

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

Zemědělská fakulta

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Rostlinné výroby a agroekologie

**Skladba, hodnocení a možnosti využití genetických zdrojů
pšenice dvouzrnky (*Triticum diccicum* SCHUEBL)**

Martin Jůza

Bakalářská práce

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

České Budějovice

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, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Datum: 15. 4. 2010

.....

Podpis studenta

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu bakalářské Ing. Petru Konvalinovi Ph.D.
za jeho odborné rady, návrhy a všestrannou pomoc při jejím vypracování.

Obsah

1. Úvod.....	7
2. Literární přehled	8
2.1 Biologická rozmanitost (biodiverzita)	8
2.1.1 Význam biodiverzity.....	9
2.2 Agrobiodiverzita	9
2.2.1 Příčiny úbytku agrobiodiverzity	10
2.2.2 Staré a krajové odrůdy	11
2.2.3 Význam uchování starých a krajových odrůd.....	11
2.3 Způsoby zachování genofondu	12
2.3.1 Konzervace <i>in situ</i>	13
2.3.2 Konzervace <i>ex situ</i>	13
2.4 Konzervace genetických zdrojů v ČR	13
2.4.1 Národní program konzervace a využití genofondu.....	14
2.4.2 Národní genová banka ve VÚRP Praha- Ruzyně	14
2.4.3 Ostatní aktivity podílející se na konzervaci genetických zdrojů v ČR	14
2.5 Historický přehled vývoje šlechtění a využití obilnin	15
2.5.1 Pšenice	15
2.5.2 Ječmen	16
2.5.3 Žito.....	16
2.5.4 Tritikale.....	16
2.5.5 Oves	17
2.6 Ekologické zemědělství	17
2.6.1 Cíle ekologického zemědělství	17
2.6.2 Ekologické zemědělství v Evropě a ve světě.....	18

2.6.3 Ekologické zemědělství v ČR.....	18
2.7 Marketing biopotravin	19
2.8 Pšenice dvouzrnka (<i>triticum discocum</i>).....	19
2.8.1 Hospodářské vlastnosti pšenice dvouzrnky	20
2.8.2 Šlechtění a odrůdy pšenice dvouzrnky	20
2.8.3 Agrotechnika pšenice dvouzrnky.....	20
2.8.4 Zpracování zrna a výrobky z pšenice dvouzrnky	21
3. Cíl Práce.....	22
4. Materiál a metody	23
5. Vyhodnocení výsledků	26
5.1 Přehled odrůd a variet pšenice dvouzrnky (EVIGEZ).....	26
5.2 Možnosti hodnocení a nabídka odrůd pšenice dvouzrnky pro ekologické zemědělství	31
5.2.1 Právně chráněná odrůda RUDICO	32
5.3 Výsledky z PROBIO.....	33
6. Diskuse.....	34
7. Závěr	36
8. Seznam použité literatury	37
9. Přílohy.....	41

Anotace

V bakalářské práci je zpracována problematika možnosti využití pěstování pšenice dvouzrnky a její vhodnost pro pěstování v ekologickém zemědělství. V České Republice ji pěstuje pouze několik málo farem. Případný zájemce o pěstování pšenice dvouzrnky má několik možností, kde získat vhodnou odrůdu. Jako nejlepší varianta se jeví volba právně chráněné odrůdy Rudico, jejíž distribuci zajišťuje společnost PRO-BIO, obchodní společnost. Další možností by bylo získání osiva ze zahraničí nebo namnožení osiva vlastního z genetických zdrojů.

Klíčová slova: ekologické zemědělství, pšenice dvouzrnka, genové zdroje

Annotation

The work analyzes the problem of growing possibilities of emmer and its suitability for cultivation in organic farming. In the Czech Republic it is grown only a few farms. Possible candidates for the cultivation of emmer has several options about where to obtain a suitable variety. The best option appears to be the choice of legally protected varieties Rudice, whose distribution is provided by PRO-BIO, a trading company. Another option would be to obtain seed from abroad or multiplication of seed of its own genetic resources.

Keywords: organic farming, emmer, genetic resources

1. Úvod

V souvislosti s rozvojem ekologického zemědělství stoupá zájem o tzv. netradiční, maloobjemové, staré nebo alternativní plodiny. Jejich pěstování dnes není běžné, ačkoliv řada z nich hrála v minulosti významnou roli.

Jsou to plodiny zpravidla méně výnosné, vyznačují se však řadou pozitivních vlastností, jako je vysoká nutriční hodnota, nenáročnost, vhodnost do méně úrodných oblastí, schopnost obejít se bez průmyslových hnojiv a pesticidů. Zájem ze strany spotřebitelů je dán požadavky na zpestření stravy a její obohacení o produkty nových kvalit a zvyšujícím se zájmem o bioprodukty. Příkladem těchto maloobjemových plodin jsou některé druhy rodu *Triticum* – pšenice špalda, pšenice dvouzrnka, pšenice jednozrnka.

Pšenice dvouzrnka je potenciálně vhodnou plodinou pro pěstování v ekologickém zemědělství, protože je velmi nenáročná na přírodní podmínky a je odolná vůči houbovým chorobám. Stupeň zpracování a využití v potravinářství je v současnosti nízký, ale dá se předpokládat větší zájem, protože ekologické zemědělství je stále v masivním rozvoji. Domácí genetické zdroje mohou posloužit jako dostatečně široká základna pro výběr odrůd.

2. Literární přehled

2.1 Biologická rozmanitost (biodiverzita)

Biologická rozmanitost je variabilita všech žijících organismů včetně, mj. suchozemských, mořských a jiných vodních ekosystémů a ekologických komplexů. Význam biodiverzity jako přírodního zdroje a nezbytnost jejího uchování a uváženého využívání deklarovalo světové společenství na Konferenci OSN o rozvoji a životním prostředí (UNCED) v Rio de Janeriu v roce 1992 a zakotvilo v „Úmluvě o biologické rozmanitosti“, kterou ČR rovněž podepsala a na jejímž naplňování se aktivně podílí (Dotlačil, 2002). Biologická rozmanitost (biodiverzita) je souhrnným názvem pro všechny formy života, existující na Zemi, a zahrnuje ekosystémy, které tyto formy vytvářejí. Dnešní biodiverzita je výsledkem po miliardy let probíhající evoluce, ovlivňované přírodními procesy a v poslední době stále více i člověkem. Tato biologická rozmanitost je často chápána jako široká druhová škála rostlin, mikroorganismů a zvířat. Dosud bylo z odhadovaných 14 milionů existujících popsáno asi 1,75 milionu druhů, z nichž většinu tvoří malé organismy. Světové společenství v rámci mezinárodní Dohody o biologické rozmanitosti usiluje o zastavení každoroční extinkce tisíce známých a neznámých druhů (Mládek, 2006). Podle úmluvy o biologické rozmanitosti z Rio de Janeira znamená biodiverzita variabilitu všech žijících organismů, mezi jiným suchozemských, mořských a jiných vodních ekosystémů a ekologických komplexů, jejichž jsou součástí; zahrnuje různorodost (diverzitu) v rámci druhů, mezi druhy i mezi ekosystémy (Šarapatka a kol., 2008).

O biologické diverzitě uvažujeme na třech úrovních. Biologická diverzita na úrovni druhů zahrnuje veškeré organismy žijící na Zemi, od bakterií a jednobuněčných organismů až po říši mnohobuněčných rostlin, živočichů a hub. Biologická rozmanitost chápána v jemnějším měřítku představuje genetickou variabilitu v rámci druhu, a to jak mezi geograficky oddělenými populacemi, tak mezi jedinci jedné populace. Biologická diverzita, to je také různorodost ve společenstvech, v nichž druhy žijí, v ekosystémech, ve kterých tato společenstva existují, a rozmanitost interakcí mezi těmito úrovněmi (Primack a kol., 2001).

2.1.1 Význam biodiverzity

Kromě definice biologické rozmanitosti běžně akceptované ochranáři existuje ještě mnoho dalších specializovaných kvantitativních měřítek, která vznikla jako prostředek k porovnání celkové diverzity společenstev (Hellmann & Fowler, 1999, in Primack, 2001). Používají se také k ověření teorie, že zvyšující se diverzita vede k rostoucí stabilitě, produktivitě a odolnosti vůči invazním exotickým druhům (Pimm, 1991; Tilman, 1999, in Primack, 2001). V zemědělství lze hodnotu biodiverzity velmi těžce vyčíslit. Vždyť jakou hodnotu má taková kvetoucí rostlina máku? Co nám přinesou křoviny, které na první pohled poze vrhají stín na sousední pole? Proč by měly být mezi dvěma poli ponechány travnaté meze, když z nich mohou na sousední pole imigrovat slimáci a plevel? Proč je tolik diskuzí kvůli tomu, že dnes nad zemědělskými plochami zpívá méně skřivanů než dřív? Hodnota biodiverzity je pro mnoho zemědělců patrná teprve tehdy, když například dochází k erozi půdy z polí ponechaných bez vegetace. Tyto ztráty už lze vyjádřit finančně (Šarapatka a kol., 2008).

2.2 Agrobiodiverzita

Zemědělství hospodaří ve většině zemí na více než třetině území. Systémy setrvalého hospodaření přesahují vlastní agro-ekosystémy a přispívají ke zdravé funkci širších ekosystémů. Biodiverzita (zejména agro-biodiverzita 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). Výchozí biodiverzita (druhy, kombinace genů) byla základem pro vznik druhů a odrůd zemědělských plodin, plemen hospodářských zvířat a speciálních kmenů mikroorganismů. Část biodiverzity, 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“ (Mládek, 2006).

Biodiverzita v zemědělství má těžkou pozici, neboť s cílem zvýšení výnosů je pomocí pesticidů a minerálních hnojiv z porostu aktivně vytlačována. Hodnotu biodiverzity v zemědělství lze obtížně vyčíslit (Šarapatka a kol., 2008).

2.2.1 Příčiny úbytku agrobiodiverzity

Cílem současného zemědělství je co nejvyšší produkce na jednotku plochy. Podíváme-li se na vysokoprodukční odrůdy, zjistíme, že jsou pěstovány na značném procentu ploch zemědělské půdy. Zvýšili produkci a v řadě regionů dokonce snížili tlak na nové biotopy. Široké uplatnění těchto odrůd vedlo ke snížení biodiverzity a ekosystémových služeb zajišťovaných agrobiodiverzitou. Jaká je situace s genetickou diverzitou pěstovaných plodin celosvětově? Z obrovského množství pro výživu využitelných rostlin je asi pouze 150 druhů důležitých z komerčního hlediska a jen 103 druhů tvoří 90 % světové produkce plodin pro potravinářské účely. Pouze 3 druhy rostlin, a to rýže, pšenice a kukuřice zajišťují 60 % kalorické spotřeby populace (Šarapatka a kol., 2008). V posledních desetiletích jsme svědky negativních změn v krajině, ztráty některých druhů rostlin a živočichů a snížení abundance řady dalších. Na tomto snížení se do značné míry podílí i intenzifikace zemědělství. Tak například v Británii došlo intenzifikací zemědělství ke ztrátě 95 % druhově bohatých luk, 192 tisíc kilometrů živých plotů atd. Zůstaneme-li v ČR, pak zjistíme, že v první vlně kolektivizace v 50. letech 20. století bylo průměrně v rámci jednoho katastrálního území ve středních a západních Čechách odstraněno kolem 350-400 stromů a zhruba 3000 m čtverečních keřů. Plocha rozptýlené zeleně v krajině tak poklesla z 2-3 % plochy území na 0,5-0,7 %. Zvyšování produkce se podepsalo na biodiverzitě v krajině, ale problémy se dotýkají i samotného zemědělského systému s vlivem na genetickou rozmanitost pěstovaných plodin a chovaných hospodářských zvířat. Jako příklad si může sloužit snížení počtu tradičních odrůd (Urban a kol., 2003).

Intenzifikace a expanze moderního zemědělství patří mezi největší současné hrozby pro celosvětovou biodiverzitu. V poslední čtvrtině 20. století byl v Evropě zaznamenán dramatický pokles rozšíření a výskytu mnoha druhů spjatých se zemědělsky obhospodařovanou půdou, což vede k rostoucímu zájmu o udržitelnost současných metod intenzivního hospodaření. Trvale udržitelné systémy hospodaření,

jako je ekologické zemědělství, jsou nyní vnímány jako potenciální řešení stálého poklesu biodiverzity a dalších nedostatků moderního průmyslového zemědělství. Zkoumané studie těmto hlasům dávají za pravdu (Václavík, 2006).

2.2.2 Staré a krajové odrůdy

Výrazy krajová či stará odrůda se často mylně používají jako synonyma. I když se nejedná o příliš velkou chybu, je dobré znát, v čem se termíny liší. Odrůda je krajová v oblasti, kde vznikla a kde se také rozšířila. Stará odrůda je taková, která vznikla zhruba před 100 lety a více a je pěstována po generace, ať už v místě svého vzniku, ale i jinde. Některé odrůdy se po generace v určitém kraji pěstují, osvědčily se a staly se krajově využívanými, přesto zde nejsou krajovými, protože původně pocházejí odjinud (Anonym a).

Krajové odrůdy jsou většinou heterogenní populace. Vyvíjely se po staletí přirozeným působením klimatických faktorů, vlastností půdy a určité minimální selekce, prováděné pěstitelům. Jedná se v převážné většině o populace adaptované k místním podmínkám. Krajové odrůdy se šířily migrací od jednoho pěstitel k druhému, ale i odchodními cestami. Typickou vlastností krajových odrůd je jejich značná výnosová stabilita v podmínkách, které odpovídají charakteristice regionu, ve kterém vznikly, tolerance k biotickým a abiotickým stresům a chorobám (Stehno, 1996; Holubec, 1996, in Trost a kol., 2001).

2.2.3 Význam uchování starých a krajových odrůd

Řada odrůd je využívána ve šlechtitelských programech. Nezanedbatelný je význam adaptability lokálních odrůd k našim klimatickým podmínkám, hlavně v okrajových oblastech (Paprštejn, 1993, in Trost a kol., 2001).

Krajové i staré odrůdy jsou naším kulturním dědictvím a představují pestrost a různorodost, která tak často mizí z našeho stále více uniformního světa. Je třeba se snažit o jejich ochranu, stejně jako se to děje u hradů a zámků, vzácných knih či uměleckých děl. Mnohé z nich jsou přizpůsobeny místním podmínkám a odolávají lépe škůdcům, chorobám a mrazu, jak prověřily předešlé generace (což ovšem automaticky neznamená, že se tak chovají všechny staré či krajové odrůdy). S mizením starých sort odrůd tak přicházíme nejen o tyto odrůdy, ale často i o krajové

výrobky, speciality a jídla, která jsou na ně vázána. Mohou sloužit jako zdroj cenných vlastností pro šlechtění nových odrůd. Mnohé odrůdy mají využití v extenzivním a ekologickém zemědělství (Anonym a).

V současnosti je krajovým a starým odrůdám věnována v rámci sbírek genetických zdrojů zvýšená pozornost. Jsou podrobně hodnoceny jako potenciální zdroje cenných vlastností a znaků (Trost a kol., 2001).

2.3 Způsoby zachování genofondu

Genofondem rozumíme soubor všech genů, které jsou obsaženy v genotypu všech příslušníků určité populace. Bývá označen též jako genový rozsah. Zahrnuje celou šíři genetického polymorfismu (různorodosti) populace. Čím je širší genofond, tím je větší genetická proměnlivost populace (Pecharová, Hanák, 1996).

Uchování a setrvalé využívání biodiverzity jako základního přírodního zdroje je, vzhledem k jejímu ohrožení, aktuálním úkolem. V zemědělství se jedná zejména o záchranu, uchování a efektivní využití genetických zdrojů zemědělských plodin a hospodářských zvířat pro potřeby šlechtění, výzkumu a vzdělávání a pro rozšíření agrobiodiverzity. Genofondy jsou nenahraditelným zdrojem genetické diverzity pro šlechtění rostlin, rozšiřování genetického základu odrůd a dosažení nových šlechtitelských cílů. Pro rozšíření agrobiodiverzity jsou významné zejména původní druhy (opomíjené plodiny, krajové odrůdy, místní ekotypy), zavádění nových druhů je zpravidla obtížnější. V ČR je shromažďování, evidence, hodnocení, konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin zajištěno pro všechny zemědělské plodiny v rámci Národního programu konzervace a využití genofondu rostlin, který zahájilo Ministerstvo zemědělství v roce 1993. V rámci programu spolupracuje jedenáct organizací, v kolekcích je shromážděno 50,5 tisíce položek. Uchování všech semenných vzorků a služby informačního systému genetických zdrojů zajišťuje Genová banka ve VÚRV Praha, značné úsilí věnují všechna pracoviště shromažďování (včetně sběrových expedic), studiu a dokumentaci genetických zdrojů. Vzorky genetických zdrojů a informace jsou poskytovány domácím i zahraničním uživatelům (Dotlačil, 2002).

Pro uchování genetických zdrojů rostlin se využívá dvou odlišných přístupů, a to konzervace ex situ a in situ.

2.3.1 Konzervace *in situ*

Nejlepší strategií dlouhodobé ochrany biodiverzity je zabezpečení společenstev a populací ve volné přírodě, proces známý jako ochrana „*in situ*“. Pouze v přirozených společenstvech mohou druhy pokračovat ve vývoji evolučních adaptací na měnící se životní prostředí (Primack a kol., 2001).

Konzervace „*in situ*“ má za cíl uchovat genetické zdroje jako součást ekosystémů na místě jejich původního výskytu (v přírodě u planých druhů, v prostředí blízkém podmínkám jejich vzniku u krajových odrůd). Tento typ konzervace lze označit jako dynamický, neboť umožňuje další vývoj populací v souladu s podmínkami prostředí (Anonym b). Jedná se 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*“, tj. uložením semen v genobance nebo pěstováním materiálu v polní nebo jiné školce (Dotlačil a kol., 2004).

2.3.2 Konzervace *ex situ*

Ochranou „*ex situ*“ rozumíme ochranu biologické diverzity v oblastech mimo jejich přirozené prostředí (introdukované druhy) (Pecharová, Hanák, 1996). Při konzervaci „*ex situ*“ jsou vzorky genetických zdrojů uchovávány v kolekcích mimo místa jejich původního výskytu, podle svého biologického charakteru v polních kolekcích (zejména vytrvalé druhy), semenných genových bankách v „*in vitro*“ kulturách; u vybraných druhů konzervací „*in vitro*“ kultur v kryobance (Anonym b).

Zařízení „*ex situ*“ pro záchranu živočichů zahrnují zoologické zahrady atd. Rostliny se pěstují v botanických zahradách, arboretech a semenných bankách (Primack a kol., 2001).

2.4 Konzervace genetických zdrojů v ČR

Snahy o uchování genetických zdrojů rostlin (GZR) mají na území ČR dlouhodobou tradici. Různé šlechtitelské a výzkumné stanice pracovaly

s genofondem již koncem devatenáctého století (Bareš, 1984; Dotlačil, 1987, in Trost a kol., 2001).

V současné době jsme svědky redukce počtu geneticky životaschopných druhů, a to z důvodu snahy o získání vysokých výnosů. Šlechtění rostlin v poslední době směřovalo k produkci odrůd, které budou úspěšné v systémech závislých na chemických vstupech. Ekologičtí zemědělci na druhé straně hledají odrůdy použitelné v lokálních podmínkách (klimatických, půdních). Pro šlechtění rostlin jsou pak využívány starší krajové odrůdy a materiály uložené v genových bankách (Urban a kol., 2003). Hlavní činnost oddělení genové banky je zaměřena na rozšiřování, hodnocení, dokumentaci, uchování a využití genetických zdrojů rostlin (Anonym c).

2.4.1 Národní program konzervace a využití genofondu

Národní program zabezpečuje všechny nezbytné aktivity, zejména shromažďování, evidenci, dokumentaci, charakterizaci a hodnocení, regeneraci, dlouhodobé uchování a využívání výše uvedených genetických zdrojů. Součástí Národního programu je rovněž zajištění služeb uživatelům genetických zdrojů v České republice i v zahraničí, poskytováním vzorků dostupných genetických zdrojů a relevantních informací za podmínek stanovených platnými mezinárodními dohodami a národními normami (Anonym d).

2.4.2 Národní genová banka ve VÚRP Praha- Ruzyně

Národní informační systém genetických zdrojů (EVIGEZ) je v současnosti využíván všemi pracovišti, která se podílejí na řešení Národního programu. EVIGEZ je provozován genobankou ve VÚRV Praha - Ruzyně. Informační systém je tvořen relační databází, která propojuje pasportní údaje s popisnými daty (výsledky charakterizace a hodnocení) a s evidencí skladu genobanky (Dotlačil a kol., 2004).

2.4.3 Ostatní aktivity podílející se na konzervaci genetických zdrojů v ČR

Např. Gengel o.p.s., botanické zahrady, valašské muzeum v přírodě apod.

Obecně prospěšná společnost GENGEL soustřeďuje svou pozornost na uchování, ekologické pěstování, popularizaci a využití starých a krajových odrůd kulturních rostlin a ochranu rozmanitosti života (Anonym e).

2.5 Historický přehled vývoje šlechtění a využití obilnin

Systematický vstup vědy do šlechtění zemědělských plodin se datuje až do konce předminulého století. Umožnilo to zejména znovuzobjevení Mendelových zákonů dědičnosti, kdy byla genetika rostlin precizně formulována jako vědní disciplína a v řadě vědních disciplín, jako je fyziologie rostlin, agroekologie a další, se dosahovalo poznatků použitelných pro šlechtění zemědělských plodin. Dalším významným přínosem bylo ve 20. a 30. letech minulého století objevení primárních a sekundárních center vzniku kulturních rostlin (Lekeš, 1997).

S rozvojem ekonomiky, komunikací a se zvyšováním obchodních styků rozvoj šlechtění a semenářství získával stále soustavněji programově hlubší charakter. dnes již je možno hovořit o šlechtitelských programech regionů s identickými či přibližnými agroekologickými a výrobně ekonomickými podmínkami. Tento historický vývoj je v zájmu každé šlechtitelské organizace (Lekeš, 1997).

Rozsah pěstování obilnin souvisí s druhovou rozmanitostí a širokým hospodářským využitím jejich produktů. Obilniny jsou zastoupeny téměř ve všech výrobních oblastech (Šroller a kol., 1997).

2.5.1 Pšenice

Pšenice ozimá je v České republice rozhodující obilninou a její produkce má zásadní význam pro vytváření optimálních proporcí mezi rostlinnou a živočišnou výrobou a zásobování obyvatelstva potravinami (Křen a kol., 1998).

Vývoj šlechtění pšenice můžeme rozdělit do pěti etap. První etapu lze vymezit od 90. let 19. století do konce druhé světové války. Převládal v ní hromadný a posléze individuální výběr z krajových a ojediněle i ze západoevropských odrůd. Druhá etapa trvala prakticky v období mezi světovými válkami. Vyznačovala se zejména ve 30. letech hybridními kombinacemi mezi krajovými odrůdami. Ke křížení byly používány i západoevropské odrůdy. Třetí etapa se datuje přibližně od konce první světové války do období let 1966. Byla charakterizována složitým

křížením několika výchozích komponentů s cílem získat jakostní výnosné odrůdy, hlavně s vyšší odolností k poléhání a houbovým chorobám. Čtvrtá etapa probíhala v letech 1965 až 1984. Je charakterizována introdukci a masovým rozšiřováním ukrajinských odrůd. Několik let byly pěstovány i německé odrůdy. Pátá etapa probíhala od roku 1965-1970 do současnosti. Je charakterizována masovou hybridizací nejrůznějších odrůd (Lekeš, 1997).

2.5.2 Ječmen

Historie československého šlechtění u sladovnického ječmene, i když není tak stará jako v některých západoevropských zemích, přes poměrně krátkou dobu si získala bohatou tradici, přestože první zemí, kde bylo započato se šlechtěním ječmene, je Anglie. Odrůda "Chevalier", detekována v roce 1819, jeden z nejvýznamnějších světových genetických donorů, svého času patřila k nejrozšířenějším odrůdám v západní Evropě (Orlov, 1936, in Lekeš, 1997).

Ječmen, jako druh, je společně s pšenicí jednou z nejstarších obilnin. Obecně je uznáváno, že ani ječmen (podobně jako ostatní dnešní naše obilniny) není evropského původu (Diviš a kol., 2000).

2.5.3 Žito

V letech 1990 až 1995 bylo u nás vyšlechtěno 43 odrůd žita. Z toho v letech 1990-18 8 odrůd, v letech 1919-39 28 odrůd a v letech 1945-96 6 odrůd. Z jejich genealogické analýzy vyplývá, že rozhodujícím genetickým zdrojem bylo "Petkusté". Z této odrůdy bylo přímo vyšlechtěno 16 odrůd a z toho 7 odrůd individuálním výběrem nebo dlouholetým přesevem. Dalším významným genetickým zdrojem vedle krajových odrůd bylo též "Zeelandské". Všechny odrůdy rajonované v Československu po roce 1945 pocházejí z křížení, kdežto z 33 odrůd vzniklých do roku 1939 jich 24 pochází pouze z různých forem výběru či přesevu (Lekeš, 1997).

2.5.4 Tritikale

Šlechtění tritikale v Československu bylo zahájeno v 60. letech dvacátého století a zaměřilo se na šlechtění zrnových typů i typů na zelenou píci (Lekeš, 1997).

2.5.5 Oves

O počátky šlechtění ovsa se zasloužil K. Rambousek, který ve Zborově v jižních Čechách mezi léty 1880-88 vyšlehtil výběrem ze dvou zahraničních vzorků osiva "Rambouskův oves" a "Zborovský oves". Nejvýznamněji však do šlechtění ovsa u nás zasáhlo před první světovou válkou zušlechťování krajové odrůdy "Doupovský". Tato odrůda posloužila jako významný genetický zdroj ranosti i produktivity ve šlechtění nejen u nás, ale i v Německu (Lekeš, 1997).

2.6 Ekologické zemědělství

Ekologické zemědělství (EZ) je kompromisem, nedává přednost kvantitě před kvalitou a ochranu přírodních zdrojů staví na úroveň produkce. Limity zákona o ekologickém zemědělství však efektivnost pěstování polních plodin značně omezují. Zákaz pěstování geneticky upravených rostlin znemožňuje dosažení požadovaných vlastností zásahem do genomu. Na druhé straně konvenční zemědělství preferuje výnos. Ochranu proti abiotickým a biotickým stresorům však řeší aplikací pesticidů, morforegulátorů, rychle rozpustných hnojiv, apod. pokud pomocné látky nejsou k dispozici, výnos, ale i kvalita výrazně klesají (Konvalina a kol., 2008). Ekologické zemědělství je zvláštní druh hospodaření, který dbá na životní prostředí. Jeho jednotlivé složky stanovením omezení či zákazů používání látek a postupů, které zatěžují životní prostředí nebo zvyšují rizika kontaminace potravního řetězce, a který, pokud dochází k chovu hospodářských zvířat, dbá jejich etologických a fyziologických potřeb v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů (Moudrý a kol., 2007).

2.6.1 Cíle ekologického zemědělství

Hlavní cíle ekologického zemědělství: trvalé udržení a zlepšení půdní úrodnosti, ochrana genofondu a udržení biodiverzity, zachování krajinných prvků a jejich harmonizace, hospodaření s vodou, udržení vody v krajině, ochrana povrchových a spodních vod před znečištěním, efektivní využívání energie, orientace na obnovitelné zdroje, snaha o maximální recirkulaci živin a zábrana vnosu cizorodých látek do agroekosystému, produkce kvalitních surovin a potravin,

optimalizace životních podmínek pro všechny organismy včetně člověka (Moudrý a kol., 2008).

2.6.2 Ekologické zemědělství v Evropě a ve světě

V Evropské unii rostl během posledních deseti let rychle počet zemědělců provozujících ekologické zemědělství i počet spotřebitelů kupujících bioprodukty. V EU vytváří ekologické zemědělství v průměru okolo 2 % hodnoty celé zemědělské produkce. Odhadovaný podíl bioproduktů na celkovém prodeji potravin rovněž činí okolo 2 %. Podle OECD byla produkce biopotravin na počátku 21. století odhadována na 26 miliard USD ročně v celém světě, z toho v Evropě na 11 miliard USD, v USA na 13 miliard USD, v Asii na 400-450 milionů USD, zatímco Oceánie a Jižní Amerika jsou poměrně malé trhy pro bioprodukty, každá o velikosti 100 milionů USD. Bioprodukce je obecně nejrychleji rostoucí sektor v zemědělství s meziročním růstem 15-30 %, i když z velmi nízké základny (Moudrý a kol., 2003)

2.6.3 Ekologické zemědělství v ČR

První důležitější zmínky o ekologickém zemědělství byly publikovány ještě v bývalém Československu, a to v letech 1985-1987. Šlo pouze o jednoduché zprávy, které však mezi konzervativní odbornou veřejností neměly žádnou odezvu, případně měli odezvu negativní. To bylo způsobeno zejména tím, že většina zemědělských podniků byla kolektivizována nebo zestátněna a jejich správci a zaměstnanci neměli téměř žádnou zodpovědnost za půdu, kterou obhospodařovali, za zvířata, která chovali, a za kvalitu potravin, které nabízeli spotřebitelům (Urban a kol., 2003). Od prosince 1989 se konečně v naší republice mohlo otevřeně mluvit o všech problémech, tedy i o kvalitě potravin. Tu dobu došlo k rychlému startu organického zemědělství, tomu dopomohly kontakty s lidmi ze zahraničí. Došlo i k intenzivní spolupráci s Mezinárodní federací hnutí ekologických zemědělců (IFOAM), což je mezinárodní organizace zabývající se ekologickým zemědělstvím (Neuerburg, Padel, 1994). Ekologické zemědělství se nejdříve nazývalo zemědělstvím alternativním, později organickým, zanedlouho byl však zaveden pojem „Ekologické zemědělství“, jakož i další terminologie, což vše stvrdil i zákon o ekologickém zemědělství (Urban a kol., 2003). Největší nárůst ekologického zemědělství nastal po roce 1998, kdy

byla obnovena státní finanční podpora. Dotace rostly ze 48 mil. Kč v roce 1998 až na cca 292 mil. Kč v roce 2004. V návaznosti na to rostl i počet ekologicky hospodařících subjektů z 211 v roce 1997 na 1 249 subjektů v roce 2007 a zvyšoval se i podíl ekologicky obhospodařované půdy na celkové výměře zemědělského půdního fondu z 0,47 % v roce 1997 (20 239 ha) na 7,21 % v roce 2007 (306 994 ha) (Moudrý a kol., 2007).

Ekologickému zemědělství chybí u nás jednoduché a přístupné metodiky pro pěstování, eventuálně zpracování a využití hlavních plodin pěstovaných na orné půdě (Moudrý, 2005).

2.7 Marketing biopotravin

Evropský trh s biopotravinami se dostává ze své „pionýrské fáze“ a alespoň v některých zemích se dostává do fáze „dospělosti“. Vzhledem k výraznému růstu poptávky a změnám preferencí spotřebitelů ztratil trh s biopotravinami v některých evropských zemích charakter úzké tržní niky. V posledních letech biotrž výrazně roste a důsledkem rostoucího povědomí o kvalitě biopotravin mezi spotřebiteli. Dá se předpokládat, že tento trend bude pokračovat i v budoucnu (Šarapatka a kol., 2005).

A právě pro výrobu biopotravin se využívá i pšenice dvouzrnka.

2.8 Pšenice dvouzrnka (*triticum diccicum*)

Dvouzrnka je po pšenici seté, tvrdé a špaldě dalším hospodářsky využívaným druhem pšenice. I přes její velký historický význam je současné rozšíření velmi nízké a proto také chybí přehled zásad pro pěstování dvouzrnky (Stehno a kol. 2008). Pšenice dvouzrnka je spojována s počátky primitivního zemědělství. Její pěstování se šířilo z jihozápadní Asie (Konvalina a kol., 2008). K významným vlastnostem dvouzrnky patří například velmi vysoká odolnost k některým houbovým chorobám, která ji zvýhodňuje při pěstování v ekologickém zemědělství. Pluchaté zrna vyžaduje speciální postup při loupání. Vysoká kvalita zrna, především vysoký obsah bílkovin umožňují pšenici dvouzrnku k využití pro výrobu potravin zdravé výživy v bio-kvalitě (Stehno a kol., 2008).

2.8.1 Hospodářské vlastnosti pšenice dvouzrnky

Pšenice dvouzrnka je hlavně jarního charakteru. Ozimé typy se vyskytují u planých forem. Řada genotypů je odolná k houbovým chorobám (rzi, padlí travní) a také k suchu (Konvalina a kol., 2008). U dvouzrnky jsou výnosy zrna nižší v porovnání s pšenicí setou, ale i s pšenicí tvrdou, většina krajových odrůd pšenice dvouzrnky dozrává později než pšenice tvrdá (D'Antuano et al., 1998, in Stehno a kol., 2008). Výnos se pohybuje v rozmezí 1,5-4,4 t/ha. Obsah bílkovin může dosáhnout až téměř 24 %. Lepkové bílkoviny jsou málo bobtnavé, a proto je mouka z dvouzrnky méně vhodná pro pekařské využití a je vhodná pro nekynuté výrobky (Konvalina a kol., 2008).

2.8.2 Šlechtění a odrůdy pšenice dvouzrnky

V České Republice není pšenice dvouzrnka zařazena v Druhovém seznamu Zákona 316/2006 Sb. přesto, že se odrůdy těchto plodin neregistrují, mohou být právně chráněny podle zákona 408/2000 Sb. (Stehno a kol., 2008). V nabídce osiv je dostupná jarní odrůda Rudico, která vznikla hromadným pozitivním výběrem z genetických zdrojů. Podíl pluch je kolem 20 %. Je odolná k většině houbových chorob, jako je například padlí. Odolnost k furanózám je o něco nižší. Výnos zrna je okolo 3 t/ha. Dvouzrnka byla často využita ve šlechtění odrůd pšenice seté jako například odrůd Wells, Lakota, Yuma, Langdon a mnoho dalších (Konvalina a kol., 2008). Vzhledem k tomu, že pšenice dvouzrnka není v zemědělství rozšířena, tak je odrůda Rudico určena hlavně pro ekologicky hospodařící zemědělce. Probíhající systém udržovacího šlechtění ve VÚRV a zajištění množení přímo v ekologických podmínkách hospodaření umožňují bezproblémové využití této právně chráněné odrůdy Rudico. Rozšiřuje se tak možnost využití pšenice dvouzrnky pro výrobu ekologických potravinářských výrobků (Stehno a kol., 2008).

2.8.3 Agrotechnika pšenice dvouzrnky

Dvouzrnka je nenáročná na půdu i předplodinu. Plané formy byly nalezeny i v nadmořské výšce 3000 m. Roste dobře na chudých i podzolových půdách. Hlubší kořenový systém zvyšuje odolnost dvouzrnky k suchu. Výsevek by měl být 3-3,5 mil. klíčivých zrn na hektar, dvouzrnka má v důsledku zvýšené tvorby odnoží

vysokou autoregulační schopnost v případě nižšího výsevku nebo horšího vzejití porostu. Vysévá se co nejdříve na jaře, nejlépe v kláskách. Pluchy chrání prorůstající klíček proti patogenům. Hloubka výsevu se pohybuje od tří do pěti centimetrů. Za sucha je dobré pozemek uválet rýhovanými válci. Při hnojení dusíkem je třeba mít na paměti nebezpečí poléhání. Pro sklizeň je třeba upravit sklízecí mlátičku, a to tak, aby byly sklizeny klásky a spolu s nimi i zrno, které se z klásku při mlácení uvolnilo. U dvouzrnky obepínají pluchy zrno pevně, a proto je loupání obtížnější (Konvalina a kol., 2008).

2.8.4 Zpracování zrna a výrobky z pšenice dvouzrnky

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 (Stehno a kol., 2008).

Z dvouzrnky je možné vyrábět širokou paletu nekynutých pečivářských výrobků (Bareš et al., 2002) jako jsou sušenky, mandlové sušenky, věnečky apod., charakteristické specifickou a často velmi vysokou senzorickou jakostí (vůně, křehkost apod.) v porovnání s výrobky z mouky z pšenice seté (Marconi a Cubadda, 2005, in Stehno a kol., 2008).

V České republice jsou doporučovány různé úpravy pokrmů z dvouzrnky jako dvouzrnka s mraženou delikatesní zeleninou, dvouzrnka zapékaná s houbami, dvouzrnková trhaná se zeleninou a sýrem, dvouzrnkový křehký řez, kuřecí špalíčky s rajčaty a dvouzrnkou, Toniččina "moderní" bábovka z dvouzrnky, zapékané papriky s překvapením zeleninový vývar s barevnými nočky z dvouzrnky (Michalová, 2001, in Stehno a kol., 2008), které jsou v současnosti doporučovány též prostřednictvím internetu. Z dietetického hlediska je důležité, že dvouzrnka je lehce stravitelná, neobsahuje antinutritivní složky, působí příznivě i na trávicí trakt a má i pozitivní účinek na snižování obsahu cholesterolu v krvi. Konzumace dvouzrnky vykazuje mnohem nižší toxicitu pro jedince alergické na lepek a v některých případech alergie vůbec nevyvolává (PRO-BIO, 2008, in Stehno a kol., 2008).

3. Cíl Práce

Vyhodnocení údajů o genetických zdrojích pšenice dvouzrnky, vedených v databázi EVIGEZ (možnosti jejich hodnocení a praktického využití).

Dílčí cíle:

Analýza struktury genetických zdrojů pšenice dvouzrnky dle různých kritérií.

Dostupné odrůdy pšenice dvouzrnky v České republice

Vyhodnocení stavu pěstování a zpracování pšenice dvouzrnky.

Pracovní hypotézy:

V informačním systému EVIGEZ jsou dostupné informace o genetických zdrojích pšenice dvouzrnky.

V České republice je omezená nabídka osiva pšenice dvouzrnky.

Pšenice dvouzrnka je pěstována v ekologickém zemědělství a zpracovávána jako bioprodukt

4. Materiál a metody

Zpracování literárního přehledu, který obsahuje následující části

- Biologická rozmanitost
- Agrobiodiverzita
- Způsoby zachování genofondu
- Konzervace genetických zdrojů v ČR
- Historický přehled vývoje šlechtění a využití obilnin
- Ekologické zemědělství
- Marketing biopotravin
- Pšenice dvouzrnka

Výsledky této práce jsou formulovány ve třech okruzích, a to:

1. Přehled odrůd a variet pšenice dvouzrnky v ČR, které jsou dostupné z internetových stránek evidence genetických zdrojů rostlin v ČR (EVIGEZ), (http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/asp2/default_c.htm).

Co je EVIGEZ?

Informační systém EVidence GENetických Zdrojů rostlin (EVIGEZ) byl vyvíjen od roku 1984 ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze jako speciální uživatelský program pro dokumentaci genetických zdrojů zemědělsky využívaných rostlin (GZR) v bývalém Československu. Od roku 1992 je systém využíván v České republice v síti 12 spolupracujících institucí (lokalizovaných na 15 pracovištích), které se podílejí na Národním programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiversity. Databáze GZR sestává ze tří základních informačních okruhů:

- Pasportní data - základní informace o genetickém zdroji
- Popisná data - charakterizace a vlastní hodnocení (podrobné hodnocení morfologických, fenologických, biologických a hospodářských znaků ve stupních 1 - 9, na základě národních klasifikátorů, které jsou v současnosti vypracovány pro 28 plodin)
- Skladová dokumentace genové banky VÚRV

Centrálně je informace shromažďována v genové bance VÚRV Praha a dílčí informace týkající se jednotlivých kolekcí jsou distribuovány na jednotlivé spolupracující ústavy. Data jsou pravidelně obousměrně vyměňována. Struktura informací je kompatibilní s mezinárodními standardy. Pasportní data jsou součástí většiny mezinárodních plodinových databází (Faberová, 2009).

2. Popis zpracovatele a výrobce ekologických výrobků PRO-BIO, obchodní společnost s. r. o. ze pšenice dvouzrnky. Přehled pěstitelů pšenice dvouzrnky v ekologickém zemědělství, přehled o množství vyprodukované pšenice dvouzrnky a o ceně, za kterou se tuto pšenici PRO-BIO, obchodní společnost s. r. o. vykupuje, přehled výrobků, které PRO-BIO, obchodní společnost s. r. o. z pšenice dvouzrnky vyrábí, stručný přehled obchodů, které tyto výrobky prodávají (specializované prodejny ekologických výrobků), stručný přehled o pěstování a dalšího využití pšenice dvouzrnky v zemích sousedících s ČR (Slovensko a Rakousko)

Co je PRO-BIO?

A) PRO-BIO, obchodní společnost s. r. o. je první český výrobce biopotravin a jeden z největších současných zpracovatelů biosurovin u nás. Společnost se nachází ve Starém Městě, v kraji pod Králickým Sněžníkem. Ze skromných začátků se rozrostli na firmu s 80 zaměstnanci, vlastním mlýnem, balírnou, sklady, administrativní budovou a vzorkovou prodejnu. Dnes se zabývají zpracováním a výrobou biopotravin rostlinného původu, velkoobchodním prodejem, distribucí bioproduktů do celé republiky, exportem/importem a obchodem s biosurovinami a bioosivý (Zpracovatel biopotravin, PRO-BIO, obchodní společnost s. r. o.).

B) Svaz ekologických zemědělců je celostátní sdružení ekozemědělců, zpracovatelů a prodejců biopotravin. Sdružuje také poradce, školy, spotřebitele a přátele ekologického zemědělství. Hlavní sídlo svazu se nachází v Šumperku na severní Moravě s pobočkami po celé České republice. Spotřebitelskými tématy se zabývá PRO-BIO Liga se sídlem v Praze Hostivaři (www.biospotrebitel.cz). Pro výzkum, vzdělávání a přenos výsledků vědy do praxe svaz PRO-BIO zřídil Bioinstitut, o.p.s. se sídlem v Olomouci (www.bioinstitut.cz).

Největší výběr biopotravin najdete v 51 specializovaných bioprodejnách PRO-BIO. Síť registrovaných a certifikovaných bioprodejen, bioklubů a prodejen na farmě, dodržující zvláštní kvalitativní směrnice, vám poskytne kromě široké nabídky biopotravin také odborné rady a informace (Svaz ekologických zemědělců, PRO-BIO).

3. Metodiky výběru a hodnocení genotypů jarních forem dosud málo využívaných druhů pšenice (obzvláště pšenice dvouzrnky), vhodných pro udržitelné systémy hospodaření (metodika k diskusi, Konvalina a kol., 2008)

Tato část bude zpracována za pomoci informací v Evigezu a výše uvedených metodik.

5. Vyhodnocení výsledků

5.1 Přehled odrůd a variet pšenice dvouzrnky (EVIGEZ)

Přehled druhů a počet odrůd pšenice dvouzrnky v ČR (tab. 1), které jsou dostupné z internetových stránek evidence genetických zdrojů rostlin v ČR (EVIGEZ).

Tab. 1: Druhy pšenice dvouzrnky a početnost odrůd

1. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>aeruginosum</i> FLAKSB.	5
2. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>atratum</i> (HOST.) KOERN.	3
3. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>chevsuricum</i> DEKAPR.	1
4. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>dicoccum</i>	36
5. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>fictesemicanum</i> FLAKSB.	1
6. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>fuchsii</i> (ALEF.) KOERN.	1
7. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>haussknechtianum</i> A. SCHULZ	9
8. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>liguliforme</i> KOERN.	1
9. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>nigrum</i> STOLET.	1
10. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>novicum</i> KOERN.	1
11. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>pseudomacratherum</i> FLAKSB.	1
12. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>rufum</i> SCHUEBL.	34
13. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>semicanum</i> KOERN.	1
14. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>serbicum</i> A. SCHULZ	12
15. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>taschkentum</i> UDACZ.	1
16. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>tragi</i> KOERN.	1
17. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>triccum</i> (SCHUEBL.) KOERN.	2
18. <i>Triticum dicoccum</i> (SCHRANK) SCHUEBL var. <i>volgense</i> (FLAKSB.) FLAKSB.	6

Celkem: 117 odrůd pšenice dvouzrnky evidovaných v ČR

Graf 1: Početnost odrůd u variet pšenice dvouzrnky



V České Republice je registrováno 117 odrůd pšenice dvouzrnky (*Triticum dicoccum* (SCHRANK) SCHUEBL). Se svými 117 odrůdami je pšenice třetí v počtu odrůd v rámci rodu pšenice. Největší počet odrůd má s drtivou převahou pšenice setá (*Triticum aestivum* L.), a to 9234 odrůd evidovaných v České Republice. Druhý nejvyšší počet odrůd má pšenice tvrdá (*Triticum durum* DESF.), a to 926 odrůd.

Nejvíce odrůd pšenice dvouzrnky mají následující variety:

- *Triticum dicoccum* (SCHRANK) SCHUEBL var. *Dicoccum* (36 odrůd)
- *Triticum dicoccum* (SCHRANK) SCHUEBL var. *rufum* SCHUEBL. (34 odrůd)
- *Triticum dicoccum* (SCHRANK) SCHUEBL var. *serbicum* A. SCHULZ (12 odrůd)

Počet odrůd ostatních variet je uveden v tabulce 1.

Tab. 2: Počet odrůd podle státu původu

	Počet odrůd podle státu původu
Arménie	7
Azerbajdžán	6
Československo/Slovensko/ČR	31
Gruzie	2
Indie	3
Irán	4
Izrael	2
Litva	2
Německo	10
Rusko	12
Švýcarsko	2
Ukrajina	3
Neznámý	25
Ostatní*	8
Celkem	117

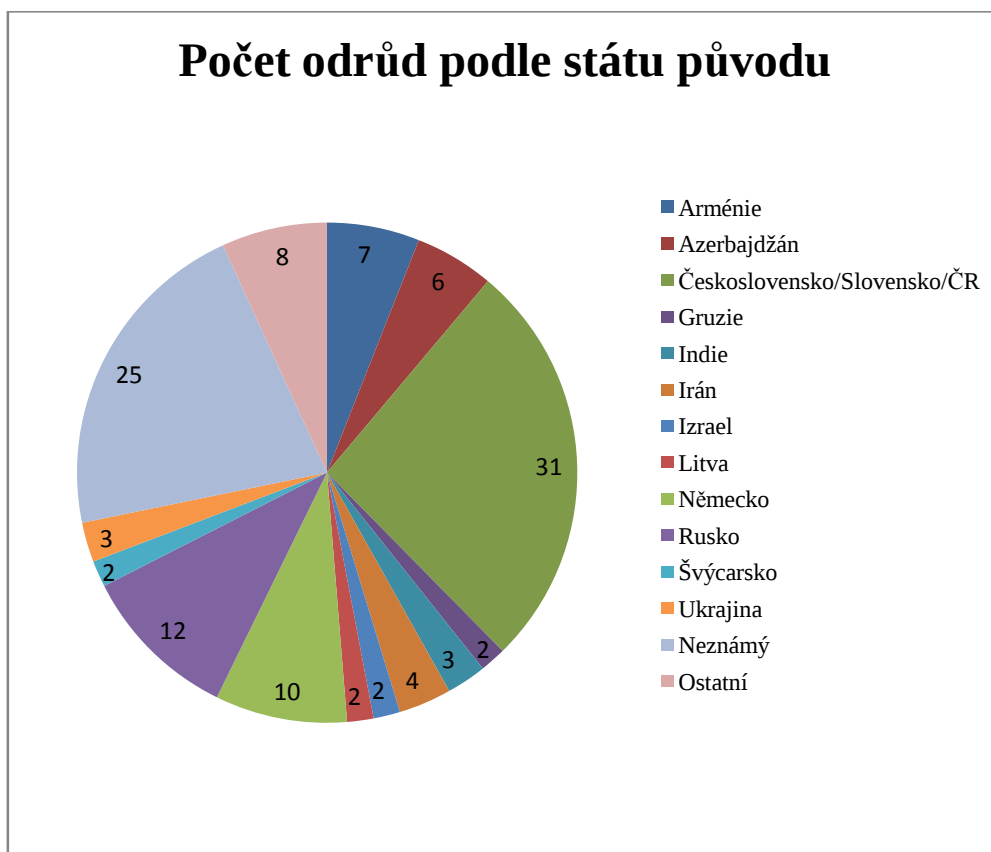
Pozn.: ¹⁾ *kolonka ostatní zahrnuje státy: Dánsko, Kuvajt, Rumunsko, Španělsko, Švédsko, Turecko, USA, Uzbekistán

Odrůdy pšenice dvouzrnky, které jsou evidovány v ČR, nejvíce vychází právě z České Republiky a Slovenska respektive bývalého Československa (31 odrůd).

Poměrně dost odrůd vychází z Ruska a Německa (12 respektive 10 odrůd).

Nezanedbatelnou část tvoří odrůdy, u nichž neznáme jejich původ (25 odrůd).

Graf 2: Počet odrůd podle státu původu



Nejvíce odrůd pšenice dvouzrnky evidovaných v ČR podle státu původu pochází z:

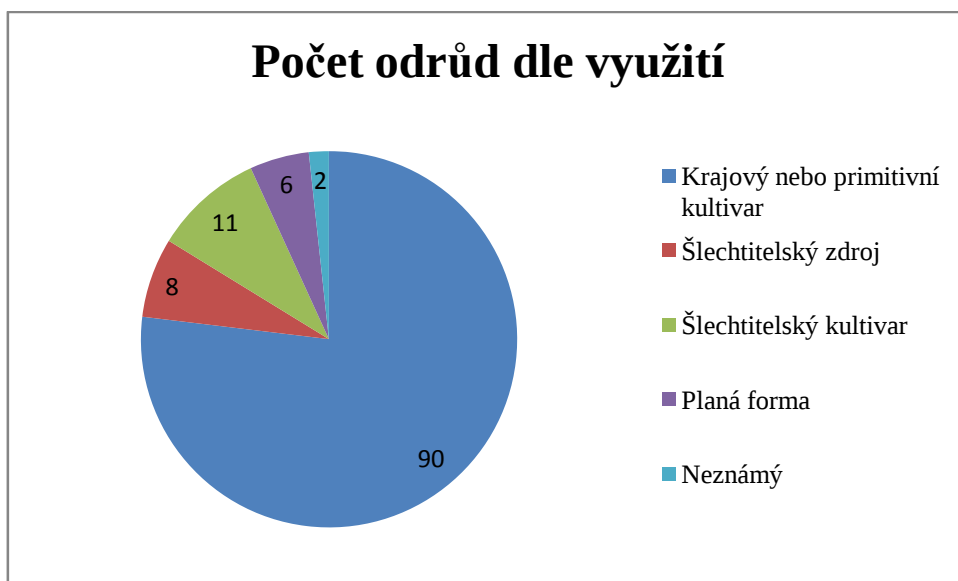
- České Republiky a Slovenska, včetně bývalého Československa (31 odrůd)
- Neznámý původ je u 25 odrůd
- Ruska (12 odrůd)
- Německa (10 odrůd)

Odrůdy, které pocházejí z České Republiky a Slovenska, včetně bývalého Československa tvoří celých 26,5%.

Tab. 3: Počet odrůd podle možnosti využití

	Počet odrůd dle využití
Krajový nebo primitivní kultivar	90
Šlechtitelský zdroj	8
Šlechtitelský kultivar	11
Planá forma	6
Neznámý	2

Graf 3: Počet odrůd podle možnosti využití



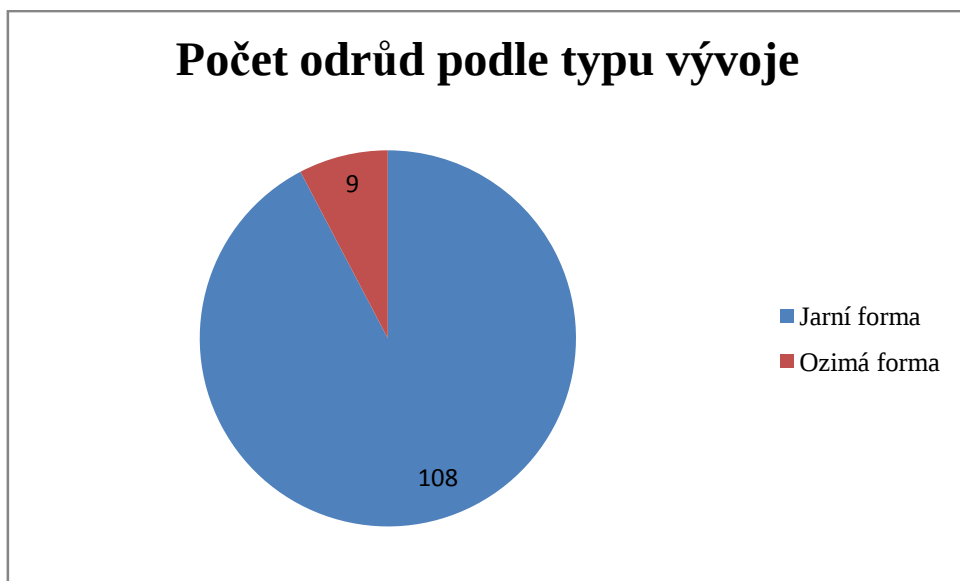
Nejvíce odrůd pšenice dvouzrnky evidovaných v ČR podle možnosti využití má status „Krajový nebo primitivní kultivar“ (90 odrůd).

Jako šlechtitelský zdroj nebo šlechtitelský kultivar se v České Republice využívá „pouze“ 19 odrůd z celkových 117 evidovaných odrůd (16,2%).

Tab. 4: Počet odrůd podle typu vývoje

	Počet odrůd podle typu vývoje
Jarní forma	108
Ozimá forma	9

Graf 4: Počet odrůd podle typu vývoje



Většina odrůd pšenice dvouzrnky evidovaných v ČR podle typu vývoje je jarní forma (108 odrůd). Ozimou formu má pouze 9 odrůd.

5.2 Možnosti hodnocení a nabídka odrůd pšenice dvouzrnky pro ekologické zemědělství

V České republice není pšenice dvouzrnka zařazena v Druhovém seznamu Zákona 316/2006 Sb. Přesto, že se odrůdy takovýchto plodin neregistrují, mohou být právně chráněny podle zákona 408/2000 Sb.

Ekologický zemědělec, pokud se rozhodne pěstovat pšenici dvouzrnku, má několik možností:

1. volba právně chráněné odrůdy RUDICO
2. dovoz osiva ze zahraničí

3. namnožení osiva vybraného z genetických zdrojů. Zde by bylo vhodné provést v podmínkách farmy zhodnocení několika odrůd a vybrat ten nevyčerpávající s dobrou jakostí zrna. Při výběru odrůd může vycházet například z metodiky: Konvalina, P., Stehno, Z., Capouchová, I., Moudrý, J. (2008): Metodika výběru a hodnocení genotypů jarních forem dosud málo využívaných druhů pšenice, vhodných pro udržitelné systémy hospodaření. JU ZF v Č. Budějovicích, 84 s., která přináší podrobný návod jak zvolit a zhodnotit podstatné morfologické, biologické, hospodářské a jakostní znaky a postupovat při volbě konkrétní odrůdy.

5.2.1 Právně chráněná odrůda RUDICO

„Rudico“ je jarní pluchatá pšenice dvouzrnka s podílem pluch, který se pohybuje těsně kolem 20 %. Je velmi odolná řadě chorob jako např. padlí travnímu, *Pyrenophora*, *Septoria tritici*, *Septoria nodorum*. V odolnosti k těmto chorobám převyšuje registrované jarní odrůdy pšenice seté. Středně odolává též fuzariózám. Z jakostních parametrů zrna je významný vysoký podíl hrubých bílkovin (19 – 20 %), obsah lepku cca 45 %. Hodnota sedimentačního testu v SDS se pohybuje mezi 35 až 40 ml. Výnos zrna je na tento druh pšenice velmi vysoký a dosahuje za příznivých podmínek až 3 t/ha, v parcelkových pokusech v roce 1998 až 4,38 t/ha (Stehno a kol., 2008).

Pšenice dvouzrnka není v praxi příliš rozšířena, a proto je odrůda „Rudico“ určena hlavně pro ekologické zemědělství.

Žádost o právní ochranu s návrhem názvu „Rudico“ byla předložena ÚKZÚZ v únoru 2004. Během dvouletého zkoušení nebyly zjištěny nedostatky při hodnocení odlišnosti, uniformity a stability testovaných podle zákona 408/2000 Sb. Již v průběhu zkoušek byl ve VÚRV založen systém udržovacího šlechtění odrůdy „Rudico“ ve standardním uspořádání.

Na základě dvouletého testování obdrželo pracoviště genové banky VÚRV Praha od ÚKZÚZ vyrozumění, že odrůda pšenice dvouzrnky „Rudico“ splňuje podmínky pro udělení ochranných práv podle zákona 408/2000 Sb. a bylo ji uděleno Šlechtitelské osvědčení č. 4/2006 (Stehno a kol., 2008).

5.3 Výsledky z PRO-BIO, obchodní spol. s r. o.

Pěstitelské plochy pšenice dvouzrnky, které vykoupí PRO-BIO, obchodní společnost s. r. o. představují zhruba 10 ha. PRO-BIO, obchodní společnost s. r. o. zpracuje všechnu dvouzrnku, co vykoupí, což představuje přibližně 20 tun. To nám dává přibližný výnos 2 tuny na hektar. Výkupní ceny pšenice dvouzrnky mi nebyly sděleny (obchodní tajemství), ale pohybují se na úrovni pšenice špaldy.

V roce 2003 se výkupní cena pšenice špaldy pohybovala na úrovni 5000-7000 Kč za tunu podle kvality (dle sdělení zástupce společnosti PRO-BIO, obchodní společnost s. r. o.)

V České Republice pěstuje pšenici dvouzrnku několik málo ekologických farem, dá se ale předpokládat, že zájem bude stoupat.

Pšenice dvouzrnka je vhodná zejména pro nekynuté a celozrnné výrobky, některé genotypy však i pro pekařské využití.

6. Diskuse

Struktura a dostupnost genetických zdrojů pšenice dvouzrnky jsou na vysoké úrovni, protože na internetových stránkách EVIGEZU jsou tyto informace velmi dobře zpracovány a tyto stránky jsou přehledné.

Informační systém má za úkol shromažďovat a zpracovávat pasportní a popisná data (Dotlačil, 2002) a je využíván ve všech plodinových ústavech (Stehno, Bareš a Faberová, 1998).

V České Republice je v rodu pšenice (*Triticum*) evidováno 10691 odrůd. Pšenice setá je nejvíce zastoupená. Tvoří přes 86% všech odrůd (9234). Pšenice setá je nejvíce zastoupena také v evropských kolekcích. Druhou nejpočetnější skupinou je pšenice tvrdá, která tvoří necelých 9 % odrůd (926). A pšenice dvouzrnka je třetí nejpočetnější skupinou, a ta tvoří 1,1% odrůd (117).

Nejlepší volbou pro případné zájemce o pěstování pšenice dvouzrnky bude právně chráněná odrůda RUDICO. Podle Konvaliny a kol. (2008) tato odrůda vznikla hromadným pozitivním výběrem z genetických zdrojů. Dále je možné získat osivo v zahraničí, pěstování pšenice dvouzrnky se věnuje například ekologická farma Meierhof v dolním Rakousku (Konvalina a kol., 2008). Poslední možností je získání osiva z genetických zdrojů (na základě údajů databáze EVIGEZ) a otestování v podmínkách vlastní ekologické farmy.

Největší potenciál pro využití má pšenice dvouzrnka v ekologickém zemědělství, nebo v méně příznivých oblastech pro pěstování, kde může plně rozvinout svůj potenciál méně náročné plodiny (Marconi a Cubadda, 2005). Zájem o její pěstování a využití stoupá především v souvislosti s vyšší poptávkou po zdravých regionálních bioproduktech (Konvalina a kol., 2008).

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 (Stehno a kol., 2008).

Z dvouzrnky je možné vyrábět širokou paletu nekynutých pečivářských výrobků (Bareš et al., 2002) jako jsou sušenky, mandlové sušenky, věnečky apod., charakteristické specifickou a často velmi vysokou senzorickou jakostí (vůně,

křehkost apod.) v porovnání s výrobky z mouky z pšenice seté (Marconi a Cubadda, 2005, in Stehno a kol., 2008).

V České republice jsou doporučovány různé úpravy pokrmů z dvouzrnky jako dvouzrnka s mraženou delikatesní zeleninou, dvouzrnka zapékaná s houbami, dvouzrnková trhanka se zeleninou a sýrem, dvouzrnkový křehký řez, kuřecí špalíčky s rajčaty a dvouzrnkou, Tonicčina "moderní" bábovka z dvouzrnky, zapékané papriky s překvapením zeleninový vývar s barevnými nočky z dvouzrnky (Michalová, 2001, in Stehno a kol., 2008), které jsou v současnosti doporučovány též prostřednictvím internetu. Z dietetického hlediska je důležité, že dvouzrnka je lehce stravitelná, neobsahuje antinutritivní složky, působí příznivě i na trávicí trakt a má i pozitivní účinek na snižování obsahu cholesterolu v krvi. Konzumace dvouzrnky vykazuje mnohem nižší toxicitu pro jedince alergické na lepek a v některých případech alergie vůbec nevyvolává (PRO-BIO, 2008, in Stehno a kol., 2008).

V České republice je nabídka výrobků z pšenice dvouzrnky minimální. Obchodní společnost PROBIO nabízí pouze vyloupaná zrna z pšenice dvouzrnky. Stejná nabídka je také v obchodní síti. Konzumenti mohou dvouzrnkové zrno dále zpracovat dle svých preferencí. Jednou z možností je uplatnění v makrobiotické výživě, kde jsou konzumována celá naklíčená zrna. Na trhu jsou k dostání také domácí mlýnky, kdy si konzument připraví celozrnnou mouku sám a může ji následně využít k přípravě řady jídel.

7. Závěr

Struktura a dostupnost genetických zdrojů pšenice dvouzrnky jsou na vysoké úrovni, protože na internetových stránkách EVIGEZU jsou tyto informace velmi dobře zpracovány a tyto stránky jsou přehledné. Uživatel EVIGEZu nalezne u zvolené odrůdy údaje o: státu původu, taxonu, statusu, roku zařazení do kolekce, typu vývoje a dostupnosti. Veškeré informace jsou volně přístupné všem zájemcům z řad odborné veřejnosti bez omezení.

Případný zájemce o pěstování pšenice dvouzrnky má několik možností, kde získat vhodnou odrůdu. Jako nejlepší varianta se jeví volba právně chráněné odrůdy Rudico, jejíž distribuci zajišťuje společnost PRO-BIO, obchodní společnost. Další možností by bylo získání osiva ze zahraničí nebo namnožení osiva vlastního z genetických zdrojů. V případě výběru a množení vlastní odrůdy by farmář musel vybrat vhodnou odrůdu pro půdně-klimatické podmínky farmy.

Zpracování pšenice dvouzrnky se věnuje pouze PRO-BIO, obchodní společnost s. r. o. Nabídka výrobků z pšenice dvouzrnky je malá. Prakticky je k dostání pouze vyloupané zrno, které je určené k dalšímu zpracování v domácnostech.

8. Seznam použité literatury

ČERMÁK, Bohuslav, et al. *Kvalita bioprodukce*. České Budějovice : Jihočeská univerzita, 2005. 123 s.

DIVIŠ, Jiří, et al. *Pěstování rostlin*. České Budějovice : Jihočeská univerzita, 2000. 253 s.

DOTLAČIL, L., 2002. Biodiverzita a genetické zdroje pro setrvalý rozvoj zemědělství. *Úroda*, č. 8, 45-46

KONVALINA, P., MOUDRÝ, J. jr., MOUDRÝ, J. (2008): Quality parametres of emmer wheat landraces. *Jornal of Central European Agriculture*, 9: 539-545

KONVALINA, Petr, et al. *Metodika výběru a hodnocení genotypů jarních forem dosud málo využívaných druhů pšenice, vhodných pro udržitelné systémy hospodaření*. České Budějovice : Jihočeská univerzita, 2008. 85 s.

KONVALINA, Petr, et al. *Pěstování obilnin a pseudoobilnin v ekologickém zemědělství*. České Budějovice : Jihočeská univerzita, 2008. 65 s.

KŘEN, Jan, et al. *Metodika pěstování ozimých obilnin*. Kroměříž : Zemědělský výzkumný ústav, 1998. 143 s.

LEKEŠ, Jaroslav. *Šlechtění obilovin na území Československa*. Praha : Plant select v Nakladatelství Brázda, 1997. 280 s.

MOUDRÝ, Jan, et al. *Ekologické zemědělství*. České Budějovice : Jihočeská univerzita, 2007. 219 s.

MOUDRÝ, Jan, et al. *Pěstování obilnin v ekologickém zemědělství*. České Budějovice : Jihočeská univerzita, 2007. 117 s.

MOUDRÝ, Jan, et al. *Základní principy ekologického zemědělství*. České Budějovice : Jihočeská univerzita, 2007. 39 s.

NEUERBURG, W; PADEL, S. *Ekologické zemědělství v praxi*. Praha : Nadace pro organické zemědělství FOA, Ministerstvo zemědělství, 1994. 476 s.

PECHAROVÁ, Emilie; HANÁK, Pavel. *Ochrana genofundu*. Ostrava : Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 1996. 139 s.

PRIMACK, Richard B.; KINDLMANN, Pavel; JERSÁKOVÁ, Jana. *Biologické principy ochrany přírody*. Praha : Portál, 2001. 349 s.

STEHNO, Z, BAREŠ I, FABEROVÁ, I. 1998. 10 let činnosti Národní genové banky ve VÚRV Praha-Ruzyně. In: Sborník referátů ze semináře „Metody konzervace genofundu opomíjených a netradičních plodin v ČR“, VÚRV Praha-Ruzyně, 21. března 2001, 57-59

STEHNO, Zdeněk ; KONVALINA, Petr; DOTLAČIL, Ladislav . *Metodika pěstování pšenice dvouzrnky*. Praha : Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2008. 23 s.

ŠARAPATKA, Bořivoj, et al. *Ekologické zemědělství*. Šumperk : PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, 2005. 334 s.

ŠARAPATKA, Bořivoj, et al. *Zemědělství a krajina: cesty k vzájemnému souladu*. Olomouc : Univerzita Palackého, 2008. 271 s.

ŠROLLER, Josef, et al. *Speciální fytotechnika*. Praha : EKOPRESS, 1997. 205 s.

TROST, Michal, et al. *Staré odrůdy ovocných dřevin v příhraničí jižních Čech a Dolního Rakouska*. 96 s.

URBAN, Jiří, et al. *Ekologické zemědělství*. Praha : Ministerstvo životního prostředí a PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, 2003. 280 s.

VÁCLAVÍK, Tomáš, et al. *Ekologické zemědělství a biodiverzita* [online]. Praha : Ministerstvo zemědělství, 2006 [cit. 2010-03-31]. Dostupné z WWW: <<http://www.greenmarketing.cz/docs/download/Ekologickezemedelstviabiodiverzita.pdf>>.

Seznam internetových zdrojů:

Faberová I. (2009): Evidence genetických zdrojů rostlin v ČR, [on-line], [cit. 3. 4. 2009]. Dostupné na internetu:
http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/asp2/default_c.htm

Mládek J. (2006): Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství, [on-line], [cit. 3. 4. 2009]. Dostupné na internetu:
<http://www.gate2biotech.cz/narodni-program-konzervace-a-vyuzivani/>

Anonym a (2008): Krajské a staré odrůdy, [on-line], [cit. 3. 4. 2009]. Dostupné na internetu:
<http://www.nadacepartnerstvi.cz/p-12552&exp=male28>

Anonym b: Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství (Národní program rostlin a mikroorganismů), [on-line], [cit. 3. 4. 2009]. Dostupné na internetu:
<http://www.vurv.cz/files/PrilohaGZ1.pdf>

Anonym c (2007): Genová banka, [on-line], [cit. 3. 4. 2009]. Dostupné na internetu:
<http://www.vurv.cz/index.php?key=section&id=37>

Anonym d (2006): Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství, [on-line], [cit. 3. 4. 2009]. Dostupné na internetu: http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/documents/NPGZ_07_11.pdf

Anonym e: GENDEL: Obecně prospěšná společnost, [on-line], [cit. 3. 4. 2009]. Dostupné na internetu: <http://www.enviport.cz/envilink/default.aspx?assID=23275>

Svaz ekologických zemědělců (2008), [on-line], [cit. 3. 4. 2009]. Dostupné na internetu: <http://www.pro-bio.cz/>

9. Přílohy

Příloha č. 1: Přehled variet a odrůd pšenice dvouzrnky s uvedením státu původu, možnosti využití a typu vývoje

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *aeruginosum* FLAKSB.

- 01C0204001 - Poering Jaarma (Nachitchevan) - Azerbajdžán, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0203995 - *T. dicoccon.* – Arménie, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0203996 - *T. dicoccon.* - Arménie, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0203998 - *T. dicoccon.* - Arménie, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0203999 - *T. dicoccon.* - Azerbajdžán, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *atratum* (HOST.) KOERN.

- 01C0105472 - Schwarzer behaarter Emmer - Německo, krajový nebo primitivní kultivar, ozimá forma
- 01C0107047 - Schwarzer Samtemmer - Švýcarsko, ozimá forma
- 01C0201087 - *T. dicoccon.* (Astirien) – Španělsko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *chevsuricum* DEKAPR.

- 01C0200949 - *T. dicoccon.* (Ruzyne) - šlechtitelský zdroj, jarní forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *dicoccum*

- 01C0203985 - Abessinischer Emmer - Kuvajt, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0100801 - Emmer - krajový nebo primitivní kultivar, ozimá forma
- 01C0201998 - Jaroslav Emmer - Rusko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma

- 01C0203989 - Kahler Emmer - Německo, šlechtitelský kultivar, jarní forma
- 01C0200115 - Krajova-Dolni Tisovnik (Durka) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0200117 - Krajova-Horny Tisovnik (Malov) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0200123 - Krajova-Stara Huta (Stevak) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0203990 - May-Emmer - Švýcarsko, šlechtitelský kultivar, jarní forma
- 01C0201439 - NP 200 (New Pusa) - Indie, šlechtitelský zdroj, jarní forma
- 01C0201683 - NP 201 (New Pusa) - Indie, šlechtitelský zdroj, jarní forma
- 01C0204002 - T. dicoccon.. - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204003 - T. dicoccon.. - Litva, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204004 - T. dicoccon.. - Litva, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204006 - T. dicoccon.. - Arménie, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204007 - T. dicoccon..(Balkan) - krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204005 - T. dicoccon..(Leningrad. obl.) - Rusko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204010 - T. dicoccon..(Samml.-Kuckuck) - Irán, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204008 - T. dicoccon..(Samml. Kukuck) - Irán, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204009 - T. dicoccon..(Samml. Kukuck) - Irán, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204944 - T. dicoccon...(Tapioszele) - Německo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204501 - T. dicoccon No.8909 - planá forma, jarní forma

- 01C0204806 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 10068) – Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204807 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 10069) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204808 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 10070) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204809 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 10071) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204810 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 10072) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204871 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 11283) - krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204872 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 11293) - krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204812 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 11294) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204873 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 11295) - krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204814 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 13369) - Slovensko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204803 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 9868) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0201012 - Vernal - USA, šlechtitelský kultivar, jarní forma
- 01C0203992 - Weisser Amidonia - Turecko, šlechtitelský kultivar, jarní forma
- 01C0203993 - Weisser Sommer - Německo, šlechtitelský kultivar, jarní forma
- 01C0203994 - White spring - , šlechtitelský kultivar, jarní forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *fictesemicanum* FLAKSB.

- 01C0201877 - Mestnaja..(Gruzie) - Gruzie, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *fuchsii* (ALEF.) KOERN.

- 01C0204012 - *T. dicoccon.* (Sort. Schiemann) - krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *haussknechtianum* A. SCHULZ

- 01C0203997 - *T. dicoccon.* - Arménie, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204013 - *T. dicoccon.* - Arménie, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204014 - *T. dicoccon.* - Arménie, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204015 - *T. dicoccon.* - Azerbajdžán, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204017 - *T. dicoccon.* – Gruzie, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204020 - *T. dicoccon.* – Azerbajdžán, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204259 - *T. dicoccon.* - Azerbajdžán, planá forma, jarní forma
- 01C0204018 - *T. dicoccon.* (Krymskaja obl.) - Rusko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204019 - *T. dicoccon.* (Nagor.-Karab.obl) - Azerbajdžán, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *liguliforme* KOERN.

- 01C0201260 - Loeffel-Emmer - Německo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *nigrum* STOLET.

- 01C0106725 - Black Knight - šlechtitelský kultivar, ozimá forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *novicum* KOERN.

- 01C0204021 - T. dicoccon..(Schlanstedt) - Německo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *pseudomacratherum* FLAKSB.

- 01C0105299 - T. dicoccon..(Leningrad) - Ukrajina, krajový nebo primitivní kultivar, ozimá forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *rufum* SCHUEBL.

- 01C0203986 - Bajonettfoermiger begrannter Emmer - Švédsko, šlechtitelský kultivar, jarní forma
- 01C0203987 - Brauner Sommer Emmer - Německo, šlechtitelský kultivar, jarní forma
- 01C0201008 - Khapli - Indie, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0200125 - Krajova-Horny Tisovnik - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0200119 - Krajova-Podbranc (Toman) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0200124 - Krajova-Stara Huta - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0200126 - Krajova-Vrbovce (Mitak) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0200127 - Krajova-Vrbovce (MNV) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0203991 - Roter Kahler halbbegr. Sommer - Německo, šlechtitelský kultivar, jarní forma
- 01C0200948 - Rudico - Česká Republika, šlechtitelský kultivar, jarní forma
- 01C0204541 - T. dicoccon (DDR) – Německo, planá forma, jarní forma
- 01C0204022 - T. dicoccon..(Brno) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204024 - T. dicoccon..(Cluj) - Rumunsko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0200950 - T. dicoccon..(Kew) - šlechtitelský zdroj, jarní forma

- 01C0200951 - T. dicoccon..(Kew) - šlechtitelský zdroj, jarní forma
- 01C0203453 - T. dicoccon..(Kromeriz) - krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204023 - T. dicoccon..(Lvovskaja obl.) – Ukrajina, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204026 - T. dicoccon..(Lvovskaja obl.) - Ukrajina, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0200947 - T. dicoccon..(Ruzyne) - šlechtitelský zdroj, jarní forma
- 01C0204029 - T. dicoccon..(Schlanstedt) – Německo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0201282 - T. dicoccon..(Tapioszele) - krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204540 - T. dicoccum No.8908 – Dánsko, planá forma, jarní forma
- 01C0204318 - T. dicoccum..(Tabor) - planá forma, jarní forma
- 01C0204804 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 10063) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204868 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 10064) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204805 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 10065) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204811 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 11284) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204874 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 11296) - krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204813 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 11550) - Slovensko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204815 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 13370) - Slovensko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204816 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 13371) - Slovensko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204867 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 9867) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma

- 01C0204866 - T. dicoccum...(VIR St.Petersburg) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0106936 - Zweikorn - ozimá forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *semicanum* KOERN.

- 01C0201280 - T. dicoccon..(Tapioszele) - krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *serbicum* A. SCHULZ

- 01C0204027 - T. dicoccon..(Baskirskaja ASSR) - Rusko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204031 - T. dicoccon..(Cuvasskaja ASSR) - Rusko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204016 - T. dicoccon..(Dagestan. ASSR) - Rusko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204000 - T. dicoccon..(Kabard.-Baj.SSR) - Rusko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204035 - T. dicoccon..(Palestina) - Izrael, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0201261 - T. dicoccon..(Palestine) - Izrael, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204025 - T. dicoccon..(Samml. Kuckuck) - Irán, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204028 - T. dicoccon..(Tamarskaja obl.) - Rusko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0201262 - T. dicoccon..(Tapioszele) - šlechtitelský zdroj, jarní forma
- 01C0204869 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 10066) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204870 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 10067) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204875 - T. dicoccum...(Gatersleben ATRI 13368) - krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *taschkentum* UDACZ.

- 01C0105308 - *T. dicoccon.* (Leningrad) – Uzbekistán, krajový nebo primitivní kultivar, ozimá forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *tragi* KOERN.

- 01C0201263 - *T. dicoccon.* (Gatersleben) - šlechtitelský zdroj, jarní forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *triccum* (SCHUEBL.) KOERN.

- 01C0100918 - *T. dicoccon.* (Uhrineves) - krajový nebo primitivní kultivar, ozimá forma
- 01C0100919 - *T. dicoccon.* (Uhrineves) - krajový nebo primitivní kultivar, ozimá forma

Triticum dicoccum (SCHRANK) SCHUEBL var. *volgense* (FLAKSB.) FLAKSB.

- 01C0204257 - *T. dicoccon.* – Rusko, planá forma, jarní forma
- 01C0204030 - *T. dicoccon.* (Brno) - Československo, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204032 - *T. dicoccon.* (Orenburg. obl.) - Rusko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204033 - *T. dicoccon.* (Sverdlov. obl.) - Rusko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204034 - *T. dicoccon.* (Uljanov. obl.) - Rusko, krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma
- 01C0204876 - *T. dicoccum...* (Gatersleben ATRI 13372) - krajový nebo primitivní kultivar, jarní forma