

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Struktura genetických zdrojů a aktuální stav využití pšenice špaldy**  
*(Triticum spelta L.) v České republice*

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Petr Konvalina, Ph.D.

Autor: Petr Hůda

České Budějovice, duben 2011

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Petr HŮDA  
Osobní číslo: Z08516  
Studijní program: B4131 Zemědělství  
Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině  
Název tématu: Struktura genetických zdrojů a aktuální stav využití pšenice špaldy (*Triticum spelta* L.) v České republice  
Zadávací katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

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

**Cíl práce:** Vyhodnocení aktuálního stavu pěstování a využití pšenice špalda a analýza struktury genových zdrojů a jejich potenciálu v České republice.

- 1) Úvod - úvod do problematiky.
- 2) Literární přehled - ekologické zemědělství, volba druhů a odrůd, pšenice špalda (pěstování a využití), význam a možnosti využití domácích genetických zdrojů v ekologickém zemědělství.
- 3) Metodický postup - studium doporučené literatury a zpracování rešerše, zhodnocení aktuálních pěstitelských ploch, odrůdové skladby a využití zrna v potravinářství, analýza skladby genových zdrojů pšenice špalda v České republice.
- 4) Výsledková část - Shrnutí zhodnocení pěstování a využití pšenice špalda v ekologickém zemědělství a vyhodnocení skladby genetických zdrojů, dostupných v České republice.
- 5) Diskuze - Srovnání zjištěných skutečností s údaji v domácí a zahraniční literatuře.
- 6) Závěr - Aktuální stav pěstování a použití pšenice špalda a možnosti využití jejích genetických zdrojů v ekologickém zemědělství v České republice.
- 7) Seznam citované literatury.

Rozsah grafických prací: 10 stran  
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

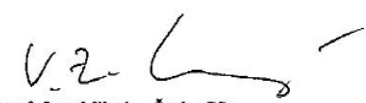
Seznam odborné literatury:

- Šarapatka, B., Urban, J. a kol. (2006): Ekologické zemědělství v praxi, PRO-BIO, 502 s.  
Neuerburg, W., Padel, S. (1994): Ekologické zemědělství v praxi. FOA, Praha, 476 s.  
Konvalina, P., Moudrý, J. jr., Kalinová, J., Moudrý, J. (2007): Pěstování rostlin v ekologickém zemědělství (skriptum). JU ZF v Č. Budějovicích, 118 s., ISBN: 978-80-7394-031-7  
Konvalina, P., Moudrý, J., Kalinová, J., Capouchová, I., Stehno, Z. (2008): Pěstování obilnin a pseudoobilnin v ekologickém zemědělství. JU ZF v Č. Budějovicích, 65 s., ISBN: 978-80-7394-116-1  
Abdel-Aal, E., Wood, P. (Eds.) (2005): Speciality grains for food and feed. AACC, St. Paul, Minnesota, USA, 414 s.  
Nařízení Rady (ES) č. 834/2007  
Nařízení Komise (ES) č. 889/2008  
Zákon č. 242/2000 Sb.  
Informační databáze EVOGEZ:  
[http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/asp2/default\\_c.htm](http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/asp2/default_c.htm)

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petr Konvalina, Ph.D.**  
Katedra rostlinné výroby a agroekologie


Datum zadání bakalářské práce: 25. února 2010

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2011

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
společné oddělení  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice

  
prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 25. února 2010

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Datum:

Podpis:

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu své bakalářské práce Ing. Petru Konvalinovi, Ph.D., který mi po celou dobu zpracování mé bakalářské práce poskytoval kvalifikované rady a odbornou pomoc.

## **Anotace**

V bakalářské práci je řešena analýza struktury genetických zdrojů pšenice špaldy (*Triticum spelta* L.), dále potom aktuální stav pěstování a využití této obilniny. Literární přehled je zaměřen na původ, rozšíření, agrotechniku a šlechtitelské programy pšenice špaldy.

V České republice je pšenice špalda většinou pěstována v systému ekologického zemědělství, právě data ze statistik ekologického hospodaření a údaje z databáze EVIGEZ jsou použity pro prezentaci výsledků této práce.

Z výsledků této práce je zřejmý nárůst pěstitelských ploch, produkce špaldy a zvýšený zájem o produkty z této plodiny.

*Klíčová slova: biodiversita, ekologické zemědělství, pšenice špalda, Triticum spelta L. genetické zdroje*

## **Annotation**

The work is dealt with the analysis of the structure of genetic resources of spelt (*Triticum spelta* L.), then the current state of cultivation and utilization of this cereal. The review of literature focuses on the origin, distribution, agricultural engineering and breeding programmes of spelt.

In the Czech Republic spelt is usually grown in organic farming. Data from the statistics of organic farming and data from the database EVIGEZ are used to present the results of this work.

The results of this work show an obvious increase of production areas, spelt production and increased interest in products of this crop.

*Keywords: biodiversity, organic farming, spelt, Tricum spelta L., genetics resource*

## Obsah

1. Úvod .....	9
2. Literární přehled .....	10
2.1 Biodiversita .....	10
2.2 Genetické zdroje .....	10
2.3 Ekologické zemědělství v České republice .....	11
2.3.1 Legislativa, principy, cíle a zásady ekologického zemědělství .....	11
2.3.2 Výběr druhů a odrůd .....	13
2.4 Obilniny .....	14
2.4.1 Původ, rozšíření pšenice špaldy .....	15
2.4.2 Botanická charakteristika pšenice špaldy .....	16
2.5 Agrotechnika pšenice špaldy .....	17
2.5.1 Zařazení v osevním postupu .....	17
2.5.2 Příprava půdy k setí .....	18
2.5.3 Setí .....	18
2.5.4 Výživa a hnojení .....	18
2.5.5 Ošetření během vegetace .....	19
2.5.6 Sklizeň .....	19
2.6 Šlechtitelský program pšenice špaldy .....	20
2.6.1 Odrůdová skladba pšenice špaldy v České republice .....	21
2.6.2 Odrůda Rubiota .....	21
2.6.3 Odrůda Ceralio .....	22
2.6.4 Odrůda Zollernspelz .....	22
2.7 Využití pšenice špaldy .....	22
2.7.1 Nutriční hodnoty pšenice špaldy .....	23
2.8 Trh biopotravin .....	23
3. Cíl práce .....	24
4. Materiál a metody .....	25
5. Výsledky práce a diskuse .....	27
5.1 Analýza struktury genetických zdrojů pšenice špaldy v ČR .....	27
5.1.1 Přehled variet druhu pšenice špaldy .....	27
5.1.2 Rozbor genetických zdrojů pšenice špaldy dle typu vývoje .....	28
5.1.3 Přehled genetických zdrojů pšenice špaldy dle možnosti využití .....	29

5.1.4	Analýza genetických zdrojů pšenice špaldy dle státu původu.....	30
5.1.5	Časové období plnění kolekce pšenice špaldy.....	30
5.1.6	Monitoring z hlediska dostupnosti genetického zdroje.....	31
5.1.7	Další možnosti získání informací o genetických zdrojích.....	32
5.2	Vyhodnocení aktuálního stavu pěstování pšenice špaldy.....	32
5.2.1	Pěstitelské plochy obilnin a jejich produkce .....	32
5.2.2	Množitelské plochy pšenice špaldy pro produkci osiva.....	35
5.2.3	Zemědělská půda a struktura plodin v EZ .....	36
5.3	Využití pšenice špaldy.....	38
6.	Závěr.....	42
7.	Přehled použité literatury a zdrojů .....	43



## 1. Úvod

V posledních desetiletích si lidstvo začalo uvědomovat nutnost zachování, ochrany i možné obnovy zdrojů nutných pro život na Zemi.

Byly nastaveny a definovány prvky trvale udržitelného rozvoje, kam svým způsobem můžeme zařadit i ekologické zemědělství (EZ). Kromě jiného, trvale udržitelný rozvoj, respektive ekologické zemědělství, díky svým cílům a zásadám zajišťuje zachování a zlepšování biodiverzity.

To otevírá, zejména v ekologickém zemědělství, prostor pro pěstování starých, dnes již zapomenutých plodin, které by například díky nízkému výnosu nebyly v konvenčním zemědělství pěstovány. Díky ekologickému zemědělství se na trh dostanou plodiny, které byly u nás pěstovány v 19. století, nebo jsou pěstovány v zahraničí, byly u nás nebo jsou v zahraničí populární, poskytují kvalitní a nutričně zajímavou surovinu, v případě ekologického zemědělství např. pro výrobu biopotravin.

Na celou záležitost je třeba pohlédnout z globálního hlediska, ne pouze jen jako na snažení několika do dané problematiky zapálených jedinců. Je zajímavé na statistikách od roku 1990 sledovat jak roste výměra půdy obhospodařovaná systémem ekologického zemědělství a tím pádem je možné odvodit i jisté zlepšení životního prostředí, zejména pozitivní vliv na biodiverzitu.

Zcela určitě není ekologické zemědělství samo o sobě hlavní částí trvale udržitelného rozvoje, ale je jistě jeho nedílnou a neoddělitelnou součástí.

Na základě historického vývoje je možné předpokládat a předpovědět ekologickému zemědělství další rozvoj. Mimo jiné tomu nasvědčuje i zvyšování poptávky po různých produktech ekologického zemědělství, zvýšený zájem o zdraví, zdravou výživu a v neposlední řadě i zájem o stav životního prostředí.

## **2. Literární přehled**

### **2.1 Biodiversita**

Biodiversitu je možno definovat jako variabilitu všech žijících organismů včetně, mj. suchozemských, mořských, a jiných vodních ekosystémů a ekologických komplexů. Význam biodiversity jako přírodního zdroje a nezbytnost jejího uchování a racionálního využívání deklarovalo světové společenství na Konferenci OSN o rozvoji a životním prostředí (UNCED) v Rio de Janeiru 1992 a zakotvilo v Úmluvě o biologické rozmanitosti. Česká republika podepsala Úmluvu o biologické rozmanitosti a zodpovědně se podílí na jejím naplňování (Dotlačil, 2002).

Zemědělství hospodaří ve většině zemí na více než třetině území. Systémy setrvalého hospodaření přesahují vlastní agro-ekosystémy a přispívají ke zdravé funkci širších ekosystémů. Biodiversita (zejména agro-biodiversita v rámci vlastních systémů hospodaření) je zdrojem produktivity zemědělských systémů, umožňuje jejich adaptaci, zvyšuje jejich toleranci ke stresům a zajišťuje zachování základních funkcí dotčených ekosystémů (koloběh živin, rozklad organické hmoty, zachování půdní úrodnosti, opylování, regulace chorob a škůdců) (Anonym, 2011e).

Na podporu biodiversity agroekosystémů je nutné využívat genetické diversity druhů i odrůd, jejímž zdrojem jsou genofondy (Anonym, 2011h).

Výchozí biodiversita (druhy, kombinace genů) byla základem pro vznik druhů a odrůd zemědělských plodin, plemen hospodářských zvířat a speciálních kmenů mikroorganismů. Část biodiversity, která zahrnuje příbuzné a původní plané (divoké) druhy, primitivní formy plodin a celou škálu odrůd, plemen a ras, které vznikly v zemědělských systémech později záměrnou činností člověka (šlechtění), je označována pojmem „genetické zdroje“ (Anonym, 2011e).

### **2.2 Genetické zdroje**

Genetické zdroje mají pro lidstvo nevyčísitelnou hodnotu, ať již jsou využívány v tradičním zemědělství, zpracovatelském průmyslu, konvenčním či moderním šlechtění anebo v genovém inženýrství, a to jak v současnosti, tak pro budoucnost. Jsou unikátním a nenahraditelným zdrojem genů a genových komplexů pro další genetické zlepšování biologického a hospodářského potenciálu produkčních organismů (rostlin, mikroorganismů a zvířat) v zemědělství a biotechnologiích.

Se ztrátami či poškozením genetického základu těchto zdrojů se snižují i možnosti dalšího genetického zlepšování zemědělských plodin, lesních dřevin i hospodářských a užitkových zvířat a jejich přizpůsobování měnícím se podmínkám a potřebám (Anonym, 2011e).

Genetické zdroje rostlin tvoří velmi významnou součást biodiversity, která představuje důležitou kulturní a materiálovou hodnotu (Dotlačil, 2002). Jsou proto klíčem k dalšímu rozvoji zemědělství a biotechnologií, pro zajištění vyšší potravinové bezpečnosti, zlepšení životních podmínek lidstva a kvality života. Dostupnost genetických zdrojů pro uživatele a dostatek informací o těchto zdrojích jsou přitom předpokladem jejich efektivního využití. Genetickými zdroji rostlin se rozumí šlechtěné (pěstované i starší restringované) odrůdy zemědělských plodin, krajové odrůdy a primitivní formy, genetické linie a cenné využitelné šlechtitelské materiály, ale rovněž plané druhy příbuzné zemědělským plodinám (Anonym, 2011e).

### **2.3 Ekologické zemědělství v České republice**

V souvislosti s orientací na trvale udržitelný rozvoj zemědělství zaujímají významné místo ekologické systémy hospodaření. Rozvoj udržitelného zemědělství probíhá v České republice soustavně od roku 1990. První pokusy se ale datují již před rok 1989 (Konvalina et al., 2010a).

První důležitější zmínky o ekologickém zemědělství byly publikovány teprve na sklonku socialistické éry, to je v letech 1985-1987. Šlo pouze o jednoduché zprávy, které přetiskovaly odborné časopisy - mezi odbornou veřejností však neměly často žádnou odezvu, případně měly odezvu negativní (Urban et al., 2003).

Praktické základy celého systému kontrolovaného ekologického zemědělství v ČR položili, také ještě před revolucí v roce 1989, samotní zemědělsky vzdělaní odborníci. Reagovali na negativa socialistické zemědělské velkovýroby. Ještě před rokem 1989 bylo vyhlášeno přechodné období k ekologickému zemědělství ve třech podnicích (Šarapatka et al., 2006).

#### **2.3.1 Legislativa, principy, cíle a zásady ekologického zemědělství**

Ekologické zemědělství má v České republice oporu v zákoně č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství (EZ) ve znění předpisů pozdějších. Zákon o EZ upravuje v návaznosti na přímo použitelný předpis Evropských společenství podmínky

hospodaření v ekologickém zemědělství a k němu se vztahující osvědčování a označování bioproduktů, biopotravín a ostatních bioproduktů, a dále výkon kontroly a dozoru nad dodržováním povinností s tím spojených. V komentáři k zákonu o EZ je uvedeno, že zákon o EZ upravuje pouze ty oblasti, které nejsou v předpisu Evropských společenství upraveny a EU je ponechává na národní úpravě jednotlivých členských zemí. Předpisy Evropského společenství jsou v tomto případě Nařízení rady č. 834/2007 (ES) o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení (EHS) č. 2092/91 a Nařízení komise (ES) č. 889/2008, kterým se stanoví prováděcí pravidla k NR č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů, pokud jde o ekologickou produkci, označování a kontrolu.

Ekologické zemědělství je založeno na filozofii holistického chápání přírody (holos = celek). Příroda je podle něj jednotným celkem. Lidé jsou přes všechny specifika nadále chápáni jako součást přírody a z hlediska přírodních zákonů je roven ostatním živočichům. Přírodní řád je chápán jako dokonalý vzor pro lidskou činnost. Člověk se nemá násilně pokoušet ovládat přírodu, ale má jednat ve shodě s ní na základě etické a morální odpovědnosti za zachování mnohostranných forem života na Zemi (Moudrý, 1997).

Podle Nařízení rady (ES) č. 834/2007 si současné ekologické zemědělství vytýčilo tyto obecné cíle:

- respektovat přírodní systémy a cykly a zachovat a zlepšit zdraví půdy, vody, rostlin a živočichů a rovnováhy mezi nimi,
- přispívat k vysoké úrovni biologické rozmanitosti,
- odpovědným způsobem využívat energii a přírodní zdroje, jako je teplo, půda, organická hmota a vzduch,
- dodržovat přísné normy pro dobré životní podmínky zvířat a zejména uspokojovat jejich druhově specifické etologické potřeby.

Podle Konvaliny et al. (2007) , Šarapatky et al. (2006) a Urbana et al. (2003) platí pro pěstování rostlin systémem ekologického zemědělství určité zásady:

- dodržování střídání plodin (širokolisté - úzkolisté, hluboce - mělce kořenicí, ozimé - jarní, pozdní – rané) v rámci osevního postupu i použití meziplodin,
- vegetační kryt půdy má být co nejdelší, pokud možno i přes zimu,
- v osevním postupu musí být zastoupeny jeteloviny, resp. luskoviny,

- druhová pestrost pěstovaných plodin musí skýtat dostatečné možnosti pro přežívání užitečných organismů,
- osevní postup musí bránit erozi půdy,
- plodiny s malou konkurenční schopností vůči plevelům se střídají s plodinami s větší konkurenční schopností, je třeba využívat podsevů a přísevů,
- volit odrůdy odpovídající podmínkám stanoviště, rezistentní, resp. tolerantní vůči dominujícím škodlivým činitelům, využívat odrůdové směsi a smíšené kultury,
- struktura plodin musí zajistit chovaným zvířatům plnohodnotnou, vyváženou krmnou dávku po celý rok,
- použití co nejširší škály (především preventivních) opatření pro regulaci škodlivých činitelů a podpora jejich přirozených nepřátel,
- častější a cílené použití menších dávek organických hnojiv, vhodně doplněných povolenými minerálními hnojivy.

Z cílů a zásad ekologického zemědělství vyplývá, že ekologicky hospodařící zemědělec nemá možnost použít zejména chemické pomocné prostředky (průmyslová hnojiva, pesticidy, morforegulátory...), systémy chemické regulace pěstebního cyklu proto nahrazuje racionálními a biologickými postupy. Proto je důležité, aby se detailně orientoval v biologických zákonitostech a tyto využíval (Konvalina et al., 2007).

### **2.3.2 Výběr druhů a odrůd**

Hlavní zásadou při výběru druhů a odrůd je určení vhodnosti pro dané stanoviště. Z podmínek stanoviště lze odvodit potřebu konkrétních znaků tvorby výnosu a schopnosti odolat tlaku škodlivých činitelů. Důkladná znalost požadavků jednotlivých rostlinných druhů na prostředí, ale i vlastností je nezbytnou podmínkou pro výběr druhu a odrůdy (Konvalina et al., 2010a). Přednost mají takové odrůdy, které se vyznačují širokou rezistencí proti různým škodlivým činitelům (Neuerburg a Padel, 1994). Vhodný výběr je předpokladem omezení stresů a harmonického vývoje kulturních rostlin (Konvalina et al., 2010a). Vodítkem pro pěstitele může být i Seznam doporučených odrůd, který pro některé druhy vydává každoročně Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (dále ÚKZÚZ) na základě samostatných zkoušek registrovaných odrůd (Šarapatka et al., 2006).

## 2.4 Obilniny

Člověk nejenom, že rostliny využívá pro své potřeby, ale svojí činností na druhé straně zhoršuje prostředí a podmínky pro některé druhy tak, že dochází k jejich vyhynutí. Této erozi ve spektru rostlinných druhů se snaží zabránit řady aktivit z oblasti ochrany přírody. Na úseku zemědělsky využívaných rostlin je to pak především ochrana a uchování genetických zdrojů rostlin, které jsou jednak výchozím zdrojem pro další šlechtitelské zlepšování plodin, ale též zásobou pro potenciální rozšiřování spektra pěstovaných rostlin. V České republice se tato činnost děje v rámci „Národního programu uchování a využití genetických zdrojů rostlin“. Koordinaci 11 vědecko-výzkumných institucí, zahrnutých do projektu, zabezpečuje Genová banka v Praze-Ruzyni (Stehno, 2001a).

Významná a záslužná je činnost genových bank při uchování dříve pěstovaných plodin, které byly z nějakých důvodů opomíjeny a které mohou být ve změněných podmínkách znovu uvedeny do pěstování. Jako příklad takovéto renesance v pěstování některých téměř zapomenutých druhů rostlin je možno zmínit i některé druhy pšenice. Jedná se o druhy příbuzné notoricky známé pšenici seté (*Triticum aestivum* L.), která je nejvýznamnější zemědělskou plodinou na světě. Ony opomíjené druhy, ke kterým patří pšenice špalda (*Triticum spelta* L.), dvouzrnka [*Triticum dicoccum* (Schrank) Schuebl] a jednozrnka (*Triticum monococum* L.), se od pšenice seté zásadně liší v tom, že jejich obilky zůstávají při sklizni uzavřeny v pluchách (Stehno, 2001a).

Jednoděložné plodiny jako jsou obilniny a kukuřice (*Zea mays* L.) poskytují základní potraviny pro lidskou populaci a hospodářská zvířata. V mírném pásu jsou pěstovány na 50% orné půdy. Jejich rozšíření je podmíněno výbornou adaptační schopností k půdně-klimatickým podmínkám (Konvalina et al., 2007). V České republice jsou v současnosti pěstovány obilniny v systému ekologického zemědělství přibližně na 14 864 ha plochy (bez ploch zařazených do období konverze do EZ), což je jen 3,73% z celkové výměry půdy sloužící pro ekologické zemědělství (Bioinstitut, 2010). Zvláštní skupinu obilnin tvoří netradiční potravinářské plodiny, tzv. alternativní plodiny. Jedním ze zástupců této skupiny je pšenice špalda (obrázek č. 1, 2). Pšenice špalda je v současnosti poměrně rozšířenou plodinou v ekologickém zemědělství a cennou surovinou pro výrobu cereálních bioproduktů (Abdel-Aal a Hucl, 2005).

**Obrázek č. 1: Pšenice špalda**



Foto: Petr Konvalina

**Obrázek č. 2: Vyloupané obilky  
a neoloupané klásky pšenice špaldy**



Foto: Petr Hůda

#### **2.4.1 Původ, rozšíření pšenice špaldy**

Pravlastí pšenice špaldy je pravděpodobně jihozápadní Asie (Írán, Mezopotámie). Pěstovali ji již staří Egypťané, Řekové i Římané. Do Evropy se pšenice špalda zřejmě dostala před 4000 lety při stěhování národů. Hospodářsky byla využívána pravděpodobně již od doby bronzové. Staří Slované pěstovali již od šestého století převážně pšenici setou. Na našem území byla pšenice špalda ojediněle zaznamenána až ve středověku (Moudrý a Stražil, 1999). První podložené informace o pěstování pšenice špaldy na území dnešní České republiky jsou datovány z doby kolem 6. století z okolí Brna (Vlasák, 1995). V 18. století se pěstovala na Litomyšlsku jako surovina pro získávání kávoviny. V Českých zemích se od začátku 19. století v odborné literatuře o tomto druhu nepíše. Z konce 19. století je zmínka o několika odrůdách špaldy tmavé a špaldy světlé. Ve 20. století se již pšenice špalda na našem území nepěstovala. V Československu - České republice v letech 1918 až 1999 nebyla povolena žádná odrůda pšenice špaldy. Postupem doby byla pšenice špalda vytlačována pšenicí setou i v tradičních oblastech. K největšímu omezení došlo po první světové válce. Ve druhé světové válce bylo v Německu a na okupovaných územích její pěstování pro nízkou výnosovou schopnost zakázáno (Moudrý a Stražil, 1999).

Zajímavá jsou zcela individuální jazyková pojmenování pšenice špaldy a to i u národů jazykově si velmi blízkých. Například staročeština nazývá špaldu jako samopše, v Polsku je označována jako orkiss a v ruštině se u špaldy setkáváme s výrazem polba. Asi nejrozšířenější pojmenování pro špaldu je německý výraz Dinkel, který je běžně používán ve všech německy hovořících státech, nicméně okrajově je používán i ve Švédsku, vedle jejich vlastního výrazu speltvete. Anglický výraz spelt je přisuzován nejen pšenici špalda, ale jsou jím označovány i diploidní a tetraploidní druhy pšenice jednozrnky a dvouzrnky. Zajímavý je též španělský výraz escandia, v jehož jádru se skrývá Scandia (oblast jižního Švédska), což svědčí spíše o introdukci pšenice špaldy do Španělska ze Skandinávie z dob objevných cest Vikingů, než-li o jejím příchod z východu (Campbell, 1997).

#### **2.4.2 Botanická charakteristika pšenice špaldy**

Pšenice špalda vznikla křížením mnohoštetu Tauschova (*Aegilops tauschii* syn. *Squarossia* L.) s pšenicí dvouzrnkou. Je kulturní pluchatou pšenicí, má 42 chromozomů jako pšenice setá, která z pšenice špaldy vznikla mutací. Vyskytují se ozimé i jarní formy pšenice špaldy (Moudrý a Strašil, 1999).

Mezi hlavní nevýhody jarních odrůd špaldy patří náchylnost k poléhání (Suchowilska et al., 2009).

Pšenice špalda je morfologicky odlišná od všech ostatních druhů pšenic. Vzcházející rostliny mají přízemní „plazivý“ typ trsu, lístky jsou užší, více chloupkaté než u pšenice seté. Starší odrůdy špaldy mají stéblo dlouhé (1,30 až 1,50 m i více); nové odrůdy vlivem šlechtění, zvláště při křížení s pšenicí setou jsou až o 0,20-0,25 m kratší (Moudrý a Strašil, 1999). Výška rostlin jarní špaldy bývá nižší než u ozimých odrůd a pohybuje se nejčastěji okolo 1m (Konvalina et al., 2010a). Pro pšenici špaldu je charakteristická mohutná kořenová soustava, která umožňuje získat živiny z hlubších vrstev půdy (Konvalina et al., 2010b).

Klas pšenice špaldy je dlouhý 150 až 170 mm, delší než u pšenice seté, ale řídký, u většiny odrůd hnědý nebo bílý, bezosinný, u menší části i osinatý, převážně při dozrání převislý. Klásky, vstřícně uložené na lámavém klasovém věténku, jsou 3-5 květé, dozrávají v nich obvykle 2, max. 3 obilky (Moudrý, 2011). Hmotnost obilek tvoří 65-75 % z celkové hmotnosti klásků (Moudrý a Strašil, 1999).

Vyloupané obilky pšenice špaldy jsou štíhlejší než u pšenice seté, delší a větší. Obilka pšenice špaldy má v dlouholetém průměru rozměry 3,6 x 8,9 mm, zatímco



obilka pšenice seté 3,9 x 7,3 mm (Moudrý, 2011). Hmotnost tisíce zrn špaldy je o 10-25 % větší (Moudrý a Stražil, 1999). Barva obilek špaldy je hnědá, tmavší než u pšenice seté, výrazně sklovitější (Moudrý, 2011).

Špalda je méně náročná na podmínky prostředí než pšenice setá. V době klíčení a vzcházení, sloupkování a nalévání zrna vyžaduje však dostatek vláhy. Dobře proto snáší i extrémní vlhkostní podmínky. Také nároky na teplotu jsou nízké. Špalda má dobrou odolnost proti zimě i proti vyležení při vysoké vrstvě sněhu. Teplotní extrémy, vyjma vysokých veder v době dozrávání, jí neškodí (Konvalina et al., 2008).

Při pěstování upřednostňuje středně těžké až těžké půdy, méně vhodné jsou půdy lehké, písčité a rašelinné (Janovská a Stehno, 2010).

Špalda má vysokou schopnost osvojovat si živiny díky dobrému prokořenění půdy. Pěstování špaldy lze doporučit do oblastí s podmínkami méně vhodnými pro pšenici setou tam, kde již pšenice ztrácí efektivnost, nejlépe do horší bramborářské, podhorské a horské oblasti. V řepařské oblasti ji lze zařadit pouze do lokalit s omezenými vstupy (chráněné krajinné oblasti, pásma ochrany spodních vod), do chladnějších a vlhčích poloh (Moudrý a Stražil, 1999).

## **2.5 Agrotechnika pšenice špaldy**

### **2.5.1 Zařazení v osevním postupu**

Do osevního postupu zařazujeme špaldu podobně jako pšenici setou. Nejlepšími předplodinami jsou vojtěška, jetel luční (vzhledem k náchylnosti k poléhání - při přemíře dusíku - zařazujeme špaldu po leguminózách jen na chudších půdách), řepka olejná, bob a okopaniny, zvláště brambory, ale i oves. Špaldu je možné vysévat i po rozorání louky či úhoru (Konvalina et al., 2008).

Po ostatních obilninách, zvláště po pšenici, špaldu nepěstujeme vzhledem k velké náchylnosti k houbovým chorobám. Pšenice jako předplodina špaldy může navíc nepříznivě působit na udržení čistoty druhu. Ozimé obilniny nejsou vhodnými předplodinami také vzhledem k šíření ozimých plevelů (Moudrý a Stražil, 1999). Vzhledem k vyšší odnožovací schopnosti, která může být provázena vyšším podílem neproduktivních odnoží, špalda lépe konkuruje plevelům (Konvalina et al., 2010b).

Hodnota špaldy jako předplodiny je poměrně nízká, přesto je špalda lepší předplodinou než pšenice ozimá.

Podsevy snáší dobře, podobně jako žito (Moudrý, 2011). Při poléhání špaldy mohou podsevy prorůstat, ztížit sklizeň a přispět ke snížení výnosu (Konvalina et al., 2008).

### **2.5.2 Příprava půdy k setí**

Špalda snese i půdy hůře připravené, hrudovité pozemky, není-li však ohrožen přísun vláhy (Moudrý, 2011). Utužené lůžko je žádoucí kvůli náročnosti na vláhu při klíčení a vzcházení. Proto jsou pro špaldu vhodné půdy ulehlé, mělce zpracované (vyhovuje minimalizace a povrchové kypření půdy) (Konvalina et al., 2008).

### **2.5.3 Setí**

Špaldu vyséváme ve druhé polovině září, ale v krajním případě poměrně dobře vzchází (i na jaře) při velmi pozdním setí. Obvykle se vysévá neloupané osivo, přičemž hrozí nebezpečí ucpávání semenovodů a výsevních botek (Moudrý a Stražil, 1999). Z tohoto důvodu se doporučují pneumatické secí stroje, nebo je možno klásky rozmetat rozmetadly s následným zavláčením (Konvalina et al., 2008). V příznivých podmínkách se výsevek pohybuje od 300 do 350 klíčivých obilek na 1 m<sup>2</sup>, v horších podmínkách 350-400 obilek na 1 m<sup>2</sup>. U nahých obilek pak činí výsevek 180-200 kg.ha<sup>-1</sup>, při výsevu neoloupaných klásků až 300 kg.ha<sup>-1</sup> (Moudrý, 2011). Vzdálenost řádků i hloubka setí jsou stejné (vzdálenost řádků 10-12,5 cm, hloubka setí 3-4 cm) jako u pšenice seté (Moudrý a Stražil, 1999).

### **2.5.4 Výživa a hnojení**

Špalda má dobrou schopnost osvojovat si živiny z půdy (Moudrý, 2011). Požadavky na živiny jsou podobné jako u pšenice seté. Špalda je vzhledem k větší náchylnosti k poléhání velmi citlivá na přehnojení dusíkem. Celková dávka dusíku by neměla překročit 90 kg.ha<sup>-1</sup> u starších odrůd s vysokým stéblem a 120 kg.ha<sup>-1</sup> u nových odrůd. Dělení dávky dusíku vychází ze stejných principů jako u pšenice seté (Moudrý a Stražil, 1999). Podzimní i časný jarní vývoj špaldy je pomalejší a požadavky na dusík v této periodě jsou nižší (Konvalina et al., 2008). Proto předsetřové hnojení dusíkem po dobré předplodině vynecháváme. V konvenčním zemědělství může být regenerační přihnojení i pozdnější a lze je spojit s aplikací morforegulátorů (Retacel Super v dávce 2 l.ha<sup>-1</sup>). Účinnost morforegulátorů je nižší než u pšenice seté. V ekologicky hospodařících podnicích se doporučuje regenerační

a produkční dávka dusíku aplikovat ve formě kejdy ( $15-20 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) nebo jemně drceného a rozmetaného hnoje (do  $10 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Vzhledem k delší době uvolňování dusíku do přijatelné formy se doporučuje hnojení organickými hnojivy dříve (Moudrý a Stražil, 1999).

### 2.5.5 Ošetření během vegetace

Špalda má oproti pšenici seté pomalejší počáteční růst i vývoj. Porost vypadá na jaře velmi slabě (Neuerburg a Padel, 1994).

Ošetření během vegetace je stejné jako u ostatních obilnin (Janovská a Stehno, 2010). Po zasetí je vhodné za sucha válení rýhovanými válci (Stehno, 2001b), které podpoří vzlínání vody k osivu náročného na vláhu v době klíčení. Vláčení síťovými nebo prutovými branami před vzejitím ničí z více než 80% nitkující plevle. Po zakořenění (tvorba 3 listu) je účinnost prutových bran na plevle vysoká (80%), ale během odnožování rapidně klesá pod 50%. Prutové brány méně působí na chundelku metlici (*Aspera spice-venti*) a svízel přítulu (*Galium aparine*). V konvenčním zemědělství lze proti plevelům použít stejné herbicidy jako u pšenice seté (Moudrý a Stražil, 1999).

Špalda je napadána stejnými chorobami jako pšenice setá, ale celkově je proti nim odolnější. Mezi nejvážnější choroby špaldy patří choroby pat stébel (*Gaeumennomyces graminis*) a v hustších porostech padlí travní (*Erysiphe graminis*) (Konvalina et al., 2008). Méně škodlivá je plíseň sněžná (*Fusarium nivale*), braničnatka plevová (*Septoria nodorum*) a rez travní (*Puccinia graminis*) (Moudrý a Stražil, 1999).

### 2.5.6 Sklizeň

Sklizeň špaldy se provádí podle užitkového zaměření (Moudrý a Stražil, 1999). Pro produkci tzv. zeleného zrna se sklízí špalda v mléčné až raně voskové zralosti a dosouší se horkým vzduchem, resp. udí se kouřem z dubového dřeva při  $120 \text{ }^{\circ}\text{C}$  na vlhkost 12-14 % (Šarapatka et al., 2006). Během uzení dochází k mazovatění škrobu, karamelizaci a vzniku aromatických látek. Plevy a pluchy zachytí dehtové látky. Po sušení a ochlazení se špalda lépe loupe (Moudrý a Stražil, 1999).

Pro mlynářské užití se špalda sklízí v plné zralosti. Vzhledem k lámavosti klasu špaldy se sníží otáčky mlátícího bubnu, přiháněče i ventilátoru a více se otevírají síta. Přitažením mlátícího bubnu lze upravit stupeň rozlámání klasu až částečného vylučování

semen z klásků (je vhodné pro přípravu osiva) (Šarapatka et al., 2006). Sklizeň večer je vhodnější (se suchem rostou ztráty) (Neuerburg a Padel, 1994).

Neoloupaná, suchá špalda se dobře skladuje. Loupáním se oddělí zrna z klásků. Podíl pluch a úlomků klasových větven činí 35-45%. K oddělení zrn od odpadu jsou nutné nárazové třídiče (Moudrý a Stražil, 1999). Pro pšenici špaldu je charakteristická vyšší hmotnost 1000 zrn, která u mnoha odrůd přesahuje 50g a v příznivých letech může dosáhnout i 60g (Stehno, 2001b). Hrubý výnos v podmínkách ekologického pěstování bývá v rozmezí 2,5-5,0 t.ha<sup>-1</sup> s podílem pluch 32-37% (Konvalina et al., 2010a).

## 2.6 Šlechtitelský program pšenice špaldy

Na základě morfologických a agronomických vlastností špaldu byly vypracovány nejdůležitější šlechtitelské cíle: zkrátit stéblo a tím zvýšit odolnost proti poléhání, zvýšit produktivitu klasu, zvýšit ranost a větší odolnost k chorobám, zvýšit celkový výnos z plochy při zachování stávající kvality zrna (Dvořáček, 2002).

Jak dále uvádí Dvořáček (2002), nejdůležitější šlechtitelské materiály byly především švýcarské odrůdy Altgold, Oberkulmer a Ostro ze švýcarské genové banky a Vavilovova institutu v Rusku. Další výchozí šlechtitelský materiál pocházel z Gembloux v Belgii a z Ohio v USA, kde probíhal šlechtitelský program již dříve. Pro vytvoření dostatečného množství materiálu pro následnou selekční práci bylo zpočátku nutno za jeden rok nakřížit přes 200 kombinací. V současnosti se ročně zkouší 50-100 nadějných kombinací.

V Evropě jsou v současné době dvě významná šlechtitelská centra pšenice špaldu. První z nich je švýcarský výzkumný ústav - Rechenholz u Curychu (Swiss Federal Research Station for Agronomy in Zürich), který již v roce 1979 převzal šlechtitelský program špaldu za silné finanční podpory švýcarského fondu pro šlechtitelský výzkum. Druhým pracovištěm je belgický výzkumný ústav v Gembloux (Station d'Amelioration des Plantes, Gembloux). Velký evropský význam pro studium odrůd pšenice špaldu má i německá univerzita (Hohenheim Universiät) ve Stuttgartu (Dvořáček, 2002).

V Evropě působí také několik šlechtitelských organizací, které se zabývají šlechtěním odrůd přímo v podmínkách ekologického zemědělství nebo doporučených pro ekologické zemědělství. Příkladem může být švýcarská šlechtitelská stanice Peter Kunz (odrůdy pšenice seté a špaldu šlechtěné za dodržení zásad biodynamického

zemědělství). V České republice nepůsobí specializovaná šlechtitelská firma, nicméně ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze - Ruzyni (dále VÚRV) byly z genetických zdrojů vyšlechtěny dvě odrůdy (pšenice špalda - Rubiota, pšenice dvouzrnka - právně chráněná odrůda Rudico). Tyto odrůdy sice nepocházejí z ekologického šlechtitelského programu, nicméně jejich uplatnění je především na ekologických farmách (Konvalina et al., 2010a).

### **2.6.1 Odrůdová skladba pšenice špaldy v České republice**

Základem pro uvádění osiva pšenice špaldy do oběhu je zapsání v druhovém seznamu zákona č. 316/2006 Sb. o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin a o změně některých zákonů (zákon o oběhu osiva a sadby), který zahrnuje úplné znění zákona č. 219/2003 Sb. (Janovská a Stehno, 2010). Osivo špaldy lze také uvádět do oběhu na základě zápisu ve Společném katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin, který je v České republice platný od 1.5.2004. Osivo uvedené v tomto seznamu lze uvádět do oběhu v celé Evropské unii (Anonym, 2010d).

V České republice byly na začátku roku 2010 registrovány dvě odrůdy ozimé pšenice špaldy - německá odrůda Franckenkorn povolená v roce 2000 a odrůda Rubiota povolená v roce 2001 (Janovská, Stehno, 2010). V současné době (prosinec 2010) je ve Státní odrůdové knize registrována pouze odrůda Rubiota (ÚKZÚZ, 2010b). U odrůdy Franckenkorn skončila registrace k 23.2.2010 (ÚKZÚZ, 2010a).

Z ozimých forem špaldy je nejvhodnější volbou ozimá odrůda Rubiota, která vznikla výběrem z genových zdrojů Genové banky při VÚRV v Praze-Ruzyni a je přizpůsobena našim klimatickým podmínkám. Další alternativou je v současnosti (r. 2010) nabízená odrůda Ceralio (Konvalina et al., 2010a). Na trhu v ČR je také dostupná odrůda špaldy Zollernspelz (Úřední věstník, 2010).

### **2.6.2 Odrůda Rubiota**

Odrůda pšenice špaldy, registrovaná v roce 2001, vznikla opakovaným individuálním výběrem z klasické německé špaldy Fuggers Babenhauser Zuchtw. Charakteristické je silné antokyanové zabarvení koleoptyle a naopak velmi slabé zabarvení oušek praporcovitého listu. Ojínění pochvy praporcovitého listu, stébla a klasu je střední. Klas je jehlancovitý, velmi dlouhý, řídký, hnědavě zabarvený. Zrno je červenohnědé, velké s hmotností tisíce zrn dosahující 60 g i více (Anonym, 2010c).

Podíl pluch ve sklizni klásků činí 23 až 25 %. Obsah bílkovin v zrně je obvykle o 1,5 až 2% vyšší než u Franckenkornu. Jedná se o odrůdu ozimého charakteru s vysokým stéblem, později dozrávající, s vyšší citlivostí k padlí travnímu. Je doporučována do systému ekologického zemědělství i na pozemky s nižší hladinou živin (Konvalina et al., 2010a).

### **2.6.3 Odrůda Ceralio**

Odrůda Ceralio je v prodeji na základě zápisu ve Společném katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin (Úřední věstník, 2010).

Jedná se o polopozdní odrůdu. Ceralio je vysoká rostlina, vysoce výnosná se středním až vysokým počtem zrn v klase. Má nízkou odnožovací schopnost. Odolnost proti poléhání je u této odrůdy nižší až střední. Předností Ceralia je dobrý zdravotní stav, odolnost proti vyzimování a vysoká hmotnost tisíce zrn (Anonym, 2011f).

### **2.6.4 Odrůda Zollernspelz**

Odrůda Zollernspelz je v prodeji na základě zápisu ve Společném katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin (Úřední věstník, 2010).

Zollernspelz je odrůda typického špaldového typu se stabilním, vysokým výnosem a dobrým zdravotním stavem. Je vhodná pro všechny lokality a pěstební podmínky, doporučena pro ekologické zemědělství. Má rychlý raný vývoj a dobrou schopnost potlačení plevelů. Výška stébla je středně dlouhá. Výsev při raném setí od poloviny září, jinak až do poloviny října. Odolnost vůči padlí travnímu je nadprůměrná, vůči listovým chorobám střední (Anonym, 2011g).

## **2.7 Využití pšenice špaldy**

Pšenice špalda se používá především pro vysoký obsah bílkovin v zrně a produktech, které ji obsahují, dodává skvělé chuťové vlastnosti (Stehno, 2001b).

Špalda se přidává do müsli tyčinek, je zpracována na celozrnnou mouku pro výrobu celé řady pečárenských a cukrářských výrobků. Pražené zrně špaldy se využívá na výrobu kávy. Dále se používá loupané špaldové zrně a jeho různé úpravy (např.: bulgur, pukance) (Anonym, 2010b).

### 2.7.1 Nutriční hodnoty pšenice špaldy

Vzhledem k většímu podílu aleuronové vrstvy obsahuje špalda v průměru 16-17 % bílkovin, což je mnohem více než u pšenice seté (12-14 %). V aminokyselinovém složení nejsou mezi nimi v podstatě žádné rozdíly (Konvalina et al., 2010a). Obsah esenciálních aminokyselin je nepatrně vyšší, podobně jako u pšenice seté je limitující aminokyselinou lysin, následovaný threoninem. Z ostatních aminokyselin je výrazně vyšší obsah leucinu. Obsah lepku se pohybuje v rozmezí 35-45 %, jeho kvalita je vysoká. Pšenice špalda je výborným zdrojem některých vitamínů skupiny B, především thiaminu (B<sub>1</sub>), riboflavinu (B<sub>2</sub>), ale také niacinu (Michalová et.al., 2001). Zajímavý je obsah β-karotenu a thiokyanátu, vyšší je obsah draslíku, síry a hořčíku. Obsah stravitelného škrobu se u pšenice špaldy téměř rovná pšenicí seté, obsah stravitelných cukrů je však podstatně nižší, nerozpustné vlákniny je o něco méně než u pšenice seté. Špalda obsahuje relativně značné množství nenasycených mastných kyselin a neobsahuje cholesterol. Z hlediska zdravotního se špaldě připisují pozitivní účinky na stimulaci imunitního systému, cení se její lehká stravitelnost a vhodnost při léčení některých alergií. Konzumace špaldy vykazuje mnohem nižší toxicitu pro jedince alergické na lepek a v některých případech alergii vůbec nevyvolává (Anonym, 2010a).

### 2.8 Trh biopotravin

Máme veliké štěstí, že se jako jedna z prvních generací nemusíme potýkat s nedostatkem potravin. Místo prostého množství potravin se tak můžeme zabývat jejich kvalitou (Bioinstitut, 2010).

Češi za biopotraviny v roce 2008 utratili zhruba 1 800 mil. Kč, což odpovídá meziročnímu nárůstu o 40%. Průměrná spotřeba biopotravin na osobu v roce 2008 činila 176 Kč, podíl biopotravin na celkové spotřebě je 0,75%. Podíl biopotravin z dovozu činil 57%, což znamená meziroční pokles o 5%. Nejvíce biopotravin (za 1 332 mil. Kč) nakoupili spotřebitelé v České republice v supermarketech a hypermarketech a drogistických řetězcích. Maloobchodní řetězce tak měly podíl na trhu 74%. Přimo na farmách nebo tržištích se prodaly biopotraviny za cca 25 mil. Kč, v gastronomických zařízeních za 11 mil. Kč (Ministerstvo zemědělství, 2010).

### 3. Cíl práce

Cílem práce byla analýza struktury genetických zdrojů a jejich potenciálu, vyhodnocení aktuálního stavu pěstování a využití pšenice špaldy v České republice.

Dílčí cíle:

- Analýza skladby genetických zdrojů pšenice špaldy v České republice
- Porovnání pěstitelských ploch špaldy v ČR a Rakousku

Pracovní hypotézy:

- V informačním systému Evidence genetických zdrojů (dále EVIGEZ) jsou dostupné informace o genetických zdrojích pšenice špaldy
- Pšenice špalda je pěstována většinou v ekologickém zemědělství
- Nabídka produktů z pšenice špaldy je poměrně bohatá



#### 4. Materiál a metody

Zpracování literárního přehledu, který obsahuje tyto části:

- Biodiversita
- Genetické zdroje
- Ekologické zemědělství v České republice
- Obilniny
- Agrotechnika pšenice špaldy
- Šlechtitelský program pšenice špaldy
- Využití pšenice špaldy
- Trh biopotravin

Výsledky práce jsou představeny v těchto okruzích :

1. Analýza, přehled odrůd a variet pšenice špaldy v České republice, které jsou dostupné z databáze EVidence GENetických Zdrojů rostlin v České republice - EVIGEZ.
  
2. Vyhodnocení aktuálního stavu pěstování pšenice špaldy v České republice, jehož součástí jsou pěstitelské plochy, množství vyprodukované špaldy, přehled uznaných množitelských ploch pro produkci osiva určeného pro použití v ekologickém zemědělství, porovnání pěstování špaldy v ČR a zahraničí a vývoj výměry zemědělské půdy v ekologickém zemědělství.
  
3. Přehled využití pšenice špaldy, který také obsahuje výčet výrobků, jejichž součástí je pšenice špalda.

Pro zpracování výsledků práce jsem využil dostupné literatury, statistik, ročenek, internetových zdrojů a databáze EVIGEZ.

Stručný popis databáze Evidence genetických zdrojů:

Název českého informačního systému EVIGEZ vznikl jako zkratka z EVidence GENetických Zdrojů.

Český dokumentační systém genetických zdrojů rostlin EVIGEZ byl vyvíjen od poloviny 70. let a v současné době má dvě podoby:

- Uživatelský program EVIGEZ, který je provozován a vyvíjen centrálně ve VÚRV Praha, je současně používán v síti 12 institucí lokalizovaných na 15 místech zapojených v Národním programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiversity. Zahrnuje všechny kategorie informací v oblasti pasportní, popisné i skladové.

- Internetovská aplikace EVIGEZ, která je dostupná na adrese <http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/>, zahrnuje pouze pasportní informace o plodinových kolekcích uchovávaných v ČR, aktualizace probíhá pravidelně 2-3x ročně (Dotlačil et al., 2009).

## 5. Výsledky práce a diskuse

### 5.1 Analýza struktury genetických zdrojů pšenice špaldy v ČR

Z hlediska analýzy genetických zdrojů špaldy uvedených v EVIGEZ je důležité uvést rozbor druhů a variet z hlediska jejich počtu dostupných v EVIGEZ zároveň s uvedením a rozbohem odrůd podle typu vývoje, možnosti využití (statusu) a státu původu. Pro získání celkového přehledu o databázi uvedu i časový přehled plnění kolekce špaldy a monitoring dostupnosti pšenice špaldy jako genetického zdroje.

V rámci rodu pšenice (*Triticum* L.) je v současnosti evidováno v EVIGEZ 10 705 druhů. V porovnání s rokem 2001, kdy bylo evidováno v rámci rodu pšenice 10 683 druhů (Bareš et al., 2002), lze pozorovat nárůst.

#### 5.1.1 Přehled variet druhu pšenice špaldy

Přehled variet druhu špaldy, které jsou dostupné v evidenci genetických zdrojů rostlin v České republice uvádím v tabulce č. 1. V České republice je nyní v EVIGEZ dostupných 78 odrůd pšenice špaldy. V porovnání s rokem 2001, kdy bylo evidováno 79 odrůd pšenice špaldy (Bareš et al., 2002), došlo tedy během posledních let k nepatrnému snížení počtu dostupných genetických zdrojů špaldy.

**Tabulka č. 1: Přehled variet druhu pšenice špaldy**

Poř. č.	Druh, variety	Počet
1	<i>Triticum spelta</i> L.	3
2	<i>Triticum spelta</i> L. var. <i>albivelutinum</i> KOERN	2
3	<i>Triticum spelta</i> L. var. <i>album</i> (ALEF.) KOERN.	16
4	<i>Triticum spelta</i> L. var. <i>alefeldii</i> KOERN.	2
5	<i>Triticum spelta</i> L. var. <i>arduini</i> (MAZZ.) KOERN.	5
6	<i>Triticum spelta</i> L. var. <i>caeruleum</i> (ALEF.) KOERN.	3
7	<i>Triticum spelta</i> L. var. <i>duhamelianum</i> (MAZZ.) KOERN.	40
8	<i>Triticum spelta</i> L. var. <i>recens</i> KOERN.	1
9	<i>Triticum spelta</i> L. var. <i>schenkii</i> KOERN.	4
10	<i>Triticum spelta</i> L. var. <i>vulpinum</i> (ALEF.) KOERN.	2
		<b>78</b>

Zdroj: EVIGEZ, 2011

Nejvíce odrůd pšenice špaldy přináležejí těmto varietám:

1. *Triticum spelta* L. var. *duhamelianum* (MAZZ.) KOERN. (40 odrůd)
2. *Triticum spelta* L. var. *album* (ALEF.) KOERN. (16 odrůd)

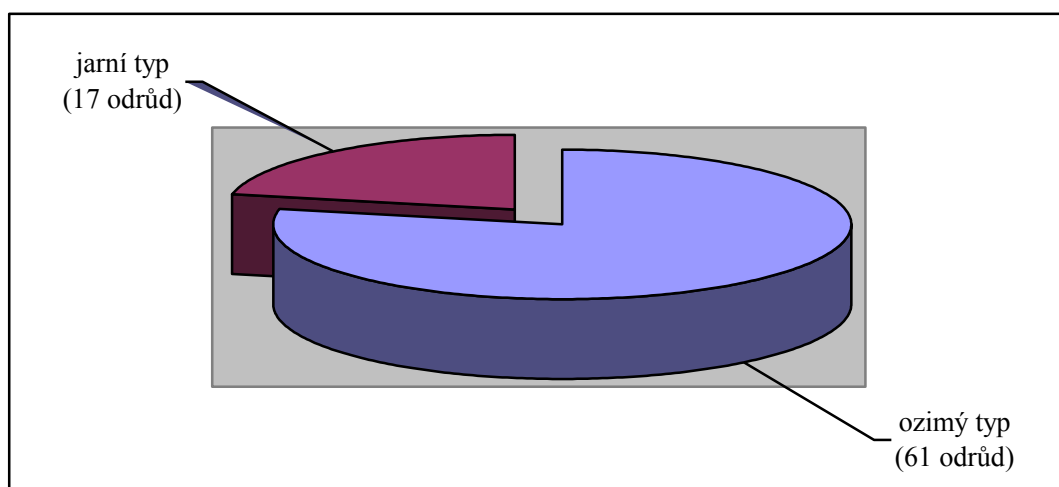
V celkovém přehledu EVIGEZ rodu pšenice zaujímá pšenice špalda se 78 záznamy 4. místo za pšenicí dvouzrnkou [*Triticum dicoccum* (SCHRANK) SCHUEBL] (117 záznamů), pšenicí tvrdou (*Triticum durum* DESF.) (926 záznamů) a pšenicí setou (*Triticum aestivum* L.) (9 241 záznamů).

### 5.1.2 Rozbor genetických zdrojů pšenice špaldy dle typu vývoje

Velká většina všech odrůd, které jsou evidovány v EVIGEZ, má ozimý typ vývoje (61 odrůd), zbytek (17 odrůd) je jarního typu vývoje (graf č. 1). To odpovídá i tomu, že v Evropě převažují ozimé formy pšenice špaldy (Abdel-Aal a Hucl, 2005). Odrůdy jarních forem pšenice špaldy nejsou v současné době na trhu dostupné, i když o jejich pěstování je ze strany ekologických farmářů zájem (Konvalina et al., 2010a). Odrůda jarní špaldy nebyla dosud v ČR registrována (Janovská a Stehno, 2010).

Bylo by jistě užitečné zjistit skutečný zájem ekologických farmářů o odrůdy jarních forem špaldy, například formou dotazníkového šetření. Zjištěné pozitivní výsledky tohoto šetření by bylo vhodné poskytnout například distributorům osiva nebo jiným kompetentním subjektům, ti by tak mohli být motivováni k zajištění distribuce odrůdy jarní formy špaldy a tak by mohla být rozšířena nabídka špaldy o její jarní formy.

**Graf č. 1: Rozbor odrůd podle typu vývoje**



Zdroj: EVIGEZ, 2011

### 5.1.3 Přehled genetických zdrojů pšenice špaldy dle možnosti využití

V EVIGEZ jsou jednotlivé druhy evidovány také podle možnosti využití, respektive podle statusu (graf č. 2).

Jedná se o: Krajobý nebo primitivní kultivar

Šlechtitelský zdroj

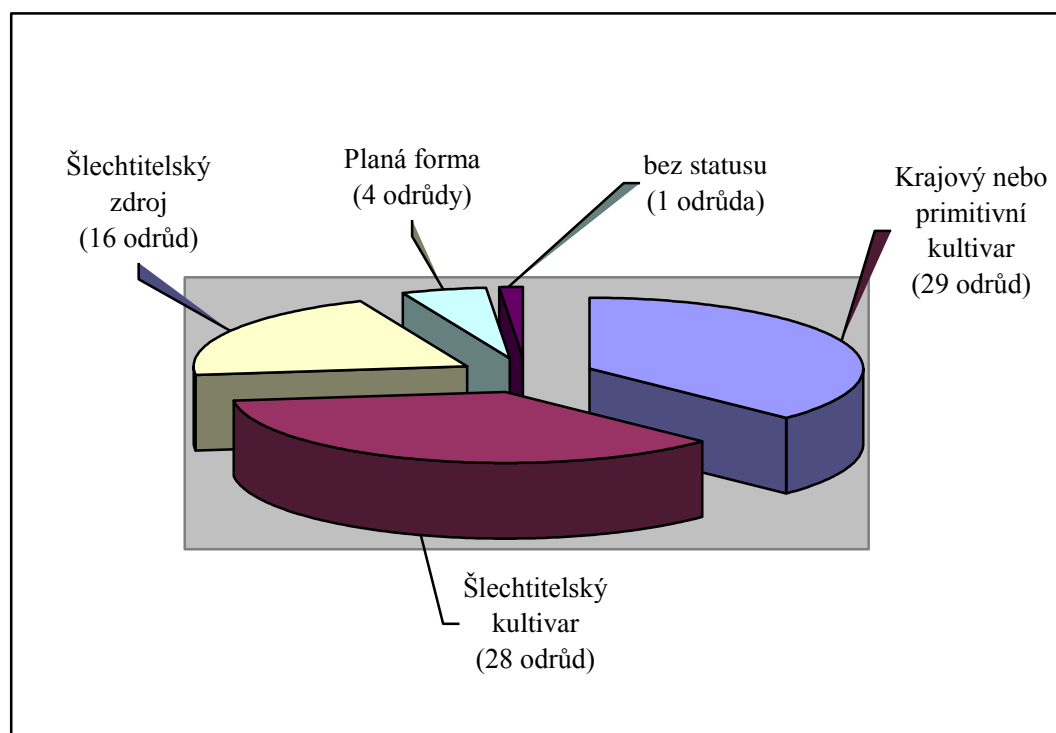
Šlechtitelský kultivar

Planou formu

bez statusu

V případě špaldy je skutečnost následující. Nejvíce odrůd, 29 odrůd špaldy evidovaných v České republice, má status Krajobý nebo primitivní kultivar, jako Šlechtitelský kultivar se využívá 28 odrůd, dále následují Šlechtitelský zdroj s 16 záznamy, Planá forma se 4 záznamy a 1 odrůda bez statusu. Šlechtitelské zdroje tvoří 20,5% z evidovaných odrůd pšenice špaldy v České republice.

**Graf č. 2: Přehled odrůd špaldy podle možnosti využití**



Zdroj: EVIGEZ, 2011

#### 5.1.4 Analýza genetických zdrojů pšenice špaldy dle státu původu

Analýza genetických zdrojů pšenice špaldy podle státu původu je uvedena v tabulce č. 2. Nejvíce odrůd špaldy, které jsou v EVIGEZ uvedeny, pochází z Německa (20 odrůd), České republiky - Československa (16 odrůd) a Švýcarska (16 odrůd).

**Tabulka č. 2: Genetické zdroje špaldy podle státu původu**

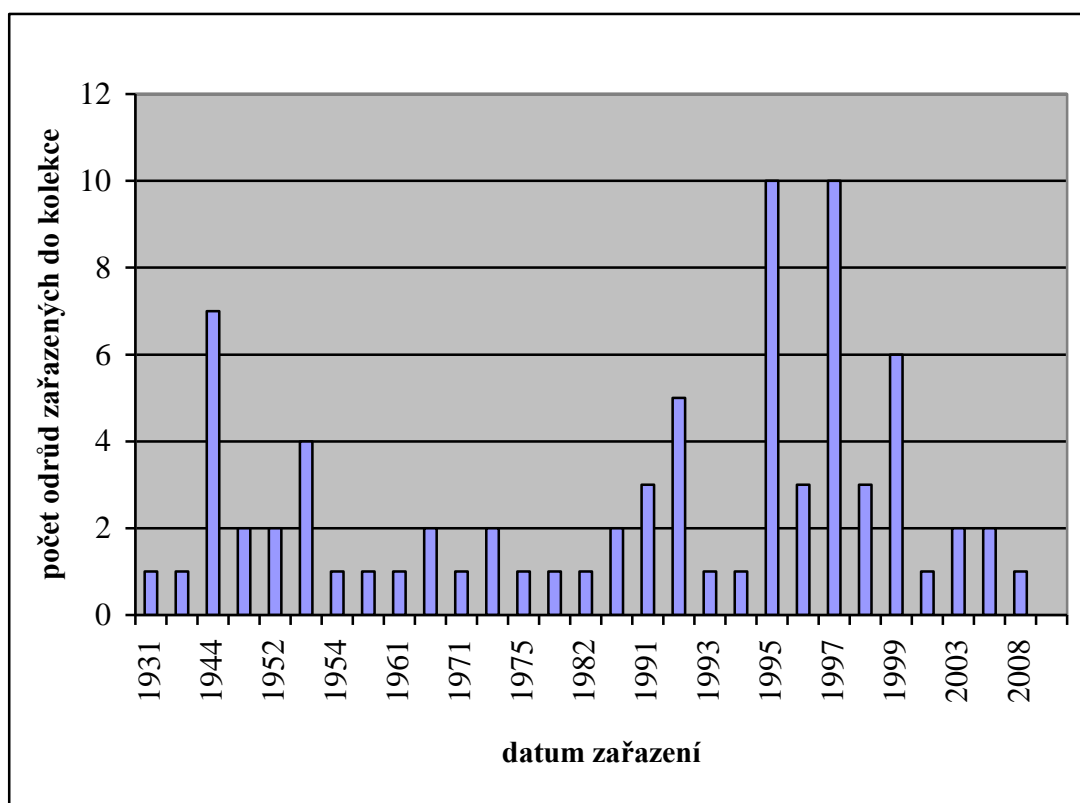
<b>Stát původu</b>	<b>Počet odrůd</b>
Anglie	1
Belgie	4
ČR - Československo	16
Francie	9
Itálie	1
Kanada	1
Mexiko	2
Německo	20
Rakousko	2
Švýcarsko	16
není znám	6

Zdroj: EVIGEZ, 2011

#### 5.1.5 Časové období plnění kolekce pšenice špaldy

V grafu č. 3 uvádím přehled, v jakém časovém období byla kolekce pšenice špaldy tvořena. První vklad do genové banky v případě špaldy byl proveden v roce 1931 a zatím poslední vložení genetického zdroje špaldy bylo provedeno v roce 2008.

**Graf č. 3: Plnění kolekce genetických zdrojů pšenice špaldy**



Zdroj: EVIGEZ, 2011

### 5.1.6 Monitoring z hlediska dostupnosti genetického zdroje

Základní monitoring údajů z hlediska dostupnosti špaldy jako genetického zdroje předkládám v tabulce č. 3. Většina genetických zdrojů pšenice špaldy je volně dostupná, pouze u 3 genetických zdrojů špaldy je uvedeno určité omezení.

**Tabulka č. 3: Dostupnost špaldy jako genetického zdroje**

Dostupnost genetického zdroje	Počet
Volně dostupný	75
Omezený dočasně / poškození	1
Omezeně, se svolením řešitele	2

Zdroj: EVIGEZ, 2011

### 5.1.7 Další možnosti získání informací o genetických zdrojích

Kromě databáze EVIGEZ je možno čerpat informace nejen o genetických zdrojích pšenice špaldy například v Evropské databázi pšenice (EWDB). V EWDB je k dispozici jen u pšenice špaldy 3 791 záznamů, resp. genetických zdrojů. Česká republika - Československo přispěla do této databáze 19 genetickými zdroji špaldy.

### 5.2 Vyhodnocení aktuálního stavu pěstování pšenice špaldy

V současnosti jsou plochy, na kterých je pěstována pšenice špalda v systému ekologické produkce, odhadovány na 2 560 ha. V roce 2008 produkovalo pšenici špaldu v České republice 46 ekofarem, v roce 2009 produkovalo špaldu již 56 ekofarem (Bioinstitut, 2010). Pšenice špalda je pěstována převážně v ekologickém zemědělství. Statistické údaje o pěstování pšenice špaldy v konvenčním zemědělství u nás nejsou běžně k dispozici, respektive tyto údaje jsou skryty v hodnotách spolu s dalšími obilninami. To samé se týká i statistické databáze EUROSTAT, kterou jsem také podrobil zkoumání.

Ceny ekologicky produkované špaldy v ČR jsou kolem 12 000 Kč.t<sup>-1</sup>, tj. asi o 50% více než u potravinářské pšenice (Šrámek et al., 2009).

#### 5.2.1 Pěstitelské plochy obilnin a jejich produkce

Údaje o přehledu ploch v letech 2008-2009, na kterých se pěstují obilniny a zejména pšenice špalda v systému ekologického hospodaření, včetně jejich produkce jsou představeny v tabulce č. 4. Uváděné hodnoty obsahují i plochy zařazené do přechodného období k EZ.

**Tabulka č. 4: Plochy a produkce obilnin a špaldy v EZ v letech 2008 a 2009 [ha], [t]**

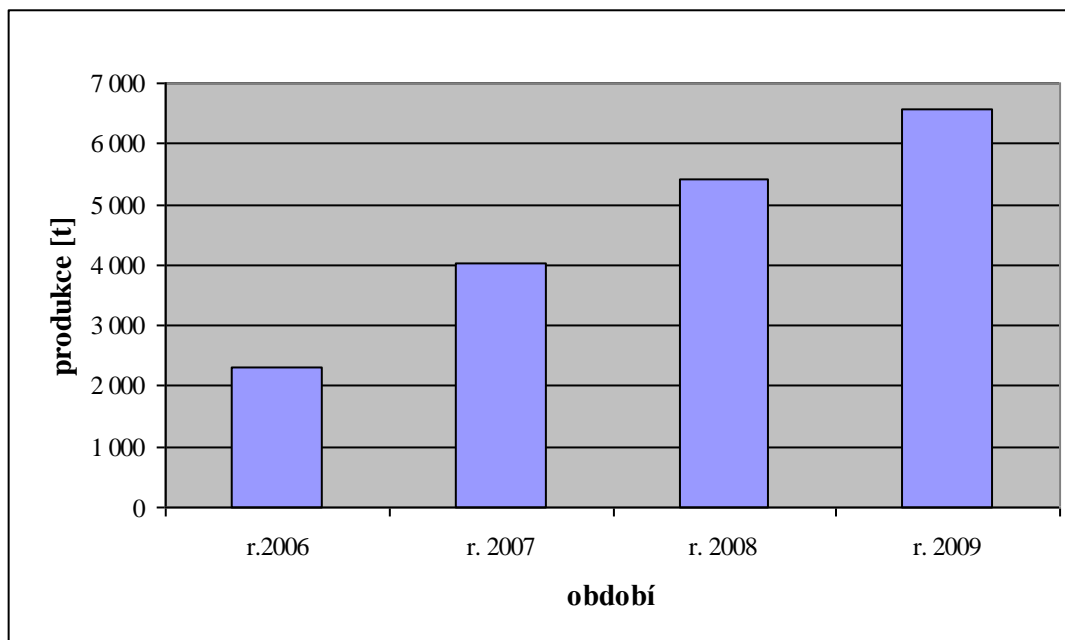
Plodiny	r. 2008		r. 2009	
	Celková plocha EZ [ha]	Ekologická produkce [t]	Celková plocha EZ [ha]	Ekologická produkce [t]
Obilniny	18 566,72	30 509	24 534,52	43 746
- z toho špalda	1 982,02	5 409	2 559,90	6 586

Zdroj: Bioinstitut, 2010



Ekologická produkce pšenice špaldy v letech 2006-2009 je graficky znázorněna v grafu č. 4.

**Graf č. 4: Ekologická produkce pšenice špaldy [t]**



Zdroj: Bioinstitut, 2009

Bioinstitut, 2010

V rámci této práce jsem též porovnal produkci, resp. plochy, na kterých je špalda pěstována u našich nejbližších sousedů, konkrétně v Rakousku. Od profesora Grausgrubera z BOKU-University of Natural Resources and Applied Life Sciences ve Vídni jsem obdržel podklady, díky kterým jsem byl schopen porovnat pěstitelské plochy a teoreticky i produkci špaldy v ČR a Rakousku.

Pěstitelské plochy špaldy v EZ v Rakousku za uplynulé roky prezentují údaje v tabulce č. 5.

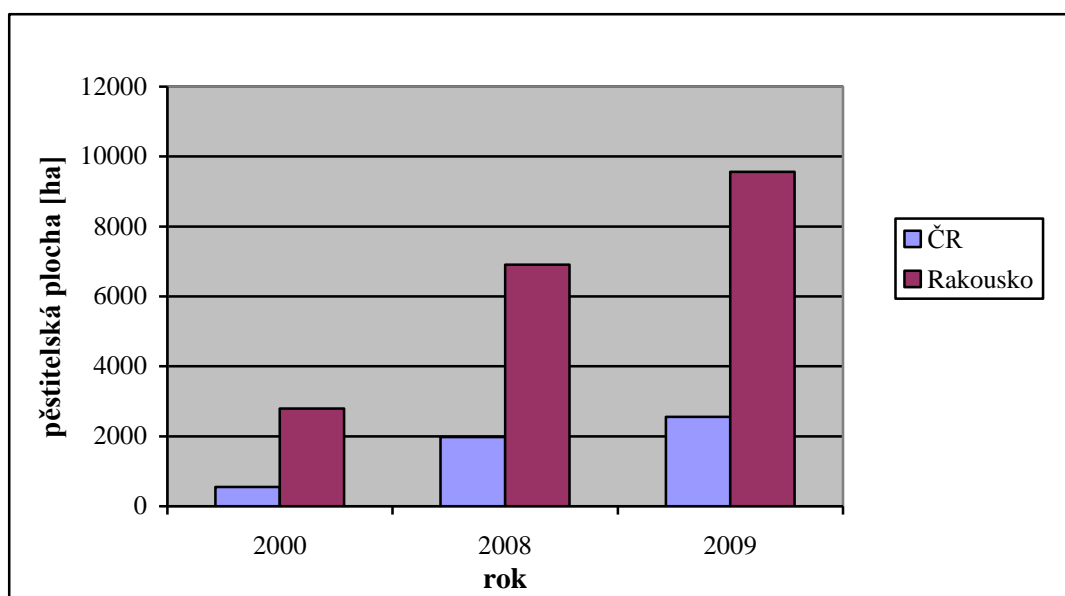
**Tabulka. č. 5: Pěstitelské plochy špaldy v EZ v Rakousku [ha]**

Rok	Pěstitelské plochy [ha]
2000	2 795
2004	4 372
2005	5 063
2006	4 886
2007	5 149
2008	6 905
2009	9 566

Zdroj: (1) BOKU-University of Natural Resources and Applied Life Sciences, 2011

Porovnal jsem pěstitelské plochy špaldy v ČR a Rakousku, vše v systému ekologického zemědělství (graf č. 5). V České republice nejsou standardně dostupná data o pěstování špaldy za předchozí léta. Měl jsem snahu tyto data získat z různých zdrojů vč. kontaktování kompetentních organizací, bohužel do data zpracování této práce jsem žádné upřesňující údaje neobdržel.

**Graf č. 5: Porovnání pěstitelských ploch špaldy v ČR a Rakousku [ha]**



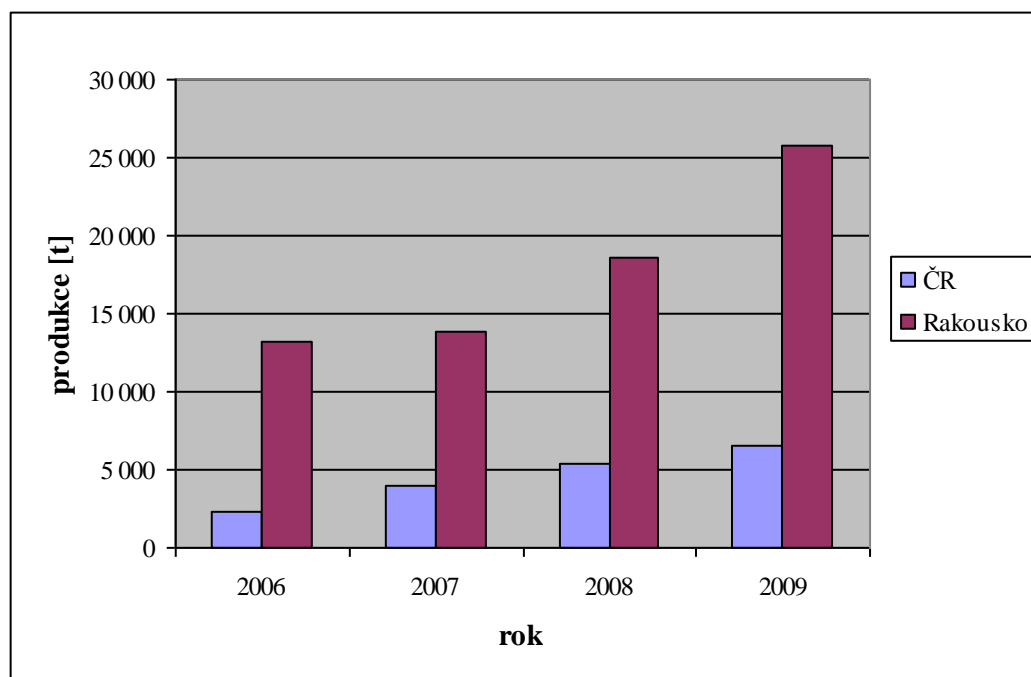
Zdroj: (1) BOKU-University of Natural Resources and Applied Life Sciences, 2011

Bioinstitut, 2010

Dvořáček, 2002

Čistě teoreticky jsem porovnal i produkci špaldy v ČR a Rakousku. Vzhledem k tomu, že z Rakouska mám k dispozici jen pěstitelské plochy špaldy, tak jsem při tomto porovnání vycházel z teoretického výnosu špaldy na hektar (graf č. 6). Pro výpočet jsem použil hodnotu výnosu špaldy  $2,7 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (Konvalina et al., 2010a).

**Graf č. 6: Teoretické porovnání produkce špaldy v ČR a Rakousku [t]**



Zdroj: (1) BOKU-University of Natural Resources and Applied Life Sciences, 2011  
Bioinstitut, 2010

Z uvedeného srovnání je jasné, že pěstování špaldy v Rakousku má delší tradici, pěstitelské plochy mají větší výměru a produkce špaldy tak dosahuje vyšších hodnot než v České republice.

### 5.2.2 Množitelské plochy pšenice špaldy pro produkci osiva

V tabulce č. 6 uvádím údaje o množitelských plochách špaldy pro produkci osiva pro ekologické zemědělství (EZ). Údaje pochází z Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského v Praze (ÚKZÚZ).

**Tabulka č. 6: Množitelské plochy pšenice špaldy pro produkci osiva pro EZ [ha]**

Rok	Uznaná plocha		Počet množitelů
	Odrůda	[ha]	
2006	Ceralio	61,96	7
	Rubiota	15,80	2
2007	Ceralio	80,50	6
	Rubiota	1,16	1
2008	Ceralio	54,20	3
	Rubiota	12,40	2
2009	Ceralio	43,78	3
	Rubiota	45,23	3
2010	Ceralio	39,39	3
	Rubiota	55,02	3
	Zollernspelz	48,39	1

Zdroj: (2) ÚKZÚZ, 2011

Do roku 2009 lze pozorovat setrvalou tendenci výměry množitelských ploch, zřetelný nárůst množitelských ploch špaldy byl zaznamenán v roce 2010, téměř 143 ha.

### **5.2.3 Zemědělská půda a struktura plodin v EZ**

Pro celkový přehled jsem do této části zařadil též údaje vypovídající o nárůstu plochy zemědělské půdy, počtu farem hospodařících v ekologickém systému hospodaření od r. 1999 do r. 2009. Z uvedených údajů je zřejmý rozvoj ekofarek v začátku 90. let a pak po roce 1998, kdy byly zemědělcům znovuotevřeny dotační tituly pro ekologické hospodaření (tabulka č. 7) (Šarapatka et al., 2006).

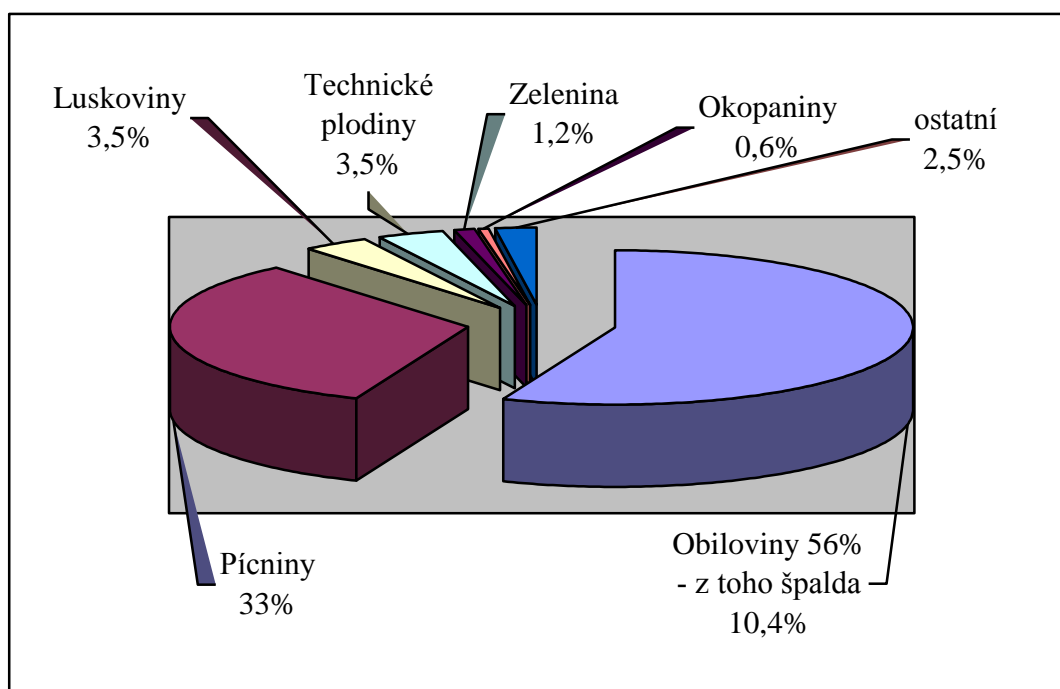
Dále zde uvádím strukturu jednotlivých plodin, které jsou pěstovány v systému ekologického zemědělství v ČR s vyznačeným procentuelním podílem pšenice špaldy (graf č. 7).

**Tabulka č. 7: Vývoj výměry zemědělské půdy v ekologickém zemědělství ČR [ha], [%]**

<b>Rok</b>	<b>Počet farem hospodařících v EZ</b>	<b>Celková plocha v EZ [ha]</b>	<b>Podíl z celkové výměry ZPF [%]</b>	<b>Meziroční změna počtu farem v EZ [%]</b>	<b>Meziroční změna celkové plochy v EZ [%]</b>
1990	3	480	-	-	-
1991	132	17 507	0,41		
1992	135	15 371	0,36	2,3	- 12,2
1993	141	15 667	0,37	4,4	1,9
1994	187	15 818	0,37	32,6	1,0
1995	181	14 982	0,35	-3,2	-5,3
1996	182	17 022	0,40	0,6	13,6
1997	211	20 239	0,47	15,9	18,9
1998	348	71 621	1,67	64,9	253,9
1999	473	110 756	2,58	35,9	54,6
2000	563	165 699	3,86	19,0	49,6
2001	654	217 869	5,09	16,2	31,5
2002	721	235 136	5,50	10,2	7,9
2003	810	254 995	5,97	12,3	8,4
2004	836	263 299	6,16	3,2	3,3
2005	829	254 982	5,98	-0,8	-3,2
2006	963	281 535	6,61	16,2	10,4
2007	1 318	312 890	7,35	36,9	11,1
2008	1 946	341 632	8,04	47,6	9,2
2009	2 689	398 407	9,38	38,2	16,6

Zdroj: Bioinstitut, 2010

**Graf č. 7: Podíl jednotlivých plodin pěstovaných v ekologickém zemědělství [%]**



Zdroj: Bioinstitut, 2010

Z uvedených údajů a informací je zcela zřejmý rozvoj ekologického zemědělství v České republice vč. nárůstu ploch, na kterých je pšenice špalda pěstována v systému ekologického hospodaření, současně se zvýšením ekologické produkce pšenice špaldy. Rozvoj ekologického zemědělství bude mít jistě i pozitivní vliv na rozšíření pěstování pšenice špaldy v České republice.

### 5.3 Využití pšenice špaldy

Na rozdíl od tradičních obilnin patří špalda do skupiny tzv. pluchatých pšeníc. Proto první zpracovatelskou operací po vyčištění je vyloupávání zrna z klásků (Michalová et al., 2001). Klásky se zbavují pluch na speciálních loupačkách. Nejčastější metodou loupání je obrušování zrna brusnými kotouči (Stehno, 2001b). Vyloupané zrna se dále čistí a další potravinářské zpracování je podobné jako u běžných obilnin a závisí na druhu finálního výrobku. Skladování neloupaných klásků pšenice špaldy je z hlediska zachování kvality a čerstvosti produktu pozitivní vlastností. Pluchy, které pevně obalují zrna, jsou poměrně účinnou ochranou vůči vlivům vnějšího prostředí a hmyzu (Michalová et al., 2001). Neoloupaná, suchá špalda se dobře skladuje (Šarapatka et al., 2006).

Pšenice špalda je potenciálním zdrojem nových potravinářských produktů s vysokým obsahem vlákniny. Vyrábějí se z ní základ těstovin nebo přísady do nich, tvoří přísadu müsli i vánočního pečiva, zrna špaldy se dále zpracovávají na kroupy, krupici či vločky, vhodné do kaší či polévek. Chléb s přísadou špaldové mouky má výraznou chlebovou vůni, velký objem, popraskanou kůrku, výborně chutná a dlouho vydrží vláčný a čerstvý (Michalová et al., 2001). Speciální přípravou nedozrálých zrn špaldy se získává „zelený kaviár“, kořeninový přípravek pro labužníky (Neuerburg a Padel, 1994). Velice populární je špaldový bulgur. Bulgur je nutričně vysoce hodnotný produkt (známý asi 4000 let), při tvorbě kterého člověk použil jednu z prvních zpracovatelských technologií (vyčištěné zrna se po termickém ošetření párou vysuší, pak se hrubě drtí a třídí). Především v oblastech Středního Východu se využívá na přípravu oblíbeného pilafu, různých zeleninových salátů (tabbouleh), zeleninových nebo masových jídel (falafel, kibbeh). Cení se jeho jednoduchá a rychlá příprava, oříšková chuť, lehká stravitelnost, vysoká nutriční hodnota - vysoký obsah vlákniny a sacharidů, vitaminů, minerálií, nízký obsah tuku. Je součástí metabolických diet. Známe je také špaldové pivo a špaldová káva (Michalová et al., 2001).

Ze současných přibližně 200 bioproduktů na našem trhu jich špalda tvoří asi 30. Za hlavní distributory výrobků ze špaldy v České republice je možno považovat Vita-spol.s.r.o., Country Life, s.r.o., Natural, s.r.o., Pro.Bio, s.r.o (Dvořáček, 2002).

Při průzkumu trhu jsem zjistil nabídku produktů z pšenice špaldy (tabulka č. 8). Jedná se o suroviny jak pro další zpracování, tak hotové výrobky i polotovary. Jako zajímavost lze uvést i využití oloupaných pluch špaldy jako náplně do polštářů či matrací.

**Tabulka č. 8: Produkty z pšenice špaldy**

Suroviny	Polotovary	Hotové výrobky
celozrnná špaldová mouka	těstoviny vřetena pohankovo-špaldová	špaldové kafe
bílá špaldová mouka	těstoviny mušličky špaldové	špaldové tyčinky sypané sezamovým semínkem
špalda loupaná	špaldové celozrnné široké dlouhé nudle	chléb špaldový křehký
	špaldové mušličky	chlebiček vícezrnný špaldový křupavý
	špaldové selské nudle	chlebičky špaldové
	špaldová vřetena	pukance špaldové
	kuskus ze špaldy	špaldové kafe s cikorkou
	směs vloček	kafe špaldové instantní
	vločky špaldové	müsli horalské
	špaldové spirálky	lupínky špaldové
	špaldové kernotto	špaldové suchary
	Grünkern	špaldová polévka krémová
		Špaldoto
		granola špaldová s jablky
		granola špaldová s meruňkami
		kaše špaldová
		sanatur mladá špalda

Produkty uvedené v tabulce č. 8 jsou dostupné na internetových stránkách (Anonym, 2010b).

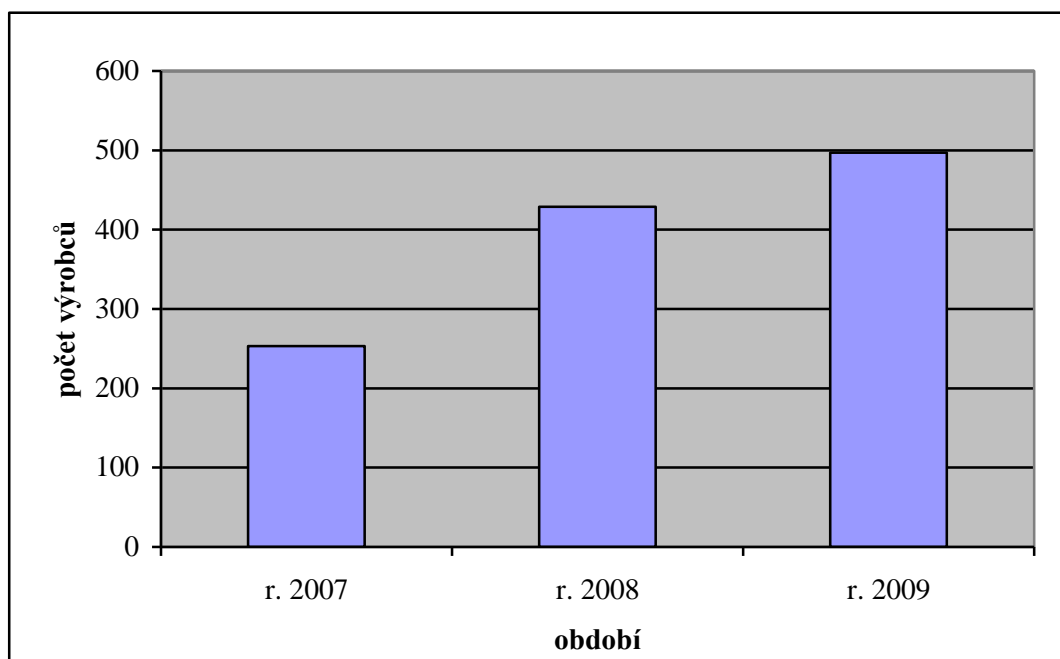
Nabídka produktů ze špaldy je pestrá a vhodně doplňuje spotřebitelský trh v České republice. Produkty ze špaldy, které prezentují různí autoři (např. Michalová et al, 2001 nebo Neuerburg a Padel, 1994), jsou na trhu skutečně nabízeny. V porovnání s předchozími roky je evidentní, že došlo k nárůstu sortimentu výrobků ze špaldy



a také k rozšíření portfolia výrobců biopotravin. V roce 2007 bylo na trhu ČR registrováno 253 výrobců biopotravin, v roce 2008 potom 429 výrobců a v roce 2009 bylo registrováno 497 výrobců biopotravin (graf č. 8) (Bioinstitut, 2010).

V porovnání s ostatními pluchatými pšenicemi má špalda jednoznačně nejširší uplatnění na trhu potravinářských produktů v ČR. Například jednozrnka ani dvouzrnka nejsou uváděny ve statistikách ekologického zemědělství a jeden z největších distributorů bioproduktů PRO-BIO neuvádí žádné výrobky z uvedených pšenic.

**Graf č. 8: Nárůst výrobců biopotravin**



Zdroj: Bioinstitut, 2010

## 6. Závěr

Pšenice špalda je pro Českou republiku perspektivní, po delší době nově objevená plodina, která vhodně rozšiřuje portfolio pěstovaných obilnin. I když v porovnání s Rakouskem nedosahujeme v ČR takové produkce špaldy, je evidentní, že pěstování špaldy u nás má jistou perspektivu a v budoucnosti se výměra pěstitelských ploch pšenice špaldy bude zvětšovat. Tento předpoklad podporuje rozvoj ekologického zemědělství i stále se zvyšující poptávka po bioproduktech.

Využití špaldy jako suroviny pro výrobu potravinářských produktů je velice široké a nabídka produktů, kterých je špalda součástí, je bohatá.

Z hlediska pěstování špaldy jsou dostupné v České republice pouze její ozimé formy.

Problematika dostupnosti genetických zdrojů špaldy, respektive struktura genetických zdrojů, která je předkládána prostřednictvím databáze EVIGEZ, je na vysoké úrovni. Databáze je zpracována velice přehledně a srozumitelně. Zájemce o danou odrůdu, genetický zdroj, v databázi EVIGEZ zjistí informace o státu původu, taxonu, statusu, roku zařazení do plodinové kolekce, typu vývoje a dostupnosti. Dále jsou dostupné informace o dárci genetického zdroje, šlechtiteli, rodokmenu a registraci. Veškeré informace z EVIGEZ jsou volně dostupné.

## 7. Přehled použité literatury a zdrojů

ABDEL-AAL E-S.M., HUCL P. (2005): Spelt: A speciality wheat for emerging food uses. In ABDEL-AAL E-S.M., WOOD P. (eds.): Speciality Grains for Food and Feed. Minnesota, AAACC, s. 109-142.

BAREŠ I., VLASÁK M., STEHNO Z., DOTLAČIL L., FABEROVÁ I., BARTOŠ P. (2002): 50 let studia genofondu pšenice (rodu *Triticum* L.) ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni. In FABEROVÁ I. (ed.): Historie současný stav práce s genofondy. Olomouc, VÚRV Praha Ruzyně, s. 43.

BIOINSTITUT, o.p.s. ve spolupráci s PRO-BIO Ligou (2009): Ročenka ekologické zemědělství v České republice 2008. Ministerstvo zemědělství, s. 7.

BIOINSTITUT, o.p.s. ve spolupráci s autory (2010): Ročenka ekologické zemědělství v České republice 2009. Ministerstvo zemědělství, s. 3, 12-14, 20.

CAMPBELL K.G. (1997): Spelt: Agronomy Genetics, and Breeding. In JANICK J. (ed.): Plant Breeding reviews. John Wiley and Sons, Inc., 15: 187-213.

DOTLAČIL L., (2002): Biodiverzita a genetické zdroje pro setrvalý rozvoj zemědělství. Úroda, 50(8): 45-46.

DOTLAČIL L., FABEROVÁ I., HOLUBEC V., STEHNO Z. (2009): Díl I.- Část všeobecná. In DOTLAČIL L., STEHNO Z., FABEROVÁ I., HOLUBEC V. (eds.): Rámcová metodika Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity. Praha, Výzkumný ústav rostlinné výroby, s. 17.

DVOŘÁČEK V. (2002): Studium kvalitativních ukazatelů u vybraných odrůd pšenice špaldy. [Disertační práce]. České Budějovice, Jihočeská universita, Zemědělská fakulta, katedra rostlinné výroby, s. 11-14.

JANOVSKÁ D., STEHNO Z. (2010): Produkce osiv hlavních obilnin v ekologickém zemědělství. Úroda, 58(3): 36-40.

KONVALINA P., MOUDRÝ J., MOUDRÝ J., KALINOVÁ J. (2007): Pěstování rostlin v ekologickém zemědělství. České Budějovice, Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, s. 6-8.

KONVALINA P., MOUDRÝ J., KALINOVÁ J., CAPOUCHOVÁ I., STEHNO Z. (2008): Pěstování obilnin a pseudoobilnin v ekologickém zemědělství. České Budějovice, Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, s. 36-38.

KONVALINA P., CAPOUCHOVÁ I., STEHNO Z., MOUDRÝ J., MOUDRÝ J. (2010a): Volba druhu a odrůdy pšenice v ekologickém zemědělství, certifikovaná metodika. České Budějovice, Jihočeská univerzita Zemědělská fakulta, s. 41.

KONVALINA P., CAPOUCHOVÁ I., STEHNO Z., MOUDRÝ J. JR., MOUDRÝ J. (2010b): Vlastnosti jarních forem krajových odrůd pšenice špaldy (*Triticum spelta* L.) a jejich vhodnost pro ekologické zemědělství. In BADALÍKOVÁ B., BARTLOVÁ J. (eds.): Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění, ochraně rostlin a zpracování produktů. Brno, Profi Press, s. 179-183.

MICHALOVÁ A., MERHAUT K., HRADIL R., PRIBÍŠ P., HUTAŘ M., DOUBRAVSKÁ M., VALUŠKOVÁ M. (2001): Česká biokuchařka, Vaříme z biopotravin. Fontána ve spolupráci se Svazem ekologických zemědělců PRO-BIO, s. 41.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ (2010): Zemědělství 2009. Ministerstvo zemědělství, s. 109.

MOUDRÝ J. (1997): Bioprodukty. Praha, Institut výchovy a vzdělávání MZe, s. 7.

MOUDRÝ J., STRAŠIL Z. (1999): Pěstování alternativních plodin (Učební texty). České Budějovice, Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, s. 11-13.

MOUDRÝ J. (2011): Pšenice špalda (*Triticum spelta* L.). In MOUDRÝ J. (ed): Alternativní plodiny. Praha, Profi Press, s. 14-15.

NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 889/2008 (2010), kterým se stanoví prováděcí pravidla k NR (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů, pokud jde o ekologickou produkci, označování a kontrolu, Ministerstvo zemědělství.

NAŘÍZENÍ RADY (ES) č. 834/2007 (2010), o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení (EHS) č. 2092/91, Ministerstvo zemědělství.

NEUERBURG W., PADEL S. (1994): Ekologické zemědělství v praxi. Ministerstvo zemědělství, Nadace pro organické zemědělství FOA, s. 169, 242.

STEHNO Z. (2001a): Úvod. In: MICHALOVÁ A., MERHAUT K., HRADIL R., PRIBIŠ P., HUTAŘ M., DOUBRAVSKÁ M., VALUŠKOVÁ M.: Česká biokuchařka, Vaříme z biopotravin. Fontána ve spolupráci se Svazem ekologických zemědělců PRO-BIO, s. 6.

STEHNO Z. (2001b): Pěstování a možnosti využití pluchatých pšenic. Farmář, 7(7-8): 18-21.

SUCHOWILSKA E., WIWART M., BOREJSZO Z., PACKA D., KANDLER W., KRŠKA R. (2009): Discriminant analysis of selected field components and fatty acid composition of chosen *Triticum monococcum*, *Triticum dicoccum* and *Triticum spelta* accessions. Cereal Science, 49: 310-315.

ŠARAPATKA B., URBAN J., ČÍŽKOVÁ S., DUKÁT V., HEJDUK S., HRABALOVÁ A., HRADIL R., JURŠÍK J., LEIBL M., MÁTLOVÁ V., MOUDRÝ J., PLÍŠEK B., POKORNÝ E., ROZSYPAL R., SEDLO J., ŠKEŘÍK J., ŠONKOVÁ R., TRÁVNÍČEK P., VANĚK D., ZÍDEK T. (2006): Ekologické zemědělství v praxi. Šumperk, PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, s. 28-29, 41-42, 140, 309.

ŠRÁMEK J., KONVALINA P., ZDRHLOVÁ I., MOUDRÝ J. JR., MOUDRÝ J. (2009): Economic efficiency of the winter wheat (*Triticum aestivum* L.) and winter spelt (*Triticum spelta* L.) growing in organic farming. Lucrari știintifice, 11: 125-130.

URBAN J., ŠARAPATKA B., ČÍŽKOVÁ S., DUKÁT V., DIVIŠ J., HEJÁTKOVÁ K., HEJDUK S., HLUCHÝ M., HRABĚ F., HRADIL R., MACHÁČ., MOUDRÝ J., PETR J., PLÍŠEK B., POKORNÝ E., PRAŽAN., ROZSYPAL R., SEDLO J., ŠARAPATKOVÁ H., ŠKERŮ J., TEKSL M., VEVERKA A. (2003): Ekologické zemědělství. Praha, Ministerstvo životního prostředí, s. 35.

ÚKZÚZ, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (2010a): Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského ročník IX, číslo 1. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, s. 30.

ÚKZÚZ, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (2010b): Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského ročník IX, číslo 5. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, s. 15.

ÚŘEDNÍ VĚSTNÍK EVROPSKÉ UNIE (2010): Společný katalog odrůd druhů zemědělských rostlin - 29. úplné vydání. s. 379-380.

VLASÁK M. (1995): Možnosti pěstování pšenice špaldy (*T.spelta* L.) v České republice a Slovenské republice, Sborník VŠZ Nitra, s. 27-29.

ZÁKON č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství v platném znění (2010), Ministerstvo zemědělství.

Zdroje, které jsou k dispozici u autora práce:

(1) BOKU-University of Natural Resources and Applied Life Sciences (2011), Vídeň, Rakousko, Údaje o pěstitelských plochách pšenice špaldy v Rakousku.

(2) ÚKZÚZ (2011), Praha, Údaje o množitelských plochách pšenice špaldy.

Internetové zdroje:

Anonym (2010a): Agronavigator, [on-line], [cit. 5.10.2010]. Dostupné na internetu:

[www.agronavigator.cz/az/](http://www.agronavigator.cz/az/)

Anonym (2010b): Bio-Country, [on-line], [cit. 15.11.2010]. Dostupné na internetu: <http://www.bio-country.cz/Obilniny/>

Bio-Natural, [on-line], [cit. 15.11.2010]. Dostupné na internetu: [www.bio-natural.cz](http://www.bio-natural.cz)

CountryLife, [on-line], [cit. 15.11.2010]. Dostupné na internetu: <http://www.countrylife.cz/obiloviny/>

OrganicTime, [on-line], [cit. 15.11.2010]. Dostupné na internetu: <http://www.organictime.cz/e-shop/biopotraviny.html>

Pro-Bio, [on-line], [cit. 15.11.2010]. Dostupné na internetu: <http://www.probio.cz/vyrobky/obilniny/spalda/>

Špalda, [on-line], [cit. 15.11.2010]. Dostupné na internetu: <http://www.bio.spalda.cz/biopotraviny/kavy-obilne-kavy/>  
<http://www.bio.spalda.cz/biopotraviny/testoviny-kuskus/>

Anonym (2010c): Ministerstvo zemědělství, [on-line], [cit. 15.11.2010]. Dostupné na internetu: <http://www.mze-vyzkum-infobanka.cz/vysledky-4282.aspx>

Anonym (2010d): Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, [on-line], [cit. 15.11.2010]. Dostupné na internetu: <http://www.ukzuz.cz/Articles/4186-2-Spolecny+katalog+odrud+druhu+zemedelskych+roslin.aspx>

Anonym (2011e): Ministerstvo zemědělství, Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů, rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství, [on-line], [cit. 30.1.2011]. Dostupné na internetu: [http://genbank.vurv.cz/genetic/nar\\_prog/Dokumenty/NPGZ\\_07\\_11.pdf](http://genbank.vurv.cz/genetic/nar_prog/Dokumenty/NPGZ_07_11.pdf)

Anonym (2011f): Oseva Bzenec, [on-line], [cit. 13.2.2011]. Dostupné na internetu: <http://www.osevabzenec.cz/ozimy/ceralio.html>

Anonym (2011g): Pro-Bio, [on-line], [cit. 13.2.2011]. Dostupné na internetu: [http://www.probio.cz/MODULES/FILES/UPLOAD/pro-bio\\_nabidka-osiv\\_podzim-2010.pdf](http://www.probio.cz/MODULES/FILES/UPLOAD/pro-bio_nabidka-osiv_podzim-2010.pdf)

Anonym (2011h): VÚRV, [on-line], [cit. 13.2.2011]. Dostupné na internetu:  
[http://www.vurv.cz/files/Publications/Workshop\\_stresy\\_z%C3%A1v%C4%9Bry.pdf](http://www.vurv.cz/files/Publications/Workshop_stresy_z%C3%A1v%C4%9Bry.pdf)

EVIGEZ [on-line], [cit. 7.2.2011]. Dostupné na internetu:  
[http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/asp2/default\\_c.htm](http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/asp2/default_c.htm)