

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Pěstování obilnin v ČR v letech 1990 - 2012

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zdeněk Štěřba, Ph.D.

Autor: Nikol Hávová

České Budějovice, duben 2013

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2011/2012

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

Jméno a příjmení: **Nikol HÁVOVÁ**
Osobní číslo: **Z10005**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Agroekologie**
Název tématu: **Pěstování obilnin v ČR v letech 1990-2012**
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: Hlavním cílem bakalářské práce je shrnutí poznatků o pěstování obilnin v ČR v letech 1990-2012. Práce bude vypracována formou literárního přehledu vytvořeného na základě doporučené i další získané literatury.

- 1) Úvod - stručný nástin významu tématu.
- 2) Vypracování osnovy bakalářské práce dle kapitol a podkapitol.
(charakteristika obilnin I. skupiny, význam jednotlivých druhů v ČR - biologická charakteristika, kvalita a využití, pěstitelské plochy, výnosy, odrůdy, agrotechnika - popsat hlavní změny).
- 3) Vyhledání odpovídajících publikací v literatuře včetně informačních databází.
- 4) Zpracování získaných informací a vytvoření přehledné literární rešerše na dané téma.
- 5) Závěr - shrnutí nejdůležitějších poznatků resp. změn v pěstování obilnin v ČR vyplývajících ze studované problematiky.
- 6) Seznam literatury - v abecedním pořadí dle ČSN.

Rozsah grafických prací: 5 stran
Rozsah pracovní zprávy: 30-40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná
Seznam odborné literatury:

Moudrý, J.: Základy pěstování ovsa. Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR v Praze, 32s.,1993

Moudrý, J. : Bezpluchý oves. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumů do zemědělské praxe. Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 36s., 1992

Petr a kol.: Žito a tritikale. Proffi Press Praha, 2008

Prugar J. a kol: Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. VÚPS a Komise jakosti rostlinných produktů ČAZV, Praha, 2008, 328s.

Zimolka, J.: Ječmen - formy a užitkové směry v ČR. Proffi Press Praha, 2006

Zimolka, J.: Pšenice - pěstování, hodnocení a užití zrna. Proffi Press Praha, 2005

Situační a výhledové zprávy Mze, sborníky z konferencí a seminářů

Vědecké a odborné časopisy: Úroda, Farmář, Agromagazín

Internetové databáze AGRIS, CAB, Current content, aj.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zdeněk Štěrba, Ph.D.
Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Datum zadání bakalářské práce: 16. února 2012

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2013

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

L.S.

Ing. Karel Suchý, Ph.D.
proděkan pověřený vedením ZF

prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 16. února 2012

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala 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 (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: 10. 4. 2013

Podpis:

Hávová Nikol

Poděkování:

Tímto bych chtěla upřímně poděkovat vedoucímu své bakalářské práce panu Ing. Zdeňku Štěrbovi, PhD., za veškerou pomoc, rady a odborné vedení při zpracování mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za trpělivost, kterou se mnou museli mít během studia a psaní bakalářské práce.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá pěstováním obilovin na území České republiky za posledních 22 let.

Obiloviny stále patří mezi důležité plodiny našeho území. Od roku 1990 do roku 2012 došlo ke změnám v pěstování a využívání jednotlivých obilnin 1. skupiny. Změny, ke kterým došlo v agrotechnice, ve využívání odrůd, osevních plochách a výnosech a důvody těchto změn řeší tato práce.

Klíčová slova: obiloviny; agrotechnika; výnosy; odrůda; osevní plochy

ABSTRACT

This bachelor theses deals with the cultivation of cereals in the Czech Republic for the last 22 years.

Cereals are still among the important crops of our country. From 1990 to 2012 there were changes in the cultivation and use of the 1st cereal group. The changes that have occurred in agricultural technology, in the use of varieties, sown areas and yields and the reasons for those changes addressed in this work.

Key words: cereals; agrotechnics; yields; variety; sown area

Obsah:

1. Úvod.....	9
2. Charakteristika obilnin I. Skupiny	10
3. Biologická charakteristika.....	12
3.1 Morfologie	12
3.2 Růst a vývoj	13
4. Kvalita a využití	15
4.1 Pšenice	15
4.1.1 Pšenice pro pekárenské využití	15
4.1.2 Pšenice pečivářské.....	17
4.1.3 Pšenice pro speciální použití.....	18
4.1.4 Pšenice pro výrobu těstovin	19
4.1.5 Krmné pšenice.....	19
4.2 Ječmen.....	19
4.2.1 Sladovnický ječmen	20
4.2.2 Krmný ječmen.....	21
4.2.3 Ječmen pro průmyslové využití	22
4.2.4 Potravinářský ječmen	22
4.2.5 Pícninářský ječmen	23
4.3 Žito	23
4.3.1 Žito pro potravinářské využití.....	23
4.3.2 Žito pro pícninářské využití	23
4.3.3 Žito pro krmivářské použití.....	24
4.3.4 Žito pro technické využití	24
4.3.5 Žito pro farmaceutické využití.....	24
4.4 Oves	24
4.4.1 Potravinářský oves	25
4.4.2 Oves pro krmné účely	25
4.5 Tritikale	25
4.5.1 Tritikale pro krmné účely.....	26
4.5.2 Tritikale pro výrobu lihovin	26
5. Odrůdy	27
5.1 Pšenice	28
5.2 Ječmen.....	29
5.3 Žito	31
5.4 Oves	33
5.5 Tritikale	33
6. Změny osevních ploch a výnosů v letech 1990 - 2012	35
6.1 Pšenice	36
6.1.1 Pšenice ozimá.....	37
6.1.2 Pšenice jarní	37
6.2 Ječmen.....	38
6.2.1 Ječmen ozimý.....	39
6.2.2 Ječmen jarní	40
6.3 Žito	41
6.4 Oves	43
6.5 Tritikale	44
7. Agrotechnika a její změny	45
7.1 Předplodiny	45

7.2 Zpracování půdy.....	45
7.3 Předset'ová příprava půdy	45
7.4 Setí	45
7.5 Ošetření během vegetace.....	46
7.6 Hnojení.....	48
7.7 Morforegulátory	48
7.8 Mechanizace.....	49
8. Závěr	50
9. Seznam použité literatury.....	52
10. Přílohy	57

1. Úvod

Obiloviny jsou důležitou součástí lidské výživy, obsahující řadu látek důležitých jako zdroj energie. Jedná se o nejdůležitější zemědělské plodiny na našem území. Obiloviny se řadí do dvou skupin, kdy nejdůležitější jsou obilniny 1. skupiny, z obilnin 2. skupiny je nejdůležitější plodinou kukuřice. Značná část obilnin na našem území se využívá k výrobě krmných směsí využívaných v živočišné výrobě. Zbylá část se využívá pro potravinářský, technický nebo sladovnícký průmysl a značná část obilnin se také vyváží do okolních států.

Obilniny jsou do jednotlivých odvětví výroby a využití zařazovány dle určité kvality, která je stanovována řadou metod. Požadavky na kvalitu jsou zakotveny v příslušných státních normách. Kvalita obilnin je zajišťována také pomocí odrůd, které bývají šlechtěny pro nejrůznější využití. Odrůdy jsou šlechtěny nejen na výnos, ale i na odolnost proti chorobám a škůdcům. V posledních letech došlo k výraznému nárůstu nových odrůd, kdy nové odrůdy bývají zapisovány do „Státní odrůdové knihy“ po tom, co projdou registračními pokusy národního odrůdového úřadu Ústřední kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ).

Osevní plochy obilnin na našem území zabírají značnou část orné půdy a to i přes to, že se plochy obilnin rok od roku snižují. Nejvíce se na našem území z obilnin 1. skupiny pěstuje pšenice (*Triticum*), která má i největší využití. Po pšenici následuje ječmen (*Hordeum*), dále oves (*Avena*), tritikale (*Triticosecale*) a nejmenší rozlohu zaujímá v současné době žito (*Secale*).

Obiloviny mají tedy nezastupitelný význam ve výživě lidstva i zvířat. Mají charakteristický způsob pěstování a využití.

Zpracování půdy se u jednotlivých obilnin 1. skupiny zásadně neliší. S postupem času dochází pouze k rozvoji mechanizace a tím ke změnám ve zpracování půdy a ochraně rostlin proti plevelům, chorobám a škůdcům.

2. Charakteristika obilnin I. Skupiny

Obiloviny náleží k nejstarším zdrojům potravy, která je důležitým zdrojem energie. K hlavním zdrojům energie patří především nejen v obilovinách obsažené sacharidy. Obiloviny obsahují mnoho dalších životně důležitých látek, které se sice vyskytují i v jiných potravinách, avšak obilovinám se nevyrovnají, z důvodů jejich velké spotřeby (PRUGAR A KOL. 2008).

Obiloviny patří k základním zemědělským produktům České republiky (dále ČR), ale i většiny států Světa. Česká republika byla v této zemědělské komoditě v podstatě soběstačná (JANČÁK A GÖTZ, 1997).

Obiloviny se pěstují na 1 444,7 tisících ha rozlohy orné půdy našeho státu (SITUAČNÍ A VÝHLEDOVÁ ZPRÁVA, 2012).

Obilniny náleží botanicky do čeledi lipnicovitých (*Poaceae*), třídy jednoděložných s výjimkou pohanky, která náleží do čeledi rdesnovitých (*Polygonaceae*) a třídy dvouděložných. Dle biologických vlastností, znaků a požadavků na prostředí se obiloviny dělí do dvou skupin. Mezi zástupce obilnin první skupiny se řadí pšenice (*Triticum*), žito (*Secale*), ječmen (*Hordeum*), oves (*Avena*) a tritikale (*Triticosecale*) (ŠROLLER A KOL., 1997).

Obilniny první skupiny se dají pěstovat téměř ve všech oblastech našeho území, naproti tomu obilniny skupiny druhé se pěstují jen v teplejších částech republiky (KRIŠTÍN A KOL., 1983).

Nejrozšířenější obilninou 1. skupiny, která je pěstovaná na našem území je pšenice (*Triticum*) (JANČÁK A GÖTZ, 1997). JANČÁK A GÖTZ (1997) také uvádí, že pšenice představovala téměř 50 % rozlohy osevních ploch našeho území, kdy z celkové produkce pšenice se pro výrobu potravin hodilo zhruba 1/3 a necelé 2/3 roční produkce se využilo k výrobě krmných směsí. Naproti tomu ZIMOLKA A KOL. (2005) udávají už pouze 30 % plochy našeho území.

Druhou nejrozšířenější obilninou pěstovanou po pšenici je ječmen, který zaujímá více než třetinu osevních ploch obilnin. Tato plodina je významná vývozní surovina, s ročním exportem kolem 1/3 produkce především sladovnického ječmene (JANČÁK A GÖTZ, 1997).

Z ostatních obilnin 1. skupiny mají větší význam žito a oves (JANČÁK A GÖTZ, 1997). Žito je mladší obilný druh, který se objevil přirozeným výběrem, když

zapeleveloval porosty pšenice (PETR A KOL., 2008). Oves vytváří velké množství hodnotné biomasy, čímž kompenzuje nízké výnosy zrna z plochy (MOUDRÝ, 1993).

Posledním obilným druhem 1. skupiny obilnin je tritikale, které patří mezi nejznámější plodinu vypěstovanou člověkem. Tato plodina vznikla spontánním křížením pšenice a žita (PETR A KOL., 2008).

3. Biologická charakteristika

ŠROLLER A KOL. (1997) uvádí, že obilniny 1. skupiny se řadí mezi jednoleté plodiny, které se dělí na jednotlivé formy z hlediska svých biologických požadavků na průběhy teplot a světelné podmínky na počátku vývoje. Obilniny se dělí dle způsobu pěstování na tři formy, přičemž poslední forma (přesívková) se již téměř nevyužívá (ŠROLLER A KOL., 1997).

Hlavní formy využívající se na našem území jsou jarní a ozimé. Jarní se sejí a sklízí v jednom vegetačním období, naproti tomu ozimé jsou vysévané počátkem podzimu a sklízí se v létě následujícího roku. Formy přesívkové, využívající se pouze výjimečně (přesívková forma pšenice – EPOS), mohou být pěstovány jako jařiny i ozimy (ŠROLLER A KOL., 1997).

3.1 Morfologie

Kořenový systém obilnin je svazčitý, složený z množství slabších kořenů (KRIŠTÍN A KOL., 1983). Hlavní podíl kořenové hmoty je v povrchové vrstvě půdy, kde kořeny zasahují až do hloubky 1,5 – 2 m (ŠROLLER A KOL., 1997).

Počty zárodečných (primárních) kořínků, které se objevují při klíčení obilky jsou charakteristické pro jednotlivé druhy obilnin (ŠROLLER A KOL., 1997). Hlavní funkcí je příjem vody a živin. Primární kořínky často postupně zanikají a jejich podíl na výživě přebírají kořeny sekundární. (MOUDRÝ & JŮZA, 1998).

Nejmohutněji vyvinutou kořenovou soustavu obilnin 1. skupiny mají žito a oves, což umožňuje jejich pěstování v horších podmínkách (KRIŠTÍN A KOL., 1983).

Odnožovací uzel je specifickou částí obilnin, který se vytváří 1,5 – 2 cm pod hlavním vzrostným vrcholem, kde jsou založeny základy kolének stébel a listů (ŠROLLER A KOL., 1997). Hloubka založení odnožovacího uzlu má mimořádný význam dobrého zakořenění (MOUDRÝ & JŮZA, 1998). Pro rostlinu proto není výhodné hluboké uložení odnožovacího uzlu v půdě, z důvodu vzniku slabších rostlin s nižší intenzitou odnožování (ŠROLLER A KOL., 1997).

Listy tvoří hlavní asimilační orgány rostliny (ŠROLLER A KOL., 1997). List obilnin postrádá řapík a skládá se z listové pochvy, objímající stéblo a z listové čepele (MOUDRÝ & JŮZA, 1998). Mladší listové čepele jsou u pšenice, žita a ječmene spirálovitě stočeny doprava a u ovsa doleva. Mezi pochvou a čepelí listu se nacházejí dva výrůstky – ouška, která mohou být čárkovitá až srpovitá, u ovsa chybí. Z báze

čepele z vnitřní strany vyrůstá blanitý jazýček. Jazýček a ouška patří mezi základní rozlišovací znaky jednotlivých druhů obilnin ve sterilním stavu (ŠROLLER A KOL., 1997).

Stéblo obilnin je osou celé rostliny. Skládá se z jednotlivých internodií, které jsou od sebe odděleny nody (MOUDRÝ & JŮZA, 1998). Obilniny I. skupiny mají internodia stébla dutá. Zóna růstu je soustředěna do nodů, která jsou plná a z každého nodu vyrůstá jeden list (ŠROLLER A KOL., 1997).

Obilniny mají vrcholová květenství vyskytující se na konci plodných stébel (ŠROLLER A KOL., 1997). Převládá klas, který se vyskytuje u pšenice, žita, ječmene a tritikale. Latu nalezneme u ovsa (MOUDRÝ & JŮZA, 1998). Klas je tvořen věténkem, který je u laty méně výrazný nebo chybí (ŠROLLER A KOL., 1997). Délka klasového věténka a počet klásků závisí hlavně na výživě porostu (KRIŠTÍN A KOL., 1983). Články klasového věténka nebo konce větévek tvoří klásek, který je ohraničený dvojicích plev (ŠROLLER A KOL., 1997). Kvítky uvnitř klásku jsou uzavřeny pluchou a pluškou (MOUDRÝ & JŮZA, 1998).

Samčí pohlavní orgány jsou tvořeny třemi tyčinkami a jedním samičím pestíkem, který má na bázi pár drobných lodikul (plenek). Funkce lodikul spočívá v rozevírání pluch a plušek v době kvetení. V případě, že je klas osinatý, vyrůstá osina z pluchy (ŠROLLER A KOL., 1997).

Plodem obilnin je obilka, která se skládá ze zárodku (klíčku), endospermu (bílku) a slupky (obalu) (KRIŠTÍN A KOL., 1983). U některých druhů je vnější vrstva tvořena obaly kvítku, pluchou a pluškou. Pluchaté obilky se vyskytují u ječmene a ovsa. Nahé obilky naopak nalezneme u pšenice, žita a tritikale (ŠROLLER A KOL., 1997).

3.2 Růst a vývoj

Během růstu procházejí rostliny vývojovými změnami, které se projevují morfologickými a anatomickými znaky (ŠROLLER A KOL., 1997). Změny probíhající během životního cyklu bývají souhrnně označovány jako růst a vývoj. Zahrnují období od nabobtnání a vyklíčení obilky až do vytvoření nové obilky (ZIMOLKA A KOL. 2006).

Za kvantitativní růstové změny považujeme především přírůst organické hmoty, vznik a prostorové uspořádání rostlinných orgánů. Souběžně se změnami kvantitativními probíhají změny kvalitativní (diferenciace), při kterých dochází k

přechodu rostlin z vegetativního období do období generativního, vrcholícího vytvořením reprodukčních orgánů (semena) (ZIMOLKA A KOL., 2006).

Vnější znaky na rostlinách jsou hodnoceny pomocí makrofenologické stupnice s fázemi růstu od 00 do 99 DC. Vývoj vzrostného vrcholu je zase popisován pomocí mikrofenologické stupnice rozdělené podle fáze růstu na etapy od I do XII (ŠNOBL A KOL., 2005).

Aby mohly obilniny vytvořit semena, musí projít dvěma stádii – světelné a tepelné. Tepelné stádium je důležité z hlediska jarovizace, kdy rostlina musí projít světelným stádiem, aby mohla tvořit generativní orgány. Tepelné stádium je odlišné u ozimých a jarních forem. Ozimé formy vyžadují větší počet dnů (až 60) s nízkou teplotou oproti formám jarním, které vyžadují nízké teploty po dobu kratší (7 – 10) (KRIŠTÍN A KOL., 1983).

4. Kvalita a využití

Vyjádření jakosti zrna odrůd jednotlivých plodin vychází z obecně akceptovatelných ukazatelů, které jsou podmíněny geneticky. Rozlišujeme následující typy jakosti:

- hygienická – buď zdravotně nezávadná, nebo zdravotně závadná
- nutriční – vyhovuje nutričním požadavkům, kritériem jsou výživová doporučení
- sensorická – základní kritérium spotřebitele (křupavost, vzhled)
- technologická – ukazatel pro výrobce, může ovlivnit náklady a cenu
- užitná – směr a způsob využití, rychlá příprava, trvanlivost

(ZIMOLKA A KOL., 2005)

4.1 Pšenice

Pšenice je široce kultivovaná plodina, která je významná po celém světě. Z tohoto důvodu ji použila i světová organizace pro výživu a zemědělství (FAO) za svůj symbol (GAAFAR, 2011). Zrno pšenice by mělo splňovat doporučené ukazatele jakosti podle zaměření na další zpracování suroviny (FAMĚRA, 1993).

Do roku 1997 byla pšenice rozdělována pouze do 2 skupin – pšenice potravinářská (kynutá těsta) a pšenice krmná (zařazovaly se sem všechny odrůdy nesplňující kritéria pro potravinářskou) (ZIMOLKA A KOL., 2005).

Proto bylo zavedeno nové rozdělení a hodnocení dle ÚKZÚZ do kategorií dle způsobu jejich využití:

- pšenice pro pekárenské využití (pro výrobu kynutých těst)
- pšenice pečivářské (pro výrobu sušenek a oplatků)
- pšenice pro speciální použití (výroba škrobu a lihu)
- pšenice pro výrobu těstovin
- krmné pšenice

(ZIMOLKA A KOL., 2005)

4.1.1 Pšenice pro pekárenské využití

V ČR se pro spotřebu využívá 1,2 milionu tun vysoce kvalitní potravinářské pšenice. Z toho se 70 % zpracuje v pekárnách na výrobu chleba a pečiva, zhruba 12 % se spotřebuje v domácnostech a zbývající část slouží k výrobě cereálních výrobků (ZIMOLKA A KOL., 2005).

U každé odrůdy se sleduje její jakost, která má šest základních parametrů pro zařazení odrůdy, mezi které řadíme: měrný objem pečiva, Zelenyho sedimentační test, číslo poklesu, vaznost mouky, obsah N-látek a objemová hmotnost (PRUGAR A KOL., 2008).

Kvalita potravinářské pšenice je hodnocena dle EU pomocí metod:

1) Rapid Mix test

Používá se pro pekařsko – technické posouzení pšenice. Metodika je charakteristická intenzivním hnětením, vysokou hybnou silou a krátkou dobou odležení těsta s následným strojním zpracováním těsta (ZIMOLKA A KOL., 2005).

Objemová výtěžnost je stanovena Rapid Mix testem, který představuje hlavní a nejdůležitější kritérium kvality a zařazuje odrůdy do kvalitativních skupin pro pekárenské zpracování (PRUGAR A KOL., 2008).

Součástí pokusu je celkové hodnocení pečiva, které zahrnuje např. pružnost těsta, hnědnutí pečiva, křehkost kůrky apod. (ZIMOLKA A KOL., 2005).

2) Obsah bílkovin (NL x 5,7)

Pozitivní vliv na chování pečiva při pečení stoupající obsah hrubé vlákniny, má vliv i na povahu (jakost) těsta a objem pečiva. Obsah je ovlivněn hlavně dusíkatým hnojením, teplotními podmínkami pěstování a ročníkem. Naopak nízkým obsahem hrubé bílkoviny se snižuje tažnost lepku a tím i těsta (ZIMOLKA A KOL., 2005).

3) Sedimentační test

Pro výslednou technologickou jakost je důležitý obsah bílkovin a mokrého lepku, ale i visko - elastické vlastnosti těchto bílkovin a jejich kvalita, která umožňuje fermentační procesy v těstě (kynutí) (ZIMOLKA A KOL., 2005).

Jedná se o geneticky založený znak, který umožňuje vyřazovat odrůdy se špatnými vlastnostmi lepkové bílkoviny (PRUGAR A KOL., 2008).

4) Číslo poklesu

Jedná se o kritérium umožňující odhalování poškození zásobních látek endospermu pšeničného zrna hydrolitickými enzymy v důsledku startu procesu klíčení zrna v klasu před sklizní, vlivem nadměrného příjmu vlhkosti (PRUGAR A KOL., 2008; ZIMOLKA A KOL., 2005).

Nízké číslo pádu snižuje pekařskou kvalitu zeslabením pružnosti, snižuje schopnost těsta vázat vodu. Tento znak kvality lze ovlivnit vhodným výběrem odrůdy (ZIMOLKA A KOL., 2005).

5) Objemová hmotnost

Požadavky na objemovou hmotnost určuje norma. Jedná se o ukazatele mlynářské jakosti související s výtěžností mouky. Závisí zejména na pěstitelských podmínkách, ročníku, zdravotním stavu, odrůdě a polehlosti. Po deštivém počasí v době sklizně zralého zrna objemová hmotnost rychle klesá (ZIMOLKA A KOL., 2005).

6) Vaznost mouky

Závisí na celkovém obsahu hrubé vlákniny a také bobtnavosti mokrého lepku. Vaznost mouky je ovlivněna tvrdostí zrna a sama ovlivňuje výtěžnost a stabilitu zrna. Patří mezi důležitá kritéria z pekařského hlediska (PRUGAR A KOL., 2008; ZIMOLKA A KOL., 2005).

Doplňkovými metodami jsou obsah mokrého lepku, farinografické údaje, obsah popela ve zrně, tvrdost zrna, hmotnost tisíce zrn a výtěžnost mouky T-550 (ZIMOLKA A KOL., 2005).

4.1.2 Pšenice pečivářenské

Po roce 1990 došlo ke vstupu zahraničního průmyslu do českého pečivářství, což mělo za důsledek výrazné změny v tomto oboru a rozvoj výrobních technologií. Díky těmto změnám došlo také ke zvýšení důrazu na kvalitu surovin (PRUGAR A KOL., 2008).

Dominantní úlohu v technologické jakosti mají prolaminové bílkoviny endospermu zrna, které vytvářejí význačné viskoelastické vlastnosti, jako je tažnost a elasticita. Mouku s jakostní požadavky vhodnými pro pečivářenské využití lze získat také, pokud vynecháme zvýhodňující procesy přidavku zlepšovatel vhodnými odrůdami s odpovídajícími technologickými vlastnostmi. Výběr odrůd dle stanovených kvalitativních parametrů je složité a náročné. Do současné doby, není ve Státní odrůdové knize zapsána žádná odrůda, která by měla ryze charakteristické parametry pečivářské pšenice. Některé odrůdy se však svou kvalitou přibližovat začínají (ZIMOLKA A KOL., 2005).

Dle ÚKZÚZ jsou pšenice pro pečivářské využití hodnoceny podle následujících základních parametrů:

- Obsah bílkovin v zrně, max. 12%
- Sedimentační Zelenyho test, nižší než 25 ml
- Číslo poklesu 200 – 300 sekund

- Alveografické stanovení – rezistence / tažnost v intervalu 0,35 – 0,70 a hodnota deformační energie W v rozmezí 85 – 170 kJ
- Vaznost vody na mouku 52 – 56 %

(ZIMOLKA A KOL. 2005)

Spolu ze základními parametry byly doporučena i další kritéria hodnocení, mezi které patří: hodnoty gluten indexu (GI), odolnost odrůdy vůči porůstání, Zeleného test a tvrdost zrna (ZIMOLKA A KOL. 2005).

Pěstování pečivářských odrůd je vhodné v oblastech řepařských, obilnářských i bramborářských, s dávkou dusíku 70 – 80 kg/ha, dle úrodnosti půdy a předplodiny, aby nedošlo ke zvýšení obsahu bílkovin (PRUGAR A KOL., 2008).

4.1.3 Pšenice pro speciální použití

Pšenice pro speciální použití se využívá zejména k výrobě škrobu a ethanolu. Využití pšenice pro produkci škrobu každoročně narůstá o 6,5 %. Škrob je považován za ekologickou a obnovitelnou surovinu. Podíl pšeničného škrobu tvoří 25 % celkové produkce. Mezi kritéria kvality škrobu se řadí pružnost obilné slupky a podíl škrobových zrn (větších než 10 μm). Nejvýznamnější jakostní charakteristikou pšenic sloužících výrobě škrobu a mouk je velikost škrobových zrn. Pro výrobky na bázi škrobu má rozhodující význam podíl kvalitního velkozrnného škrobu „A“, na ethanol se zase zpracovává drobnozrnný škrob „B“ (PRUGAR A KOL., 2008).

Ethanol vzniklý z obilnin představuje obnovitelný zdroj energie. Při nadbytečné výrobě obilnin je výroba ethanolu vhodná, neboť má ethanol široké možnosti využití a lze ho dlouho skladovat (PRUGAR A KOL., 2008).

Využití obilnin k výrobě ethanolu se dostává do popředí zájmů zemědělské veřejnosti, kdy důvodem je splnění závazků vyplývajících ze směrnice č 2003/30/ES Evropského parlamentu a rady, cestou zapravení bioethanolu vyrobeného z obilí do pohonných hmot. Pro využívání pšenice pro výrobu bioethanolu musí být splněny určité technologické znaky, mezi které patří obsah škrobu, objemová hmotnost a číslo poklesu (ZIMOLKA KOL. 2005).

Obsah škrobu přímo ovlivňuje výtěžnost bioethanolu. Minimální přípustná hodnota škrobu v sušině je 58 % (mm). Objemová hmotnost koreluje s obsahem škrobu, jedná se o základní ukazatel, který charakterizuje celkový stav zrna (ZIMOLKA A KOL., 2005).

Aktivitu enzymů štěpící škrob zrna charakterizuje číslo poklesu. Při výrobě bioethanolu musí nejdříve dojít k rozštěpení škrobu na zkvasitelné cukry. Číslo poklesu je výrazně ovlivňováno klimatickými podmínkami daného roku (ZIMOLKA A KOL. 2005).

K výrobě ethanolu se využívají kvalitní suroviny, dříve se zastával názor, že lze používat i obilí poškozené, podřadné, či napadené chorobami (PETR, 2004).

4.1.4 Pšenice pro výrobu těstovin

Kritéria a výběr odrůdy pšenice pro výrobu těstovin nebyl dokončen, z důvodu nedostatku základních požadavků, kritérií a údajů od výrobců těstovin. Pšenice pro výrobu těstovin by měla mít vysoký obsah tuhého lepku a tvrdý endosperm zrna. Těmto požadavkům vyhovuje pouze pšenice tvrdá (*Triticum durum*), která se v posledních letech začala pěstovat v oblasti jižní Moravy (ZIMOLKA A KOL., 2005; PRUGAR A KOL., 2008).

4.1.5 Krmné pšenice

Odrůdy pšenice, které nevyhovují potravinářským požadavkům se označují jako krmné (ŠROLLER A KOL., 1997).

Ze všech obilnin se nejvíce zkrmuje pšenice (40 %), které se zkrmuje kolem 1,7 milionů tun. I přes to, že se pšenice tolik zkrmuje je překvapující, že neexistují odrůdy jakostně vhodné speciálně pro krmné účely (PRUGAR A KOL., 2008).

Podle dosavadních poznatků, by mělo zrno obilnin poskytovat vysoký obsah energie (stravitelné), která je dána především škrobem, tuky a volnými cukry. Z krmného hlediska, by mělo zrno zároveň obsahovat co nejnižší obsah nestravitelných látek, včetně látek s antinutričním účinkem (vláknina, neškrobové polysacharidy, inhibitory aktivity enzymů,...) (ZIMOLKA A KOL., 2005).

Krmná kvalita zrna je komplexní ukazatel, ve kterém kromě fyzikálních a chemických ukazatelů obilky, hrají důležitou roli i biologické faktory (ZIMOLKA A KOL., 2005).

4.2 Ječmen

Hospodářský význam ječmene je především v tom, že zrno zabezpečuje dobrou surovinu pro sladovnický průmysl, potravinářství, farmaceutický průmysl a pro krmné účely (STRIEGL & ŽÍDKOVÁ, 1993).

Zrno ječmene je nositelem mnoha látek, které umožňují jeho široké využití. Šlechtěním lze upravit obsah a vzájemné poměry látek v zrně, čímž dochází ke změnám specifického využití (PRUGAR A KOL., 2008).

Různorodost využití ječmene předpokládá šlechtění vhodných odrůd, které splňují určité požadavky. Ječmen lze rozdělit dle užitkových směrů na:

- sladovnický
- krmný
- průmyslový
- potravinářský
- pícninářský

(ZIMOLKA A KOL., 2006)

4.2.1 Sladovnický ječmen

Za sladovnický ječmen se považují odrůdy jarního dvouřadého ječmene, které jsou označeny v Listině povolených odrůd respektive Seznamu odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize, vhodných pro výrobu pivovarského sladu (ŠROLLER A KOL., 1997).

Podle ČERNÉHO A KOL. (2007) A POLÁKA A KOL. (1998) se jakostní požadavky na sladovnický ječmen odvíjejí od normy 46 1100 – 5. Tato norma platí od roku 1994 a stanovuje veškeré podmínky dodávky ječmene setého dvouřadého, určeného pro výrobu pivovarského sladu (POLÁK A KOL. 1998). Za sladovnický ječmen se považují odrůdy s bodovým hodnocením ukazatele sladovnické jakosti (USJ) vyšším než čtyři body, přičemž horní hranice je devět bodů. Ukazatel sladovnické jakosti hodnotí kvalitu jednotlivých odrůd (ZIMOLKA A KOL., 2006).

Podle ŠROLLER A KOL. (1997) A ČERNÉHO A KOL. (2007) lze dle ukazatele sladovnické jakosti jednotlivé odrůdy rozčlenit do několika skupin:

- výběrové odrůdy (A) – USJ 7 – 9 (Diplom, Jersey, Malz,...)
- standardní odrůdy (B) – USJ 4 – 6 (Amulet, Akcent, Forum,...)
- nestandardní (nesladovnické) odrůdy (C) – USJ méně než 4 (Ditta, Heris, Ladik,...)
- odrůdy vhodné pro české pivo – patří do druhé skupiny s USJ 4 – 6 (Blaník, Malz, Tolar,...)

Ukazatelé sladovnické jakosti jsou bílkoviny v zrně ječmene, extrakt v sušině sladu, Kolbachovo číslo, relativní extrakt při 45°C, diastatická mohutnost,

dosažitelný stupeň prokvašení, friabilita a obsah β -glukanů ve sladině (ZIMOLKA A KOL., 2006).

Tab. č. 1: Ukazatel sladovnické jakosti (ZIMOLKA A KOL., 2006)

Parametry	Jednotky	Optimální hranice	Váha
Bílkoviny v zrně ječmene	%	10,2 - 11	0,01
Extrakt v sušině sladu	%	83	0,3
Relativní extrakt při 45°C	%	40 - 48	0,2
Kolbachovo číslo	%	42 - 48	0,1
Diastatická mohutnost	WK	300	0,1
Dosažitelný stupeň prokvašení	%	82	0,1
Friabilita	%	86	0,1
Obsah β -glukanů ve sladině	mg/l	100	0,1

Váhy hodnocených znaků a limitní hodnoty byly stanoveny na základě požadavků výrobců piva a sladu (ZIMOLKA KOL., 2006).

Obsah bílkovin v zrně je ovlivňován agroekologickými podmínkami, jeho úroveň koreluje s hodnotou Kolbachova čísla. Extrakt v sušině je odrazem modifikace škrobu. Relativní extrakt při 45°C je znak, informující o celkové enzymatické aktivitě, kromě amylázového komplexu. Kolbachovo číslo charakterizuje úroveň modifikace dusíkatých látek. Diastatická mohutnost charakterizuje aktivitu amylolytických enzymů, především β – amylázy. Dosažitelný stupeň prokvašení vypovídá o celkové kvalitě složení sladiny. Friabilita a obsah β -glukanů ve sladině charakterizují stupeň degradace buněčných stěn (ZIMOLKA A KOL., 2006).

4.2.2 Krmný ječmen

Ječmen má široké využití pro krmné účely, především pro výkrm drůbeže a prasat, kde se podílí na dobré jakosti masa (ŠROLLER A KOL., 1997; STRIEGL & ŽÍDKOVÁ, 1993).

Do krmného ječmene patří dvouřadé i víceřadé formy, ozimé a jarní, pluchaté a bezpluché (ZIMOLKA A KOL., 2006).

Krmná hodnota zrna ječmene ozimého je v důsledku vyššího obsahu vlákniny obecně považována za nižší, než krmná hodnota zrna ječmene jarního (KŘEN A KOL., 1998). V zrně je požadován vysoký obsah bílkovin a esenciálních aminokyselin, nižší obsah β – glukanů a vysoký obsah škrobu. Požadavky uvádí norma ČSN 46 1200 – 3 (ZIMOLKA A KOL., 2006).

Mezi základní ukazatele krmné hodnoty patří fyzikální nebo morfologické a chemické složení zrna. Mezi fyzikální (morfologické) ukazatele patří barva a velikost zrna, hmotnost tisíce zrn, objemová hmotnost, řadovost klasů, pluchatost zrna a mechanické charakteristiky struktury (ZIMOLKA A KOL. 2006).

Chemické složení zrna je důležité ve výživě zvířat, protože obsah β -glukanů a pentosanů způsobuje zažívací potíže monogastričných zvířat, z těchto důvodů musí být jejich obsah nízkých. Naproti tomu obsah škrobu jako zdroj energie by měl být vysoký (více než 55%) (PRUGAR A KOL., 2008).

4.2.3 Ječmen pro průmyslové využití

Využití ječmene k technickým účelům je na nízké úrovni (ZIMOLKA A KOL., 2006). Z ječmene se průmyslově získává ethanol, škrob, detergenty, apod. (ŠROLLER A KOL., 1997).

Pro průmyslové využití se používá především ječmen jarní a ječmen bezpluchý. Speciální využití ječmene se nabízí ve škrobárenství (škrob s drobnějšími zrny) (ZIMOLKA A KOL, 2006).

4.2.4 Potravinářský ječmen

Pro potravinářství se využívají odrůdy jarního ječmene. Ječmen se v potravinářství využívá k výrobě krup, ječné mouky, vloček a kávových náhražek (ŠROLLER A KOL., 1997).

Nejvhodnější pro potravinářské účely jsou bezpluché odrůdy ječmene, které na rozdíl od sladovnických nemají pluchy přirostlé k obilce (ZIMOLKA A KOL., 2006).

Z ječmene se vyrábí především kroupy. Dalším produktem jsou ječné vločky, které jsou dnes běžnou součástí cereálních snídaní a výrobků myslí. V současnosti se na našem území spotřebuje kolem 0,5 – 0,6 % produkce upraveného ječného zrna (PRUGAR A KOL., 2008). Další produkty, které se v omezené míře využívají na našem území jsou ječné otruby a ječná mouka a krupice (ZIMOLKA A KOL., 2006).

ZIMOLKA A KOL. (2006) uvádí, že ječné zrna neobsahuje cholesterol a má nízký obsah tuku (na rozdíl od ovsa). Podle platné ČSN musí ječmen splňovat požadavek na velikost a vyrovnanost zrna, čistotu, nízký stupeň poškození zrna, zdravotní nezávadnost a vlhkost nižší než 15 % (ZIMOLKA A KOL., 2006). Ječmen je také vysoce ceněn pro své antioxidační účinky (PRUGAR A KOL., 2008).

4.2.5 Pícninářský ječmen

Pro pícninářské využití ječmene je důležitá ječná sláma, která může být vhodnou součástí objemných krmiv v nich doplňuje glycidovou složku a má lepší výživnou hodnotu než kyselé a málo hodnotné seno. Pro svůj rychlý růst se využívá jako součást různých směsek k přímému zelenému krmení a při sklizni celých rostlin (v mléčně voskové zralosti) k silážování, senážování či horkovzdušnému sušení (STRIEGL & ŽÍDKOVÁ, 1993).

4.3 Žito

Žito je tradiční obilovina České republiky, která je využívána pro potravinářské, pícninářské a krmné účely (MACHÁŇ, 1997). Dále se využívá i pro účely technické a farmaceutické (KŘEN A KOL., 1998).

V ČR se žito pěstuje pouze v ozimé formě. Celková bilance žita v ČR předpokládá celkovou spotřebu 350 tisíc tun (ŠROLLER A KOL., 1997).

Technologická jakost žita se dělí na mlynářskou a pekařskou (PRUGAR A KOL., 2008). Mlynářská hodnota žita pokud je dobrá, dává předpoklad vysoké výtěžnosti mouky. Výtěžnost mouky je dána především objemovou hmotností zrna, která má hodnotu kolem 73 kg/hl. Jedná se o drobná zrna, která jsou při mletí houževnatější. Dále je výtěžnost mouky dána hmotností 1000 zrn, podílem plných zrn, tvrdostí zrna a snadnou vymílatelností (PETR A KOL., 2008).

Pekařskou jakostí rozumíme znaky a vlastnosti zrn žita, projevující se při zpracování mouky, nebo na hotovém pekařském výrobku. Pro pekařskou jakost jsou určující znaky: obsah maltosy, číslo poklesu, amylografická hodnota, obsah bílkovin nebo i objem pečiva a obsah pentosanů (PRUGAR A KOL., 2008)

4.3.1 Žito pro potravinářské využití

V posledních 20-ti letech došlo ke značnému poklesu využívání žita pro pekařské využití. Žito bylo nahrazeno především pšenicí. Vlivem výživářské osvěty, ale dochází k postupné stabilizaci potravinářského žita a tudíž i ke zvýšenému využívání žitné mouky pro pekařské účely (PRUGAR A KOL., 2008).

4.3.2 Žito pro pícninářské využití

Žito se pro pícninářské využití může pěstovat téměř ve všech oblastech, kde se cení produkce žitné slámy (PETR A KOL., 2008).

Žito se využívá jako první jarní pícní plodina, sklizená na zelené krmení z porostů pěstovaných jako ozimá meziplodina. Sklizeň se provádí na konci sloupkování a trvá do začátku metání. Pozdější sklizeň rychle snižuje stravitelnost biomasy (ŠROLLER A KOL., 1997).

4.3.3 Žito pro krmivářské použití

Pro krmné účely se žito v ČR využívá pouze v minimálním množství (PRUGAR A KOL., 2008), využívá se především zrno, které nesplňuje kritéria potravinářské jakosti (ŠROLLER A KOL., 1997).

Antinutriční látky obsažené v zrně žita jsou překážkou v používání žita jako krmné plodiny, neboť se projevují na chuti krmiva, které je hořké, trpké a zvířata krmivo odmítají. Někdy dochází k výskytu námele, který negativně ovlivňuje reprodukční vlastnosti samic (PETR A KOL., 2008).

4.3.4 Žito pro technické využití

Omezeně se žito zpracovává na výrobu ethanolu a lihovin (ŠROLLER A KOL., 1997). Žito se využívá z důvodu vysokého obsahu škrobu (PRUGAR A KOL., 2008).

Výroba bioethanolu ze škrobu žita má své klady a zápory. Za zápornou vlastnost lze označit vysokou viskozitu par, která zhoršuje práci. Kladem je snadná štěpitelnost škrobu a nízký obsah bílkovin (PRUGAR A KOL., 2008).

4.3.5 Žito pro farmaceutické využití

Umělou infekcí houbou paličkovice nachové v době kvetení porostů žita se získával námel pro farmaceutický průmysl (ŠROLLER A KOL., 1997). U nás byla výroba léčiv z námele značně rozšířená. V dnešní době je polní produkce omezena a námel se pěstuje in vitro na živných půdách (PETR A KOL., 2008).

4.4 Oves

Díky vynikajícímu chemickému složení je možné oves zařadit mezi významné potravinářské a krmivářské plodiny (MOUDRÝ, 1993).

Existují dva druhy ovsa, mezi které patří oves setý a oves nahý. Oba tyto druhy řadíme mezi jařiny. Oves na významu nabývá hlavně jako surovina pro výroby zdravé lidské výživy. Oves se uplatňuje v krmných dávkách některých

hospodářských zvířat. Sklízí se na zelené krmení nebo na senáž (ŠROLLER A KOL., 1997).

4.4.1 Potravinářský oves

Pro zpracování v potravinářském průmyslu se využívá oves nahý (ŠROLLER A KOL., 1997).

Mezi základní znaky kvality zrna při nákupu potravinářského ovsa patří objemová hmotnost, vyrovnanost obilní masy, dokonalý zdravotní stav, minimální podíl pluch a nízké mikrobiální znečištění (HOLAS & PLOCEK, 1989).

Oves má významný vliv pro denní diety člověka. Ovesné vlákniny snižují vznik rakoviny trávicího traktu, ovlivňuje hladinu cholesterolu v krvi, redukuje krevní glukózu u diabetiků, omezuje srdeční a cévní choroby, zvyšuje psychickou stabilitu organismů apod. (MOUDRÝ, 1993).

Z ovsa se v potravinářství vyrábí řada výrobků, od různých druhů vloček přes ovesné polévky, kroupy, mouky, kulinářské oleje až ke kosmetickým výrobkům. Oves se mimo jiné přidává do chleba (až 30 %) a jiných pekařských výrobků, kde zvyšuje nutriční hodnotu a trvanlivost (MOUDRÝ, 1993).

Mezi základní ukazatele jakosti potravinářského ovsa patří dle ŠROLLER A KOL. (1997) podíl zrna nad sítem (1,8 mm), objemová hmotnost (550g /l), příměsi a nečistoty.

Technologická hodnota ovsa je dána stejně jako u ostatních obilovin odrůdou a agrotechnikou (PRUGAR A KOL., 2008).

4.4.2 Oves pro krmné účely

Oves z důvodů své vysoké energetické hodnoty, která převyšuje ostatní obiloviny patří ke vhodným krmivům pro mladá zvířata, dále zvířata plemenná, nemocná nebo vysoce výkonná. Vyšší energetickou hodnotu ovsa způsobuje nižší množství vlákniny obsažené ve znu ovsa (MOUDRÝ, 1993).

4.5 Tritikale

Tritikale je syntetický druh, existující v jarní i ozimé formě. V ČR jsou registrovány pouze ozimé formy (KŘEN A KOL., 1998; ŠROLLER A KOL., 1997).

Tritikale se na našem území pěstuje hlavně jako plodina ke krmným účelům a i k výrobě bioethanolu (KŘEN A KOL., 1997; PETR A KOL., 2008).

ŠTOLCOVÁ (1994) uvádí, že stávající potravinářské technologie nedokáží zpracovat mouku z tritikale na těsto, z důvodů toho, že těsto je méně pružné a vzniklé pečivo nízké. Negativním znakem tritikale (z mlýnsko – pekárenského hlediska) je také svařetelost a měkkost obilky (ŠTOLCOVÁ, 1994).

4.5.1 Tritikale pro krmné účely

Největší předností tritikale je vysoká krmná hodnota zrna, která se používá jako komponent krmných směsí, což je dáno vysokým obsahem bílkovin (10 – 23 %) (ŠROLLER A KOL., 1997). Největší zastoupení v obilce má škrob (57 %), který je spolu s jednoduchými sacharidy nejvíce stravitelný (PETR A KOL., 2008).

Tritikale se vyznačuje oproti ostatním druhům větší produkční schopností a výživnou hodnotou. Výživná hodnota krmiva je v první řadě limitována obsahem tzv. limitujících aminokyselin (esenciálních) (PETR A KOL., 2008).

Význam tritikale spočívá i v jeho využití na zelené krmení (ŠTOLCOVÁ, 1994).

4.5.2 Tritikale pro výrobu lihovin

Největší možnost využití tritikale je v lihovnictví pro výrobu ethanolu (ŠTOLCOVÁ, 1994), kdy výsledky alkoholové výtěžnosti ukazují, že tritikale ve výtěžnosti ethanolu předčí i pšenice a žito (PRUGAR A KOL., 2008).

Mezi hlavní faktory, které mohou ovlivňovat produkci ethanolu patří zejména podmínky pěstování a počasí. Ze 100 kg škrobu, lze získat 45 litrů čistého ethanolu (ŠTOLCOVÁ, 1994).

5. Odrůdy

Odrůdy jsou soubory jedinců téhož druhu, které mají shodné biologické vlastnosti a znaky, lišící se od odrůd jiných (tj. geneticky stálé). Nové odrůdy vznikají pomocí šlechtitelských metod, kterých se v praxi uplatňuje celá řada. Odrůdy mohou být uvedeny do praxe až po registraci ve Státní odrůdové knize. Registrace je možná až na základě výsledků zkoušek odlišnosti, stálosti, uniformity a užitné hodnoty, které provádí Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ) (ŠROLLER A KOL., 1997).

Mezi sledované znaky a vlastnosti odrůd se zařazuje výnos, odolnost proti chorobám, jakost a další významné znaky. Zásadní význam při volbě odrůdy má především výnos zrna a jakost. Ostatní vlastnosti (odolnost proti poléhání nebo napadení chorobami) mohou ovlivnit stabilitu výnosu a ekonomiku pěstování (HORÁKOVÁ A KOL., 2011).

Výnos a kvalitu produkce významně snižují choroby obilovin. Mezi nejlevnější způsoby ochrany před chorobami je pěstování odolných odrůd. Pokud bude skladba pěstovaných odrůd pestřejší, sníží se riziko šíření chorob. Aplikace fungicidů je vhodná, při zvýšeném ohrožení porostu chorobou. Odrůdy reagují na fungicidy především v závislosti na odolnosti a toleranci odrůdy vůči chorobě. Odolnost odrůd se hodnotí pomocí devítibodové stupnice, která vychází z pokusů:

- odolné – hodnocené stupni 9 – 8, nedochází ke ztrátám na výnosu, nebo ke snížení kvality
- středně odolné – stupeň 7 – 6, menší ztráty, může se projevit choroba
- méně odolné – stupeň 5 – 4, musí být sledován výskyt choroby, která způsobuje výrazné ztráty, časté ošetřování fungicidy
- náchylné – stupeň 3 – 1, včasné a opakované ošetřování fungicidy

(HORÁKOVÁ A KOL., 2011)

Z obecně akceptovatelných ukazatelů (geneticky podmíněných) vychází vyjádření jakosti odrůd jednotlivých plodin. Jakost konkrétních odrůd může být ovlivněna ročníkem, lokalitou, úrovní hnojení dusíkem, výskytem chorob a poléháním (HORÁKOVÁ A KOL., 2011).

5.1 Pšenice

Pšenice je nejrozšířenější obilninou na našem území, čemuž odpovídá vysoký počet registrovaných odrůd, které se liší ve znacích a proto je rozhodujícím kritériem pro výběr odrůdy její užitkový směr (PRUGAR A KOL., 2008).

Odrůdy dle pekárenské jakosti zařazujeme do kategorií E (elitní), A (kvalitní), B (chlebová), C (odrůdy nevhodné pro pekárenské využití) (ZIMOLKA A KOL., 2005).

Odrůdy skupiny B (chlebová pšenice) je zastoupena nejvíce ozimou pšenicí, odrůdy skupiny A (kvalitní) jsou naopak zastoupeny jarní pšenicí (HORÁKOVÁ, 2006).

Odrůdy zařazené v kategorii E (elitní) mají z důvodů obtížnosti vyšlechtit odrůdy s výbornými kvalitativními parametry nízké zastoupení. Elitní odrůdy si vybírají především pěstitelé, kteří kladou důraz na kvalitu suroviny. Odrůdy elitní a kvalitní pšenice dosahují velmi dobrých výnosů u jarní pšenice, na rozdíl od ozimé, kde se zvyšující se kvalitou odrůdy výnos klesá (PRUGAR A KOL., 2008).

Tab. č. 2: Počet registrovaných odrůd pšenice v průběhu jednotlivých let

Rok	Pšenice setá (<i>Triticum aestivum</i>)			
	Jarní	Celkový počet zapsaných odrůd	Ozimá	Celkový počet zapsaných odrůd
1990	2	x	2	x
1991	0	x	3	x
1992	1	x	3	x
1993	0	5	2	21
1994	0	x	6	x
1995	1	5	6	30
1996	0	5	4	34
1997	0	x	4	x
1998	2	x	5	x
1999	0	7	8	49
2000	0	x	2	x
2001	2	9	4	52
2002	1	11	5	57
2003	2	13	7	64
2004	2	15	6	67
2005	2	17	3	70
2006	2	19	6	71
2007	2	19	7	71
2008	3	20	9	75
2009	0	20	10	80
2010	0	20	8	86
2011	4	24	10	95
2012	2	25	11	103

(Zdroj: Věstníky ÚKZÚZ (2004 - 2012), Listina povolených odrůd (1993, 1995, 1996),

Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ČR (1999, 2001, 2002, 2003))

x – nedohledáno

5.2 Ječmen

První úspěšné šlechtění v ČR proběhlo u odrůd sladovnického ječmene, dvouřadého jarního typu. Víceřadé, ozimé odrůdy jsou řazeny ke krmným účelům a mají o 10 – 15 % vyšší výnos a tím i krmnou hodnotu, než odrůdy jarní. První domácí odrůdy vznikly zásluhou Emanuela Proskowetze který zjistil, že importované ječmene nemohou nahradit domácí krajové odrůdy. Úspěchy našeho šlechtění mají tedy základy v hanáckých krajových odrůdách (PRUGAR A KOL., 2008).

V 50. letech minulého století sehrálo velkou roli ve šlechtění jarního ječmene mutační šlechtění, kdy došlo ke vzniku významné odrůdy Diamant. Tato odrůda byla detekována jako pozitivní mutace, která vznikla působením rentgenových paprsků na odrůdu Valtický. Tato odrůda byla registrována v roce 1965 a v roce 1972 už zaujímal tato odrůda 43 % (600 tis. ha) z osevních ploch ječmene. Do roku 1990 bylo uznáno na 114 odrůd včetně zahraničních s genotypem Diamant (ZIMOLKA A KOL., 2006).

PRUGAR A KOL. (2008) uvádí, že u ječmene se šlechtí odrůdy typu linie, kdy nejčastěji používanými metodami jsou selekce (výběr), křížení, metoda rodokmenová, směšovací, jednozrnková, dihaploidů i kombinace uvedených metod. K nejnověji používaným metodám patří transgenóze (tvorba transgenních, geneticky modifikovaných odrůd) (PRUGAR A KOL., 2008).

Česká republika každoročně zkouší několik desítek odrůd ječmene, za účelem zjištění jejich užitné hodnoty, která je představována souhrnem vlastností, kam patří i sladovnická jakost (ZIMOLKA KOL., 2006).

Mezi základní kritéria hodnocení odrůd sladovnického ječmen patří sladovnická kvalita, výnos předního zrna (nad sítím 2,5 mm) a zájem sladařského průmyslu. Nesladovnické odrůdy ječmene bývají hodnoceny hlavně výnosem zrna. Agronomické vlastnosti, jako je ranost, odolnost proti poléhání, odolnost vůči chorobám jsou zohledněny v rámci sladovnických i nesladovnických odrůd ječmene (ZIMOLKA A KOL., 2006).

Sladovnická kvalita odrůd, která je nejdůležitějším šlechtitelským cílem ječmene je dána znaky, které tvoří hodnocení USJ (ukazatel sladovnické jakosti). Ročník, lokalita, úroveň hnojení dusíkem a výskyt chorob či poléhání ovlivňuje jakost konkrétní odrůdy. Účelem USJ je změřit rozdíly v kvalitě mezi odrůdami (PRUGAR A KOL., 2008).

Výnosné odrůdy ječmene jsou charakteristické kratším stéblem (60 – 65 cm) se dvěma až třemi produktivními odnožemi. V klasech by mělo být 18 – 22 obilek, HTS (hmotnost tisíce semen) 42 – 46 gramů, vzpřímený praporcový list a vegetační doba 95 – 105 dní. Nejdůležitější vlastností odrůdy by měla být odolnost vůči chorobám a škůdcům (PRUGAR A KOL., 2008).

ZIMOLKA A KOL. (2006) A KOSAŘ A KOL. (2004) shodně uvádějí, že světové a evropské požadavky na kvalitu sladovnického ječmene jsou preferovány odrůdami se silnou enzymatickou aktivitou, vysokým obsahem extraktu a vysokými hodnotami dosažitelného stupně prokvašení. Na rozdíl od českého piva, kde je preferován nižší stupeň proteolytického a cytologického rozluštění a nižší úrovní prokvašení, které přináší neprokvašený (zbytkový) extrakt.

Tab. č. 3: Počet registrovaných odrůd ječmene v průběhu jednotlivých let

Rok	Ječmen jarní		Ječmen ozimý			
	Dvouřadý	Celkový počet zapsaných odrůd	Dvouřadý	Celkový počet zapsaných odrůd	Víceřadý	Celkový počet zapsaných odrůd
1990	2	x	0	x	2	x
1991	2	x	0	x	1	x
1992	5	x	0	x	2	x
1993	3	25	1	1	1	9
1994	2	x	0	x	0	x
1995	4	28	1	1	2	10
1996	7	35	1	3	1	8
1997	1	x	0	x	0	x
1998	2	x	0	x	1	x
1999	3	40	1	6	0	9
2000	1	x	0	x	0	x
2001	2	36	2	9	4	14
2002	6	42	0	10	2	16
2003	5	45	0	10	1	16
2004	2	46	0	8	0	12
2005	4	44	1	9	2	14
2006	3	42	2	11	2	15
2007	6	42	3	13	3	17
2008	7	48	3	16	2	19
2009	8	51	3	15	5	21
2010	7	56	1	15	3	24
2011	5	58	3	15	6	25
2012	5	61	0	17	0	29

(Zdroj: Věstníky ÚKZÚZ (2004 - 2012), Listina povolených odrůd (1993, 1995, 1996),

Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ČR (1999, 2001, 2002, 2003))

x – nedohledáno

5.3 Žito

Podle způsobu šlechtění se odrůdy žita dělí na odrůdy populací a odrůdy hybridů. Mezi populační odrůdy se řadí odrůdy syntetické a volně opylované. Hybridní odrůdy pocházejí z cíleného křížení vybraných komponentů (PETR A KOL., 2008).

Počátky šlechtění žita se váží k Německu, kde se začalo se selekcí. Odrůdy pěstované na území ČR byly buď německé, nebo z německých pocházely. Patřila jsem i nejznámější odrůda těchto dob, nazývaná „České“. Po roce 1980 byly v Polsku vyšlechtěny výnosnější odrůdy, které se rozšířily i u nás (PETR, 1995).

Kromě žit německých se na naše území dostala i žita nizozemská, tzv. zeelandská, která se používala v Německu i u nás (Dobřenické, Dobrovické, Židlochovické) (PETR A KOL., 2008).

Materiál pro šlechtění žita na našem území měly hlavně krajové odrůdy, kdy názvy odrůd byly odvozeny podle místa vyšlechtění. Je nutné se zmínit o křibici, ke které se váže tzv. žito svatojánské, dále žito lesní, pasekové, horské a trsnaté. Tyto odrůdy žita se využívaly na přípravu kávových náhražek. V nedávné době, bylo ještě v sortimentu odrůd ozimého žita na našem území žito trsnaté (Dobřenické trsnaté), které bylo určeno na zelenou hmotu. (PETR A KOL., 2008).

Dnešní odrůdy žita pocházejí z populačního šlechtění (PETR, 1995) a jsou jako původní odrůdy diploidní, existuje však i žito tetraploidní. Jedná se o uměle získanou formu, která se však u nás nepěstuje (PRUGAR A KOL., 2008).

České šlechtění neprokazovalo ve šlechtění žita úspěchy až do roku 1991, kdy byla povolena odrůda Albedo, která vznikla křížením polských odrůd s odrůdou Motto (PETR, 1995). Další nové odrůdy vzniklé ze státních odrůdových pokusů vyšly v roce 1997 (Selgo), 2001 (syntetická populace) Matador a 2002 (Aventino) (PETR A KOL., 2008).

Od roku 1992 se začaly objevovat hybridní odrůdy, které výnosově překonávaly odrůdy z populačního šlechtění (PETR A KOL., 2008), kde vyšší výnosy jsou podmíněny heterozním efektem (PETR, 1995). Mezi první povolené hybridní odrůdy žita patří odrůdy Marder (1992), Rapid (1994) a Locarno (1996) (MACHÁŇ, 1997).

Podle PETRA A KOL. (2008) A PETRA (1995) jsou hybridy o 10 – 20 % výnosnější, než odrůdy populačního šlechtění, kde podstatou vysokého výnosu je

vyšší produktivita klasu a větší počet zrn v klasu. Na druhé straně vyžaduje hybridní žito intenzivní přístup pěstitelů a je citlivější vůči houbě Paličkovice nachové (*Claviceps purpurea*), jejíž sklerocia tvoří námel, který by neměl přesáhnout 0,05 % (PRUGAR A KOL., 2008).

Námel produkuje houba paličkovice nachová (*Claviceps purpurea*), která nebyla problematická až do příchodu hybridních odrůd žita (PETR A KOL., 2008). Nižší odolnost hybridních odrůd žita proti paličkovici nachové (*Claviceps purpurea*) je způsoben vyšší citlivostí rodičovských linií k houbě (MACHÁŇ, 1997).

Námel snižuje výnos a omezuje použití napadeného žita k potravinářským účelům. Napadení žita námelem se řeší čištěním žita po sklizni, vybíráním odolných odrůd žita, výběrem pozemku, osevním sledem a dalšími opatřeními (PETR A KOL., 2008).

Tab. č. 4: Počet registrovaných odrůd žita ozimého v průběhu jednotlivých let

Rok	Žito ozimé (Secale cereale)	Celkový počet zapsaných odrůd
1990	1	x
1991	1	x
1992	1H	x
1993	0	4
1994	1H	x
1995	0	4
1996	1H	5
1997	1	x
1998	0	x
1999	1	8
2000	1 H	x
2001	2 H	11
2002	1	12
2003	0	12
2004	0	10
2005	1	11
2006	0	11
2007	1 H	9
2008	2	11
2009	0	10
2010	1	11
2011	1H	12
2012	1H	13

(Zdroj: Věstníky ÚKZÚZ (2004 - 2012), Listina povolených odrůd (1993, 1995, 1996), Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ČR (1999, 2001, 2002, 2003))

H – hybridní odrůda

x – nedohledáno

5.4 Oves

Odrůdy nahého ovsa jsou náročnější na pěstitelské podmínky, než odrůdy ovsa pluchatého (ŠROLLER A KOL., 1997). Jedním z odrůdových znaků ovsa je hmotnost zrna, která závisí na pluchatosti a průběhu počasí během dozrávání, jak uvádí MOUDRÝ (1993).

Tab. č. 5: Počet registrovaných odrůd ovsa v průběhu jednotlivých let

Rok	Oves setý (<i>Avena sativa</i>)	Celkový počet zapsaných odrůd	Oves nahý (<i>Avena nuda</i>)	Celkový počet zapsaných odrůd
1990	1	x	0	x
1991	1	x	0	x
1992	0	x	0	x
1993	0	4	0	1
1994	0	x	1	x
1995	1	5	0	2
1996	0	5	0	2
1997	0	x	0	x
1998	1	x	1	x
1999	2	8	0	2
2000	0	x	0	x
2001	3	11	0	2
2002	2	13	0	2
2003	1	14	0	2
2004	0	13	0	2
2005	0	13	1	3
2006	2	15	0	3
2007	2	x	0	x
2008	1	17	0	3
2009	1	15	0	3
2010	1	16	0	3
2011	2	16	1	4
2012	1	17	2	6

(Zdroj: Věstníky ÚKZÚZ (2004 - 2012), Listina povolených odrůd (1993, 1995, 1996),

Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ČR (1999, 2001, 2002, 2003))

x – nedohledáno

5.5 Tritikale

Tritikale (*Triticosecale*) bylo poprvé vytvořeno v roce 1876 angličanem Willsonem, avšak tento hybrid byl sterilní. Plodný hybrid byl vytvořen až v roce 1888 německým šlechtitelem Rimpauem, od té doby se snažil každý šlechtitel o vytvoření vlastního křížence. Počátky šlechtění tritikale v České republice sahají do 60. let, kdy bylo šlechtění zaměřeno na zrnové typy a zelenou píci. V Evropě byly

šlechtěny vzhledem k výnosnosti především ozimé odrůdy tritikale (PRUGAR A KOL., 2008).

První odrůda tritikale, která byla zapsána ve státní odrůdové knize v roce 1991 se nazývala Ring. Ve státní odrůdové knize se od počátku šlechtění a zkoušení nových odrůd vystříдалo 19 odrůd. Z českého šlechtění pocházely pouze tři a to Ring, Korm, Kolor (PETR A KOL., 2008), podle původu převládají německé a polské odrůdy (PRUGAR A KOL., 2008).

Hlavní rozdíly mezi odrůdami tritikale jsou především ve výnosu zrna a odolnosti vůči poléhání, porůstání, listovým chorobám a vyzimování (PETR A KOL., 2008).

Tab. č. 6: Počet registrovaných odrůd tritikale v průběhu jednotlivých let

Rok	Tritikale (Triticosecale)			
	Jarní	Celkový počet zapsaných odrůd	Ozimé	Celkový počet zapsaných odrůd
1990	0	x	1	x
1991	0	x	1	x
1992	0	x	0	x
1993	0	0	0	3
1994	0	x	0	x
1995	0	0	0	3
1996	0	0	1	4
1997	0	x	1	x
1998	0	x	1	x
1999	0	0	0	5
2000	0	x	0	x
2001	0	1	1	7
2002	0	1	1	8
2003	0	1	3	10
2004	1	2	2	13
2005	1	3	1	14
2006	0	3	0	14
2007	0	3	2	16
2008	1	4	6	22
2009	0	4	2	22
2010	0	3	1	23
2011	0	3	3	25
2012	1	4	0	23

(Zdroj: Věstníky ÚKZÚZ (2004 - 2012), Listina povolených odrůd (1993, 1995, 1996), Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ČR (1999, 2001, 2002, 2003))

x – nedohledáno

6. Změny osevních ploch a výnosů v letech 1990 - 2012

Po roce 1990 došlo v zemědělství ČR k přechodnému poklesu úrovně obilnárství. Mezi hlavní důvody poklesu patří především nedomyšlená liberalizace trhu s možnostmi dotovaného importu a nedostatek financí na nákup intenzifikačních vstupů. Mezi intenzifikační vstupy ovlivněné nedostatkem financí patří kvalitní osiva, průmyslová hnojiva, prostředky na ochranu rostlin a moderní výkonná technika. Ceny intenzifikačních vstupů stouply mnohonásobně i přesto, že ceny obilí téměř nevzrostly. Nedostatek finančních prostředků donutil pěstitele omezit dávky průmyslových hnojiv a pesticidů, což způsobilo pokles výnosu a kvality obilí (PRUGAR A KOL., 2008).

Tab. č. 7: Osevní plochy a výnosy obilovin v jednotlivých letech (viz. přílohy - graf 10 a 20)

Rok	Plocha osevu (tis. ha)	% ploch osevu	Výnos (t/ha)	% výnosu
1990	1 652,20	100,0%	5,46	100,0%
1991	1 620,59	98,1%	4,87	89,2%
1992	1 586,30	96,0%	4,15	76,0%
1993	1 606,90	97,3%	4,03	73,8%
1994	1 660,30	100,5%	4,10	75,1%
1995	1 581,30	95,7%	4,19	76,7%
1996	1 586,50	96,0%	4,20	76,9%
1997	1 696,00	102,7%	4,14	75,8%
1998	1 680,80	101,7%	3,97	72,7%
1999	1 586,60	96,0%	4,35	79,7%
2000	1 647,50	99,7%	3,91	71,6%
2001	1 626,80	98,5%	4,52	82,8%
2002	1 562,10	94,6%	4,33	79,3%
2003	1 452,30	87,9%	3,95	72,3%
2004	1 607,30	97,3%	5,46	100,0%
2005	1 593,50	96,5%	4,75	87,0%
2006	1 527,10	92,4%	4,12	75,5%
2007	1 567,20	94,9%	4,53	83,0%
2008	1 552,70	94,0%	5,37	98,4%
2009	1 528,00	92,5%	5,08	93,0%
2010	1 459,50	88,3%	4,70	86,1%
2011	1 468,10	88,9%	5,60	102,6%
2012	1 444,70	87,4%	4,54	83,2%

(Zdroj: Situační a výhledová zpráva obiloviny (2002, 2006, 2010, 2012))

6.1 Pšenice

Pšenice setá (*Triticum aestivum*) má v ČR dominantní postavení, zaujímá cca 30 % plochy (PRUGAR A KOL.,2008).V posledních letech dochází ke stagnaci výnosů pšenice a meziročnímu kolísání osevních ploch a tím i celkové objemové produkce. Hlavními příčinami kolísání osevních ploch jsou výkyvy ročníkových podmínek a nízká intenzifikace pěstování, která vyplývá z nedostatku prostředků a financí (ZIMOLKA A KOL., 2005).

Kolísání výnosů je dáno nerespektováním rajonizace pěstování pšenice a to i z hlediska využití výnosového potenciálu odrůd (ZIMOLKA A KOL., 2005).

Tab. č. 8: Osevní plochy a výnosy pšenice v jednotlivých letech (viz. přílohy – graf 1 a 11)

Rok	Plocha osevu (tis. ha)	% ploch osevu	Výnos (t/ha)	% výnosu
1990	823,06	100,0%	5,64	100,0%
1991	799,68	97,2%	5,12	90,8%
1992	758,91	92,2%	4,51	80,0%
1993	783,20	95,2%	4,23	75,0%
1994	812,23	98,7%	4,58	81,2%
1995	831,99	101,1%	4,60	81,6%
1996	801,34	97,4%	4,67	82,8%
1997	834,14	101,4%	4,41	78,2%
1998	914,01	111,1%	4,21	74,7%
1999	867,56	105,4%	4,65	82,5%
2000	972,71	118,2%	4,21	74,7%
2001	927,25	112,7%	4,85	86,0%
2002	848,83	103,1%	4,56	80,9%
2003	648,39	78,8%	4,07	72,2%
2004	863,16	104,9%	5,84	103,6%
2005	820,44	99,7%	5,05	89,5%
2006	781,52	95,0%	4,49	79,6%
2007	810,99	98,5%	4,86	86,2%
2008	802,33	97,5%	5,77	102,3%
2009	831,30	101,0%	5,24	92,9%
2010	833,58	101,3%	4,99	88,5%
2011	863,13	104,9%	5,69	100,9%
2012	815,38	99,1%	4,39	77,8%

(Zdroj: Situační a výhledová zpráva obiloviny (2002, 2006, 2010, 2012))

6.1.1 Pšenice ozimá

Osevní plochy ozimé pšenice tvoří největší podíl orné půdy. Meziročně dochází ke kolísání osevních ploch, které je způsobeno především celkovými náklady na hektar sklizňové plochy (ZIMOLKA A KOL., 2005).

Tab. č. 9: Osevní plochy a výnosy pšenice ozimé v jednotlivých letech (viz. přílohy – graf 2 a 12)

Rok	Plocha osevu (tis. ha)	% ploch osevu	Výnos (t/ha)	% výnosu
1990	810,10	100,0%	5,65	100,0%
1991	787,40	97,2%	5,13	90,8%
1992	735,90	90,8%	4,53	80,2%
1993	754,80	93,2%	4,25	75,2%
1994	765,10	94,5%	4,64	82,1%
1995	795,30	98,2%	4,65	82,3%
1996	756,50	93,4%	4,72	83,5%
1997	773,90	95,5%	4,47	79,1%
1998	849,00	104,8%	4,29	75,9%
1999	744,99	92,0%	4,77	84,4%
2000	888,20	109,6%	4,34	76,8%
2001	873,50	107,8%	4,95	87,6%
2002	796,00	98,3%	4,64	82,1%
2003	541,70	66,9%	4,14	73,3%
2004	801,70	99,0%	5,96	105,5%
2005	762,80	94,2%	5,15	91,2%
2006	719,50	88,8%	4,49	79,5%
2007	750,00	92,6%	5,01	88,7%
2008	760,40	93,9%	5,88	104,1%
2009	793,60	98,0%	5,33	94,3%
2010	785,50	97,0%	5,08	89,9%
2011	805,80	99,5%	5,78	102,3%
2012	742,00	91,6%	4,42	78,2%

(Zdroj: Situační a výhledová zpráva obiloviny (2002, 2006, 2010, 2012))

6.1.2 Pšenice jarní

Osevní plochy pšenice jarní závisí především na pěstování pšenice ozimé. Pokud dojde k vyzimování ozimé pšenice, používá se jako náhrada právě pšenice jarní. Jelikož je jarní pšenice odolnější vůči ozimým plevelům, dochází také

k náhradě za ozimou pšenici, z důvodů omezení jejich výskytu (ZIMOLKA A KOL., 2005).

Tab. č. 10: Osevní plochy a výnosy pšenice jarní v jednotlivých letech (viz. přílohy – graf 3 a 13)

Rok	Plocha osevu (tis. ha)	% ploch osevu	Výnos (t/ha)	% výnosu
1990	12,96	100,0%	5,10	100,0%
1991	12,00	92,6%	4,39	86,1%
1992	23,00	177,5%	3,61	70,8%
1993	28,40	219,1%	3,92	76,9%
1994	47,15	363,8%	3,51	68,8%
1995	36,70	283,2%	3,59	70,4%
1996	44,86	346,1%	3,78	74,1%
1997	60,20	464,5%	3,60	70,6%
1998	64,77	499,8%	3,21	62,9%
1999	122,57	945,8%	3,91	76,7%
2000	84,55	652,4%	2,81	55,1%
2001	53,78	415,0%	3,21	62,9%
2002	52,60	405,9%	3,27	64,1%
2003	106,70	823,3%	3,69	72,4%
2004	61,40	473,8%	4,35	85,3%
2005	57,65	444,8%	3,70	72,6%
2006	61,99	478,3%	3,36	65,9%
2007	60,88	469,8%	2,91	57,1%
2008	41,93	323,5%	3,84	75,3%
2009	37,83	291,9%	3,41	66,9%
2010	48,08	371,0%	3,51	68,8%
2011	57,35	442,5%	4,41	86,5%
2012	69,38	535,3%	4,09	80,2%

(Zdroj: Situační a výhledová zpráva obiloviny (2002, 2006, 2010, 2012))

6.2 Ječmen

Osevní plochy ječmene neodpovídají rozsahu pěstování jako v minulých letech a neustále se snižují. Pěstitelské plochy ozimého i jarního ječmene jsou pod možnostmi, které jsou dané přírodními a půdními podmínkami (ZEMĚDĚLSTVÍ, 2002).

Snižování osevních ploch ječmene je také dáno rozšiřováním osevních ploch ozimé pšenice (ZEMĚDĚLSTVÍ, 2004).

Zvyšující se výnosy ječmene jsou dány především výnosovou schopností nových odrůd (ANONYM 1, 2002).

Tab. č. 11: Osevní plochy a výnosy ječmene v jednotlivých letech (viz. přílohy – graf 4 a 14)

Rok	Plocha osevu (tis. ha)	% ploch osevu	Výnos (t/ha)	% výnosu
1990	552,49	100,0%	5,69	100,0%
1991	588,65	106,5%	4,86	85,4%
1992	634,82	114,9%	3,95	69,4%
1993	638,26	115,5%	3,80	66,8%
1994	641,27	116,1%	3,78	66,4%
1995	560,22	101,4%	3,84	67,5%
1996	604,13	109,4%	3,77	66,3%
1997	653,45	118,3%	3,84	67,5%
1998	580,45	105,1%	3,62	63,6%
1999	543,70	98,4%	3,94	69,2%
2000	496,38	89,8%	3,29	57,8%
2001	497,86	90,1%	3,97	69,8%
2002	488,07	88,3%	3,67	64,5%
2003	549,96	99,5%	3,76	66,1%
2004	469,00	84,9%	4,97	87,4%
2005	521,53	94,4%	4,21	74,0%
2006	528,15	95,6%	3,59	63,1%
2007	498,69	90,3%	3,80	66,8%
2008	482,40	87,3%	4,65	81,7%
2009	454,82	82,3%	4,40	77,3%
2010	388,93	70,4%	4,07	71,5%
2011	372,78	67,5%	4,87	85,6%
2012	382,33	69,2%	4,34	76,3%

(Zdroj: Situační a výhledová zpráva obiloviny (2002, 2006, 2010, 2012))

6.2.1 Ječmen ozimý

Osevní plochy ozimého ječmene mají klesající tendenci, způsobenou větším využíváním jarního ječmene pro sladovnické využití. Ozimý ječmen se pěstuje méně i z důvodů snižování využívání ozimých plodin do krmných směsí, což je způsobeno snižováním stavů zemědělských zvířat (ZIMOLKA A KOL., 2006).

Výnosy ozimého ječmene se snižují z důvodů toho, že se méně využívá pro krmné účely a z tohoto důvodu ani nevznikají nové odrůdy s vyšším výnosem.

V praxi se proto využívá jako doběrná plodina při základním hnojení a omezeném využívání pesticidů (ZIMOLKA A KOL., 2006).

Tab. č. 12: Osevní plochy a výnosy ozimého ječmene v jednotlivých letech (viz. přílohy - graf 6 a 16)

Rok	Plocha osevu (tis. ha)	% ploch osevu	Výnos (t/ha)	% výnosu
1990	218,30	100,0%	6,06	100,0%
1991	251,40	115,2%	5,08	83,8%
1992	198,00	90,7%	4,36	72,0%
1993	194,60	89,1%	3,52	58,1%
1994	184,40	84,5%	4,38	72,3%
1995	189,96	87,0%	4,32	71,3%
1996	153,75	70,4%	3,38	55,8%
1997	158,10	72,4%	4,23	69,8%
1998	187,07	85,7%	3,90	64,4%
1999	164,40	75,3%	4,05	66,8%
2000	142,11	65,1%	3,96	65,4%
2001	156,70	71,8%	4,45	73,4%
2002	142,90	65,5%	3,56	58,8%
2003	98,82	45,3%	3,09	51,0%
2004	115,60	53,0%	5,15	85,0%
2005	124,81	57,2%	4,40	72,6%
2006	102,51	47,0%	3,75	61,9%
2007	129,52	59,3%	4,81	79,4%
2008	141,17	64,7%	4,67	77,1%
2009	136,61	62,6%	4,82	79,5%
2010	110,21	50,5%	4,50	74,3%
2011	100,81	46,2%	4,64	76,6%
2012	98,00	44,9%	4,07	67,2%

(Zdroj: Situační a výhledová zpráva obiloviny (2002, 2006, 2010, 2012))

6.2.2 Ječmen jarní

V letech 1969 byly plochy jarního ječmene značně stabilní a to až do roku 1983. Od této doby došlo ke značnému poklesu osevní plochy jarního ječmene z důvodu rozšiřování osevních ploch výnosnějšího ječmene ozimého. V posledních letech závisí velikost osevních ploch jarního ječmene především na kvalitě a množství domácí suroviny a odbytových možnostech sladu včetně exportu piva (ZIMOLKA KOL., 2006).

Tab. č. 13: Osevní plochy a výnosy ječmene jarního v jednotlivých letech (viz. přílohy – graf 5 a 15)

Rok	Plocha osevu (tis. ha)	% ploch osevu	Výnos (t/ha)	% výnosu
1990	334,15	100,0%	5,44	100,0%
1991	337,27	100,9%	4,70	86,4%
1992	436,79	130,7%	3,77	69,3%
1993	443,65	132,8%	3,92	72,1%
1994	456,91	136,7%	3,54	65,1%
1995	370,26	110,8%	3,59	66,0%
1996	450,38	134,8%	3,90	71,7%
1997	495,33	148,2%	3,72	68,4%
1998	393,38	117,7%	3,49	64,2%
1999	379,28	113,5%	3,89	71,5%
2000	354,27	106,0%	3,03	55,7%
2001	341,13	102,1%	3,75	68,9%
2002	345,15	103,3%	3,72	68,4%
2003	451,14	135,0%	3,91	71,9%
2004	353,39	105,8%	4,91	90,3%
2005	396,72	118,7%	4,15	76,3%
2006	425,64	127,4%	3,55	65,3%
2007	369,18	110,5%	3,44	63,2%
2008	341,22	102,1%	4,64	85,3%
2009	320,21	95,8%	4,23	77,8%
2010	278,72	83,4%	3,91	71,9%
2011	271,97	81,4%	4,95	91,0%
2012	284,33	85,1%	4,43	81,4%

(Zdroj: Situační a výhledová zpráva obiloviny (2002, 2006, 2010, 2012))

6.3 Žito

Za poslední 22 let došlo k radikálnímu poklesu osevních ploch žita, kdy k největšímu poklesu došlo v roce 2006. Mezi nejdůležitější příčiny poklesu osevních ploch žita patří především značná konkurence pšenice. Pšenice začala konkurovat žitu ve výnosech, které převyšovaly nad výnosy žita, začala stoupat obliba bílého pšeničného pečiva. Ke krmným účelům se spíše využívala pšenice a ječmen. Dalšími příčinami jsou například nestabilita trhu, tlak zahraničních dovozců a chybějící odbytové svazy (PETR A KOL. 2008).

Zvýšení osevních ploch v některých letech je způsobeno zvýšením poptávky po cereálních produktech, racionální výživě (žitný chléb) a zvýšený zájem v lihovarnickém průmyslu (PETR, 1995).

Nárůst výnosu žita je způsoben vstupem hybridních odrůd žita v druhé polovině 90. let, které jsou téměř o 20 % výnosnější (PETR, 1995).

Tab. č. 14: Osevní plochy a výnosy žita v jednotlivých letech (viz. přílohy – graf 7 a 17)

Rok	Plocha osevu (tis. ha)	% ploch osevu	Výnos (t/ha)	% výnosu
1990	124,40	100,0%	4,48	100,0%
1991	89,18	71,7%	3,96	88,4%
1992	65,70	52,8%	3,66	81,7%
1993	66,98	53,8%	3,81	85,0%
1994	78,90	63,4%	3,51	78,4%
1995	79,40	63,8%	3,30	73,7%
1996	64,10	51,5%	3,21	71,7%
1997	75,70	63,3%	3,43	76,6%
1998	72,20	58,0%	3,63	81,0%
1999	55,20	44,4%	3,67	81,9%
2000	44,20	35,5%	3,42	76,3%
2001	40,98	32,9%	3,72	83,0%
2002	35,00	28,1%	3,37	75,2%
2003	41,90	33,7%	3,80	84,8%
2004	59,00	47,4%	5,29	118,1%
2005	46,90	37,7%	4,19	93,5%
2006	22,50	18,1%	3,33	74,3%
2007	37,50	30,1%	4,73	105,6%
2008	43,40	34,9%	4,83	107,8%
2009	38,50	31,0%	4,63	103,4%
2010	30,30	24,4%	3,91	87,3%
2011	24,99	20,1%	4,74	105,8%
2012	30,60	24,6%	4,79	106,9%

(Zdroj: Situační a výhledová zpráva obiloviny (2002, 2006, 2010, 2012))

6.4 Oves

Osevní plocha ovsa na našem území v posledních letech značně kolísá, ale z dlouhodobého hlediska spíše klesá.

Za hlavní příčinu poklesu pěstování ovsa je jeho nízký výnos (MOUDRÝ, 2003). Pokles je také způsoben horší výnosovou reakcí na intenzifikační opatření a nahrazováním ovsa v krmných směsích jinými výnosnějšími a levnějšími plodinami (MOUDRÝ, 1993).

Tab. č. 15: Osevní plochy a výnosy ovsa v jednotlivých letech (viz. přílohy – graf 8 a 18)

Rok	Plocha osevu (tis. ha)	% ploch osevu	Výnos (t/ha)	% výnosu
1990	78,40	100,0%	4,70	100,0%
1991	75,80	96,7%	4,03	85,7%
1992	67,90	86,6%	3,05	64,9%
1993	67,97	86,7%	3,78	80,4%
1994	76,70	97,8%	2,72	57,9%
1995	60,10	76,7%	3,10	66,0%
1996	66,10	84,3%	3,27	69,6%
1997	77,80	99,2%	3,18	67,7%
1998	58,80	75,0%	3,11	66,2%
1999	54,40	69,4%	3,32	70,6%
2000	50,95	65,0%	2,71	57,7%
2001	49,40	63,0%	2,85	60,6%
2002	61,00	77,8%	2,75	58,5%
2003	77,40	98,7%	3,02	64,3%
2004	58,60	74,7%	3,88	82,6%
2005	51,70	65,9%	2,92	62,1%
2006	57,70	73,6%	2,68	57,0%
2007	59,00	75,3%	2,70	57,5%
2008	49,00	62,5%	3,18	67,7%
2009	50,00	63,8%	3,32	70,6%
2010	52,30	66,7%	2,64	56,2%
2011	45,20	57,7%	3,63	77,2%
2012	50,80	64,8%	3,49	74,3%

(Zdroj: Situační a výhledová zpráva obiloviny (2002, 2006, 2010, 2012))

6.5 Tritikale

Tritikale se pěstuje na našem území především z důvodů, mezi které patří plasticita, vysoký výnosový potenciál, relativně dobrý zdravotní stav a využití tritikale jako krmné plodiny a komodity na trhu (PETR A KOL., 2008).

Důvodem zvyšování osevních ploch tritikale v posledních letech je zejména snížení vysokého množství antinutričních látek, které snižovaly krmnou hodnotu. Dalšími důvody je možnost náhrady za žito, nebo ozimou pšenici, kdy tritikale má vyšší výnosovou jistotu a nižší náklady na pěstování (PETR A KOL., 2008).

Tab. č. 16: Osevní plochy a výnosy tritikale v jednotlivých letech (viz. přílohy – graf 9 a 19)

Rok	Plocha osevu (tis. ha)	% ploch osevu	Výnos (t/ha)	% výnosu
1990	27,24	100,0%	4,74	100,0%
1991	28,87	106,0%	4,32	91,1%
1992	21,60	79,3%	3,81	80,4%
1993	16,20	59,5%	3,69	77,9%
1994	14,90	54,7%	3,75	79,1%
1995	16,39	60,2%	3,93	82,9%
1996	13,80	50,7%	3,78	79,8%
1997	15,07	55,3%	3,83	80,8%
1998	20,36	74,7%	3,90	82,3%
1999	25,97	95,3%	4,14	87,3%
2000	37,17	136,5%	3,74	78,9%
2001	50,74	186,3%	3,87	81,7%
2002	53,10	194,9%	3,77	79,5%
2003	45,97	168,8%	3,52	74,3%
2004	62,78	230,5%	4,86	102,5%
2005	64,80	237,9%	3,94	83,1%
2006	41,00	150,5%	3,20	67,5%
2007	50,05	183,7%	4,11	86,7%
2008	57,76	212,0%	4,42	93,3%
2009	52,95	194,4%	4,21	88,8%
2010	45,87	168,3%	3,73	78,7%
2011	43,53	159,8%	4,52	95,4%
2012	44,00	161,5%	4,46	94,1%

(Zdroj: Situační a výhledová zpráva obiloviny (2002, 2006, 2010, 2012))

7. Agrotechnika a její změny

7.1 Předplodiny

V posledních letech dochází v souvislosti se změnou struktury rostlinné výroby ke značným změnám ve výběru předplodin. V současné době se vlivem klesajícího stavu hospodářských zvířat a zaměřením na tržní plodiny mění osevní sledy. K úbytku zlepšujících předplodin patří úbytek ploch jetelovin a okopanin. V osevních sledech proto došlo ke snížení pěstovaného spektra plodin a není výjimkou zařazení obilniny po obilnině.

7.2 Zpracování půdy

V průběhu let došlo ve zpracování půdy k nárůstu využívání minimalizačních technologií, které mají oproti ostatním tradičním technologiím nižší energetickou a pracovní náročnost. Minimalizační technologie spočívá v redukci mechanických zásahů a intenzity zpracování půdy čili omezuje zpracování půdy na minimum. Nevýhoda této technologie spočívá v tom, že na poli zůstávají posklizňové zbytky, které způsobují rozšiřování vytrvalých plevelů, zvyšování výskytu chorob a škůdců. Z tohoto důvodu stoupá i nárůst spotřeby fungicidů a herbicidů (ZIMOLKA A KOL., 2006; PETR A KOL., 2008).

7.3 Předset'ová příprava půdy

V posledních letech dochází ke snaze omezit počty pojezdů při provádění pracovních operací. Z těchto důvodů došlo k vývoji kombinátorů, které snižují množství pojezdů z důvodu sdružování několika pracovních operací.

Kombinátory jsou v současnosti schopny provádět až sedm pracovních operací při jednom pojezdu po poli. Kombinátory jsou výhodné i z toho důvodu, že šetří energii, čas, pohonné hmoty a mzdové náklady (BARTÁK, 2013).

7.4 Setí

Výsevky obilnin mají tendenci se v průběhu let snižovat. Snižování výsevků je dáno především vznikem nových výnosnějších odrůd a jejich vyšší odnožovací schopností (pšenice, žito, hybridní odrůdy). S registrací stále většího počtu odrůd roste i variabilita v doporučených výsevcích jednotlivých odrůd.

Od roku 1990 výrazně vzrostl podíl tzv. farmářského osiva. Po sklizni tržní produkce certifikovaného osiva, využije farmář sklizené zrna opět jako osivo. Dochází tedy k tomu, že farmář si osivo množí, respektive přemnožuje sám. Toto osivo je určeno pouze pro vlastní spotřebu farmářů a může být horší kvality. Farmářsky se mohou množit pouze některé odrůdy samosprašných rostlin (pšenice a ječmen). Odrůdy hybridní nelze farmářsky množit. Z farmářským osivem lze i obchodovat, ale musí být splněny požadavky dané zákonem (BERAN, 2002).

V průběhu let 1990 – 2012 vzrostl podíl kolejových meziřádků. Kolejové meziřádky jsou využívány zemědělci pro snadný přístup techniky do porostu při hnojení a používání pesticidů apod., kdy nedochází k poškozování porostů. V minulých letech se kolejové meziřádky využívaly především u ozimů, poté se začaly rozšiřovat na ostatní porosty. Při vynechání kolejových meziřádků dochází ke snížení osevní plochy a tím i výnosů, ale okrajové rostliny to většinou vykompenzují větším odnožováním a bohatšími klasy (KOHOUT, 1993; PETR A KOL., 2008).

7.5 Ošetření během vegetace

Plevele v posledních letech značně zvýšily své spektrum, tudíž i herbicidy na tento fakt zareagovaly. Proti dvouděložným plevelům se osvědčily herbicidy s širokým spektrem účinnosti. Pro plodiny se značnou produktivitou porostů a s výskytem běžných plevelných druhů je výhodnější používat tank-mix kombinace. Tyto kombinace mají širší spektrum účinnosti s jistějším účinkem (ZIMOLKA A KOL., 2006).

V průběhu 60. let 20. století se začala objevovat rezistence vůči některým plevelům, která je způsobena dlouhodobým používáním stejných herbicidních látek nebo herbicidů se stejným mechanismem účinku. Rezistence znamená absolutní toleranci vůči některým herbicidům. Rezistence v minulých letech byla především proti triazinovým herbicidům. V současné době dochází k problému rezistence u sulfonylmočovín (MIKULKA & CHODOVÁ, 1998).

Rezistenci se nevěnovala patřičná pozornost a proto došlo k selekci plevelů. Plevel rezistentní proti herbicidům se v průběhu let změnil. V minulých letech patřily mezi rezistentní plevele především laskavec ohnutý (*Amaranthus retroflexus*), merlík bílý (*Chenopodium album*) a turan kanadský (*Erigeron canadensis*). V současné době tvoří široké spektrum rezistentních plevelů především chundelka metlice (*Apera spica-venti*), rozšiřující se svízel přítula (*Galium aparine*),

heřmánkovité druhy, oves hluchý (*Avena fatua*) nebo i pcháč rolní (oset) (*Cirsium arvense*) (DVOŘÁK & SMUTNÝ, 2003).

Rezistence se vyskytuje i ve formě cross-rezistence (křížová rezistence), která je značně závažná. Cross-rezistence způsobuje toleranci k jednomu herbicidu i herbicidním látkám stejné chemické skupiny i proti skupinám jiným. V České republice vykazuje cross-rezistenci merlík bílý (*Chenopodium album*) (DVOŘÁK & SMUTNÝ, 2003).

Kromě cross-rezistence existuje i tzv. negativní cross-rezistence a vícenásobná rezistence, které se však v ČR nevyskytují (DVOŘÁK & SMUTNÝ, 2003).

V současné době naprosto převažuje u obilnin postemergentní aplikace herbicidů před aplikací preemergentní, což podporuje zvýšený výskyt suchých období při setí. Výhoda postemergentní aplikace spočívá především v tom, že již známe spektrum plevelů a intenzitu výskytu. Díky těmto informacím můžeme použít vhodné herbicidy. Preemergentní aplikace je méně vhodná, herbicidy mají kolísavou účinnost v závislosti na podmínkách prostředí (teplota, vlhkost povrchové vrstvy), čímž dochází k poškození vzcházejících porostů (KOHOUT, 1990).

Aplikujeme herbicidy „na slepo“, protože nevíme které plevele se na pozemku nacházejí a tedy jaký herbicid použít (DVOŘÁK & SMUTNÝ, 2003).

Vlivem měnící se teploty za posledních 50 let dochází na našem území ke zvýšení infekčního tlaku některých chorob. Kromě chorob houbových došlo ke značnému rozvoji chorob virových. Z virových chorob, které se v současnosti nejvíce vyskytují patří především virová zakrslost pšenice (WDV) a virus žluté zakrslosti ječmene (BYDV). Houbové choroby se na našem území vyskytovaly i v minulých letech, ovšem v současnosti u některých dochází ke značnému rozvoji. Nejvíce se vyskytují houbové choroby jako choroby pat stébel, plíseň sněžná, padlí travní, stéblolam, rzi a klasové fuzariózy (ZIMOLKA A KOL., 2006; PETR A KOL., 2008).

Spektrum škůdců obilnin se v průběhu let výrazně nezměnilo, mírný nárůst byl zaznamenán u přenašečů viróz, což jsou mšice a křísci, které mohou přenášet virové WDV a BYDV. Mezi další významné škůdce můžeme zařadit bzunku ječnou (*Oscinella frit*), bejlmorku sedlovou (*Haplodiplosis equestris*) a kohoutky (ZIMOLKA A KOL., 2006; PETR A KOL., 2008).

Ochrana proti chorobám a škůdcům se provádí nepřímými metodami, poté nechemickými metodami a pak používáním pesticidů, což v současné době vystupuje

mnohem více do popředí v souvislosti s nutností využívání zásad integrované ochrany.

7.6 Hnojení

Základní podzimní dávky dusíku se v současnosti příliš nevyužívají, důvodem je nízké využití dusíku rostlinami na podzim. Výjimkou je opožděný vývoj, deficit srážek nebo zjištěná nízká hladina minerálního dusíku v půdě, poté se přihnojuje. Pro jarní regenerační dávky dusíku se stále více využívá kombinovaných hnojiv, jako příklad lze uvést LAV. Regenerační hnojení také nově využívá močoviny, která je obohacena inhibitorem ureázy (ŠTÍPEK A KOL., 2009).

Produkční dávka dusíku také využívá kombinovaná hnojiva. V této fázi jsou vhodná především pevná minerální hnojiva jako LAV, LAS, LAD i hnojiva kapalná, například DAM a roztoky močoviny. Výhodou aplikace kapalných hnojiv je jejich možnost kombinace s pesticidy, morforegulátory atd. a jejich rovnoměrná aplikace (ŠTÍPEK A KOL., 2009).

V současnosti se doporučuje při pozdním přihnojování dusíkem využívat především pevná hnojiva. V některých případech můžeme využívat i hnojiva kapalná, ale pouze v případě použití speciálního aplikačního nástavce, aby nedošlo k popálení porostu (TVARŮŽEK, 2013).

V nedávné době se v hnojení začaly využívat hnojiva s řízeným uvolňováním živin, které zjednodušují hnojení dusíkem a zvyšují využitelnost dusíku rostlinami. (RICHTER & HLUŠEK, 1996).

Hnojivo je formy granulované, která je obalena polopropustnou membránou. Živiny se pak v kontaktu granule s vodou nebo vlhkou půdou postupně uvolňují do půdy, kde jsou přijímány kořeny rostlin. Živiny jsou uvolňovány až po dobu až 6 měsíců.

7.7 Morforegulátory

Morforegulátory se využívají několikrát v průběhu růstu a vývoje, první aplikace se může provádět již na podzim, kdy napomáhá zvýšit počty adventivních kořenů. Následuje aplikace v jarním období sloužící k zahuštění porostů potlačením apikální dominance hlavního stébla, která zvyšuje odnožování. Poslední aplikace se využívá proti poléhání, ke kterému je řada plodin značně náchylná (ZIMOLKA A KOL., 2005).

Účinné látky obsažené v morforegulátorech se značně vyvinuly. Dříve se využívaly regulátory růstu na bázi chlormequatu a ethephonu. V současnosti se využívají i morforegulátory na bázi mořských řas (Alga 300++P), které se nejčastěji využívají v kombinaci s přípravkem SoftGuard++ s účinnou látkou chitosan oligosacharid, který slouží jako aktivátor imunity rostlin, působí preventivně proti houbovým, virovým a bakteriálním chorobám a působí jako stimulátor a hnojivo (KREMPA, 2013).

7.8 Mechanizace

Změny neproběhly pouze v pěstování, ale i v zemědělské mechanizaci, která proběhla určitým stupněm vývoje. V posledních letech dochází k zavádění výkonnějších strojů, které umožňují urychlení pracovních operací. Traktory začaly být vybavovány pneumatikami s širokým profilem, zdvojenými pneumatikami, sníženým tlakem v pneumatikách nebo polopásovými podvozky, což snižuje utužení půdy.

Slučování pracovních operací umožňuje snížení počtu přejezdů po poli. Vývoj zaznamenaly i secí stroje, aplikační technika a sklízecí mlátičky, které mají větší záběry, což umožňuje rychlejší provedení pracovní operace s menším množstvím pojezdů po poli a tím snížení nepříznivého vlivu na půdu (ŠŤASTNÝ, 1997).

Sklízecí mlátičky mají navíc zvýšenou kapacitu zásobníku, větší výkon, vyšší pojezdovou rychlost a nižší ztráty zrna a jeho poškození, než v minulých letech (ŠŤASTNÝ, 1997).

8. Závěr

Obiloviny náleží k významným zdrojům potravy, které se na našem území pěstují především z důvodů jejich širokého využití. Nejvýznamnější jsou obilniny 1. skupiny, které se na našem území nejvíce pěstují, i když se v poslední době jejich osevní plochy snižují.

Největší využití na našem území z obilnin 1. skupiny mají zejména pšenice a jarní ječmen, které mají široké spektrum použití. Obilniny 1. skupiny se využívají především jako krmivo, potravina, surovina pro výrobu ethanolu, škrobu, bioplynu a ve farmaceutickém průmyslu.

S využitím obilnin souvisí také odrůdová skladba, která se v průběhu let značně změnila. Za posledních 22 let došlo k vývoji nových odrůd, které jsou schopny poskytnout vysoký výnos a kvalitu, za udržení odolnosti různým chorobám a škůdcům. Nejvýznamnější je pěstování hybridních odrůd, které jsou téměř o 20 % výnosnější díky heteroznímu efektu oproti běžným populačním odrůdám (žito, pšenice). Odrůdy využívající se na našem území musí projít registračním zkouškami ÚKZÚZ. Nejvyšší nárůst v počtu odrůd byl zaznamenán u pšenice ozimé a jarního ječmene, kde je již ve Státní odrůdové knize zapsáno 61 odrůd ječmene jarního a 103 odrůd pšenice ozimé.

Po roce 1990 došlo na našem území k výrazným změnám v hospodaření, které měly výrazný vliv na pěstitelské plochy a výnosy. Mezi nejvýznamnější patří zvýšení cen intenzifikačních vstupů, které způsobily omezení dávek hnojiv a pesticidů. K minimálním změnám v plochách a výnosech došlo u pšenice, jejíž vývoj mírně kolísá, ale spíše stagnuje. U ostatních plodin došlo ke značnému kolísání výnosů jednotlivých plodin a k poklesu ploch s výjimkou tritikale, které zaznamenalo výrazný nárůst. Změny osevních ploch obilnin jsou způsobeny klimatickými podmínkami, odbytovými možnostmi, konkurencí jiných plodin a poptávkou.

Agrotechnika obilovin prodělala výrazné změny, které měly vliv zejména na výnosy. V průběhu let došlo k úbytku zlepšujících předplodin. Další změny proběhly ve zpracování půdy, kde došlo k rozvoji minimalizační technologie zpracování půdy, která však měla pozitivní, ale i negativní dopad. Rozvoj techniky měl vliv na snížení množství pojezdů na poli díky vzniku kombinátorů apod., dále došlo ke zvýšení výkonnosti strojů, větším záběrům secí či sklizňové mechanizace.

Obrovský vývoj zaznamenal chemický průmysl v souvislosti s výrobou nových účinných látek a formulací pesticidů, morforegulátorů a hnojiv. V souvislosti s využíváním zásad integrované ochrany rostlin budou muset být v budoucnu preferovány všechny nechemické způsoby ochrany rostlin tak, aby rizika zatížení životního prostředí zemědělskou činností (pěstování rostlin) byla i nadále minimalizována.

9. Seznam použité literatury

- ANONYM, 1. (2002). *Zpráva o stavu zemědělství ČR za rok 2001: „Zelená zpráva“*. Ministerstvo zemědělství ČR.
- BARTÁK MF. [online]. 2013. [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: <<http://www.bartakmf.cz/Farmet/kompaktomat.htm>>
- BERAN, J. Obměna osiv a její úloha ve výrobě. *Agroweb: Internetový zemědělský portál* [online]. 2002. [cit. 2013-04-13]. Dostupné z: <http://www.agroweb.cz/Obmena-osiv-a-jeji-uloha-ve-vyrobe__s44x8775.html>
- ČERNÝ, L. a kol. (2007). *Jarní sladovnický ječmen: pěstitelský rádce*. 1. vyd. Praha: Pro katedru rostlinné výroby, FAPPZ, ČZU v Praze vydalo vydavatelství Kurent, 39 s. ISBN 978-80-87111-04-8.
- DVOŘÁK, J. & SMUTNÝ, V. (2003). *Herbologie - Integrovaná ochrana proti polním plevelům*. 1. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 186 s. ISBN 978-80-7157-732-42008.
- FAMĚRA, O. (1993). *Základy pěstování ozimé pšenice*. 1. vyd. V Praze: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR, 51 s. ISBN 80-710-5045-8.
- GAAFAR, N. a kol. (2011). Assessment of wheat ear insects in winter wheat varieties in central Germany. *Journal of Pest Science*. roč. 84, č. 1, s. 49-59. ISSN 1612-4758. DOI: 10.1007/s10340-010-0325-2.
- HOLAS & PLOCEK (29. – 30. 11. 1989). *Požadavky na kvalitu zrna pro mlýnsko pekárenské použití*. Sborník referátů z V. celonárodní konference „Aktuální otázky jakosti zrna při další intenzifikaci výroby obilovin v ČSR“. Praha – Kroměříž, str. 9 – 22.
- HORÁKOVÁ, V. (2006). Charakteristika ukazatelů pekařské jakosti pšenice, *Úroda* 54 (2), s. 10 - 11
- HORÁKOVÁ, V. a kol. (2011). *Seznam doporučených odrůd 2011: Přehled odrůd 2011*. 1. vyd. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební úřad zemědělský Brno. ISBN 978-80-7401-043-9.
- JANČÁK, V. & GÖTZ, A. (1997). *Územní diferenciacie českého zemědělství a její vývoj*. Praha: Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy.

- KOHOUT, V. (1993). *Regulace zaplevelení polí*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 38 s. ISBN 80-710-5055-5.
- KOSAŘ, K. a kol. (2004). *Barley varieties suitable for production of the Czech-type Beer*. Czech J. Genet. Plant Breed. 40 (4), s. 137-139
- KREMPA, P. Vedení a stimulace porostů obilin v průběhu vegetace. *Agromanual.cz: Přípravky na ochranu rostlin, hnojiv a osiv*. [online]. 2013. [cit. 2013-04-11]. ISSN 1801-4895. Dostupné z: <<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/vyziva-a-stimulace/stimulace/vedeni-a-stimulace-porostu-obilin-v-prubehu-vegetace.html>>
- KRIŠTÍN, J. (1983). *Rostlinná výroba*. 2. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.
- KŘEN, J. a kol. (1998). *Metodika pěstování ozimých obilnin: realizační výstup projektu NAZV č. EP 0960006069*. Kroměříž: Zemědělský výzkumný ústav, 143 s. ISBN 80-902-5452-7.
- *Listina povolených odrůd polních plodin, zelenin, kořeninových a technických plodin, léčivých rostlin, ovocných druhů a révy vinné: Platná od roku 1993*. 1. vyd. Praha: Agrospoj, 1993, 135 s. ISBN 80-708-4053-6.
- *Listina povolených odrůd polních plodin, zelenin, kořeninových a technických plodin, léčivých rostlin, ovocných druhů a révy vinné: platná od roku 1995*. (1995). Praha: Agrospoj, 262 s. ISBN 80-708-4124-9.
- *Listina povolených odrůd polních plodin, zelenin, kořeninových a technických plodin, léčivých rostlin, ovocných druhů a révy vinné: platná od roku 1996*. (1996). Praha: Agrospoj, 272 s.
- MACHÁŇ, F. (1997). *Hybridní odrůdy žita*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 26 s. Rostlinná výroba. ISBN 80-710-5151-9.
- MIKULKA, J. & CHODOVÁ, D. (1998). *Rezistence plevelů vůči herbicidům*. UZPI, Praha, Studijní informace, 40 s.
- MOUDRÝ, J. & JŮZA, J. (1998). *Pěstování obilnin*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 87 s. ISBN 80-704-0274-1

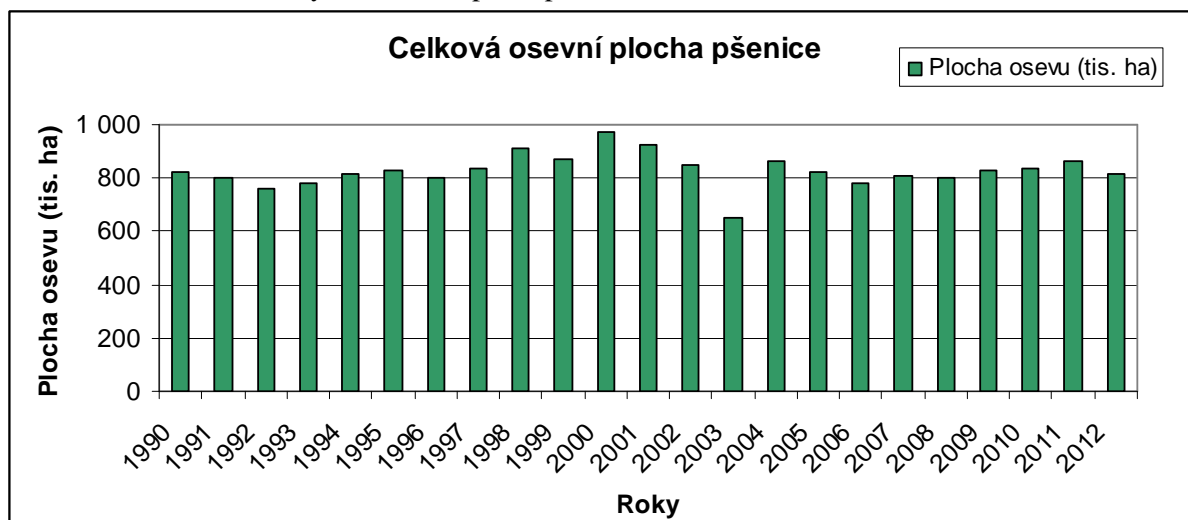
- MOUDRÝ, J. (1993). *Základy pěstování ovsa*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky. ISBN 80-710-5044-X.
- MOUDRÝ, J. (2003). *Tvorba výnosu a kvalita ovsa: vědecká monografie*. 1. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 167 s. ISBN 80-704-0659-3.
- PETR, J. (1995). *Základy pěstování žita*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělání Ministerstva zemědělství. ISBN 80-7105-108-X.
- PETR, J. (2004). *Pěstování obilnin pro produkci bioethanolu je perspektivní*. Úroda 52 (7), str.18 – 21.
- PETR, J. a kol. (2008). *Žito a tritikale: biologie, pěstování, kvalita a využití*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 192 s. ISBN 978-80-86726-29-8.
- POLÁK, B. a kol. (1998). *Základy pěstování a zpracování sladovnického ječmene*. vyd. 1. V Praze: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 39 s. Rostlinná výroba. ISBN 80-710-5166-7.
- PRUGAR, J. a kol. (2008). *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 327 s, ISBN 978-808-6576-282.
- RICHTER, R. & HLUŠEK, J. (1996). *Průmyslová hnojiva, jejich vlastnosti a použití*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 50 s. Rostlinná výroba. ISBN 80-710-5121-7.
- *Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize České republiky k 1. 7. 1999*. (1999). 1. vyd. Brno: ÚKZÚZ Brno. ISBN 80-86051-52-8.
- *Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize České republiky k 1. 7. 2001*. (2001). 1. vyd. Brno: ÚKZÚZ Brno. ISBN 80-86051-97-8.
- *Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize České republiky k 15. 7. 2002*. (2002). 1. vyd. Brno: ÚKZÚZ Brno. ISBN 80-86548-20-1.
- *Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize České republiky k 1. 8. 2003*. (2003). 1. vyd. Brno: ÚKZÚZ Brno. ISBN 80-86548-35-X.
- *Situační a výhledová zpráva: Obiloviny*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2002, 87 s. ISBN 80-7084-277-X.
- *Situační a výhledová zpráva: Obiloviny*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2006, 96 s. ISBN 80-7084-518-X.

- *Situační a výhledová zpráva: Obiloviny*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2010, 92 s. ISBN 978-80-7084-907-1.
- *Situační a výhledová zpráva: Obiloviny*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2012, 107 s. ISBN 978-80-7434-05.
- STRIEGL, M. & ŽÍDKOVÁ, D. (1993). *Základy pěstování krmného ječmene*. 1.vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělání. ISBN 80-7105-055-5.
- ŠNOBL, J. a kol. (2005). *Základy rostlinné produkce*. 2. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 172 s. ISBN 978-80-213-1340-8.
- ŠROLLER, J. a kol. (1997). *Speciální fytotechnika: Rostlinná výroba*. 1. vyd. Praha 4: EKOPRESS. ISBN 80-86119-04-1.
- ŠTOLCOVÁ, M. (1994). *Základy pěstování tritikale*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 39 s. Rostlinná výroba. ISBN 80-710-5082-2.
- ŠŤASTNÝ, M. (1997). *Nové trendy v zemědělské technice: (studijní zpráva)*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. 62 s. Studijní informace. ISBN 80-861-5331-2.
- ŠTÍPEK, K. a kol. Výživa a hnojení ozimé pšenice určené (nejen) k potravinářskému využití. *VP Agro* [online]. 2009 [cit. 2013-04-14]. Dostupné z: <<http://www.vpagro.cz/clanky/obiloviny-clanky/clanek:vyziva-a-hnojeni-ozime-psenice-urcene-nejen-k-potravinarskemu-vyuziti>>
- TVARŮŽEK, L. Pozdní přihnojení ozimé pšenice v počátku metání - Aktuální informace o kvalitativním hnojení dusíkem. *Agromanual.cz: Přípravky na ochranu rostlin, hnojiv a osiv*. [online]. 2013. [cit. 2013-04-11]. ISSN 1801-4895. Dostupné z: <<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/vyziva-a-stimulace/hnojeni/pozdni-prihnojeni-ozime-psenice-v-pocatku-metani-aktualni-informace-o-kvalitativnim-hnojeni-dusikem.html>>
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 1. října 2004*. (2004). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 105 s.
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 1. července 2005*. (2005). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

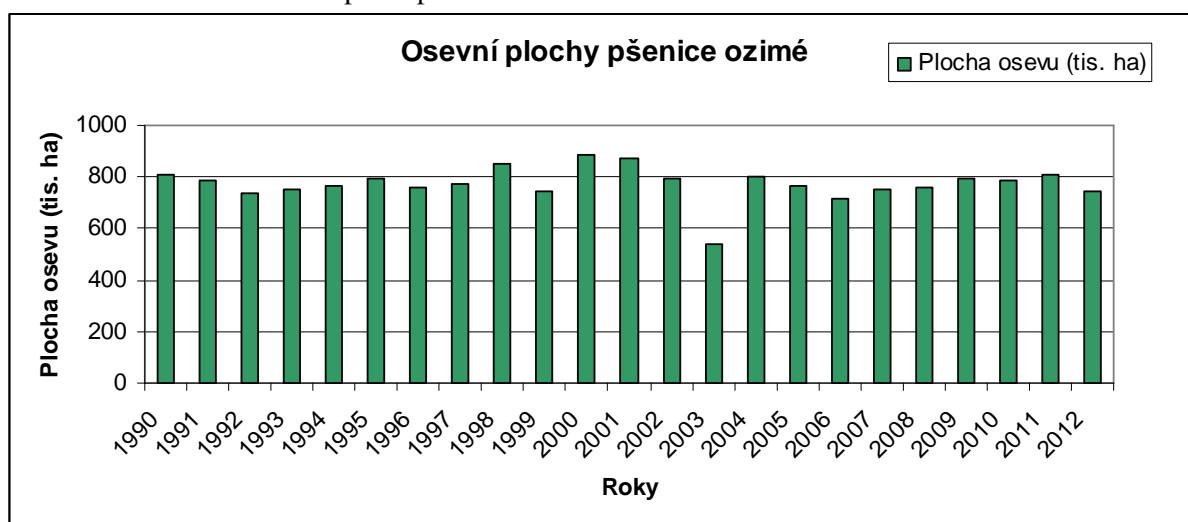
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 1. července 2006.* (2006). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 1. října 2007.* (2007). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský.
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 15. června 2008.* (2008). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 74 s.
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 15. června 2009.* (2009). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 74 s.
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 1. června 2010.* (2010). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 74 s.
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 1. června 2011.* (2011). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 77 s.
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 15. června 2012.* (2012). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 75 s.
- *Zemědělství 2002.* (2003). Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 71 s.
- *Zemědělství 2004.* (2005). Praha: Profi Press, s.r.o., 88 s.
- ZIMOLKA, J. (c2005). *Pšenice: pěstování, hodnocení a užití zrna.* 1. vyd. Praha: Profi Press, 179 s. ISBN 80-867-2609-6.
- ZIMOLKA, J. (2006). *Ječmen - formy a užitkové směry v České republice.* 1. vyd. Praha: Profi Press, 200 s. ISBN 80-867-2618-5.

10. Přílohy

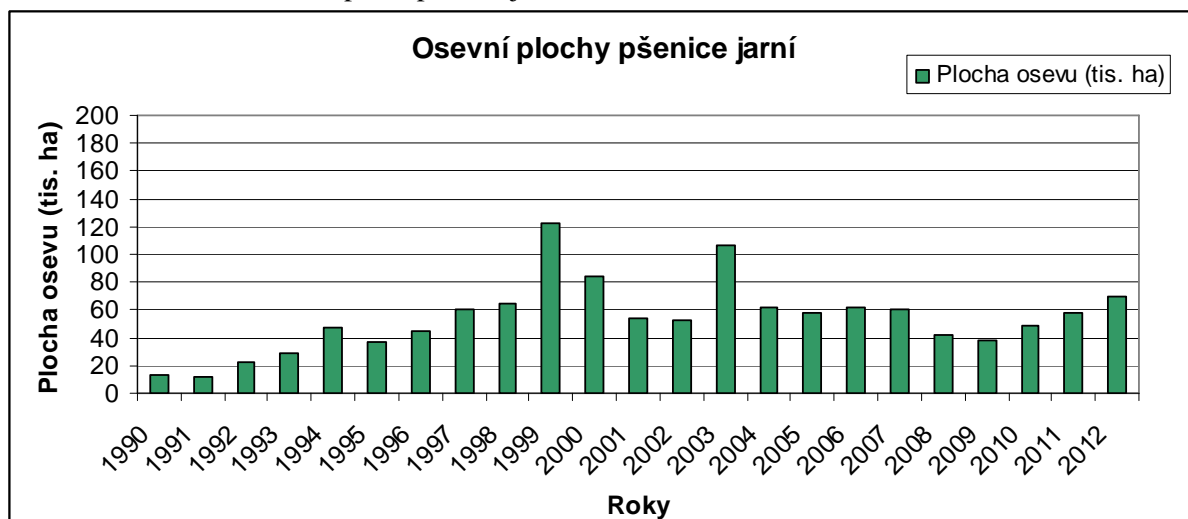
Graf č. 1: Srovnání celkových osevních ploch pšenice v letech 1990 - 2012



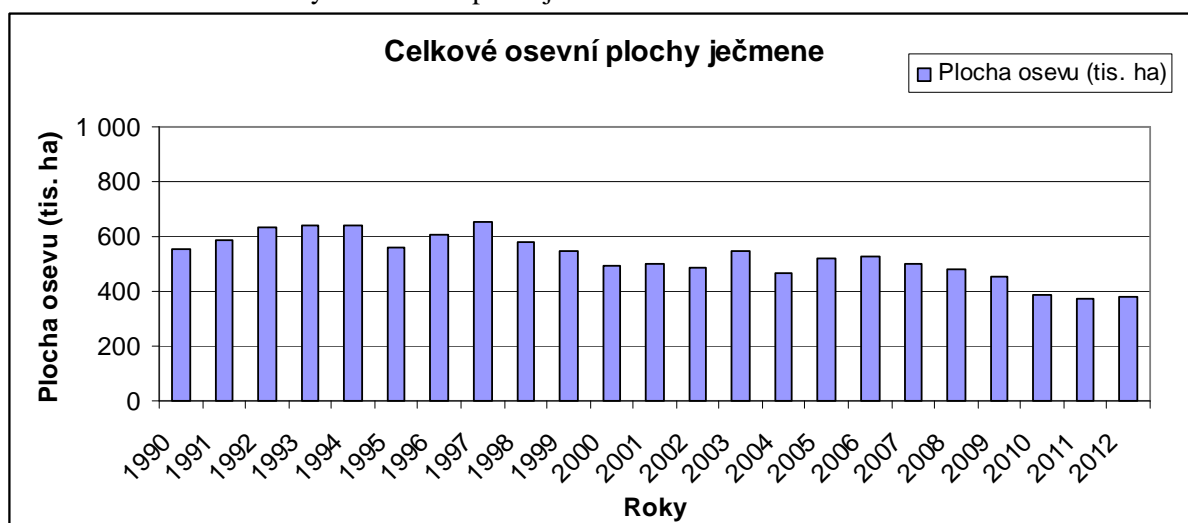
Graf č. 2: Srovnání osevních ploch pšenice ozimé v letech 1990 - 2012



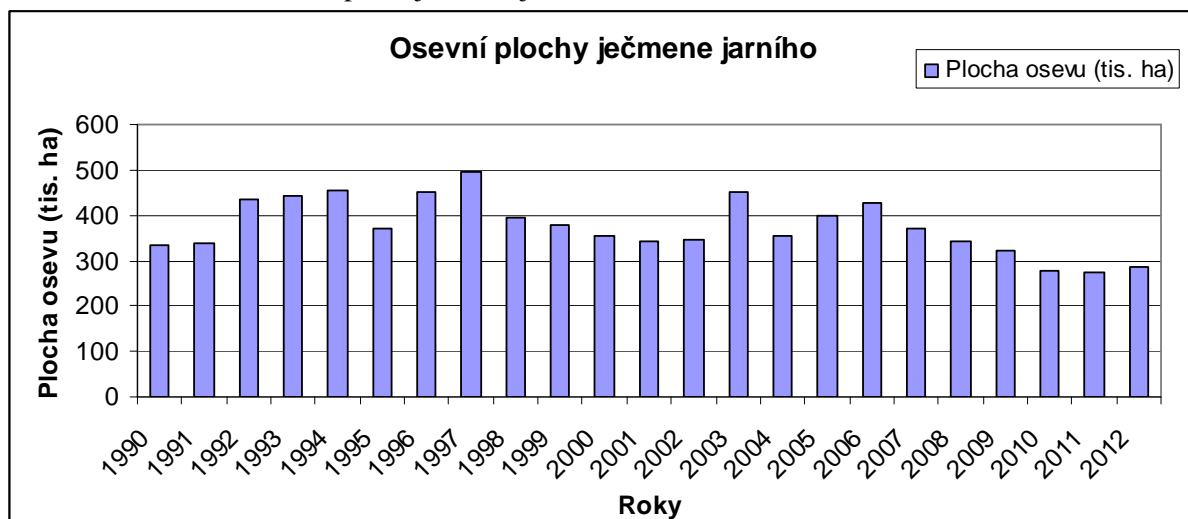
Graf č. 3: Srovnání osevních ploch pšenice jarní v letech 1990 - 2012



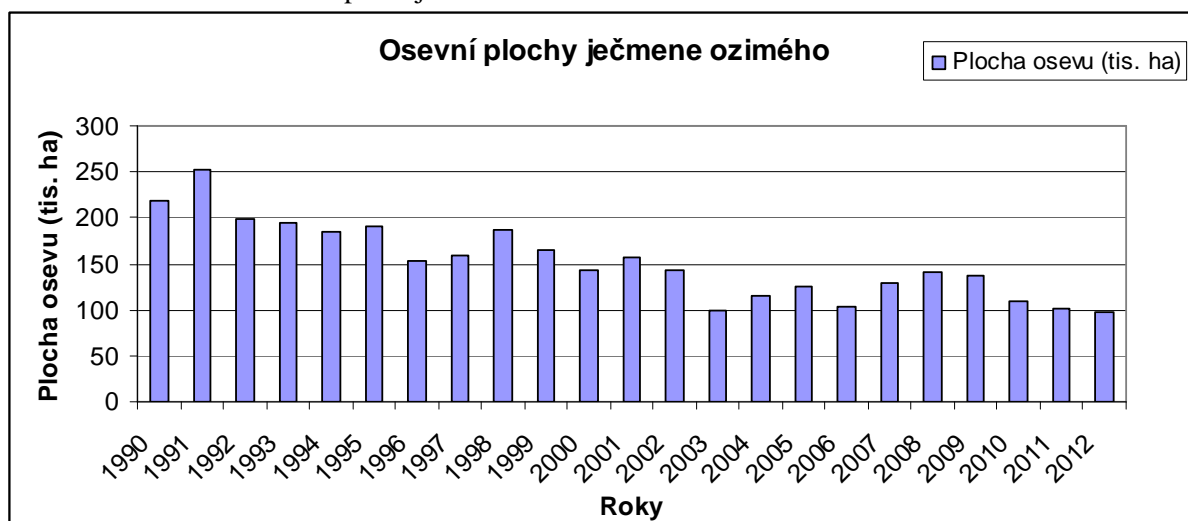
Graf č. 4: Srovnání celkových osevních ploch ječmene v letech 1990 - 2012



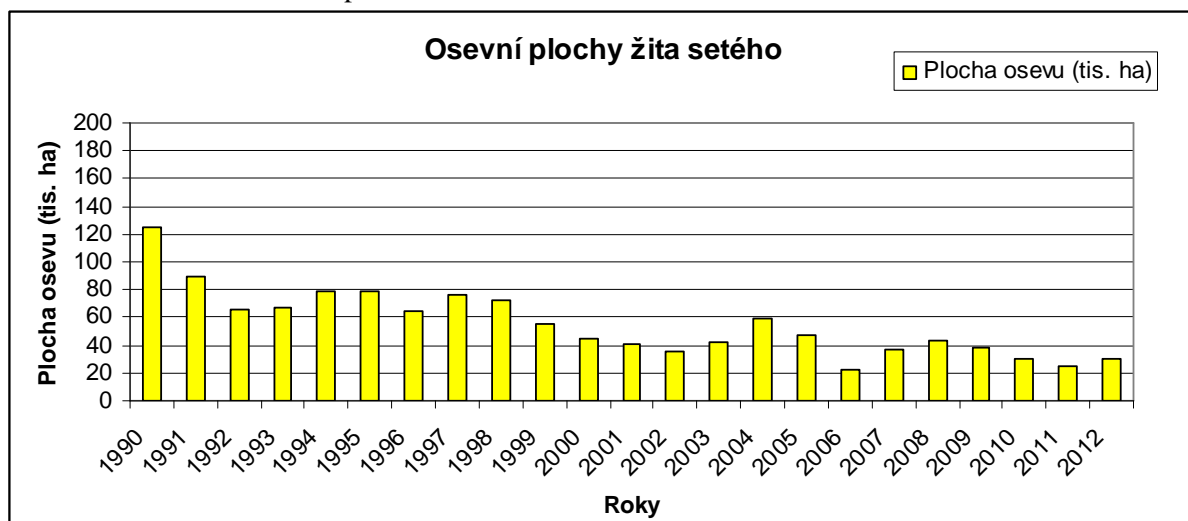
Graf č. 5: Srovnání osevních ploch ječmene jarního v letech 1990 - 2012



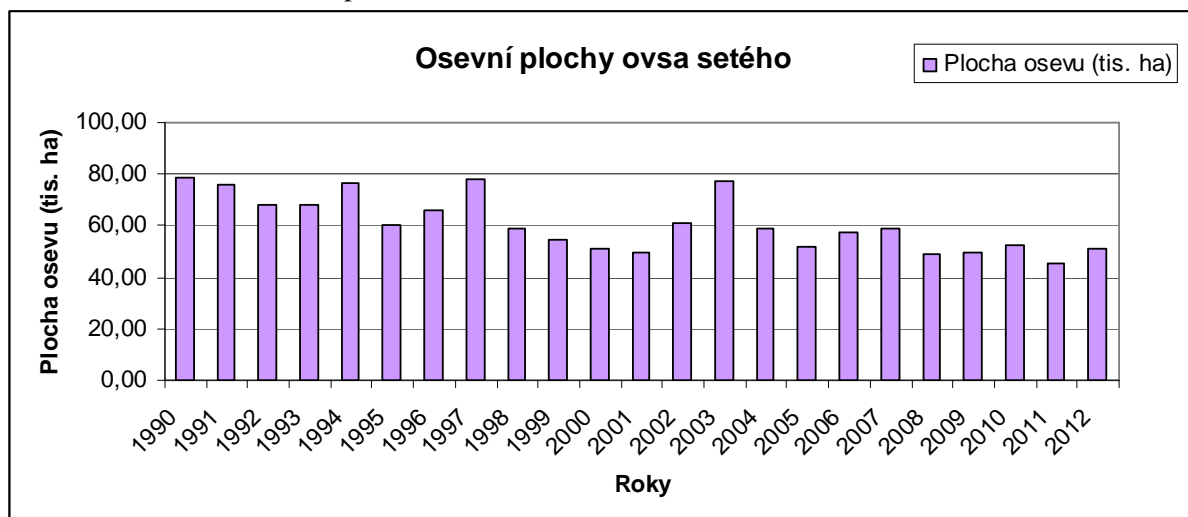
Graf č. 6: Srovnání osevních ploch ječmene ozimého v letech 1990 - 2012



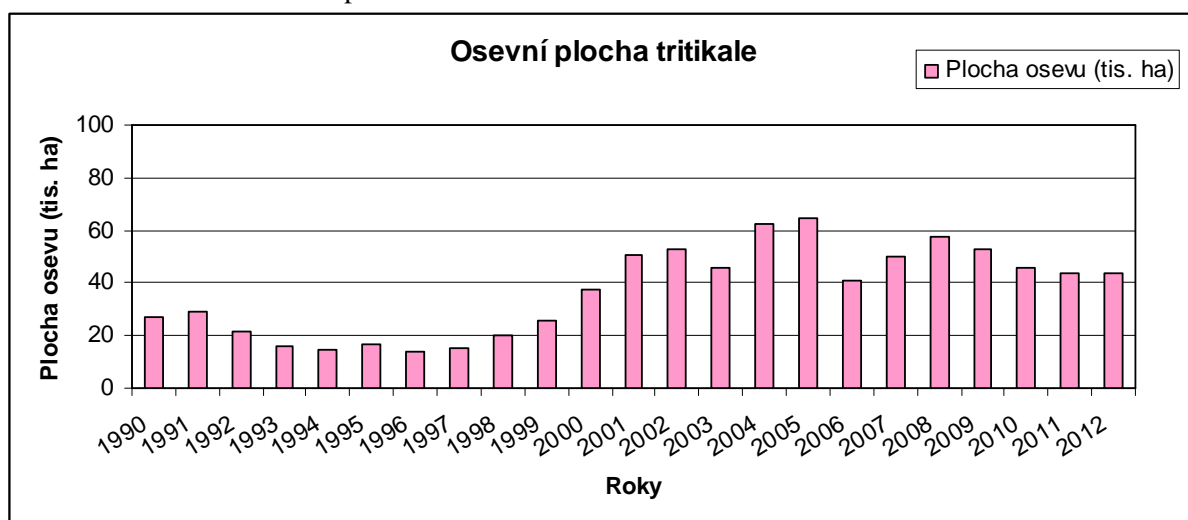
Graf č. 7: Srovnání osevních ploch žita setého v letech 1990 - 2012



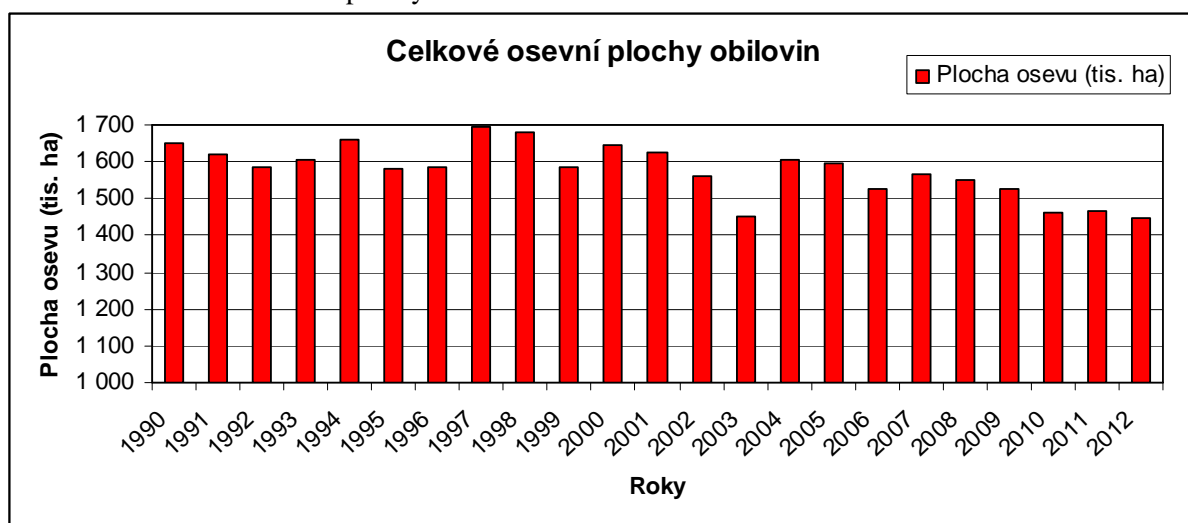
Graf č. 8: Srovnání osevních ploch ovsa setého v letech 1990 - 2012



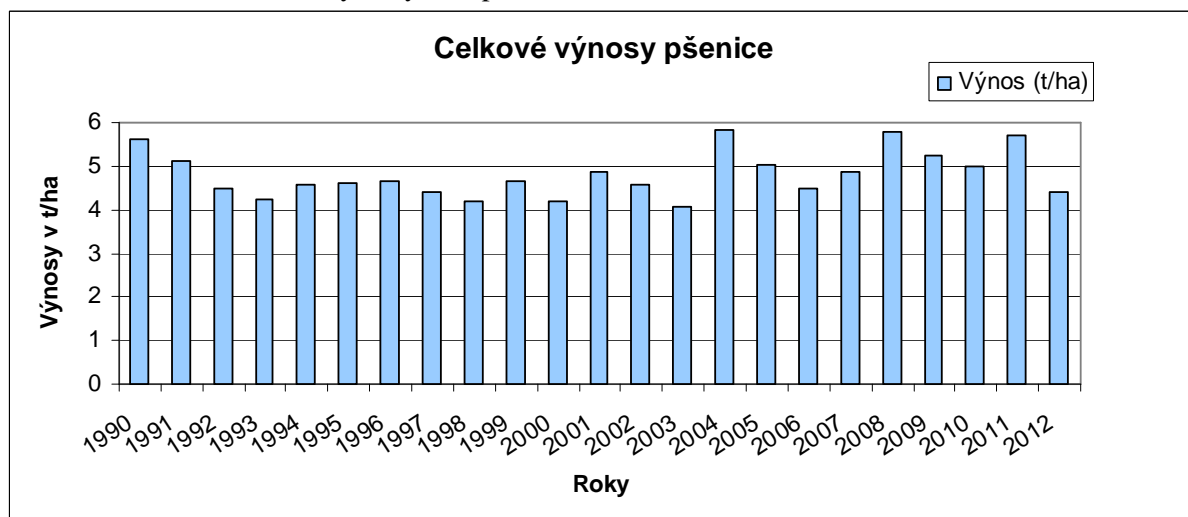
Graf č. 9: Srovnání osevních ploch tritikale v letech 1990 - 2012



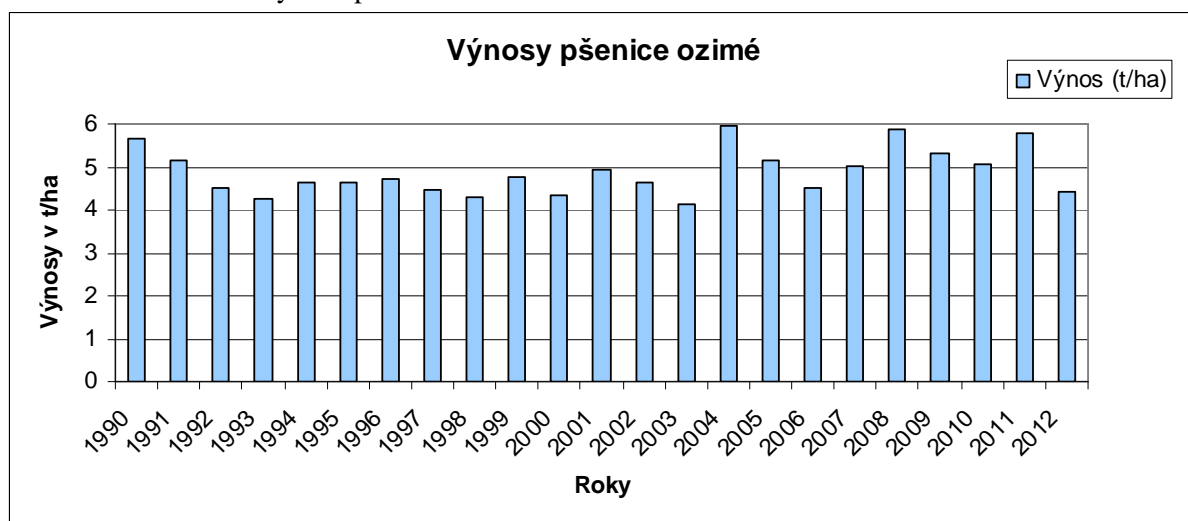
Graf č. 10: Srovnání celkové plochy obilovin v letech 1990 - 2012



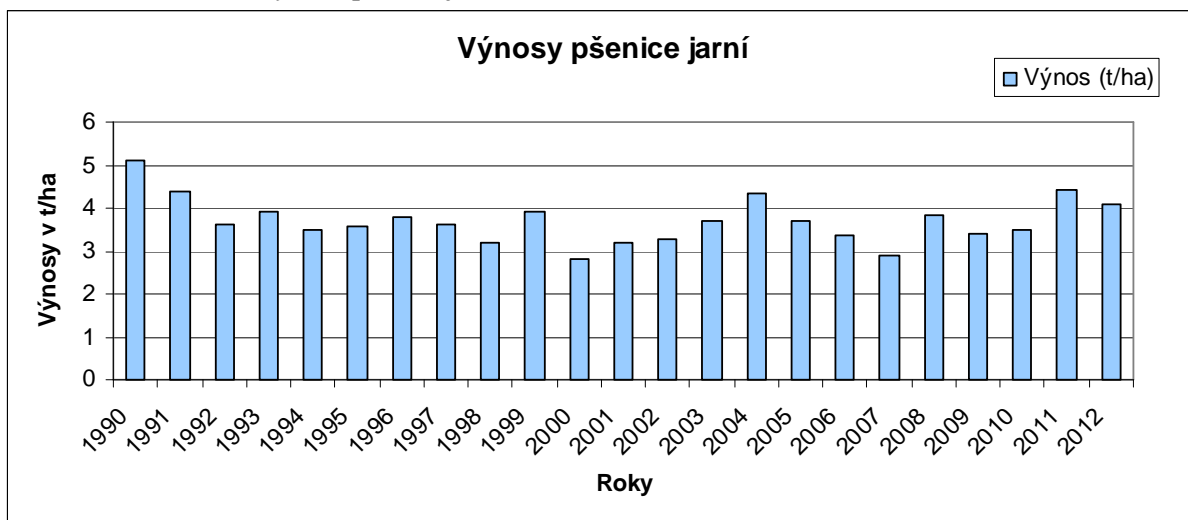
Graf č. 11: Porovnání celkových výnosů pšenice v letech 1990 – 2012



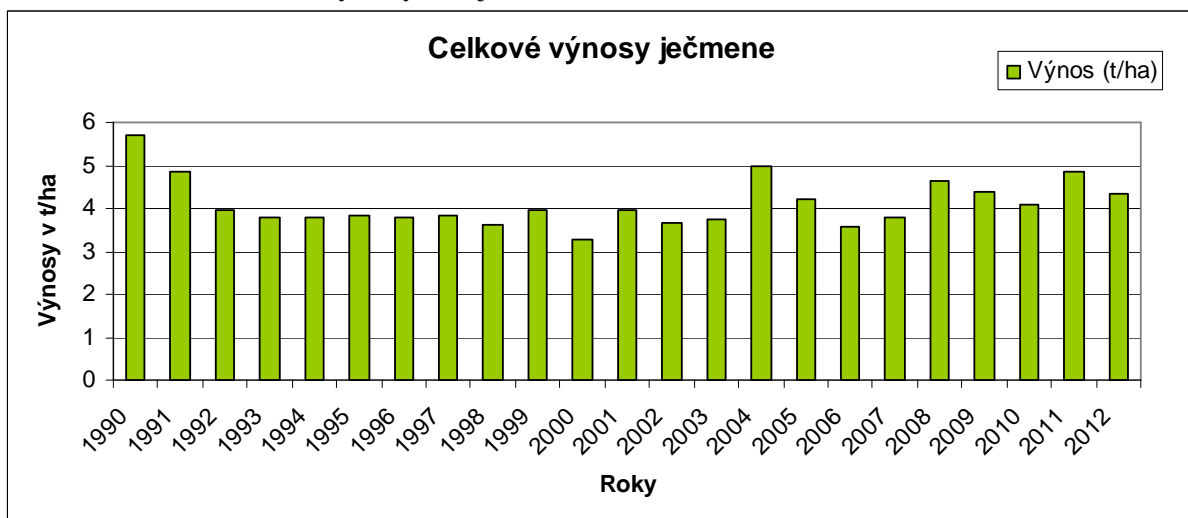
Graf č. 12: Porovnání výnosů pšenice ozimé v letech 1990 – 2012



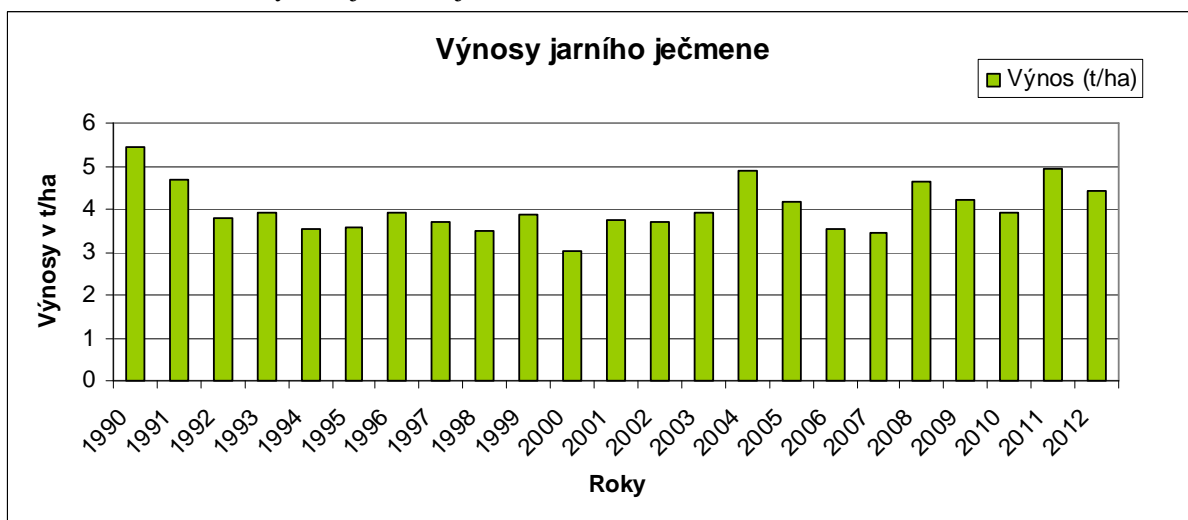
Graf č. 13: Porovnání výnosů pšenice jarní v letech 1990 – 2012



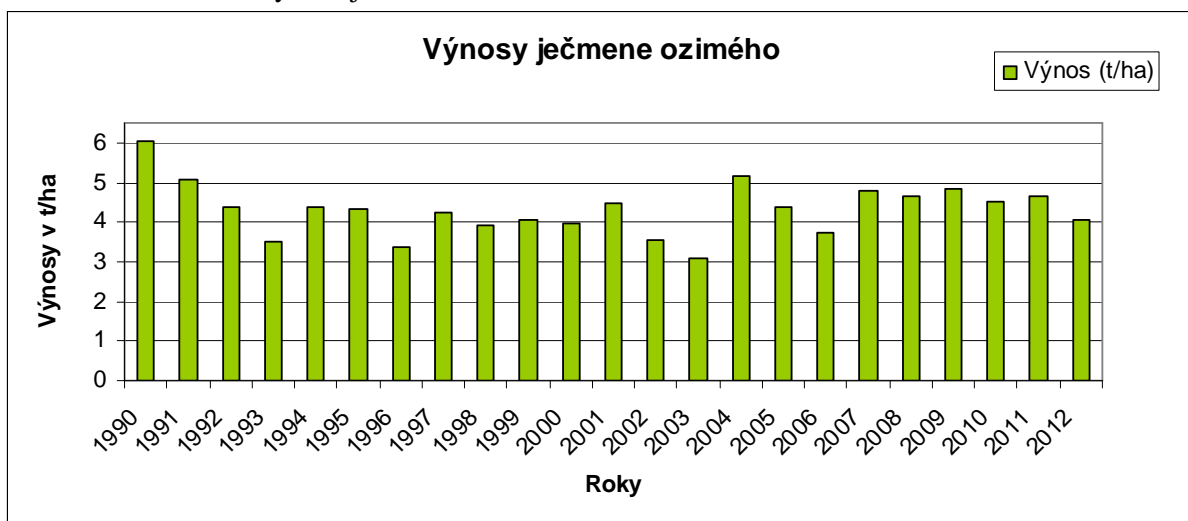
Graf č. 14: Porovnání celkových výnosů ječmene v letech 1990 – 2012



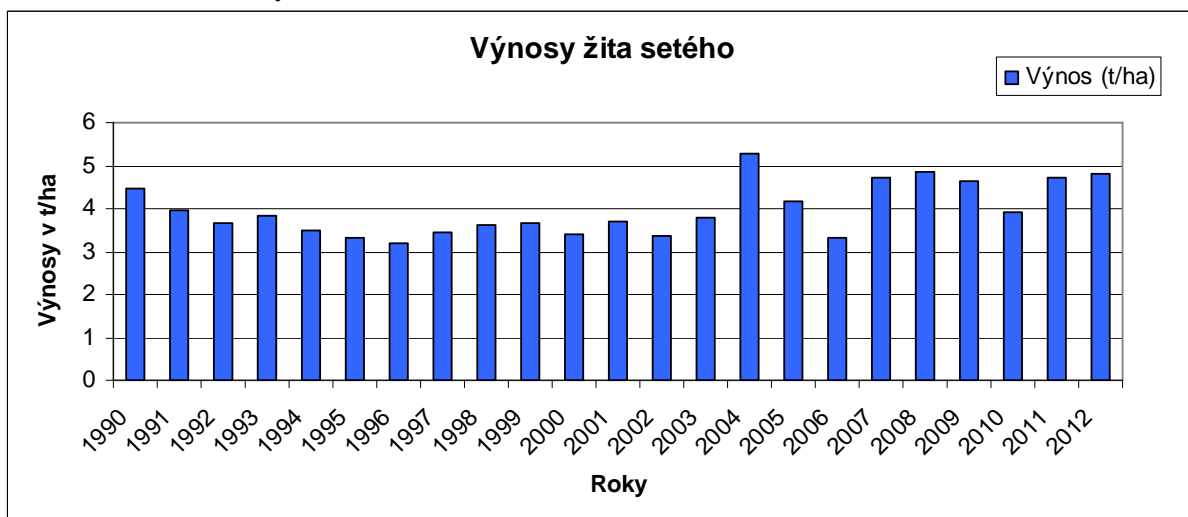
Graf č. 15: Porovnání výnosů ječmene jarního v letech 1990 – 2012



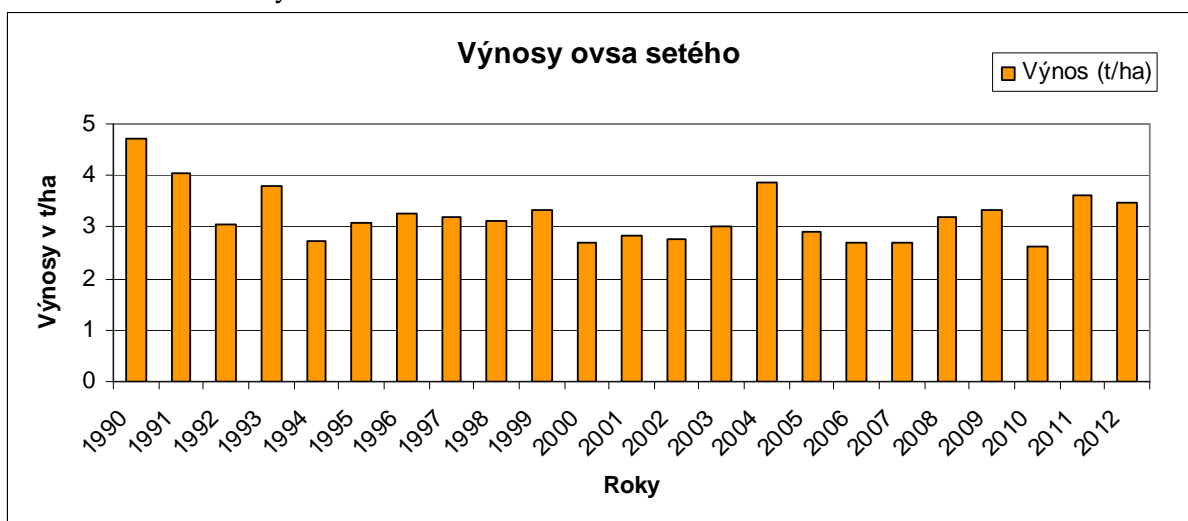
Graf č. 16: Porovnání výnosů ječmene ozimého v letech 1990 – 2012



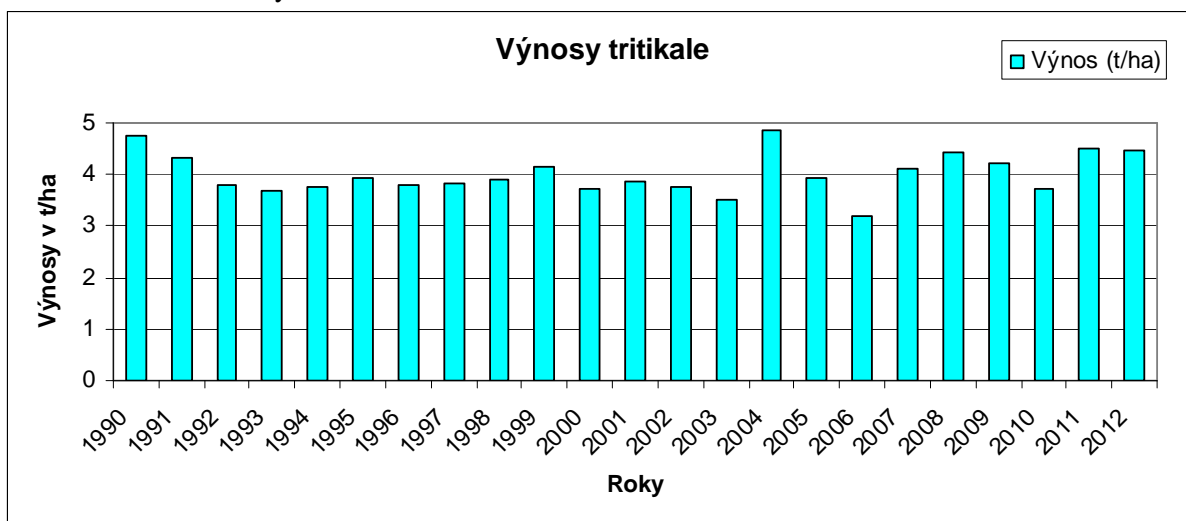
Graf č. 17: Porovnání výnosů žita setého v letech 1990 – 2012



Graf č. 18: Porovnání výnosů ovsa setého v letech 1990 – 2012



Graf č. 19: Porovnání výnosů tritikale v letech 1990 – 2012



Graf č. 20: Porovnání celkových výnosů obilovin v letech 1990 – 2012

