumí populace, která se vyvíjela v určité oblasti po dlouhou dobu, pod trvajícím vlivem klimatu, půdy a hospodářských praktik a postupů v této oblasti a kde zpravidla byla prováděna pouze omezená selekce.

Významná je ovšem variabilita podmiňovaná původem krajové odrůdy, tj. klimatickými, geografickými a dalšími podmínkami původního regionu (HINTUM a ELINGS, 1991 *in* DOTLAČIL, 2005). Rozdíly v ranosti podmíněné geografickým původem krajových odrůd pšenice obecně dokládají TAHIR a PASHAYANI (1987) *in* DOTLAČIL (2005). Specifitu alel gluteninů podle původu krajových odrůd pšenice zjistili rovněž WANG *et al.* (1992) *in* DOTLAČIL (2005). EHDAIE a WAINES (1989) *in* DOTLAČIL (2005) studovali devět linií pšenice, získaných z místních krajových odrůd z oblasti jihozápadního Iránu. Významná genetická variabilita byla zjištěna v počtu a váze zrna na klas a v produktivním odnožování.

Krajové odrůdy nemohou konkurovat moderním šlechtěným odrůdám ve výnosu, avšak mají řadu cenných znaků a vlastností, pro které si zaslouží pozornost. Zajímavé rozdíly v ranosti mezi krajovými a šlechtěnými odrůdami, spočívající ve velmi krátkém období potřebném pro tvorbu zrna, našli TAHIR a PASHAYANI (1987) *in* DOTLAČIL (2005). OBARI (1990) *in* DOTLAČIL (2005) rovněž potvrzuje ranost a dobrou adaptaci krajových odrůd. Na rozdíl od krajových odrůd redukovaly vysoké teploty u šlechtěných odrůd hmotnost zrna. EHDAIE a WAINES (1989) *in* DOTLAČIL (2005) poukazují u krajových odrůd na delší stéblo a vyšší

počet neproduktivních odnoží, nižší počet zrn na klas i hmotnost zrna, HI a vlastní výnos zrna z plochy.

Zvláštní pozornost si zaslouží kvalita zrna krajových odrůd, kde lze nalézt širší variabilitu znaků než v současných sortimentech. Jde zejména o obsah proteinu, který je u některých krajových odrůd pšenice seté výrazně vyšší než u současných odrůd a blíží se parametrům běžným u tetraploidních druhů. Vysoké obsahy proteinu v zrnech vybraných krajových odrůd uvádějí rovněž YANG a LIANG (1995) *in* DOTLAČIL (2005).

Historií a studiem krajových odrůd pšenice v Čechách, na Moravě a na Slovensku se souhrnně zabývali BAREŠ, DOTLAČIL (1990); KRYŠTOF, (1990) a MICHALOVÁ (1993) *in* DOTLAČIL (2005). Krajové odrůdy daly základ domácímu šlechtění pšenice, jejich podíl v původech pěstovaných odrůd se ovšem v průběhu času postupně snižoval, zejména od šedesátých let. Za období let 1919 – 1992 vzniklo celkem 101 odrůd (tj. 30 %) výběrem z krajové odrůdy. Krajové odrůdy jsou tedy předchůdci dnešních šlechtěných odrůd. Rozdíly mezi oběma typy charakterizují pokrok, kterého šlechtění pšenice dosáhlo, ale i ztrátu genetické diverzity, ke které došlo úzce zaměřenými šlechtitelskými cíli a využíváním omezeného spektra výchozích materiálů.

Krajové odrůdy pšenice, které vznikaly v kombinaci přirozeného výběru a záměrné selekce (BELAY *et al.*, 1995 *in* DOTLAČIL, 2005) mají některé cenné znaky a vlastnosti, které chybí moderním odrůdám a mohou proto přispět k rozšíření odrůdové diverzity a zlepšení některých znaků (TESEMMA *et al.*, 1998 *in* DOTLAČIL, 2005).

Za poslední desetiletí proběhly ve struktuře českého zemědělství významné změny, které přinesly kromě jiného i zvýšené požadavky na rozšíření druhového a odrůdového spektra pěstovaných plodin a specifickou kvalitu produkce. Výzkum a využívání některých dosud opomíjených druhů pomáhá řešit i otázku vhodných plodin pro hospodaření se sníženými vstupy či pro systémy organického zemědělství. Mezi takové plodiny lze zařadit tzv. pluchaté pšenice (pšenici špaldu, pšenici dvouzrnku a pšenici jednozrnku). Všechny vykazují oproti pšenici obecné nižší výnos, zato však mají některé specifické vlastnosti kvality zrna, zejména vysoký obsah zásobních bílkovin v zrna a odlišnou strukturu těchto bílkovin.

### 2.3.3.3. pro využití starých a krajových odrůd ve šlechtění

Krajové a místní odrůdy vznikly jako výsledek převládajícího vlivu přírodních podmínek určité oblasti za přispění pěstitele (GRAMAN a ČURN, 1997). Často se využívaly jako základ pro další šlechtění odrůd, ale zejména pro tradiční semenářství. Lze je považovat za produkt průběžné selekce prováděné zemědělci (DOTLAČIL, 1998). Staré odrůdy pocházejí z 19. až poloviny 20.století. Byly vyšlechtěny jednou osobou, případně rodinou nebo šlechtitelskou firmou. Dále byly zapsány a registrovány, obchodně šířeny, uváděny v dobových katalozích a nabídkách osiv a sadby (ANONYMUS 2).

V ČR došlo k téměř úplnému vymizení krajových a starých odrůd z pěstování a to především vlivem dlouhého období velkovýrobní praxe zemědělských družstev a státních statků. Působením výzkumných a šlechtitelských organizací byla ale naštěstí řada těchto cenných genetických zdrojů rostlin zachována a je udržována metodami „*ex situ*“ (STEHNO a MICHALOVÁ, 2001).

Jak uvádí GRAMAN a ČURN (1998) zušlechtování pšenice u nás začíná koncem 19. a začátkem 20. století. Odrůdy byly šlechtěny výběrem z místních populací, v pozdější době bylo do šlechtění zavedeno kombinační křížení. V průběhu dlouhého období se měnily šlechtitelské cíle v souvislosti se stupňovanými nároky na nové odrůdy, a stejně tak i metody šlechtění – od extenzivních (vegetativních) typů odrůd se přešlo ke šlechtění intenzivních (generativních) odrůd.

Pšenice je jedním z nejvíce prošlechtěných druhů, záměrem šlechtění je tvorba odrůd vhodných pro jednotlivé výrobní oblasti, s požadovanou úrovní jakosti zrna s ohledem na uživatelský směr, odrůd odolných nepříznivým vlivům apod. V průběhu let se proto nejčastějšími šlechtitelskými cíli staly:

- šlechtění na produkční schopnost a její stabilitu,
- šlechtění na jakost,
- šlechtění na délku vegetační doby,
- šlechtění na odolnost k stresovým vlivům,
- šlechtění na vhodnost k technologii pěstování.

### **2.3.4 Význam uchování agrobiodiverzity a možnosti využití starých a krajových odrůd pšenic**

Jedním z nejdůležitějších důvodů k uchování biodiverzity je, kromě snížení negativních vlivů zemědělství na životní prostředí, také jeho neustálý rozvoj díky genetickému vylepšování některých plodin. Dle DOTLAČILA (1998) je konzervace genetických zdrojů rostlin pro jejich nynější i budoucí využití základní činností, která musí být zajišťována v celosvětovém měřítku a při uplatnění široké mezinárodní spolupráce. Ve světových kolekcích je shromážděn obrovský rozsah genetické diverzity a její konzervace (včetně nezbytné regenerace) je nejnákladnější a časově nejnáročnější součástí práce s genofondem rostlin.

Práce s genovými zdroji kulturních rostlin umožnila shromáždit rozsáhlou kolekci cennějších světových a zvláště evropských odrůd polních plodin, zelenin, ovocných a okrasných rostlin, které byly převážně zhodnoceny v nejdůležitějších biologických znacích. Jejich využití ve šlechtění ovlivnilo úroveň pěstovaných odrůd a tím i růst rostlinné výroby. Podařilo se zachovat v kolekcích nejstarší odrůdy od konce 19. století. Zdokonalily se metody hodnocení včetně evidence genetických zdrojů a výsledků v zpracovaném informačním systému EVIGEZ a připravil se projekt Národní genové banky (BAREŠ, 1998).

Vzhledem ke vzrůstajícím požadavkům na pestrost a kvalitu potravinářských výrobků stoupá zájem o pšenici dvouzrnku (HAMMER a PERINNO, 1995). Obnovený zájem o ni vychází ze zemí s rozvinutým zemědělstvím, naproti tomu v zemích s rozvíjejícím se agrárním sektorem její plochy stále klesají (MARCONI a CUBADDA, 2005). Ve srovnání s pšenicí setou poskytuje nízký výnos, ale kvalita jejího zrna je vysoká. To je důvodem, že ač v minulosti byla především “potravou chudých”, v současné době je potenciálním zdrojem nových potravinářských produktů s nadstandardní kvalitou i cenou. Ekologické zemědělství a sektor zdravé výživy se zasloužily o její návrat do pěstování a zvýšily její popularitu mezi konzumenty (ANONYMUS 3).

Je vhodná pro pěstování v marginálních oblastech a v podmínkách ekologického zemědělství, kde moderní odrůdy pšenice nejsou schopné plně rozvinout svůj produkční potenciál, protože byly selektovány pro jiné půdně-klimatické podmínky. Pouze ve výše uvedených podmínkách může přinést pěstování



dvouzrnky dostatečný ekonomický přínos pro farmu (MARCONI a CUBADDA, 2005).

Pro ekologické zemědělství, minimalizaci negativních vlivů na životní prostředí a vytvoření předpokladů pro setrvalý rozvoj je vhodné využít širší druhové diverzity zemědělských plodin. Pro tento účel lze využít známých a již dříve pěstovaných, nyní však opomíjených druhů. Z polních plodin, které byly historickými předchůdci dnešních obilnin na teritoriu ČR, lze jmenovat např. pluchaté pšenice, mezi které dvouzrnka také patří (DOTLAČIL, 2002b).

Významným přínosem pěstování pšenice je rovněž rozšíření nabídky kvalitní produkce pro spotřebitele (a rozšíření tržních možností zemědělců) a v neposlední řadě rozšíření agrobiodiverzity.

## **2.4 Metody konzervace genetických zdrojů**

Cílem konzervace je vždy zachování životaschopných genetických zdrojů, jejich genetické integrity a schopnosti regenerace při vyloučení (maximálním omezení) genetické eroze. V posledních desetiletích byla vyvinuta řada metod a stále jsou vyvíjeny nové. V zásadě můžeme tyto metody rozdělit do dvou skupin a to na konzervaci „*ex situ*“ a uchování GZR „*in situ*“ (STEHNO a MICHALOVÁ, 2001). Konzervace „*ex situ*“ zahrnuje metody, jimiž jsou uchovávány genetické zdroje mimo místo přírodního výskytu (STEHNO a MICHALOVÁ, 2001). „*In situ*“ je uchování populací rostlinných druhů v jejich přírodní nebo zemědělské lokalitě (MICHALOVÁ, 1998). Obecně platí, že chceme-li zachránit druh, je třeba především zajistit ochranu jeho přírodního prostředí (ochrana „*in situ*“) (HANÁK, PECHAROVÁ *et al.* 1996).

### **2.4.1 Metoda „*ex situ*“**

Jak uvádí Ministerstvo zemědělství ve svém Národním programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu, zemědělství a lesní hospodářství, při konzervaci „*ex situ*“ jsou vzorky genetických zdrojů uchovávány mimo místa jejich původního výskytu, v řízeném prostředí a to podle biologického charakteru v polních kolekcích (zejména vytrvalé druhy), semenných genových bankách, v „*in vitro*“ kulturách.

V České republice je praktické využití „*in situ*“ konzervace teprve v začátcích a proto jsou všechny dosud shromážděné kolekce uchovávány „*ex situ*“. Většina v genové bance, vegetativně množené druhy v polních kolekcích (chmelnice, sady, vinice) nebo například brambory nalezneme v „*in vitro*“ kulturách.

Předpoklad pro úspěšné konzervace „*ex situ*“ je získání kvalitních a zdravých vzorků genetických zdrojů s vysokou životností, vhodných pro dlouhodobé uchování. Pokud není takový materiál k dispozici, je nutná regenerace dostupných genetických zdrojů, jejímž cílem je získat vzorky požadovaného rozsahu a kvality. Dle odhadů vyžaduje v současné době regeneraci asi 16 % všech položek v kolekcích. Semenné vzorky z kolekcí všech generativně množených plodin v ČR jsou uchovávány v genové bance ve VÚRV Praha, kde je v současné době uloženo celkem 32 tisíc vzorků semen. Z druhových kolekcí jsou ve skladu genové banky nejvíce zastoupeny obiloviny (17 743 vzorků, z toho nejvíce pšenice a ječmen). Významné zastoupení mají dále luskoviny (3 158 vzorků), zeleniny (2 739 vzorků), dále olejnin, len, vojtěška, jetel a jílěk. Významnou semennou kolekci představují i plané druhy čeledi *Triticeae* a léčivé a aromatické rostliny.

Podle DOTLAČILA *et al.* (2004) je možnou metodou tzv. kryokonzervace, což je uchování vegetativně množených rostlin, nebo jejich částí v ultranízkých teplotách, za účelem uchování biodiverzity. Podstatou této metody je ve většině případů vitrifikační stav, při kterém se netvoří krystaly ledu, které mají jinak za následek nevratné poškození rostlinných buněk. Výchozím materiálem pro uchování genetických zdrojů v kryobance jsou rostliny napěstované v podmínkách „*in vitro*“. Vypreparované vzrostné vrcholy jsou použity jako zdroj rostlinné části pro kryokonzervaci. Pro dlouhodobé skladování těchto vzorků je použit systém skladování v tekutém dusíku (při teplotě -196 °C). Rostlinné vzorky jsou umístěny v krympulích. Za genotyp úspěšně chovaný v kryobance lze považovat je-li minimálně 140 vzrostných vrcholů zamrazeno a z nich minimálně 20 odtáto s takovou regenerační schopností, že ve vzorku v kryobance zůstane s pravděpodobností  $P \geq 0,95$  alespoň 20 regenerace schopných vzrostných vrcholů rostlin.

#### 2.4.2 Metoda „*in situ*“

Jak dále uvádí Ministerstvo zemědělství ve zmíněném Národním programu, jedná se o uchování rostlinných genetických zdrojů v jejich přirozených biotopech nebo na místě jejich dlouhodobého historického pěstování.

Jde o dynamický způsob uchování, který umožňuje spontánní hybridizaci a další koevoluci druhu s doprovodnými druhy, včetně patogenních mikroorganismů. Pokud je tento druh konzervace technicky možný, je to nejlepší metoda. Měla by však být doprovázena konzervací „*ex situ*“.

Předmětem ochrany tohoto typu jsou genetické zdroje těchto rostlin - plané druhy (především příbuzné kulturním rostlinám, jejich přímí předchůdci, druhy potenciálně využitelné přímo nebo šlechtitelsky jako nové užitkové plodiny), dále krajové a primitivní formy kulturních rostlin nebo staré restringované šlechtěné odrůdy. Tyto genetické zdroje jsou domácího původu. Možný je i původ neznámý či střeoevropský, pokud byly historicky a dlouhodobě pěstovány v teritoriu České republiky (např. historické kultivary révy vinné, ovocných dřevin).

#### 2.4.3 Metoda „*on farm*“

V rámci „*in situ*“ se rozlišuje konzervace planých druhů v přírodních rezervacích a uchování kulturních plodin na farmách, tzv. „*on farm*“ konzervace (MICHALOVÁ, 1998).

„*On farm*“ konzervace umožňuje dynamické uchování vybraných heterogenních materiálů (např.: krajových odrůd, málo využívaných plodin, nových kulturních druhů apod.) v agroekosystémech (DOTLAČIL, 1998). Spočívá v udržování a řízení genetické diverzity krajových odrůd v určité lokalitě či regionu (MICHALOVÁ, 1998). Pro tento účel jsou využívány farmy zachovávající tradiční způsoby hospodaření. Genetické zdroje rostlin jsou zde setrvale pěstovány na malém území jedné farmy, jsou vystaveny vlivu vnějších podmínek a mohou se tedy dynamicky vyvíjet (STEHNO a MICHALOVÁ, 2001).

Jak uvádí Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiverzity, lze tuto metodu aplikovat na všechny druhy plodin – polní, zahradní a ovocné dřeviny. Doporučeny jsou technologie extenzivní blízké původním a popř. podmínkám organického zemědělství. Zejména se jedná o nízké vstupy – nízká úroveň hnojení, minimální ochrana a dobrá agrotechnika. Ovocné

dřeviny se doporučuje roubovat na semenáče a pěstovat jako vysokokmeny ve velkých rozestupech v zatravněných sadech. „*On farm*“ je výhodné provozovat v národních parcích a CHKO, při muzeích a skanzenech (např. Valašské muzeum v přírodě). Skanzenem bývají často nazývána muzea v přírodě, což souvisí s pojmenováním prvního muzea v přírodě na světě - stockholmského Skansenu. Valašské muzeum usiluje především o oživení zapomenutých tradičních technik, lidového umění a obyčejů i o rekonstrukci společenského života, obchodu i zábavy našich předků. Velká pozornost patří zemědělskému oddělení (ANONYMUS 4). Součástí jeho činnosti je pěstování regionálních druhů a odrůd, obilovin, luskovin a jiných užitkových plodin, léčivých a okrasných rostlin, ale i rostlin plevelných. Prezentovány jsou sortimenty, které byly spojeny s obyvatelstvem a především regionem Valašska, pozornost je věnována i tradičnímu posklizňovému zpracování a využití zemědělské produkce (VLK, 2004).

Metodu mohou ale rovněž provozovat zemědělské podniky, a soukromníci zejména hospodařící organicky. Doporučuje se ekonomická návaznost na zpracovatele produkce s koncovkou např. jako obchody zdravé výživy. Ekonomika „*on farm*“ produkce je u těchto firem podmínkou (HOLUBEC *et al.*, 2004).

„*On farm*“ konzervace bude nejefektivnější tam, kde rostlinné genetické zdroje mají konkrétní současnou hodnotu, jsou využívány a podílejí se na celkovém rozvoji regionu (MICHALOVÁ, 1998).

Státy Evropské Unie etablovaly legislativní opatření na podporu „*on farm*“ konzervace. Roční podpora je poskytována farmářům, kteří se zavážou alespoň 5 let pěstovat a množit lokálním podmínkám adaptované a genetickou erozí ohrožené užitkové rostliny. Tyto programy mají za cíl podporovat low-input systémy, přírodě přátelské zemědělské praktiky, které v rámci zemědělského sektoru rovněž pomáhají redukovat depopulaci venkova (MICHALOVÁ, 1998).

Jak uvádí ANONYMUS 6, zemědělský výzkum byl tradičně považován za přímý proces mezi přírodovědci a zemědělci. Vědci vymysleli inovace, které měly zemědělcům pomáhat k jejich zisku. Byl to ale většinou jednosměrný proces, jinými slovy proces řízený dodávkami. Nyní je stále více jasné, že proces řízený poptávkou, v němž se zemědělci podílejí na plánu a realizaci, spíše než jen na závěrečném testování nějakých nových technologií, může lépe sloužit venkovským komunitám. Zvláště pak těm členům společnosti, kteří byli vždy v nevýhodě, jako například venkovanky. Navíc vede tento výzkum k posílení venkova skrze uvědomění toho, že

můžou přispívat ke svému vlastnímu rozvoji. Mnohé problémy týkající se rozvoje venkova, kde je zemědělství hlavní hnací silou, vytvářejí celek, v němž se vyskytují protikladné a často vzájemně neslučitelné cíle různých členů společnosti, obecních a krajských úředníků. Tradiční přístup k výzkumům často opomíná tyto důležité interakce, ačkoli právě ty určují výsledek každé intervence. Abychom se tomuhle mohli přizpůsobit, je více než jasné, že účast zemědělců je mnohem účinnější způsob, jak se vypořádat s výzkumem v zemědělství. Jde o velmi dynamický proces, protože zemědělci jsou neustále schopni upravit plány a metodologie tak, aby jim vyhovovaly v uspokojování nově vznikajících potřeb.

## 2.5 Vznik a vývoj pšenice seté a pšenice dvouzrnky

Do rodu pšenice *Triticum* L., který náleží do čeledi lipnicovitých *Poaceae* (ZIMOLKA *et al.*, 2005), patří asi 15 druhů (ROD *et al.*, 1982; GRAMAN a ČURN, 1998). Při vzdálené hybridizaci ale saháme až za hranice tohoto rodu, a to k rodům *Secale*, *Aegilops*, *Agropyron* a *Haynaldia* (ROD *et al.*, 1982; BOHÁČ *et al.* 1990). Základní číslo počtu chromozomů pro všechny rody a druhy pšenice v podskupině *Triticinae* je  $x = 7$ , dělí se tak podle počtu somatických chromozomů (GRAMAN a ČURN, 1998). V současnosti pěstované pšenice tak můžeme rozdělit podle HAMMERA (2000) a FELDMANA (2001) na tři hlavní skupiny (podrody):

1. **diploidní** (jednozrnka),
2. **teraploidní** (dvouzrnka, pšenice tvrdá, naduřelá, polská a perská)
3. **hexaploidní** (špalda, pšenice setá, shloučená a indická pšenice).

V paleolitu sbírali lovci-sběrači zrna divokých obilnin (pšenice, ječmene, ovesa, žita a *Aegilops*). Z tohoto období nejsou žádné zprávy o cíleném obdělávání půdy (HARRIS, 1998). Počátky pěstování divoké dvouzrnky (a divokého ječmene) byly zaznamenány v severní části území „úrodného půlměsíce“. První zmínky o pěstování jednozrnky jsou z jeho jižní části z počátku mezolitu (FELDMAN, 2001). Domestikované formy zmíněných pšenic (s pevným klasovým větvením) byly zaznamenány v druhé polovině mezolitu. V této době se také poprvé v jižní části oblasti objevila nahá tetraploidní pšenice v porostech dvouzrnky, která se později

rozšířila do celého území „úrodného půlměsíce“, a mohlo tak dojít k setkání s *Ae. tauschii* Coss., které dalo vzniknout hexaploidní pšenici (BAR-YOSEF, 1998).

Rychlost migrace pěstování pšenice z oblasti „úrodného půlměsíce“ do Evropy byla asi 1 km ročně (KISLEV, 1984 in FELDMAN, 2001), přičemž rychlost rozšiřování jednotlivých druhů byla rozdílná. Jednozrnka a dvouzrnka byly v první vlně migrace, zatímco tetraploidní a hexaploidní nahé pšenice se dostaly do severozápadní Evropy jako jejich příměs až kolem roku 4 000 př. n. l. (FELDMAN, 2001).

Domestikace dvouzrnky je spojována s počátky primitivního zemědělství (STEHNO, 2001). Šířila se postupně na střední a Dálný východ, do Evropy a severní Afriky. Byla pěstována v Egyptě společně s ječmenem (MARCONI a CUBADDA, 2005). V Římské říši se používala k vaření kaše, k výrobě krup a pečení chleba (BRAUN, 1995 in MARCONI a CUBADDA, 2005).

Archeologické nálezy nahých, malých a kulovitých zrn pocházejí z Blízkého východu z období 6 900-5 000 př. n. l. V této oblasti byla pěstována po několik tisíciletí, její původ je však nejasný (FELDMAN, 2001). Její pěstování se rozšířilo od oblasti středního východu do jižní Evropy (HAMMER, 2000).

Hexaploidní pšenice *T. aestivum* vznikla až po domestikaci diploidních a tetraploidních druhů, protože nebyl nalezen její divoký předek. Genetické, biochemické a molekulární studie ukazují, že místo vzniku hexaploidní pšenice leží v Iránu, jihozápadně od Kaspického moře (FELDMAN, 2001). Jak konstatuje ŠPALDON *et al.* (1982), tak *T. aestivum* obsahuje řadu poddruhů, které jsou bezpluché a pluchaté.

Nejvíce ve světě i u nás pěstovaným druhem je *T. aestivum* L. ssp. *aestivum*, pšenice setá (ZIMOLKA *et al.*, 2005). Její vznik se předpokládá kolem roku 5 800 př. n. l. (GRAMAN a ČURN, 1998). Její formy se začaly šířit do střední a západní Evropy na konci 4. tisíciletí společně s jednozrnkou a dvouzrnkou (FELDMAN, 2001). Jak uvádí ZIMOLKA *et al.* (2005), pšenice setá vznikla pravděpodobně ze špaldy.

### **2.5.1 Pšenice setá**

Pšenice setá vyniká genetickou rozmanitostí ve značném počtu morfologicky i fyziologicky odlišných poddruhů a variet. GRAMAN a ČURN (1998) uvádí 11

ekologických skupin, z nichž jsou nejvýznamnější čtyři. Odrůdy domácího šlechtění patří k varietám *erythrosperrum* a *lutescens* a starší odrůdy i k *ferugineum* a *milturum*.

Jak uvádí FELDMAN (2001), trvalo přinejmenším tisíciletí, než převládly formy s pevným klasovým vřetenem. KISLEV (1984) in FELDMAN (2001) se domnívá, že formy pšenice s pevným klasovým vřetenem byly vyselektovány ženami, které byly odpovědné za mlácení obilí. Klasy s pevným klasovým vřetenem se hůře mlátily. Byly tak dány stranou a vysety následující rok. FELDMAN (2001) uvádí, že v první fázi rozvoje došlo k objevu prvních forem pšenic s pevným klasovým vřetenem, k rozvoji rychlého a vyrovnaného klíčení a zvětšila se také zrna. Druhá fáze se vyznačovala selekcí a pěstováním pšenice ve velmi rozdílných půdně-klimatických podmínkách. Tradiční zemědělci preferovali spíše nižší, ale každoroční stabilní výnosy. Ve třetí fázi byla selekce zaměřena na získání co největšího počtu zrn z velkých klasů na jednotku plochy. Cílem moderního šlechtění jsou rané odrůdy, které mohou díky krátkému životnímu cyklu odolávat nepříznivým klimatickým změnám a chorobám (FELDMAN, 2001).

Od počátků zemědělství je pšenice vystavena stálému selekčnímu tlaku s cílem zvýšení výnosu (FELDMAN, 2001). Proces zkulturnění s sebou tak přinesl změny řady znaků a vlastností (prodloužení a zvětšení obilky, zvětšení listové plochy, zpomalení stárnutí horní části rostliny, změny v distribuci asimilátů aj.) (GRAMAN a ČURN, 1998). Velmi významně se projevilo zlepšení produktivity klasu díky zvýšení velikosti zrn a jejich počtu v klásku, nárůst počtu klásků v klasu a množství klasů na rostlinu a tím i na jednotku plochy (EVANS, 1981).

### **2.5.2 Pšenice dvouzrnka**

Tetraploidní pšenice dvouzrnka (*T. dicocum* Schübl.) patří k pluchatým druhům pšenice s velmi starou tradicí v pěstování a využívání v lidské výživě. Zájem člověka o tuto pšenici potvrzují zjištění, že byla zavedena do pěstování (domestikována) možná více než jednou (BROWN & HAGELBERG 1999). Přesto nebyla prakticky šlechtěna a v současné době jsou k dispozici pouze krajové odrůdy nebo plané formy. Vzhledem ke vzrůstajícím požadavkům na pestrost a kvalitu

potravinářských výrobků však zájem o tento druh pšenice stoupá (HAMMER & PERINNO, 1995).

U pšenice dvouzrnky jsou výnosy zrna nižší v porovnání s pšenicí setou, ale i s pšenicí tvrdou (D'ANTUONO *et al.* 1998), většina krajových odrůd dvouzrnky dozrává později než pšenice tvrdá (D'ANTUONO *et al.*, 1990 *in* MARCONI a CUBADDA, 2005). Pro morfologii klasu je typická, podobně jako u pšenice špaldy, lámavost klasového větene a pevné uzavření obilek v pluchách. Charakteristickým znakem pšenice dvouzrnky je vysoký obsah bílkovin v zrně (15 až 20 % (SEHNALOVÁ & KOSTKANOVÁ, 1990 *in* DOTLAČIL, 2005). Je využívána i ke zlepšování kvality zrna pšenice seté a pšenice tvrdé (FELDMEN *et al.* 1994 *in* a STEIGER *et al.* 1996 *in* DOTLAČIL, 2005).

Pěstuje se v extrémních horských podmínkách v Pyrenejích a Alpách (BAREŠ *et al.*, 2001), Itálii a Španělsku, dále na omezených plochách na Balkánském poloostrově, Turecku, na Kavkaze a Indii, stále je také pěstována v Etiopii (PERRINO *et al.*, 1996; REDDY *et al.*, 1998). Z evropských zemí je nejpěstovanější v Itálii. Pěstováním dvouzrnky se v České republice zabývá několik ekologických farem (KONVALINA a MOUDRÝ, 2007). Na Slovensku v horských polohách byla pěstována ještě v 50. letech 20. století (BAREŠ *et al.*, 2001).

U pšenice dvouzrnky jsou výnosy zrna nižší v porovnání s pšenicí setou, ale i s pšenicí tvrdou (D'ANTUONO *et al.*, 1998), většina krajových odrůd dvouzrnky dozrává později než pšenice tvrdá (D'ANTUONO *et al.*, 1990 *in* MARCONI a CUBADDA, 2005). Pro morfologii klasu je typická, podobně jako u pšenice špaldy, lámavost klasového větene a pevné uzavření obilek v pluchách.



### 3 Cíl práce

Cílem práce bylo:

- a) vytvořit soubor odrůd pšenice seté a pšenice dvouzrnky z genových zdrojů  
Genové banky v Praze-Ruzyni,
- b) vyhodnotit morfologické znaky,
- c) vyhodnotit biologické znaky,
- d) vyhodnotit hospodářské znaky,
- e) navrhnout odrůdy, které jsou vhodné pro konzervaci genových zdrojů  
„*on farm*“ přímo v agroekosystému.

## 4 Materiál a metody

### 4.1 Způsob získání a výběru odrůd

Z genových zdrojů Genové banky při VÚRV Praha-Ruzyně byl po dohodě s Ing. Dotlačilem, CSc. a Ing. Barešem, DrSc. vybrán sortiment 42 odrůd starých a krajových odrůd pšenice seté a 10 odrůd pšenice dvouzrnky (*Triticum dicocum* Schuebl), u kterých je předpoklad vysokého obsahu proteinu v znu. K hodnocenému souboru bylo přidáno také 10 moderních odrůd.

### 4.2 Seznam odrůd

Odrůdy, které byly při výzkumu použity, uvádí následující tabulka:

Tabulka 1: Seznam použitých odrůd

Polní číslo	ECN <sup>1</sup>	BCHAR <sup>2</sup>	Název odrůdy	SP <sup>3</sup>
<i>Staré odrůdy</i>				
<b>S3</b>	01C0200006	635068	<b>Slovenska skora</b>	CSK
<b>S8</b>	01C0200628	635104	<b>Svaloefs Diamant II</b>	SWE
<b>S9</b>	01C0200635	635090	<b>Touko</b>	FIN
<b>S10</b>	01C0200693	635090	<b>Manitoba</b>	CAN
<b>S11</b>	01C0200709	635001	<b>Bage</b>	BRA
<b>S12</b>	01C0200720	635001	<b>Rio Negro</b>	BRA
<b>S13</b>	01C0200724	635018	<b>Baroota Wonder</b>	AUS
<b>S14</b>	01C0201040	635090	<b>Almadense</b>	PRT
<b>S15</b>	01C0201071	635047	<b>Webster</b>	USA
<b>S16</b>	01C0201163	635001	<b>Turkmenskaja</b>	TKM
<b>S17</b>	01C0201484	635090	<b>Kolchoznica</b>	RUS
<b>S18</b>	01C0201574	635090	<b>Sawtana</b>	USA
<b>S19</b>	01C0201861	635149	<b>Local..</b>	PAK
<b>S20</b>	01C0201914	635001	<b>Barleta Benvenuto</b>	ARG
<b>S21</b>	01C0201939	635100	<b>Hopps</b>	AUS
<b>S22</b>	01C0201950	635018	<b>Kenya Farmer</b>	KEN
<b>S23</b>	01C0202489	635090	<b>Hokoku</b>	JPN
<b>S24</b>	01C0203928	635104	<b>Dalnevostocnaja 10</b>	RUS
<b>S25</b>	01C0204158	635100	<b>Kundan</b>	IND
<b>S26</b>	01C0204198	635090	<b>Hopea</b>	FIN
<b>S27</b>	01C0204828	-	<b>Iona</b>	USA
<b>S28</b>	01C0204829	-	<b>Jefferson</b>	USA
<b>S29</b>	01C0204833	-	<b>Kharkivs'ka 41</b>	UKR
<b>S30</b>	01C2400003	002000	<b>Tritinaldia Kromeriz</b>	ITA

<i>Krajové odrůdy</i>				
<b>K1</b>	01C0200001	635090	<b>Ratborska</b>	CSK
<b>K2</b>	01C0200002	635090	<b>Vega</b>	CSK
<b>K3</b>	01C0200003	635104	<b>Podboranka</b>	CSK
<b>K4</b>	01C0200008	635090	<b>Praga</b>	CSK
<b>K5</b>	01C0200021	635090	<b>Detenicka bila hladka</b>	CSK
<b>K6</b>	01C0200028	635090	<b>Hodoninska bezosinna</b>	CSK
<b>K7</b>	01C0200035	635159	<b>Kostomlatska sametka</b>	CSK
<b>K8</b>	01C0200038	635018	<b>Prerovska PK</b>	CSK
<b>K11</b>	01C0200052	635090	<b>Selecty tvrda belka</b>	CSK
<b>K12</b>	01C0200055	635090	<b>Staroveska bezosinna 300</b>	CSK
<b>K13</b>	01C0200071	635090	<b>Ruzynska II</b>	CSK
<b>K14</b>	01C0200083	635090	<b>Dobrovicka 3</b>	CSK
<b>K15</b>	01C0200090	635090	<b>Zlatka</b>	CSK
<b>K16</b>	01C0200091	635001	<b>Oktavia</b>	CSK
<b>K17</b>	01C0200100	635090	<b>Jara</b>	CSK
<b>K18</b>	01C0200102	635001	<b>Sylva</b>	CSK
<i>Přesívky</i>				
<b>P1</b>	01C0200044	635090	<b>Postoloprtska presivka 102</b>	CSK
<b>P2</b>	01C0200051	635104	<b>Rosamova ceska cervena presivka</b>	CSK
<i>Moderní odrůdy</i>				
<b>M1</b>	01C0200151	635001	<b>Aranka</b>	CZE
<b>M2</b>	01C0203436	635090	<b>Munk</b>	DEU
<b>M3</b>	01C0204788	635090	<b>Zuzana</b>	CZE
<b>M4</b>	01C0204789	635090	<b>Swedjet</b>	SWE
<b>M5</b>	01C0204799	635001	<b>Granny</b>	CZE
<b>M6</b>	01C0204800	635090	<b>Vanek</b>	DEU
<b>M7</b>	01C0204851	-	<b>Sirael</b>	CZE
<b>M8</b>	01C0204852	-	<b>SW Kronjet</b>	SWE
<b>M9</b>	01C02	-	<b>Amaretto</b>	-
<b>M10</b>	01C02	-	<b>SW Kadrilj</b>	-
<i>Dvouzrnky</i>				
<b>D1</b>	01C0200117	412064	<b>Horny Tisovnik</b>	CZ
<b>D2</b>	01C0200947	412048	<b>Ruzyne</b>	-
<b>D3</b>	01C0201262	412051	<b>Tapioszele 1</b>	-
<b>D4</b>	01C0201282	412017	<b>Tapioszele 2</b>	-
<b>D5</b>	01C0201877	412017	<b>Mestnaja</b>	GRU
<b>D6</b>	01C0203453	412021	<b>Kromeriz</b>	-
<b>D7</b>	01C0203989	412013	<b>Kahler Emmer</b>	D
<b>D8</b>	01C0203990	412013	<b>May-Emmer</b>	CH
<b>D9</b>	01C0204012	412019	<b>Sort. Schiemann</b>	-
<b>D10</b>	01C0204501	412013	<b>No. 8909</b>	-

Pozn.: <sup>1</sup> ECN = identifikátor ; <sup>2</sup> BCHAR = taxonomický kód ; <sup>3</sup> SP = stát původu

### 4.3 Charakteristika půdně-klimatických podmínek stanovišť

Je známo, že půdní a klimatické podmínky velmi ovlivňují využití půd.

- Klimatické podmínky

Dle údajů Hydrometeorologického ústavu, byly klimatické podmínky za rok 2006 v Českých Budějovicích a v Praze následující:

Tabulka 2: Klimatické údaje z Českých Budějovic a Prahy-Ruzyně za rok 2006

Meteorol. stanice	Měsíc												Rok
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	<b>Průměrná teplota vzduchu (° C)</b>												
ČB	5,4	-1,6	1,7	9,4	14	18	22	16	16	11	6,5	2,7	9,1
	<b>Úhrn srážek (mm)</b>												
ČB	57	23	79	66	67	151	67	163	4,4	14	30	11	731,1
	<b>Trvání slunečního svitu (h)</b>												
ČB	71	75	100	148	199	224	317	135	226	136	59	82	1772,5

Meteorol. stanice	Měsíc												Rok
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	<b>Průměrná teplota vzduchu (° C)</b>												
Praha	-5,3	-2,0	1,2	8,9	13,5	17,7	22,4	15,8	16,7	10,8	6,0	3,3	9,1
	<b>Úhrn srážek (mm)</b>												
Praha	8,7	21,1	37,8	58,3	97,0	58,9	28,7	92,4	10,7	28,5	7,3	14,2	463,6
	<b>Trvání slunečního svitu (h)</b>												
Praha	85,7	90,5	115,4	162,6	225,0	273,6	336,6	130,6	243,2	150,7	54,0	60,7	1928,6

- Půdní podmínky

České Budějovice

Tato mírně teplá, bramborařská výrobní oblast se vyskytuje 380 m.n.m. Půdním typem tohoto území je pseudoglejová kambidzem, půdním druhem písčitohlinitý. Průměrné pH těchto půd je 6,4.

Praha – Ruzyně

Jde o teplou, řepařskou výrobní oblast, jejíž nadmořská výška je 340 m.n.m. Zdejší půdním typem je hnědozem, půdní druh jílovitohlinitý. Půdy mají průměrné pH 7,0.

#### 4.4 Metodika polního pokusu

Odrůdy byly, kvůli malému množství osiv, zasety do řádkových výsevů na pokusném pozemku JU ZF v Českých Budějovicích (CB) a na pokusných pozemcích VÚRV Praha-Ruzyně (VURV). Během vzházení a vegetace byly tyto materiály chráněny před poškozením sítí.

Po dobu vegetace byly sledovány vybrané morfologické a biologické vlastnosti a poté provedeny posklizňové rozbory za účelem stanovení výnosových prvků. Znaky byly hodnoceny dle upraveného Klasifikátoru Genus *Triticum* L.

#### 4.5 Metodika hodnocení odrůd

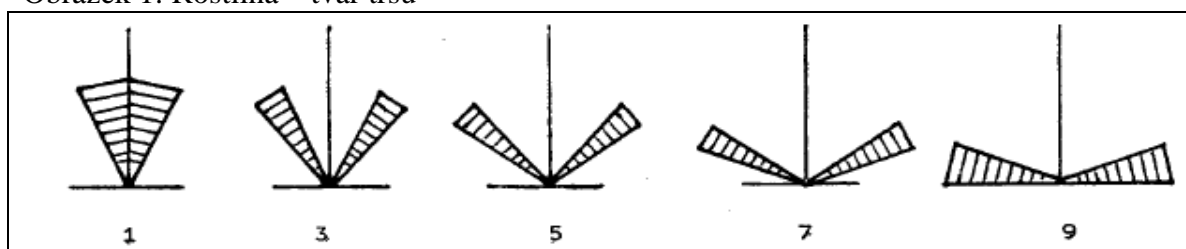
Metodika hodnocení vhodnosti odrůdy pšenice seté (*Triticum aestivum* L.) pro ekologické zemědělství byla upravena dle Klasifikátoru Genus *Triticum* L., VÚRV Praha-Ruzyně, VŠÚO Kroměříž, Praha, 1985.

##### 4.5.1 Morfologické znaky

Tabulka 3: M1– Rostlina – tvar trsu při odnožování (°)

kód	popis	číselné vyjádření (°)
1	velmi vzpřímený	(<25)
3	vzpřímený	(25-40)
5	polovzpřímený	(41-55)
7	rozložený	(56-70)
9	rozprostřený	(>70)

Obrázek 1: Rostlina – tvar trsu



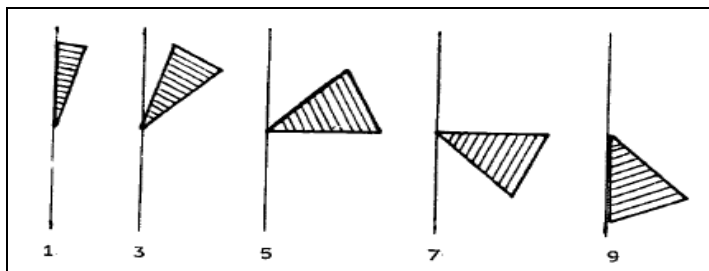
Tabulka 4: M3 – Rostlina – délka (cm)

<i>kód</i>	<i>popis</i>	<i>číselné vyjádření (cm)</i>
1	zakrslá	(<35)
2	---	(35-50)
3	nížká	(51-65)
<b>4</b>	---	<b>(66-80)</b>
<b>5</b>	<b>střední</b>	<b>(81-95)</b>
<b>6</b>	---	<b>(96-110)</b>
<b>7</b>	<b>vysoká</b>	<b>(111-125)</b>
8	---	(126-140)
9	velmi vysoká	(>140)

Tabulka 5: M5 - List praporcový – postavení na počátku metání (°)

<i>kód</i>	<i>popis</i>	<i>číselné vyjádření (°)</i>
1	velmi vzpřímený	(<15)
<b>3</b>	<b>vzpřímený</b>	<b>(15-45)</b>
<b>5</b>	<b>vodorovný</b>	<b>(46-90)</b>
7	převislý	(91-135)
9	velmi převislý	(>135)

Obrázek 2: List praporcový – postavení na počátku metání



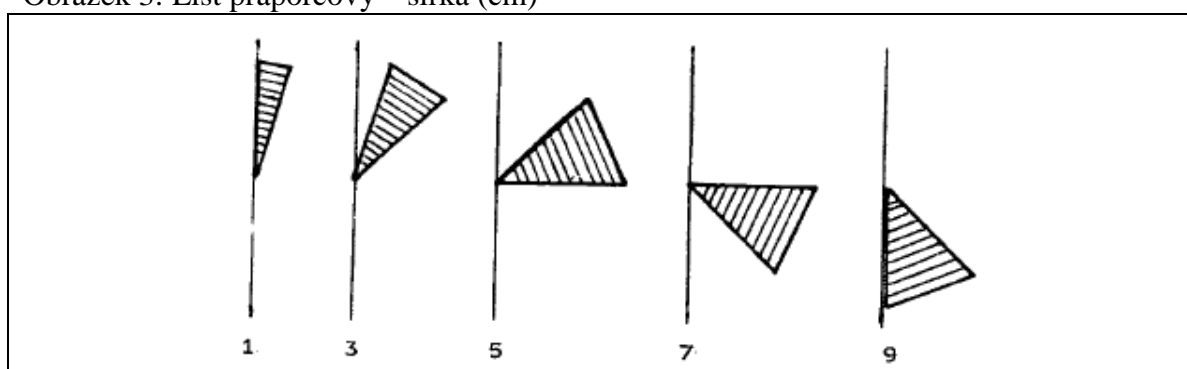
Tabulka 6: M6 – List praporcový – délka (cm)

<i>kód</i>	<i>popis</i>	<i>číselné vyjádření (cm)</i>
1	velmi krátký	(<10)
2	---	(10,0-12,5)
3	krátký	(12,6-15,0)
<b>4</b>	---	<b>(15,1-17,5)</b>
<b>5</b>	<b>středně dlouhý</b>	<b>(17,6-20,0)</b>
<b>6</b>	---	<b>(20,1-22,5)</b>
<b>7</b>	<b>dlouhý</b>	<b>(22,6-25,0)</b>
<b>8</b>	---	<b>(25,1-27,5)</b>
9	velmi dlouhý	(>27,5)

Tabulka 7: M7 – List praporcový – šířka (cm)

<i>kód</i>	<i>popis</i>	<i>číselné vyjádření (cm)</i>
1	velmi úzký	(<1,0)
2	---	(1,0-1,2)
<b>3</b>	<b>úzký</b>	<b>(1,3-1,5)</b>
4	---	(1,6-1,7)
<b>5</b>	<b>středně široký</b>	<b>(1,8-2,0)</b>
6	---	(2,1-2,2)
<b>7</b>	<b>široký</b>	<b>(2,3-2,5)</b>
8	---	(2,6-2,8)
9	velmi široký	(>2,8)

Obrázek 3: List praporcový – šířka (cm)



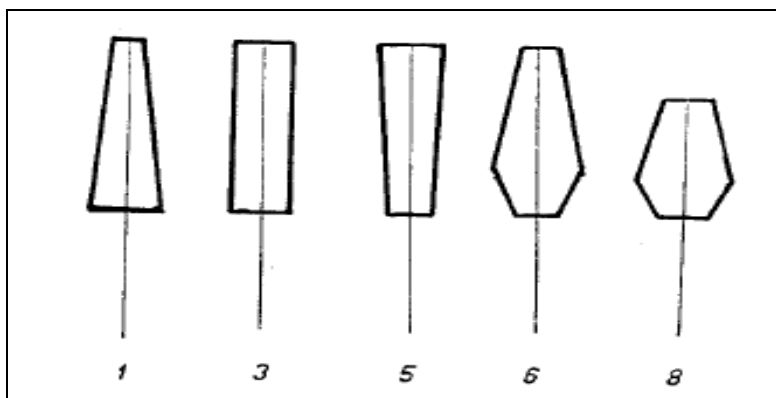
Tabulka 8: M8 – Klas – postavení v plné zralosti (°)

<i>kód</i>	<i>popis</i>	<i>číselné vyjádření (°)</i>
<b>1</b>	<b>vzpřímené</b>	<b>(&lt;15)</b>
<b>3</b>	<b>polovzpřímené</b>	<b>(15-45)</b>
<b>5</b>	<b>vodorovné</b>	<b>(46-90)</b>
7	převíslé	(91-135)
9	velmi převíslé	(>135)

Tabulka 9: M9 – Klas – tvar

<i>kód</i>	<i>popis</i>
<b>1</b>	<b>jehlancovitý</b>
<b>2</b>	<b>jehlancovitý, hranolovitý</b>
<b>3</b>	<b>hranolovitý</b>
4	hranolovitý, kyjovitý
5	kyjovitý
6	vřetenovitý
7	vřetenovitý, hranolovitý
8	vejčitý
9	jiný

Obrázek 4: Klas – tvar



Tabulka 10: M10 – Klas – délka (cm)

<i>kód</i>	<i>popis</i>	<i>číselné vyjádření (cm)</i>
1	velmi krátký	(<3,0)
2	---	(3,0-4,5)
3	krátký	(4,6-6,0)
4	---	(6,1-7,5)
5	<b>středně dlouhý</b>	<b>(7,6-9,0)</b>
6	---	<b>(9,1-10,5)</b>
7	<b>dlouhý</b>	<b>(10,6-12,0)</b>
8	---	<b>(12,1-13,5)</b>
9	<b>velmi dlouhý</b>	<b>(&gt;13,5)</b>

Tabulka 11: M11 – Klas – hustota (ks klásků.10 cm<sup>-1</sup>)

<i>kód</i>	<i>popis</i>	<i>číselné vyjádření (ks klásků.10 cm<sup>-1</sup>)</i>
1	velmi řídký	(<16)
3	<b>řídký</b>	<b>(16,1-21,0)</b>
5	<b>středně hustý</b>	<b>(21,1-25,0)</b>
7	<b>hustý</b>	<b>(25,1-31,0)</b>
8	velmi hustý	(31,1-40,0)
9	shloučený	(>40,1)

Tabulka 12: M12 – Klas – osinatost (cm)

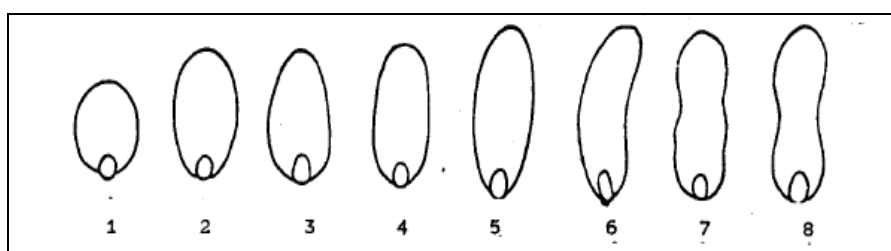
<i>kód</i>	<i>popis</i>	<i>číselné vyjádření (cm)</i>
1	bezosinný	(0)
2	<b>bezosinný</b>	<b>(&lt;1)</b>
3	<b>krátce osinkatý</b>	<b>(1,1-2,0)</b>
4	<b>osinkatý</b>	<b>(2,1-4,0)</b>
5	<b>dlouze osinkatý</b>	<b>(4,1-6,0 – celý klas)</b>
6	<b>krátce osinatý</b>	<b>(&lt;4)</b>
7	<b>osinatý</b>	<b>(&gt; délky klasu)</b>
8	dlouze osinatý	(< dvojnásobné délky)
9	velmi dlouze osinatý	(> dvojnásobné délky)



Tabulka 13: M13 – Obilka – tvar

<i>kód</i>	<i>popis</i>
1	kulovitá
2	<b>buclatá (soudkovitá)</b>
3	<b>vejčitá</b>
4	<b>podlouhlá</b>
5	<b>velmi podlouhlá</b>
6	srpovitá
7	hrbatá
8	zploštělá (z boku stlačená)
9	jiná

Obrázek 5: Obilka – tvar



Tabulka 14: M14 – Obilka – povrch

kód	popis
1	deformovaná
3	silně svráštělá
5	slabě svráštělá
7	<b>hladká, matná</b>
9	<b>hladká, lesklá</b>

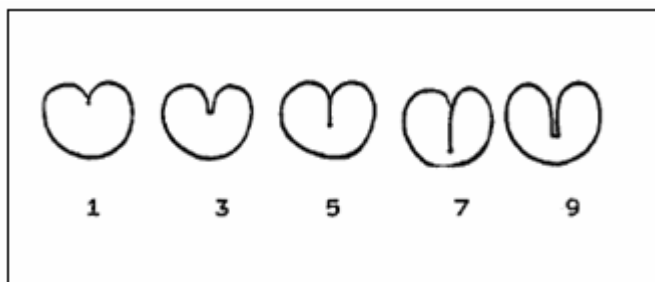
Tabulka 15: M15 – Obilka – barva

kód	popis
1	světle žlutá
2	<b>žlutá</b>
3	<b>jantarově žlutá</b>
4	<b>světle hnědá</b>
5	<b>hnědá</b>
6	<b>jantarově hnědá</b>
7	zelená
8	fialová
9	jiná

Tabulka 16: M16 – Obilka – tvar rýhy

<i>kód</i>	<i>popis</i>
<b>1</b>	<b>mělká, úzká</b>
<b>3</b>	<b>mělká, široká</b>
5	střední, úzká
7	hluboká, úzká
9	hluboká, široká

Obrázek 6: Obilka – tvar rýhy



#### 4.5.2 Biologické znaky

Tabulka 17: B1 – Růst počáteční – rychlost růstu ve fázi vegetativního vývoje

<i>kód</i>	<i>popis</i>
3	nízká
<b>5</b>	<b>střední</b>
<b>7</b>	<b>vysoká</b>

Tabulka 18: B2 – Vegetační doba – metání/zrání – rychlost růstu ve fázi generativního vývoje

<i>kód</i>	<i>popis</i>
3	krátká
<b>5</b>	<b>střední</b>
<b>7</b>	<b>dlouhá</b>

Tabulka 19: B3 – Vegetační doba – odrůda

<i>kód</i>	<i>popis</i>
<b>3</b>	<b>raná</b>
<b>5</b>	<b>středně pozdní</b>
7	pozdní

Tabulka 20: B4 – Poléhání – odolnost

<i>kód</i>	<i>popis</i>
1	velmi nízká
3	nízká
<b>5</b>	<b>střední</b>
<b>7</b>	<b>vysoká</b>
<b>9</b>	<b>velmi vysoká</b>

Tabulka 21: B5 – B9 – Choroby - stupnice odolnosti

<i>kód</i>	<i>popis</i>
1	velmi nízká (silně náchylná)
3	nízká (náchylná)
<b>5</b>	<b>střední (středně odolná)</b>
<b>7</b>	<b>vysoká (odolná – resistantní)</b>
<b>9</b>	<b>velmi vysoká (odolná – imunní)</b>

Tabulka 22: Druhy chorob (B5-B9)

B5	Padlí travní ( <i>Erysiphe graminis</i> D.C.)	odolnost
B6	Rez pšeničná ( <i>Puccinia recondita</i> f. sp. <i>tritici</i> )	odolnost
B7	Rez plevová ( <i>Puccinia striiformis</i> )	odolnost
B8	Braničnatka plevová ( <i>Septoria nodorum</i> )	odolnost
B9	Sněť mazlavá pšeničná ( <i>Tilletia caries</i> )	odolnost

### 4.5.3 Hospodářské znaky

Tabulka 23: H4 – Porost – HTZ (g)

<i>kód</i>	<i>popis</i>	<i>číselné vyjádření (g)</i>
1	velmi nízká	(<28,5)
3	nízká	(28,6-36,5)
5	střední	(36,6-44,5)
<b>7</b>	<b>vysoká</b>	<b>(44,6-52,5)</b>
9	velmi vysoká	(>52,6)

Tabulka 24: H5 – Porost – sklizňový index

<i>kód</i>	<i>popis</i>	<i>číselné vyjádření</i>
1	velmi nízký	(<0,28)
3	nízký	(0,29-0,36)
5	střední	(0,37-0,44)
<b>7</b>	<b>vysoký</b>	<b>(0,45-0,52)</b>
9	velmi vysoký	(>0,53)

Tabulka 25: H7 – Klas – hmotnost zrna (g)

<i>kód</i>	<i>popis</i>	<i>číselné vyjádření (g)</i>
1	velmi nízká	(<0,7)
3	nízká	(0,71-1,3)
<b>5</b>	<b>střední</b>	<b>(1,31-1,9)</b>
<b>7</b>	<b>vysoká</b>	<b>(1,91-2,5)</b>
9	velmi vysoká	(>2,51)

Tabulka 26: H8 – Klas – počet zrn

<i>kód</i>	<i>popis</i>	<i>číselné vyjádření</i>
1	velmi nízký	(<13)
3	nízký	(13,1-23)
<b>5</b>	<b>střední</b>	<b>(23,1-33)</b>
7	vysoký	(33,1-49)
9	velmi vysoký	(>49,1)

Tabulka 27: H9 – Klas – počet klásků

<i>kód</i>	<i>popis</i>	<i>číselné vyjádření</i>
1	velmi nízký	(<12,5)
3	nízký	(12,6-16,5)
<b>5</b>	<b>střední</b>	<b>(16,6-20,5)</b>
7	vysoký	(20,6-24,5)
9	velmi vysoký	(>24,6)

Tabulka 28: H10 – Klásek – počet zrn

<i>kód</i>	<i>popis</i>	<i>číselné vyjádření</i>
1	velmi nízký	(<1,3)
<b>3</b>	<b>nízký</b>	<b>(1,4-2,3)</b>
<b>5</b>	<b>střední</b>	<b>(2,4-3,3)</b>
7	vysoký	(3,4-4,3)
9	velmi vysoký	(>4,4)

#### 4.5.4 Jakostní ukazatele

Tabulka 29: J1 – Zrno – obsah hrubých bílkovin (%)

<i>kód</i>	<i>popis</i>	<i>číselné vyjádření (%)</i>
1	velmi nízký	(<9,6)
3	nízký	(9,7-12,0)
<b>5</b>	<b>střední</b>	<b>(12,1-14,5)</b>
<b>7</b>	<b>vysoký</b>	<b>(14,6-17,2)</b>
9	velmi vysoký	(>17,3)

#### 4.6 Laboratorní vyhodnocení

Při sklizni byly odebrány vzorky rostlin a poté provedeny posklizňové rozbory 10 klasů a stanoveny hospodářské znaky. U každého souboru se určovala

celková hmotnost vybraných 10 klasů, dále pak u jednotlivých klasů jejich tvar, délka, osinatost, hustota a nakonec počet a hmotnost zrn.

Teoretický výnos hrubého proteinu byl při uvažovaném optimálním počtu klasů v ekologickém zemědělství vypočítán následně:  $400 \text{ klasů} \cdot \text{m}^{-2} \times \text{hmotnost zrna v klasu} \times \text{obsah hrubého proteinu v zrně}$  (přepočítaný na aktuální vlhkost při laboratorním stanovení).

Vzorky pšenice seté byly analyzovány metodou NIR spektroskopie. Blízká infračervená spektroskopie (Near Infrared Spectroscopy, NIR) je nedestruktivní moderní analytická metoda, která využívá interakce mezi dopadajícím zářením a vrstvou materiálu vzorku. Tato analýza byla provedena v laboratořích Genové banky.

#### **4.6.1 Statistické vyhodnocení dat**

Získaná data byla vyhodnocena pomocí programu STATISTICA.

## 5 Vyhodnocení výsledků

### 5.1 Hodnocení morfologických znaků

#### Tvar trsu při odnožování

Ideální situace by byla, pokud by byl trs rozložený až rozprostřený, což vede ke zvýšení konkurenceschopnosti vůči plevelům a vyšší míře absorpce slunečního záření. Taková situace vznikla pouze u přesívek (Postoloprtská přesívka 102, Rosamova česká červená přesívka), které byly na pokusném pozemku VÚRV v Praze-Ruzyni (VÚRV) vyhodnoceny jako polovzpřímené (tabulka č.47) a na pokusném pozemku JU ZF v Českých Budějovicích (ČB) dokonce jako rozložené či rozprostřené. Oproti tomu u ostatních hodnocených odrůd byl tento znak hodnocen negativně, protože trsy byly převážně vzpřímené. Důvodem byl pozdní nástup jara, pozdní setí a následný rychlý vývoj rostlin, který vedl k nedostatečnému rozprostření trsu.

#### Délka rostliny

Pokud by došlo k situaci, že by plevelné druhy přerostly pěstované rostliny, došlo by k zastínění a následnému snížení výnosu. Proto jsou žádoucí především rostliny středního či vysokého vzrůstu. Tyto požadavky splnily všechny hodnocené odrůdy.

#### Praporcový list

Většina odrůd splňovala ideální podmínky postavení praporcových listů na počátku metání. Výjimkou byly velmi vzpřímené přesívky na stanovišti VÚRV, dále polovina stejně postavených dvouzrnků na VÚRV a několik naopak převislých dvouzrnků v ČB (tab. 47, 51, 52). Vzpřímené až vodorovné listy vedou k vyšší intenzitě absorpce slunečního záření a pozitivnímu vlivu na obsah bílkovin v zrna. Délka i šířka těchto listů by měla být co největší, především kvůli důležité asimilaci. Až na šířku listů u přesívek (tab. 47, 48), která byla vyhodnocena jako velmi úzká, a úzkých až velmi úzkých dvouzrnků (tab. 51, 52), byly tyto požadavky splněny.

#### Postavení klasu v plné zralosti

U většiny odrůd bylo postavení klasu v plné zralosti vzpřímené či polovzpřímené. Ideální je postavení vodorovné, kdy klas lépe vysychá a snižuje se

napadení houbovými chorobami. Taková hodnota byla naměřena u většiny dvouzrnků v VÚRV a u dvou odrůd (Ruzyně, Kroměříž) v ČB. Obdobný vliv má také tvar klasu, který je ideální jehlancovitý až hranolovitý a byl hodnocen u všech odrůd. Výjimkou bylo jen několik krajových odrůd, které měly tvar klasu nevhodně větvenovitý (tab. 45, 46).

#### Délka, hustota a osinatost klasu

Vyšší počet zrn je ve středně dlouhém až dlouhém klasu, který byl zaznamenán u většiny hodnocených odrůd. Pouze u přesívky (Postoloprstská přesívka 102) pěstované na stanovišti VÚRV (tab. 47) a několika málo dvouzrnků byl klas krátký.

Optimální klas je středně hustý, který snáze vysychá a je méně napadán houbovými chorobami. Některé moderní odrůdy mají klasy středně husté (tab. 49, 50), dvouzrnky dokonce husté až velmi husté (tab. 51, 52), zatímco odrůdy z ostatních kategorií mají klas řídký až velmi řídký. Řídký klas nemusí vést ke snížení produktivity klasu, pokud je vykompenzován zvýšenou délkou klasu.

Rozdíly v osinatosti jednotlivých odrůd byly poměrně výrazné. Staré odrůdy byly ve stejném poměru zaznamenány jak dlouze osinkaté tak naopak bezosinné (tab. 43, 44), dvouzrnky byly dlouze osinkaté až dlouze osinaté (tab. 51, 52), krajové a přesívky převážně bezosinné, moderní pak měly většinou osinky krátké.

#### Tvar, povrch a barva obilky

Nejvýhodnějším tvarem obilky je buclatý až vejčitý, který se nejlépe zpracovává a tím snižuje případné ztráty. Kromě dvouzrnků, které byly podlouhlé až velmi podlouhlé (tab. 51, 52), vyhověly tomuto kritériu všechny hodnocené odrůdy.

U většiny starých a také moderních odrůd byl zjištěn povrch obilky hladký a matný, zatímco krajové a přesívky měly obilky hladké a lesklé. Dvouzrnky byly většinou slabě svraštělé až hladké, matné.

Jednoznačnou barvu měly přesívky (tab. 47, 48), které byly jantarově hnědé, stejně jako krajové a dvouzrnky byly z většiny hnědé. Staré a moderní odrůdy pak měly obilky v barvách jantarově žluté až hnědé.

Rýhy na obilkách byly ve většině případů mělké a široké, výjimkou byly jen dvouzrnky, které měly rýhy mělké a úzké (tab. 51, 52).

## 5.2 Hodnocení biologických znaků

### Vegetační doba

Rychlost růstu v první fázi je požadována co největší, aby rostlina brzy zakryla a následně potlačila okolní plevel. Na stanovišti VÚRV byla naměřena průměrná hodnota 57, v ČB pak 62. Proto byly na obou stanovištích kladně hodnoceny přesívky (hodnoty 59 a 68) a dvouzrnky (63 a 67), naproti tomu ostatní kategorie měly rychlost nízkou.

Druhá fáze růstu by měla být naopak delší, aby bylo více času na vytvoření co největšího zrna. Vzhledem k průměrným hodnotám, které byly na VÚRV 52 a v ČB 58, byla tato doba u přesívek a moderních odrůd hodnocena jako dlouhá, naopak krátká u odrůd ostatních (staré 33 a 42, krajové 32 a 34, dvouzrnky 23 a 25).

Aby se nestačily rozšířit choroby a škůdci, je poslední fáze optimální krátká. Průměry na stanovištích byly naměřeny 64 (VÚRV) a 69 (ČB), proto tuto podmínku splnily v obou případech jen moderní odrůdy (29 a 34) a přesívky (28 a 30).

### Poléhání

U starých odrůd na pozemcích VÚRV byla zjištěna odolnost k poléhání vysoká až velmi vysoká, v ČB se pak vyskytly odrůdy, které měly odolnost jak vysokou, tak naopak i nízkou (např.: Slovenská skora, dále americké Webster a Sawtana a ruská odrůda Kolchoznica). Krajové odrůdy poléhaly na obou stanovištích (tab. 55, 56), oproti tomu přesívky na stanovišti VÚRV nepoléhaly (tab. 57). V ČB byly odrůdy jak s nízkou tak i velmi vysokou odolností. Moderní odrůdy nepoléhaly ani na jednom stanovišti (tab. 59, 60). Dvouzrnky byly, podobně jako staré odrůdy, na stanovišti VÚRV k poléhání spíše odolné, naopak v ČB se vyskytla i odolnost nízká (tab. 62).

### Choroby

Kvůli špatné domluvě nebyly hodnoceny všechny choroby na obou stanovištích stejně.

- Braničnatka plevová (*Septoria nodorum*)

Celkově byly odrůdy na stanovišti VÚRV napadeny více než v ČB. U starých odrůd byla na pozemku VÚRV nejčastěji zaznamenána odolnost nízká (tab. 53), oproti tomu v ČB byla většina rostlin vůči chorobě rezistentních až imunních (tab. 54). U



ostatních odrůd již nebyly rozdíly tak markantní, nejnižší hodnotou byla odolnost střední, přesto byly více napadeny odrůdy v Praze.

- Sněť mazlavá pšeničná (*Tilletia caries*)

Výskyt této choroby nebyl zaznamenán.

Následující choroby byly hodnoceny pouze na pokusných pozemcích Zemědělské fakulty v Českých Budějovicích (ČB).

- Padlí travní (*Erysiphe graminis*) – odolnost rostliny

Staré a krajové odrůdy byly vyhodnoceny jako odolné – rezistentní (tab. 54, 56), přesívky (tab. 58) a moderní odrůdy (tab. 60) dokonce jako rezistentní až imunní. Jednoznačně imunní byly vyhodnoceny dvouzrnky.

- Rez pšeničná (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*)

Staré odrůdy a přesívky byly k této chorobě převážně středně odolné, zatímco odrůdy krajové a moderní vykazovaly o něco větší náchylnost. Dvouzrnky byly opět všechny imunní.

- Rez plevová (*Puccinia striiformis*)

Vůči této chorobě byly všechny odrůdy téměř imunní. Odolnost se u všech pohybovala mezi hodnotou vysokou a velmi vysokou.

### 5.3 Hodnocení hospodářských znaků

#### HTZ

Hmotnost tisíce zrn významně ovlivňuje výši hospodářského výnosu, proto je optimální hodnota vysoká, popř. střední. Protože se u všech kategorií tato hodnota vyskytovala jen zřídka, např. staré odrůdy Webster (VÚRV), Kundan (ČB) a dvouzrnky No.8909 (VÚRV), Sort.Schiemann (ČB) a převážná většina měla HTZ nízkou, byl tento znak hodnocen negativně.

#### Sklizňový index

Tento index udává poměr hmotnosti zrna k hmotnosti nadzemní biomasy. Optimální je vysoký (0,45-0,52), kterého ale většinově dosáhly jen moderní odrůdy na stanovišti VÚRV (tab. 36), a také některé dvouzrnky na stejném stanovišti, které dosahovaly hodnot jen o něco málo nižších. V ostatních kategoriích se tato hodnota vyskytovala jen zřídka a převažoval index střední (0,37-0,44) až nízký (0,29-0,36).

#### Hmotnost zrna v klasu

Ideální hmotnost zrna v klasu by se měla pohybovat kolem 1,5 g, což je podle klasifikátoru hmotnost střední, příp. vysoká. Ta byla nejčastěji zaznamenána u starých odrůd (ČB) a moderních odrůd na obou stanovištích (tab. 36, 37). V ostatních případech šlo především o hmotnost spíše nízkou. Výjimkou byla jen moderní odrůda SW Kadrlj v CB, která byla vysoká až velmi vysoká (kolem 2,5g).

Počet zrn v klasu a v klásku a počet klásků v klasu

Při hodnocení počtu zrn v klasu mohou nastat dvě situace. Jednak může klas obsahovat méně větších zrn, nebo naopak více zrn menších. Ekologické zemědělství upřednostňuje variantu druhou, proto je optimální hodnota střední (23,1-33). Tomu odpovídaly všechny kategorie na stanovišti VÚRV, stejně jako v ČB.

Optimální počet zrn v klásku je nízký až střední (1,4 – 3,3). Narozdíl od dvouzrněk, které mají průměrný počet 1-2 zrna v klasu (tab. 38, 39), je u ostatních odrůd počet nízký až střední a obsahují tedy většinou alespoň dvě zrna.

S tím souvisí další hodnocený znak, počet klásků v klasu. Ten byl kladně hodnocen u dvouzrněk na obou stanovištích, kde dosahoval středních až vysokých hodnot. Výjimkou byla jen odrůda Horny Tisovník (ČB) s velmi nízkým počtem. U ostatních kategorií převažoval nízký popř. střední počet klásků.

Obsah hrubého proteinu a teoretický výnos hrubého proteinu

Jak uvádí tabulka č. 40, byl v Českých Budějovicích obsah hrubého proteinu v zrně u všech odrůd nižší (14,4%) než byla naměřená hodnota v Praze (17,7%). Stejně tak byl naměřen rozdíl mezi moderními odrůdami a zbylými kategoriemi, kdy obsah moderních odrůd byl v ČB nižší o 2,1% a v Praze o 1,4%. Tento znak nebyl hodnocen u dvouzrněk.

Vyšší stabilita obsahu proteinu v zrně je, v porovnání s oběma stanovišti, zaznamenána u odrůd krajových (kde rozdíl přesívek a krajových odrůd činil 3,2%), zatímco moderní odrůdy se lišily o 3,9%. Jak ale uvádí tabulky 30 a 31, může dojít i k situaci, že budou v jedné kategorii dva zcela opačné případy, kdy jedna odrůda má rozdíl ve stanovištích relativně nízký (Kundan) a druhá naopak výrazný (Bage). Obě hodnocené přesívky měly naměřený obsah proteinu vysoký, na VÚRV dokonce velmi vysoký.

Průměrný teoretický výnos hrubého proteinu činil v ČB  $566 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , zatímco hodnota v Praze byla opět naměřena vyšší, a to  $760 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Celkově dosáhly moderní odrůdy vyššího výnosu, než ostatní kategorie (tab.40).

## 6 Diskuse

- Morfologické znaky

Plevelné druhy mají v agroekosystému jak negativní, tak pozitivní roli, jak uvádí WOLFE (2002). Konkurenční schopnost rostlin je ovlivňována mnoha faktory, jedním z nich je dostatečná odnožovací schopnost, stejně jako architektura rostlin, do které REGNIER, RANKE (1990) zahrnují například délku stébla, listovou pokrývnost či postavení, pevnost a tvar listů.

U kategorie starých odrůd byla délka vyhodnocena převážně jako střední (81-95 cm), proto by byly podle MOUDRÉHO (2003) považovány za nevhodnější. Na stejnou skutečnost poukazuje také KÖPKE (2005), který tvrdí, že vyšší odrůdy lépe konkurují. Proto by i ostatní odrůdy, které byly převážně středně vysoké až vysoké, splňovaly ideální podmínky pro úspěšnou konkurenceschopnost. Proti tomuto tvrzení částečně stojí naměřené hodnoty dvouzrnek, které ačkoli měly klas místy i krátký, byly k chorobám rezistentní až imunní.

Oproti tomu KRUEPL *et al.* (2006) říká, že vyšší odrůdy mohou přinášet některé problémy, jako je poléhání. Tento případ je nejlépe patrný u moderních odrůd, které byly na obou stanovištích středního či nižšího vzrůstu a u nichž byla zaznamenána nejvyšší odolnost k poléhání (velmi vysoká). Naopak krajové odrůdy, které byly spíše vyšší, poléhaly více.

HOAD, NEUHOFF, DAVIES (2005) uvádí, že planofilní postavení listů ( $>45^\circ$ ) v počátečních růstových fázích zajišťuje vyšší zastínění povrchu půdy a tím i zhoršení růstových podmínek pro plevely i na stanovištích s horším výživným stavem a pomalejším rozvojem rostlin. V pozdějších růstových fázích je výhodné postavení listů erektofilní.

Příkladem je Rosamova česká červená přesívka, jejíž tvar trsu při odnožování byl v ČB vyhodnocen jako rozložený ( $>56^\circ$ ), později měla list postaven vzpřímeně ( $<45^\circ$ ) a k chorobám pak byla rezistentní až imunní. Opačným příkladem jsou například krajové odrůdy v ČB, které měly většinou listy v počáteční fázi postavené velmi vzpřímeně ( $<25^\circ$ ), v pozdějších fázích vodorovně až převisle ( $>91^\circ$ ) a následně byly náchylné na rez pšeničnou (tab. 49, 56). Podobně na tom byly také dvouzrnky v ČB, které měly také opačné postavení listu než jaké je vhodné, přesto byly ke všem chorobám odolné až imunní.

- Biologické znaky

Při šlechtění odrůd je selekčním kritériem schopnost rostliny vytvořit určitou úroveň výnosu a kvality navzdory infekčnímu tlaku chorob (LAMMERTS van BUEREN, 2002). Šlechtění na odolnost se tak u ozimé pšenice uplatňuje proti chorobám, které nemohou být účinně eliminovány mořením (rzi, choroby pat stébel, stéblolam, septoriózy, fuzariózy). U nemořené osiva v ekologickém zemědělstvím vystupuje do popředí odolnost proti sněti mazlavé (*Tilletia caries*) (MOUDRÝ, 2003). To potvrzuje fakt, že její výskyt nebyl u hodnocených odrůd zaznamenán.

Podle KUNZE (2002) je výskyt braničnatky plevové (*Septoria nodorum*) ovlivněn architekturou rostlin, kdy přenos spor dešťovými kapkami z listů na klas, jak uvádí KÖPKE (2005), může být potlačen zvětšením vzdálenosti mezi klasem a praporcovým listem. Vysoké odrůdy jsou tak odolnější (KUNZ, 2002). Např. vysoká kanadská Manitoba na stanovišti v Českých Budějovicích vykazovala také vysokou odolnost, zatímco česká Zuzana (VÚRV), která byla délkou zařazena mezi nízké rostliny, byla vyhodnocena jako silně náchylná.

MOUDRÝ (2003) uvádí, že při snížení hladiny živin, zejména dusíku a při poklesu hustoty porostu, lze očekávat nižší napadení padlím travním, vhodná organizace porostu omezuje výskyt stéblolamu. Také rez pšenice poškozuje porosty méně než v konvenčním systému (KUNZ, 2002).

Jak uvádí LAMMERTS van BUEREN (2002), důležitý je rychlý nárůst fytohmoty ve vegetativní růstové fázi z důvodu konkurenceschopnosti vůči plevelům, k čemuž PETR *et al.* (1987) dodává, že ve fázi generativní je naopak vhodný průběh pozvolnější. Tomu ideálně odpovídají přesívky, které měly první fázi oproti průměru krátkou, druhou fázi naopak dlouhou a poslední část vegetace proběhla opět rychle.

- Hospodářské znaky

Pekařská kvalita pšenice je velmi komplexní znak, proto by jako jednoduchý indikátor měl být použit obsah hrubého proteinu (FOSSATI *et al.*, 2005 *in* KONVALINA, P. *et al.*, 2007).

Jak potvrzuje např. PETR *et al.* (1987), vlivem lepších půdně-klimatických podmínek a výživného stavu půdy byl vyšší obsah hrubého proteinu v sušině zrna a stejně tak teoretický hektarový výnos hrubého proteinu naměřen na stanovišti VÚRV.

MARCONI a CUBADA (2005) uvádí ideální rozmezí hmotnosti tisíce zrn 30-45 g, který tudíž zahrnuje naměřenou průměrnou hodnotu u dvouzrněk (31,1 g). Dvouzrnka produkuje vysoce kvalitní zrno, podle řady autorů je obsah proteinu v zrně velmi vysoký. Jak dále uvádí MARCONI a CUBADA (2005), může dosahovat až 20%.

Z hodnocení hospodářských znaků všech kategorií odrůd je patrné, že některé z nich mohou poskytnout v systému hospodaření se sníženými vstupy vysoce kvalitní a hodnotnou produkci, ovšem na nižší výnosové úrovni. To potvrzuje také např. DOTLAČIL (2000) *in* KONVALINA, P. *et al.* (2007).

## 7 Závěr

Jedním z cílů této práce bylo navrhnout odrůdy, které by byly vhodné pro konzervaci genových zdrojů „*on farm*“ přímo v agroekosystému. Porovnála jsem tedy dosažené výsledky a pokusila se navrhnout nejvhodnější odrůdy.

Vzhledem k tomu, že se výsledky obou stanovišť příliš neshodovaly, což bylo významně ovlivněno odlišnými půdně-klimatickými podmínkami, nedaly se jednoznačně určit nejvhodnější odrůdy. Proto jsem se řídila spíše stanovištěm v Českých Budějovicích, které má celkově podmínky pro růst a vývoj horší, abych tím případně vyzdvihla určité vynikající vlastnosti.

Mezi dvouzrnkami byla kladně hodnocena většina zkoumaných vzorků, nejlépe byly vyhodnoceny např. Horny Tisovník (D1), Ruzyně (D2), Tapioszele 1 (D3) a No. 8909 (D10), které vynikaly především svými morfologickými znaky a také vysokou odolností vůči chorobám. Obsah hrubého proteinu a teoretický výnos nebyl bohužel hodnocen.

Z krajových odrůd by nejvíce vyhovovaly Praga (K4) a Jara (K17), které měly většinou splněny optimální podmínky u všech hodnocených znaků. Ačkoli neměly příliš ideální průběh první vegetační fáze, jejich celková morfologie stačila k poměrně vysoké odolnosti vůči chorobám, stejně jako výborným hospodářským vlastnostem.

U moderních odrůd byly jako nejvhodnější vybrány odrůdy SW Kadrij (M10) a Vaněk (M6), které vynikaly např. vysokou odolností ke všem hodnoceným chorobám, na kterou měly pozitivní vliv mimo jiné některé ideální hodnoty morfologických znaků (tvar, délka a hustota klasu). Oproti tomu znaky ovlivňující konkurenceschopnost, byly optimální jen z části. Nevhodný byl tvar trsu při odnožování, celkový spíše nižší vzrůst a úzký praporcový list. To ovšem částečně vykompenzoval ideální průběh všech vegetačních fází, který je také důležitý pro následnou konkurenci vůči plevelů. Hospodářské znaky byly poměrně přijatelné, vynikal především velmi vysoký teoretický výnos hrubého proteinu.

Mezi starými odrůdami vynikala svými vlastnostmi Kundan (S25), která měla kromě velmi vzpřímeného postavení v období odnožování a příliš dlouhého (VÚRV) či naopak krátkého (ČB) praporcového listu, výborné morfologické vlastnosti. Díky

nim, a také poměrně ideálnímu průběhu vegetačních fází, proto úspěšně odolávala chorobám. V hospodářských znacích vynikalo hodnocení hrubého proteinu, u kterého byl jak vysoký obsah v sušině zrna, tak i teoretický výnos. Z ostatních pak vhodnosti k pěstování odpovídaly hmotnosti a počet zrn či vysoká HTZ. Naopak u sklizňového indexu a počtu klásků v klasu, byly naměřeny hodnoty poměrně nízké.

U přesívek byly po celou dobu hodnoceny jen dvě odrůdy a to Rosamova česká červená přesívka (P1) a Postoloprtská přesívka 102 (P2), které měly v konečné fázi obdobné výsledky. Morfologickými znaky vynikala spíše přesívka Postoloprtská, která kromě velmi úzkého praporcového listu dosáhla všech optimálních hodnot. Odolné k chorobám byly obě stejně, lišily se jen v první vegetační fázi, kterou měla Rosamova česká červená oproti druhé přesívce rychlejší. Hrubý protein v sušině byl u obou vysoký až velmi vysoký, ale teoretický výnos byl oproti ostatním kategoriím poměrně malý.

Některé staré a krajové odrůdy a přesívky mají vyšší obsah hrubého proteinu v znu, než je tomu u odrůd moderních, a poskytují také odpovídající teoretický výnos hrubého proteinu. Odrůdy proto mohou dosáhnout kvalitní produkce, avšak na nižší výnosové úrovni. To je vhodné pro hospodaření se sníženými vstupy, tzv. ekologické zemědělství, ve kterém zaujímají významné postavení také dvouzrnky, které jsou pro něj dobře přizpůsobeny např. svou vyšší konkurenceschopností vůči plevelům apod. Jejich produktivita klasu sice není tak vysoká jako u moderních odrůd, oproti nim ale poskytují vysoce kvalitní zrno.

## 8 Použitá literatura

1. ABDEL-AAL, E-S. M. – HUCL, P. – SOSULSKI, F. W. (1998): Food uses for ancient wheats. *Cereal Foods World* 43: 763-766
2. BAREŠ, I. (1998): Historie práce s genofondy kulturních rostlin v Československu. *In: Sborník referátů ze semináře „Metody konzervace genofondu rostlin a možnosti jejich využití v ČR“*, VÚRV Praha-Ruzyně, 19.listopadu 1998, *pp.* 4-14
3. BAREŠ, I. – VLASÁK, M. – STEHNO, Z. – DOTLAČIL, L. – FABEROVÁ, I. – BARTOŠ, P. (2001): 50 let studia genofondu pšenice (rodu *Triticum* L.) ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni. *In: Sborník referátů ze semináře „Historie a současný stav práce s genofondy v ČR“*, 11. listopadu 2001, VÚRV, pracoviště Olomouc, *pp.* 43-57
4. BAR-YOSEF, O. (1998): The Natufian Culture in the Levant, Threshold to the Origins of Agriculture. *Evolutionary Anthropology*, Wiley-Liss Inc., *pp.*159–177
5. BOHÁČ, J. (1990): Šľachenie rastlín. 1. vydání, Příroda, Bratislava, 535 *pp.*
6. BROWN, T. A. - HAGELBERG, E. (1999): How ancient DNA may help in understanding the origin and spread of agriculture. *In: JONES, M. K., BRIGGS, E. D. G., EGLINGTON, G.: Molecular information and prehistory Philosophical Transaction of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 1666, 354:1379, 89-98
7. CUBADDA, R. - MARCONI, E (2001): Spelt wheat. *In: BELTON, P. – TAYLOR, J. (Eds.): Pseudocereals and Less Common Cereals. Springer-Verlag, Berlin, pp.* 153-175
8. D'ANTUONO, L. F. – GALLETTI, G. C. – BOCCHINI, P. (1998): Fiber quality of emmer (*Triticum dicoccum* Schuebler) and einkorn wheat (*T. monococcum* L.) landraces as derermined by analytical pyrolysis. *J. Sci. Food Agric.* 78: 213-219
9. DOTLAČIL, L. – STEHNO, Z. – FABEROVÁ, I. – HOLUBEC, V. (2004): Rámcová metodika Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity, Praha – Ruzyně, 2004



10. DOTLAČIL, L. (1998): Metody konzervace genetických zdrojů rostlin a možnosti jejich využití. *In: Sborník referátů ze semináře „Metody konzervace genofondu rostlin a možnosti jejich využití v ČR“*, VÚRV Praha-Ruzyně, 19. listopadu 1998, *pp.* 25-35
11. DOTLAČIL, L. (2002a): Biodiverzita a genetické zdroje pro setrvalý rozvoj zemědělství. *Úroda*, č.8, *pp.*45-46
12. DOTLAČIL, L. (2002b): Genetické zdroje a jejich význam pro šlechtění rostlin a setrvalý rozvoj zemědělství. *In: Genetické zdroje č.87“*, VÚRV Praha 2002, *pp.* 5-1
13. DOTLAČIL, L. (2003): Úvod. *In: Sborník referátů ze semináře „mapování konzervace a monitorování genofondu mizejících krajových forem kulturních rostlin a jejich planých příbuzných druhů“*, VÚRV Praha-Ruzyně, 13. prosince 2003, *pp.*4-5
14. DOTLAČIL, L. (2005): Study and characterization of selected landraces and Glu-lines with high content of storage protein in five cultivated wheat species. Description and Substantiation of the project. GAČR
15. EVANS, L. T. (1981): Yield improvement in wheat: empirical or analytical? *In: EVANS, L. T., PEACOCK, W. J. (Eds.), Wheat Science – Today and Tomorrow*, Cambridge University Press, Cambridge, *pp.* 203–222.
16. FELDMAN, M. (2001): Origin of Cultivated Wheat. *In. BOJEAN, H. P. – ANGUS, W. J. (Eds.), The World Wheat Book: A History of Wheat Breeding*, Lavoiser Publishing, Paris, *pp.* 3–56, ISBN: 2–7430–0402–9
17. GABROVSKÁ, D. *et al.* (2003): Nutriční kvalita minoritních obilovin a pseudoobilovin. *In: Genetické zdroje č. 88*, VÚRV, Praha, *pp.* 19-23
18. GRAMAN, J. – ČURN, V. (1997): Šlechtění rostlin (obecná část). *Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice*, 133 *pp.*
19. GRAMAN, J. – ČURN, V. (1998): Šlechtění zemědělských plodin (obiloviny, luskoviny). *ZF JU, České Budějovice*, 194 *pp.*
20. HAMMER, K. – PERINNO, P. (1995): Plant genetic resources in South Italy and Sicily: studies towards in situ and on farm conservation. *Plant Genetic resources Newsletter*, 103, 19-23
21. HAMMER, K. (2000): Biodiversity of the Genus *Triticum*. *In: WIETHALER, C. et al. (Eds.), Organic Plant Breeding and Biodiversity of*

Cultural Plants, NABU–FiBL, Bonn–Frick, pp. 72–81, ISBN: 3–9804199–8–3

22. HANÁK, P – PECHAROVÁ, E. *et al.* (1996): Ochrana genofondu. Vysoká škola báňská – Technická univerzita, Ostrava, 139 pp
23. HARRIS, D. R. (1998): The origins of agriculture in southwest Asia. *Rev. Archaeol.*, 19: 5-11
24. HOAD, S. - NEUHOFF, K. - DAVIES, K. (2005): Field evaluation and selection of winter wheat for competitiveness against weeds. *In: Proceedings of the COST SUSVAR/ECO-PB Workshop on Organic Plant Breeding Strategies and the Use of Molecular Markers.* 17.-19. January, Driebergen, The Netherlands, pp.61-66
25. HOLUBEC, V. – PAPRŠTEIN, F.(2004): Možnosti uplatnění *in situ* a *on farm* konzervace v ČR. *In: Sborník referátů ze semináře „Dostupnost a využívání genetických zdrojů rostlin a podpora biodiversity“ OSEVA PRO s.r.o. Výzkumná stanice travinářská Zubří, 24. listopadu 2004, pp.92-96*
26. KONVALINA, P. - MOUDRÝ, J. (2007): Volba odrůdy, struktura pěstování a výnosu hlavních obilnin v ekologickém zemědělství. *In: Sborník konference „Ekologické zemědělství 2007“, 6,2. – 7,2. 2007, ČZU, Praha, pp. 67-69*
27. KONVALINA, P. - DOTLAČIL, L. - MOUDRÝ, J. (2007): Staré a krajové odrůdy jarních pšenic s vysokým obsahem proteinu v zrna. *In: Sborník konference „Ekologické zemědělství 2007“, 6,2. - 7,2. 2007, ČZU, Praha, pp. 209-211*
28. KÖPKE, U. (2005): Crop ideotypes for organic cereal cropping systems. *In: Proceedings of the COST SUSVAR/ECO-PB Workshop on Organic Plant Breeding Strategies and the Use of Molecular Markers.* 17.-19. January, Driebergen, The Netherlands, pp.13-16
29. KRUEPL, C. *et al.* (2006): Weed competitiveness. *In: Handbook cereal variety testing for organic low input agriculture. COST860-SUSVAR, Risø National Laboratory, Denmark, pp. W1-W16*
30. KÜHBAUCH, W. (1998): Loss of biodiversity in European agriculture during the 20<sup>th</sup> century. *In: Biodiversity: A Challenge for Development Research and Policy“, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp. 145-155*

31. KÜHN, F. (1973): Příspěvek k poznání poslední fáze pěstování některých kulturních plodin v západních Karpatech. *In: „Agricultura carpatica I.“*, Rožnov pod Radhoštěm, říjen 1973, *pp.* 93-99
32. KUNZ, P. (2002): Phytopathologie/Resistenzzüchtung. Workshop: Züchtung für den Ökolandbau, Hannover (<http://orgprint.org>)
33. LAMMERTS van BUEREN (2002): Organic plant breeding and propagation: concepts and strategies. PhD Thesis Wageningen University, The Netherlands. 198 pp.
34. MARCONI, E. – CUBADDA, R. (2005): Emmer Wheat. *In: ABDEL–AAL, E–S. M. – WOOD, P. (Eds.), Speciality Grains for Food and Feed*, American Association of Cereal Chemists Inc., Minnesota, *pp.* 63–108, ISBN 1–891127–41–1
35. MARCONI, E. - CARCEA, M. - GRAZIANO, M. - CUBADDA, R. (1999): Kernel properties and pasta-making quality of five European spelt wheat (*Triticum spelta* L.) cultivars. *cereal chem.* 76:25-29.
36. MICHALOVÁ, A. - STEHNO, Z. - HERMUTH, J. - VALA, M. (2002): Opomíjené a alternativní druhy polních plodin a jejich využití pro zdravou výživu a podporu setrvalého rozvoje zemědělství. *In: Genetické zdroje č.87“*, VÚRV Praha 2002, *pp.* 30-37
37. MICHALOVÁ, A. (1998): On-farm konzervace, důvody a možnosti jejího využití. *In: Sborník referátů ze semináře „Metody konzervace genofondu rostlin a možnosti jejich využití v ČR“*, VÚRV Praha-Ruzyně, 19. listopadu 1998, *pp.* 90-94, ISBN: 80-238-3569-6
38. MICHALOVÁ, A. *et al.* (2003): Kvalita minoritních obilnin a pseudoobilnin. *In: Kvalita rostlinné produkce: současnost a perspektivy směrem k EU*, VÚRV, Praha – Ruzyně, *pp.* 177-183
39. MOUDRÝ, J. (2003): Polní produkce. *In: URBAN, J., ŠARAPATKA, B. (Eds.): Ekologické zemědělství*. MŽP, Praha, *pp.* 103-126
40. Národním programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu, zemědělství a lesní hospodářství, Ministerstvo zemědělství, Praha 1, 2003
41. PERRINO, P. *et al.* (1996): Ecogeographical distribution of hulled wheat species. *In: PADULOSI, S. et al. (Eds.): Huled wheats. Promoting the*

- Conservation and Use of Underutilized and neglected Crops. IPGRI, Rome, Italy, pp. 101-119
42. PETR, J. *et al.* (1987): Počasí a výnosy. SZN, Praha, 368 pp.
  43. PIERGIOVANNI, A. *et al.* (1997): Mineral composition in hulled wheat grains: A comparison between emmer (*Triticum dicoccon* Schrank) and *T. spelta* L.). *cereal Chem.* 80:269-273
  44. PIIRONEN, V. - LINDSAY, D. G. - MIETTINEN, T. A. - TOIVO, J. - LAMPI, A. M. (2000): Plant sterols: Biosynthesis, biological function and their importance to human nutrition. *J. Sci. Food Agric.* 80:939-966
  45. PŘÍHODA, J. - SKŘIVAN, P. - HRUŠKOVÁ, M. (2003): Cereální chemie a technologie I., VŠCHT, Praha 2003, ISBN: 80-7080-530-7
  46. REDDY, M. M. - YENAGI, N. B. - RAO, M. - SRINIVASAN, C. N. - HANCHINAL, R. R. (1998): Grain and gluten quality of some cultivars of wheats species and their suitability for preparation of traditional South indian sweet products. *F. Food Sci. technol.* 35:441-444
  47. REGNIER, E. E. - RANKE, R. R. (1990): Evolving strategies for managing weeds. In: EDVARS, C. A. *et al.* (Eds.), Sustainable agricultural systems. Soil and Water Conservation Society, Ankeny/Iowa, pp. 174-203.
  48. ROD, J. *et al.* (1982): Šlechtění rostlin. SZN, Praha, 354 pp.
  49. STEHNO, Z. – MICHALOVÁ, A. (2001): Konzervace genetických zdrojů „on farm“. In: Sborník referátů a posterů z odborné konference „Pěstování a využití některých opomíjených a netradičních plodin v ČR“, VÚRV Praha-Ruzyně, 21. března 2001, pp. 57-59
  50. STEHNO, Z. (2001): Možnosti pěstování a využití pluchatých pšenic. In: Sborník referátů a posterů z odborné konference „Pěstování a využití některých opomíjených a netradičních plodin v ČR“, VÚRV Praha–Ruzyně, 21. března 2001, pp. 4–7
  51. STEJSKAL, V. (2006): Úvod do právní úpravy ochrany přírody a péče o biologickou rozmanitost, Linde Praha, a. s., 2006
  52. ŠPALDON, E. *et al.* (1982): Rostlinná výroba. SZN, Praha, 627 pp.
  53. URBAN, J. – ŠARAPATKA, B. *et al.* (2003): Ekologické zemědělství – učebnice, 1 díl. MŽP a PRO-BIO, Praha, 280 pp.
  54. VAČKÁŘ, D. (2003): Agrobiodiverzita, ochrana přírody a udržitelný rozvoj. *Ochrana přírody* 58: 35-37.

55. VLK, R. (2004): Pěstování tradičních kulturních rostlin ve Valašském muzeu v přírodě v Rožnově pod Radhoštěm. *In: Sborník referátů ze semináře „Dostupnost a využívání genetických zdrojů rostlin a podpora biodiversity“ OSEVA PRO s.r.o. Výzkumná stanice travinářská Zubří, 24. listopadu 2004, pp. 97-101*
56. WOLFE, M. S. (2002): Plant breeding, ecology and modern organic agriculture. *In: Proceedings of ECO-PB 1<sup>st</sup> International symposium on organic seed production and plant breeding, Berlin, Germany, 21.-22. November, pp.18-25*
57. ZÁKON č.134/1999 Sb., o Úmluvě o biologické rozmanitosti, str. 2936, článek 1
58. ZIMOLKA, J. *et al.* (2005): Pšenice – pěstování, hodnocení a užití zrna. Profi Press, s. r. o., Praha, 180 *pp.*, ISBN: 80–86726–09–06
59. ANONYMUS 1 (2007):  
<http://encyklopedie.seznam.cz/heslo/184238-biodiverzita>
60. ANONYMUS 2 (2007):  
<http://www.gengel.webzdarma.cz/katalog/katalog.htm#cojsou>
61. ANONYMUS 3 (2007):  
<http://www.probio.cz/vyroby/psenice-dvouzrnka.htm>
62. ANONYMUS 4 (2007):  
<http://www.vmp.cz/tour/muzeum34.htm>
63. ANONYMUS 5 (2007):  
<http://www.fitlife.cz/clanky/nabidka-obilovin-ekozemedelstvi/>
64. ANONYMUS 6 (2006):  
<http://www.icarda.cgiar.org/FarmerP.htm>

## 9 Přílohy

### HOSPODÁŘSKÉ ZNAKY

Tab. 30: Hospodářské znaky, obsah hrubého proteinu a teoretický výnos hrubého proteinu – staré odrůdy (S) - stanoviště VÚRV

Polní číslo	Znak						Hrubý protein	
	H4 K <sup>1</sup>	H5 K	H7 K	H8 K	H9 K	H10 K	v sušině (%)	Teoretický výnos (kg.ha <sup>-1</sup> )
S 3	3	5	3	6	2	4	18,40	666
S 8	2	5	3	6	3	4	18,86	687
S 9	1	7	3	7	5	4	16,17	585
S 10	2	5	3	7	4	4	17,10	626
S 11	3	4	3	5	3	3	19,38	699
S 12	5	4	2	6	1	5	18,43	465
S 13	4	5	4	7	5	4	19,47	915
S 14	4	5	5	7	4	4	17,50	1012
S 15	6	6	4	5	3	3	17,59	827
S 16	2	5	3	7	5	4	18,37	666
S 17	1	4	3	5	4	3	16,61	601
S 18	2	6	3	7	4	4	17,78	644
S 19	2	4	3	5	3	4	20,05	719
S 20	2	4	3	6	4	4	17,52	636
S 21	5	6	3	4	3	3	18,23	664
S 22	3	3	3	6	3	4	18,90	684
S 23	2	5	3	7	5	4	17,69	642
S 24	4	5	3	6	3	4	17,54	631
S 25	8	5	5	5	2	4	18,39	1066
S 26	3	5	3	6	3	4	16,73	606
S 27	5	5	6	8	4	5	16,88	1160
S 28	4	7	5	7	2	6	16,37	949
S 29	5	7	5	7	5	4	17,56	1017
S 30	4	4	3	5	2	4	20,72	751

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 31: Hospodářské znaky, obsah hrubého proteinu a teoretický výnos hrubého proteinu – staré odrůdy (S) - stanoviště CB**

Polní číslo	Znak						Hrubý protein	
	H4 K <sup>1</sup>	H5 K	H7 K	H8 K	H9 K	H10 K	v sušině (%)	Teoretický výnos (kg.ha <sup>-1</sup> )
S 3	3	5	3	5	3	4	16,60	599
S 8	1	3	3	6	4	3	14,81	514
S 9	1	6	2	5	5	2	13,75	350
S 10	3	7	3	5	4	3	14,10	510
S 11	4	5	4	5	3	4	14,35	672
S 12	5	5	3	4	3	3	15,35	550
S 13	1	5	3	5	4	3	14,58	530
S 14	2	5	3	4	5	2	13,74	499
S 15	3	6	3	4	3	3	14,75	535
S 16	3	5	2	5	4	3	16,49	410
S 17	2	5	3	4	3	2	15,93	576
S 18	3	3	3	7	4	4	15,34	554
S 19	3	4	2	5	4	3	14,99	381
S 20	4	4	3	4	3	3	14,56	525
S 21	2	4	2	4	3	3	15,67	399
S 22	3	6	2	4	3	3	14,88	379
S 23	3	5	3	7	4	4	14,91	538
S 24	2	5	3	4	2	3	15,12	544
S 25	6	3	3	3	3	2	16,73	605
S 26	2	-	7	10	2	-	13,29	337
S 27	4	-	4	-	1	-	15,60	339
S 28	2	-	5	3	2	-	14,28	362
S 29	5	3	7	10	4	3	13,71	648
S 30	3	-	3	-	2	-	17,38	441

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 32: Hospodářské znaky, obsah hrubého proteinu a teoretický výnos hrubého proteinu – krajové odrůdy (K) - stanoviště VÚRV**

Polní číslo	Znak						Hrubý protein	
	H4 K <sup>1</sup>	H5 K	H7 K	H8 K	H9 K	H10 K	v sušině (%)	Teoretický výnos (kg.ha <sup>-1</sup> )
K 1	4	4	4	6	4	3	16,57	785
K 2	3	4	3	5	3	4	19,31	698
K 3	3	5	3	6	4	3	18,92	689
K 4	3	5	4	7	3	5	17,97	844
K 5	5	5	3	4	2	3	18,32	664
K 6	1	3	3	7	3	2	17,78	646
K 7	1	2	2	5	5	3	16,82	428
K 8	3	2	3	5	5	3	17,20	811
K 11	4	4	3	6	4	3	17,85	646
K 12	4	5	4	5	3	3	15,69	738
K 13	5	5	5	7	3	4	17,50	1003
K 14	4	5	4	6	4	4	19,33	911
K 15	3	6	5	8	4	5	20,18	1168
K 16	4	3	3	5	3	3	19,54	707
K 17	3	7	5	8	5	5	17,97	1044
K 18	4	6	5	7	2	5	14,52	837

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 33: Hospodářské znaky, obsah hrubého proteinu a teoretický výnos hrubého proteinu – krajové odrůdy (K) - stanoviště CB**

Polní číslo	Znak						Hrubý protein	
	H4 K <sup>1</sup>	H5 K	H7 K	H8 K	H9 K	H10 K	v sušině (%)	Teoretický výnos (kg.ha <sup>-1</sup> )
K 1	3	4	3	6	5	3	14,94	542
K 2	3	3	4	7	4	4	16,37	772
K 3	2	4	3	6	4	3	15,75	570
K 4	3	3	6	8	4	6	15,71	1078
K 5	4	6	4	7	4	4	14,37	680
K 6	1	4	3	6	4	4	14,62	532
K 7	1	2	2	5	4	3	14,28	363
K 8	3	3	3	6	4	3	13,98	509
K 11	3	5	3	6	5	3	15,21	550
K 12	1	7	2	5	4	3	13,37	338
K 13	4	6	5	7	4	4	12,81	749
K 14	1	4	2	6	4	3	14,79	376
K 15	2	7	3	7	4	4	14,94	544
K 16	4	6	4	6	4	3	12,30	575
K 17	3	8	5	8	5	5	11,94	699
K 18	5	7	5	7	5	4	13,64	792

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.



**Tab. 34: Hospodářské znaky, obsah hrubého proteinu a teoretický výnos hrubého proteinu – přesívky (P) - stanoviště VÚRV**

Polní číslo	Znak						Hrubý protein	
	H4 K <sup>1</sup>	H5 K	H7 K	H8 K	H9 K	H10 K	v sušině (%)	Teoretický výnos (kg.ha <sup>-1</sup> )
<b>P 1</b>	3	5	2	5	3	3	19,35	487
<b>P 2</b>	3	5	3	6	4	3	18,96	684

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 35: Hospodářské znaky, obsah hrubého proteinu a teoretický výnos hrubého proteinu – přesívky (P) - stanoviště CB**

Polní číslo	Znak						Hrubý protein	
	H4 K <sup>1</sup>	H5 K	H7 K	H8 K	H9 K	H10 K	v sušině (%)	Teoretický výnos (kg.ha <sup>-1</sup> )
<b>P 1</b>	2	6	3	6	4	3	15,68	566
<b>P 2</b>	2	4	2	5	4	3	15,90	401

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 36: Hospodářské znaky, obsah hrubého proteinu a teoretický výnos hrubého proteinu – moderní odrůdy (M) - stanoviště VÚRV**

Polní číslo	Znak						Hrubý protein	
	H4 K <sup>1</sup>	H5 K	H7 K	H8 K	H9 K	H10 K	v sušině (%)	Teoretický výnos (kg.ha <sup>-1</sup> )
<b>M 1</b>	3	5	3	5	3	3	16,18	585
<b>M 2</b>	4	5	3	5	3	3	15,37	557
<b>M 3</b>	3	7	3	7	5	3	15,77	568
<b>M 4</b>	3	5	5	7	7	3	15,95	921
<b>M 5</b>	3	5	5	7	5	5	15,78	913
<b>M 6</b>	5	7	5	5	5	3	19,16	1102
<b>M 7</b>	3	7	3	5	3	3	16,89	609
<b>M 8</b>	3	7	3	5	5	3	17,63	637
<b>M 9</b>	5	7	5	7	5	3	16,30	938
<b>M 10</b>	5	7	5	5	3	3	16,52	956

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 37: Hospodářské znaky, obsah hrubého proteinu a teoretický výnos hrubého proteinu – moderní odrůdy (M) - stanoviště CB**

Polní číslo	Znak						Hrubý protein	
	H4 K <sup>1</sup>	H5 K	H7 K	H8 K	H9 K	H10 K	v sušině (%)	Teoretický výnos (kg.ha <sup>-1</sup> )
M 1	3	5	6	7	5	4	12,46	863
M 2	2	8	2	5	4	3	12,33	404
M 3	2	8	3	8	6	4	11,42	417
M 4	4	8	5	8	7	3	13,08	760
M 5	4	7	5	7	5	3	12,17	706
M 6	5	8	5	7	6	4	12,71	735
M 7	4	8	5	8	7	4	12,58	731
M 8	5	7	5	7	6	4	14,43	840
M 9	3	6	5	7	6	3	12,86	744
M 10	5	3	8	10	5	5	13,26	771

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 38: Hospodářské znaky, obsah hrubého proteinu a teoretický výnos hrubého proteinu – dvouzrnky (D)- stanoviště VÚRV**

Polní číslo	Znak					
	H4 K <sup>1</sup>	H5 K	H7 K	H8 K	H9 K	H10 K
D 1	3	6	3	5	4	3
D 2	1	4	3	7	7	3
D 3	3	6	2	4	4	2
D 4	2	2	2	6	7	2
D 5	3	3	1	4	2	3
D 6	3	3	3	5	7	2
D 7	1	1	1	6	6	2
D 8	1	4	3	7	6	2
D 9	2	2	3	6	8	2
D 10	6	6	7	5	5	3

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 39: Hospodářské znaky, obsah hrubého proteinu a teoretický výnos hrubého proteinu – dvouzrnky (D) - stanoviště CB**

Polní číslo	Znak					
	H4 K <sup>1</sup>	H5 K	H7 K	H8 K	H9 K	H10 K
D 1	4	3	2	4	1	3
D 2	3	4	3	7	7	3
D 3	1	3	1	3	3	2
D 4	4	4	4	6	8	2
D 5	3	3	3	5	3	3
D 6	2	3	2	5	7	2
D 7	1	2	2	7	7	2
D 8	2	4	3	7	8	2
D 9	6	3	4	5	7	2
D 10	2	4	3	7	8	3

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 40: Zhodnocení obsahu hrubého proteinu (%) a teoretického výnosu hrubého proteinu (kg.ha<sup>-1</sup>)**

Hodnocený znak	Parametr	Stanoviště					
		CB			VURV		
Obsah hrubého proteinu v sušině zrna (%)		V <sup>1</sup>	K+P <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	V <sup>1</sup>	K+P <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>
	Průměr (%)	14,4	14,8	12,7	17,7	18,0	16,6
	SD <sup>4</sup>	1,4	1,2	0,8	1,4	1,3	1,1
	CV <sup>5</sup>	9,5	7,9	6,2	7,7	7,1	6,8
Teoretický výnos hrubého proteinu (kg.ha <sup>-1</sup> )	Parametr	Stanoviště					
		CB			VURV		
		V <sup>1</sup>	K+P <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	V <sup>1</sup>	K+P <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>
	Průměr (kg.ha <sup>-1</sup> )	566	534	697	760	755	779
SD <sup>4</sup>	162,5	148,6	158,7	182,6	179,2	205,4	
CV <sup>5</sup>	28,7	27,8	22,8	24,1	23,7	26,4	

Pozn.: <sup>1</sup> = V – všechny odrůdy; <sup>2</sup> = K+P – krajové odrůdy a přesívky; <sup>3</sup> = M – moderní odrůdy; <sup>4</sup> = SD – směrodatná odchylka; <sup>5</sup> = CV – variační koeficient (%)

**Tab. 41: Hospodářské znaky hodnocených odrůd pšenice dvouzrnky**

Polní číslo	Znak						
	HTZ (g)	Sklizňový index	Zrno v klasu	Počet zrn v klasu	Počet klásků na klas	Počet zrn v klásku	Výnos (t.ha <sup>-1</sup> )
D 1	34,0	0,39	0,86	25,67	13,60	1,9	3,44
D 2	29,0	0,35	1,07	37,01	22,85	1,6	4,28
D 3	28,5	0,39	0,59	20,58	16,10	1,3	2,36
D 4	32,5	0,32	1,00	34,68	23,55	1,5	4,00
D 5	34,0	0,34	0,73	23,12	14,45	1,6	2,92
D 6	30,0	0,33	0,88	26,42	21,85	1,2	3,52
D 7	23,5	0,27	0,68	31,85	21,50	1,5	2,72
D 8	26,5	0,37	0,98	37,50	22,85	1,5	3,92
D 9	37,0	0,31	1,14	30,96	24,20	1,3	4,56
D 10	36,0	0,41	1,53	34,12	21,45	1,6	6,12
průměr	31,1	0,35	0,95	30,19	20,24	1,50	3,78
SD <sup>1</sup>	4,33	0,04	0,27	5,92	3,95	0,2	1,09
CV <sup>2</sup>	13,9	12,3	28,5	19,6	19,5	13,3	28,5

Pozn.: <sup>1</sup> = SD – směrodatná odchylka ; <sup>2</sup> = CV – variační koeficient (%)

**Tab. 42: obsah hrubého proteinu v sušině zrna (%) a teoretický výnos hrubého proteinu (kg.ha<sup>-1</sup>)**

Odrůda	Stanoviště				Odrůda	Stanoviště			
	CB		VURV			CB		VURV	
	P <sup>1</sup>	V <sup>2</sup>	P <sup>1</sup>	V <sup>2</sup>		P <sup>1</sup>	V <sup>2</sup>	P <sup>1</sup>	V <sup>2</sup>
Staré odrůdy					Krajové odrůdy				
<b>S3</b>	16,6	599	18,4	666	<b>K1</b>	14,9	542	46,6	785
<b>S8</b>	14,8	514	18,9	687	<b>K2</b>	16,4	772	19,3	698
<b>S9</b>	13,8	350	16,2	585	<b>K3</b>	15,8	570	18,9	689
<b>S10</b>	14,1	510	17,1	626	<b>K4</b>	15,7	1078	18,0	844
<b>S11</b>	14,4	672	19,4	699	<b>K5</b>	14,4	580	18,3	664
<b>S12</b>	15,4	550	18,4	465	<b>K6</b>	14,6	532	17,8	646
<b>S13</b>	14,6	530	19,5	915	<b>K7</b>	14,3	363	16,8	428
<b>S14</b>	13,7	499	17,5	1012	<b>K8</b>	14,0	509	17,2	811
<b>S15</b>	14,8	535	17,6	827	<b>K11</b>	15,2	550	17,9	646
<b>S16</b>	16,5	410	18,4	666	<b>K12</b>	13,4	338	15,7	738
<b>S17</b>	15,9	576	16,6	601	<b>K13</b>	12,8	749	17,5	1003
<b>S18</b>	15,3	554	17,8	644	<b>K14</b>	14,8	376	19,3	911
<b>S19</b>	15,0	381	20,1	719	<b>K15</b>	14,9	544	20,2	1168
<b>S20</b>	14,6	525	17,5	636	<b>K16</b>	12,3	575	19,5	707
<b>S21</b>	15,7	399	18,2	664	<b>K17</b>	11,9	699	18,0	1044
<b>S22</b>	14,9	379	18,9	684	<b>K18</b>	13,6	792	14,5	837
<b>S23</b>	14,9	538	17,7	642	Přesívky				
<b>S24</b>	15,1	544	17,5	631	<b>P1</b>	15,7	566	19,4	487
<b>S25</b>	16,7	605	18,4	1066	<b>P2</b>	15,9	401	19,0	684
<b>S26</b>	13,3	337	16,7	606	Moderní odrůdy				
<b>S27</b>	15,6	339	16,9	1160	<b>Mx<sup>3</sup></b>	12,7	697	16,6	779
<b>S28</b>	14,3	362	16,4	949					
<b>S29</b>	13,7	648	17,6	1017					
<b>S30</b>	17,4	441	20,7	751					

Pozn.: <sup>1</sup> = P – Obsah hrubého proteinu v sušině (%); <sup>2</sup> = V – Teoretický výnos hrubého proteinu (kg.ha<sup>-1</sup>); <sup>3</sup> = Mx – průměr deseti odrůd

## MORFOLOGICKÉ ZNAKY

*Tab. 43: Morfologické znaky – staré odrůdy (S) - stanoviště VÚRV*

Polní číslo	Znak													
	M1 K <sup>1</sup>	M3 K	M5 K	M6 K	M7 K	M8 K	M9 K	M10 K	M11 K	M12 K	M13 K	M14 K	M15 K	M16 K
S 3	3	6	5	9	3	1	3	5	1	5	3	9	6	3
S 8	3	6	5	9	3	1	2	5	3	2	3	7	5	3
S 9	2	7	5	8	3	1	2	7	3	2	2	9	4	3
S 10	2	7	5	8	3	1	3	6	3	2	2	9	5	1
S 11	2	5	3	8	2	1	3	6	1	4	2	7	2	3
S 12	2	5	5	6	3	1	3	5	1	5	4	7	4	3
S 13	2	6	5	7	2	1	1	6	3	2	2	5	2	3
S 14	2	5	3	8	4	1	1	7	3	2	3	5	5	3
S 15	1	4	3	9	2	1	2	6	1	5	4	5	4	3
S 16	1	5	3	7	2	1	2	6	3	5	4	9	5	1
S 17	2	5	3	8	2	1	2	7	1	2	4	7	5	3
S 18	2	5	5	6	3	1	2	5	3	2	3	9	6	1
S 19	3	4	3	6	3	1	1	4	5	4	2	7	2	1
S 20	2	5	5	8	3	3	2	7	3	5	2	7	3	3
S 21	1	4	5	8	3	1	2	5	3	5	3	5	2	3
S 22	2	5	5	9	5	1	1	6	1	2	2	7	4	3
S 23	2	5	5	8	1	1	2	6	3	2	3	7	6	3
S 24	3	5	3	5	2	1	3	6	3	2	3	7	4	1
S 25	2	5	5	9	4	1	2	5	1	5	3	9	4	3
S 26	2	5	3	9	2	1	2	6	3	2	2	7	5	3
S 27	2	3	3	7	4	1	3	7	1	6	3	5	4	3
S 28	2	3	3	7	2	1	1	5	1	5	3	7	5	3
S 29	2	6	5	7	4	3	2	4	7	9	3	5	3	3
S 30	1	6	5	6	3	1	2	5	1	5	2	5	4	3

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

Tab. 44: Morfologické znaky – staré odrůdy (S) - stanoviště CB

Polní číslo	Znak													
	M1 K <sup>1</sup>	M3 K	M5 K	M6 K	M7 K	M8 K	M9 K	M10 K	M11 K	M12 K	M13 K	M14 K	M15 K	M16 K
S 3	3	6	5	5	3	1	2	6	1	5	3	9	6	3
S 8	3	7	5	7	3	1	2	5	3	2	3	7	5	3
S 9	3	6	5	6	3	1	2	7	5	3	2	9	4	3
S 10	3	7	7	6	3	1	3	6	3	2	2	9	5	1
S 11	3	5	5	5	3	1	2	5	3	5	2	7	2	3
S 12	5	5	7	5	4	1	2	5	1	5	4	7	4	3
S 13	1	5	7	7	3	1	1	7	3	2	2	5	2	3
S 14	3	5	7	5	3	1	2	7	3	2	3	5	5	3
S 15	1	5	5	6	1	1	2	5	1	5	4	5	4	3
S 16	1	7	7	5	1	1	2	5	3	5	4	9	5	1
S 17	3	6	5	6	3	1	2	6	3	2	4	7	5	3
S 18	5	6	5	6	3	1	2	4	3	2	3	9	6	1
S 19	3	5	3	5	4	1	3	5	1	5	2	7	2	1
S 20	3	6	5	6	3	1	2	6	1	5	2	7	3	3
S 21	5	5	5	4	1	1	2	5	3	5	3	5	2	3
S 22	3	5	5	5	3	1	2	5	3	3	2	7	4	3
S 23	3	5	5	4	3	1	3	6	3	2	3	7	6	3
S 24	3	5	5	5	3	1	2	5	3	2	3	7	4	1
S 25	1	4	5	3	3	1	2	6	3	5	3	9	4	3
S 26	1	5	5	5	1	1	2	6	3	2	2	7	5	3
S 27	1	4	3	3	3	1	3	5	3	5	3	5	4	3
S 28	1	4	5	5	3	1	2	5	3	5	3	7	5	3
S 29	1	5	5	4	3	1	3	3	7	9	3	5	3	3
S 30	1	6	5	9	3	1	2	6	3	5	2	5	4	3

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

Tab. 45: Morfologické znaky –krajové odrůdy (K) - stanoviště VÚRV

Polní číslo	Znak													
	M1 K <sup>1</sup>	M3 K	M5 K	M6 K	M7 K	M8 K	M9 K	M10 K	M11 K	M12 K	M13 K	M14 K	M15 K	M16 K
K 1	1	7	5	8	3	1	3	7	1	2	3	5	5	3
K 2	5	6	5	7	3	3	3	6	1	2	3	9	6	1
K 3	3	7	5	8	3	3	3	5	3	2	3	9	5	1
K 4	2	5	5	9	5	1	6	6	1	2	2	5	5	3
K 5	1	5	3	5	3	1	3	5	1	2	3	5	3	3
K 6	2	7	5	7	2	3	3	6	1	1	3	9	6	3
K 7	7	6	3	6	2	3	3	6	3	2	4	5	5	3
K 8	2	7	5	9	3	3	6	6	1	1	3	9	5	3
K 11	2	7	3	9	2	3	3	7	1	1	3	9	5	3
K 12	1	6	5	9	2	3	3	6	1	3	3	9	5	1
K 13	1	5	5	9	4	3	5	5	1	2	3	5	5	3
K 14	1	5	5	9	3	3	6	6	1	2	3	9	5	3
K 15	2	4	3	6	3	3	3	5	1	2	2	5	5	1
K 16	2	5	5	9	3	3	3	6	1	5	3	9	6	3
K 17	2	4	5	7	3	3	6	6	3	2	2	5	5	3
K 18	2	3	5	8	3	1	3	4	1	4	3	7	2	3

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

Tab. 46: Morfologické znaky – krajové odrůdy (K) - stanoviště CB

Polní číslo	Znak													
	M1 K <sup>1</sup>	M3 K	M5 K	M6 K	M7 K	M8 K	M9 K	M10 K	M11 K	M12 K	M13 K	M14 K	M15 K	M16 K
K 1	1	7	7	5	3	1	6	9	3	2	3	5	5	3
K 2	7	7	5	9	3	1	6	6	3	3	3	9	6	1
K 3	3	6	5	6	3	1	6	5	1	3	3	9	5	1
K 4	3	5	3	7	5	1	6	6	3	3	2	5	5	3
K 5	3	6	5	7	5	1	3	5	1	3	3	5	3	3
K 6	1	6	7	7	3	1	3	6	3	2	3	9	6	3
K 7	9	5	5	5	1	1	6	5	1	1	4	5	5	3
K 8	3	5	3	5	3	1	3	6	3	2	3	9	5	3
K 11	3	6	5	7	3	1	3	7	1	4	3	9	5	3
K 12	3	6	5	5	3	1	3	6	1	3	3	9	5	1
K 13	1	6	5	5	7	1	3	5	3	2	3	5	5	3
K 14	3	6	5	7	3	1	3	6	3	3	3	9	5	3
K 15	1	5	5	7	5	1	3	5	3	2	2	5	5	1
K 16	1	-	6	3	5	5	7	10	3	3	3	3	6	5
K 17	1	-	5	5	7	-	5	6	5	5	3	3	3	5
K 18	3	-	3	-	3	3	5	6	4	3	3	3	5	5

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

Tab. 47: Morfologické znaky – přesívky (P) - stanoviště VÚRV

Polní číslo	Znak													
	M1 K <sup>1</sup>	M3 K	M5 K	M6 K	M7 K	M8 K	M9 K	M10 K	M11 K	M12 K	M13 K	M14 K	M15 K	M16 K
P 1	5	6	1	4	1	3	3	3	1	1	3	9	6	3
P 2	5	7	1	5	2	3	6	6	3	2	2	9	6	3

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

Tab. 48: Morfologické znaky – přesívky (P) - stanoviště CB

Polní číslo	Znak													
	M1 K <sup>1</sup>	M3 K	M5 K	M6 K	M7 K	M8 K	M9 K	M10 K	M11 K	M12 K	M13 K	M14 K	M15 K	M16 K
P 1	9	6	5	7	1	1	3	6	3	2	3	9	6	3
P 2	7	5	3	5	1	1	3	5	3	2	2	9	6	3

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

Tab. 49: Morfologické znaky – moderní odrůdy (M) - stanoviště VÚRV

Polní číslo	Znak													
	M1 K <sup>1</sup>	M3 K	M5 K	M6 K	M7 K	M8 K	M9 K	M10 K	M11 K	M12 K	M13 K	M14 K	M15 K	M16 K
M 1	2	4	4	9	4	2	1	5	3	6	3	7	2	3
M 2	2	4	4	8	3	3	3	5	3	3	3	7	3	3
M 3	2	3	4	8	4	3	3	5	3	3	4	7	2	3
M 4	3	4	3	5	3	1	3	7	5	3	3	7	3	3
M 5	2	4	4	8	4	2	1	7	5	6	3	7	3	3
M 6	2	3	4	6	3	2	1	5	5	3	3	9	5	1
M 7	3	3	5	6	3	1	1	4	5	5	3	7	3	3
M 8	2	3	5	6	2	1	3	5	3	2	3	7	3	3
M 9	3	3	5	8	3	2	1	5	3	2	2	7	5	3
M 10	2	3	5	7	2	2	1	5	3	3	3	7	5	3

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.



**Tab. 50: Morfologické znaky – moderní odrůdy (M) - stanoviště CB**

Polní číslo	Znak													
	M1 K <sup>1</sup>	M3 K	M5 K	M6 K	M7 K	M8 K	M9 K	M10 K	M11 K	M12 K	M13 K	M14 K	M15 K	M16 K
M 1	1	4	3	4	3	2	3	5	3	6	3	7	2	3
M 2	3	5	5	6	3	3	3	5	3	3	3	7	3	3
M 3	3	4	5	5	3	3	6	5	5	3	4	7	2	3
M 4	3	5	3	5	5	1	3	5	5	3	3	7	3	3
M 5	3	5	3	5	5	2	6	5	3	6	3	7	3	3
M 6	1	5	5	5	3	2	1	5	3	3	3	9	5	1
M 7	1	4	5	4	3	1	3	5	3	5	3	7	3	3
M 8	3	5	3	3	3	1	1	5	3	2	3	7	3	3
M 9	3	5	3	5	3	2	3	6	5	2	2	7	5	3
M 10	3	4	3	5	3	2	3	5	3	3	3	7	5	3

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 51: Morfologické znaky – dvouzrnky (D) - stanoviště VÚRV**

Polní číslo	Znak													
	M1 K <sup>1</sup>	M3 K	M5 K	M6 K	M7 K	M8 K	M9 K	M10 K	M11 K	M12 K	M13 K	M14 K	M15 K	M16 K
D 1	3	5	3	6	1	5	1	3	8	8	5	7	5	1
D 2	3	7	1	6	2	5	1	5	5	7	5	5	5	1
D 3	5	5	3	4	1	5	1	3	8	8	5	7	5	1
D 4	3	7	1	6	2	5	1	5	7	7	5	3	5	1
D 5	3	5	1	4	1	5	1	3	7	8	4	5	6	1
D 6	3	7	3	4	2	5	1	6	5	7	5	5	5	3
D 7	3	7	1	5	3	3	1	4	8	7	5	5	4	1
D 8	3	7	3	5	2	3	1	5	5	7	4	5	5	1
D 9	3	5	5	4	3	3	1	5	7	7	5	7	4	1
D 10	3	7	1	5	2	5	1	5	5	7	5	7	4	3

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 52: Morfologické znaky – dvouzrnky (D) - stanoviště CB**

Polní číslo	Znak													
	M1 K <sup>1</sup>	M3 K	M5 K	M6 K	M7 K	M8 K	M9 K	M10 K	M11 K	M12 K	M13 K	M14 K	M15 K	M16 K
D 1	3	6	5	5	1	3	3	3	5	7	5	7	5	1
D 2	3	7	7	7	3	5	3	5	7	5	5	5	5	1
D 3	3	5	5	5	1	3	2	3	8	7	5	7	5	1
D 4	3	7	7	7	3	3	2	6	7	7	5	3	5	1
D 5	5	5	5	5	1	3	2	3	7	7	4	5	6	1
D 6	3	6	7	5	3	5	1	5	7	7	5	5	5	3
D 7	3	7	7	7	3	1	2	5	7	7	5	5	4	1
D 8	3	7	7	7	3	3	3	5	7	5	4	5	5	1
D 9	1	5	5	7	3	3	3	5	5	5	5	7	4	1
D 10	1	7	7	5	3	3	2	3	8	5	5	7	4	3

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

## BIOLOGICKÉ ZNAKY

*Tab. 53: Biologické znaky – staré odrůdy (S) - stanoviště VÚRV*

Polní číslo	Znak					
	B1 K <sup>1</sup>	B2 K	B3 K	B4 K	B8 K	B9 K
<b>S3</b>	54	35	89	7	1	9
<b>S 8</b>	56	33	89	7	9	9
<b>S 9</b>	56	32	88	9	9	9
<b>S 10</b>	54	33	87	7	9	9
<b>S 11</b>	52	35	87	9	5	9
<b>S 12</b>	53	35	88	7	5	9
<b>S 13</b>	54	34	88	7	5	9
<b>S 14</b>	56	30	86	9	3	9
<b>S 15</b>	55	31	86	7	3	9
<b>S 16</b>	53	33	86	5	3	9
<b>S 17</b>	56	30	86	7	3	9
<b>S 18</b>	55	32	87	5	5	9
<b>S 19</b>	51	35	86	9	1	9
<b>S 20</b>	55	33	88	9	1	9
<b>S 21</b>	51	33	84	9	1	9
<b>S 22</b>	52	33	85	9	1	9
<b>S 23</b>	52	33	85	9	5	9
<b>S 24</b>	52	32	84	9	3	9
<b>S 25</b>	47	38	85	9	3	9
<b>S 26</b>	54	30	84	9	3	9
<b>S 27</b>	51	32	83	9	3	9
<b>S 28</b>	51	33	84	9	3	9
<b>S 29</b>	53	31	84	9	3	9
<b>S 30</b>	54	30	84	7	5	9

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

Tab. 54: Biologické znaky – staré odrůdy (S) - stanoviště CB

Polní číslo	Znak								
	B1 K <sup>1</sup>	B2 K	B3 K	B4 K	B5 K	B6 K	B7 K	B8 K	B9 K
S 3	58	40	98	3	5	5	9	7	9
S 8	60	38	98	5	7	5	9	7	9
S 9	60	38	98	7	7	5	9	7	9
S 10	60	41	101	5	7	5	7	9	9
S 11	55	45	100	7	5	9	7	9	9
S 12	56	44	100	7	7	9	9	9	9
S 13	62	39	101	3	7	5	9	7	9
S 14	64	36	100	3	9	5	9	9	9
S 15	58	42	100	3	5	7	7	9	9
S 16	60	38	98	3	7	5	9	7	9
S 17	58	42	100	3	7	3	7	9	9
S 18	57	41	98	3	7	5	7	5	9
S 19	56	46	102	7	7	5	7	7	9
S 20	60	40	100	7	5	7	7	9	9
S 21	57	42	99	5	9	7	7	3	9
S 22	55	43	98	5	7	7	7	7	9
S 23	56	42	98	5	9	5	7	7	9
S 24	50	48	98	7	7	3	7	9	9
S 25	50	49	99	9	7	7	9	7	9
S 26	58	41	99	7	7	9	7	9	9
S 27	55	44	99	7	7	9	7	9	9
S 28	55	45	100	9	7	5	7	9	9
S 29	56	44	100	5	7	7	9	9	9
S 30	59	42	101	3	7	5	7	5	9

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

Tab. 55: Biologické znaky – krajové odrůdy (K) - stanoviště VÚRV

Polní číslo	Znak					
	B1 K <sup>1</sup>	B2 K	B3 K	B4 K	B8 K	B9 K
K 1	55	32	87	3	5	9
K 2	56	31	87	3	5	9
K 3	56	31	87	3	5	9
K 4	54	32	86	5	5	9
K 5	54	34	88	3	5	9
K 6	54	34	88	7	5	9
K 7	60	28	88	7	7	9
K 8	58	31	89	7	7	9
K 11	61	28	89	9	7	9
K 12	53	34	87	3	5	9
K 13	58	31	89	5	7	9
K 14	56	32	88	3	7	9
K 15	53	35	88	5	3	9
K 16	55	32	87	5	3	9
K 17	52	33	85	9	1	9
K 18	52	34	86	9	3	9

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

Tab. 56: Biologické znaky – krajové odrůdy (K) - stanoviště CB

Polní číslo	Znak								
	B1 K <sup>1</sup>	B2 K	B3 K	B4 K	B5 K	B6 K	B7 K	B8 K	B9 K
K 1	61	33	94	3	9	5	9	7	9
K 2	61	33	94	3	7	5	9	9	9
K 3	58	34	92	3	7	5	9	9	9
K 4	59	34	93	5	7	5	9	9	9
K 5	61	37	98	3	7	5	9	7	9
K 6	61	37	98	7	7	5	9	7	9
K 7	67	30	97	7	9	3	8	7	9
K 8	63	34	97	7	9	3	8	7	9
K 11	67	30	97	9	7	3	9	9	9
K 12	69	36	105	3	7	3	8	9	9
K 13	61	33	94	5	7	3	9	9	9
K 14	62	35	97	3	7	3	8	7	9
K 15	56	35	91	5	7	3	9	7	9
K 16	59	35	94	5	7	3	9	9	9
K 17	57	37	94	9	7	3	9	7	9
K 18	60	37	97	9	7	9	7	9	9

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 57: Biologické znaky – přesívky odrůdy (P) - stanoviště VÚRV**

Polní číslo	Znak					
	B1 K <sup>1</sup>	B2 K	B3 K	B4 K	B8 K	B9 K
<b>P1</b>	60	87	27	7	7	9
<b>P2</b>	58	87	29	7	7	9

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 58: Biologické znaky – přesívky (P) - stanoviště CB**

Polní číslo	Znak								
	B1 K <sup>1</sup>	B2 K	B3 K	B4 K	B5 K	B6 K	B7 K	B8 K	B9 K
<b>P1</b>	68	97	29	3	9	5	7	9	9
<b>P2</b>	67	97	30	9	7	5	7	9	9

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 59: Biologické znaky – moderní odrůdy (M) - stanoviště VÚRV**

Polní číslo	Znak					
	B1 K <sup>1</sup>	B2 K	B3 K	B4 K	B8 K	B9 K
<b>M 1</b>	52	88	32	9	1	9
<b>M 2</b>	53	88	32	9	1	9
<b>M 3</b>	54	87	28	9	1	9
<b>M 4</b>	54	87	28	9	3	9
<b>M 5</b>	53	88	33	9	4	9
<b>M 6</b>	54	87	28	9	4	9
<b>M 7</b>	53	86	27	9	4	9
<b>M 8</b>	53	87	28	9	5	9
<b>M 9</b>	53	87	28	9	7	9
<b>M 10</b>	53	88	30	9	7	9

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 60: Biologické znaky – moderní odrůdy (M) - stanoviště CB**

Polní číslo	Znak								
	B1 K <sup>1</sup>	B2 K	B3 K	B4 K	B5 K	B6 K	B7 K	B8 K	B9 K
M 1	57	91	34	9	7	7	7	7	9
M 2	57	91	34	9	9	3	9	7	9
M 3	58	92	34	9	9	3	7	7	9
M 4	60	92	32	7	7	7	7	9	9
M 5	57	91	34	9	9	3	7	7	9
M 6	57	91	34	9	9	3	9	7	9
M 7	57	90	33	9	9	5	9	7	9
M 8	57	91	34	9	9	7	7	7	9
M 9	57	91	34	9	9	3	7	7	9
M 10	57	92	35	9	9	9	7	7	9

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 61: Biologické znaky – dvouzrnky(D) - stanoviště VÚRV (max. 38)**

Polní číslo	Znak					
	B1 K <sup>1</sup>	B2 K	B3 K	B4 K	B10 K	B12 K
D 1	56	23	86	7	3	9
D 2	65	22	92	9	5	9
D 3	55	26	86	7	3	9
D 4	67	23	94	9	9	9
D 5	60	29	94	7	9	9
D 6	61	27	91	9	7	9
D 7	66	22	92	9	7	9
D 8	67	19	91	9	7	9
D 9	67	19	91	9	5	9
D 10	65	20	89	9	5	9

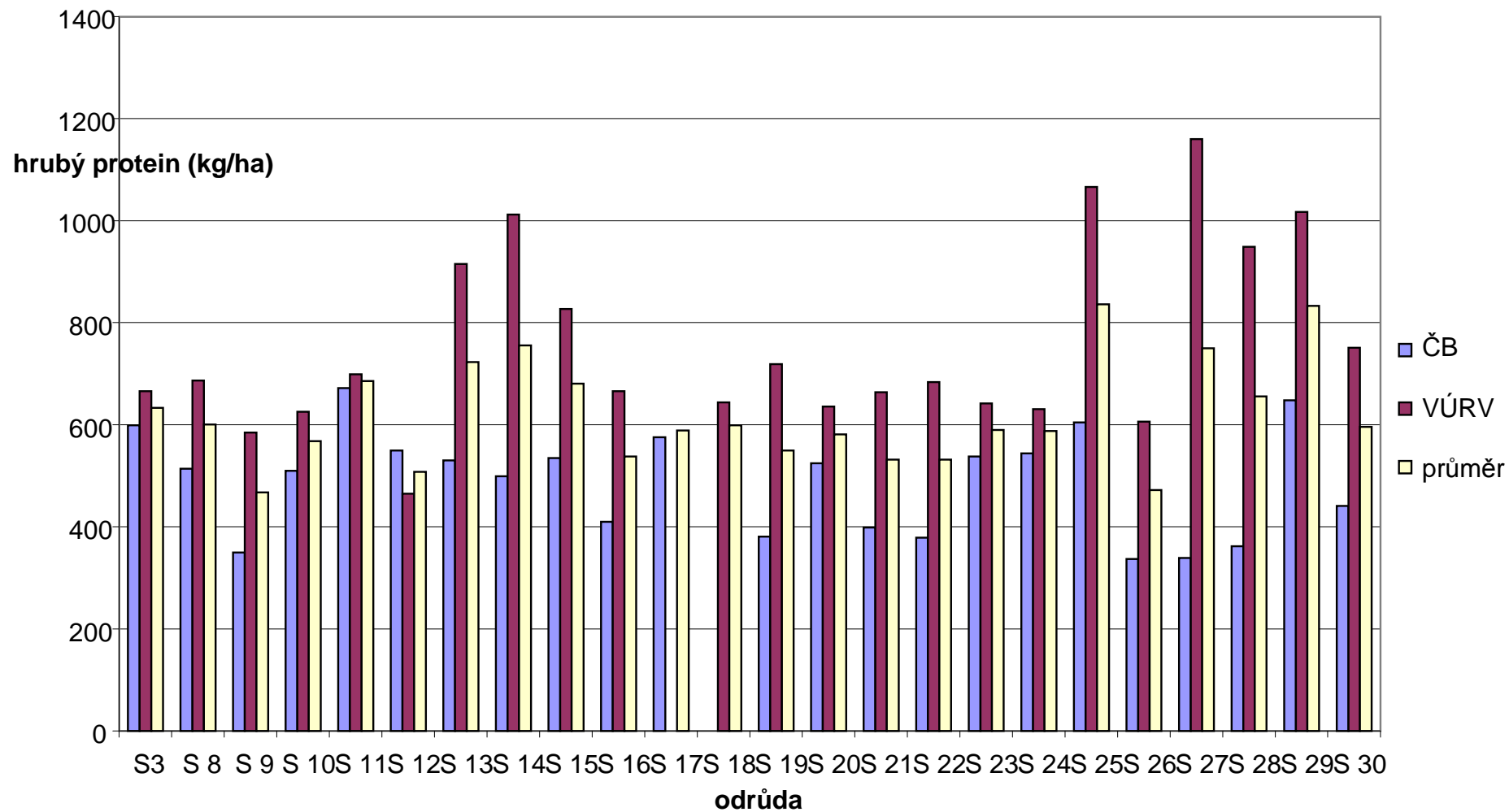
Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

**Tab. 62: Biologické znaky – dvouzrnky(D) - stanoviště CB (max. 53)**

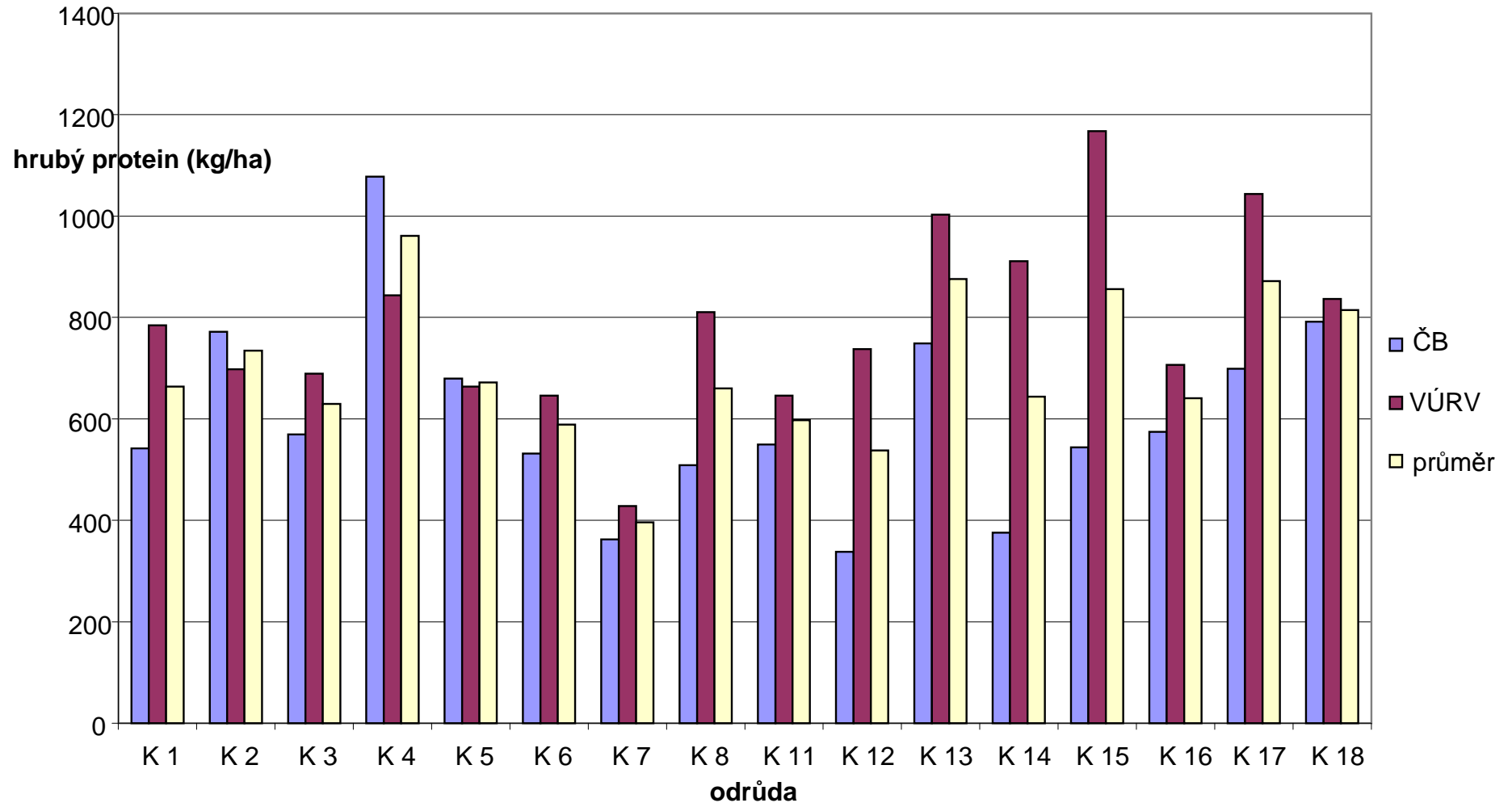
Polní číslo	Znak								
	B1 K <sup>1</sup>	B2 K	B3 K	B4 K	B5 K	B6 K	B7 K	B8 K	B9 K
D 1	61	27	88	3	9	9	9	7	9
D 2	70	26	96	7	9	9	9	9	9
D 3	62	27	89	3	9	9	9	7	9
D 4	71	28	99	9	9	9	9	9	9
D 5	62	38	100	3	9	9	9	9	9
D 6	63	34	97	3	9	9	7	9	9
D 7	71	25	96	9	9	9	9	9	9
D 8	71	25	96	9	9	9	9	9	9
D 9	71	24	95	7	9	9	9	9	9
D 10	68	26	94	9	9	9	9	9	9

Pozn.: <sup>1</sup> = K – kód znaku dle upraveného klasifikátoru Genus *Triticum* L.

Graf 1: Teoretický výnos hrubého proteinu - staré odrůdy (S)



Graf 2: Teoretický výnos hrubého proteinu - krajové odrůdy (K)





Graf 3: Teoretický výnos hrubého proteinu - moderní odrůdy (M) a přesívky (P)

