

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Bakalářská práce

**Zastoupení alternativních plodin v osevních postupech ekologicky
hospodařících zemědělců**

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jan Moudrý, Ph.D.

Konzultant bakalářské práce:

prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.

Autor:

Pavla Kratochvílová

České Budějovice, 2011

Prohlášení autora BP

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval/a 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...

Podpis studenta

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat Ing. Janu Moudrému, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce a za čas, který mi věnoval při konzultacích. Mé poděkování rovněž patří prof. Ing. Janu Moudrému, CSc., za cenné rady a připomínky. V neposlední řadě nesmím opomenout Ing. Martinu Dittrichovou z UZEI Brno, která mi poskytla data pro zpracování bakalářské práce.

Anotace

V bakalářské práci je zpracovaná problematika zastoupení alternativních plodin v osevních postupech ekologicky hospodařících zemědělců v České republice. Podklady pro výzkum byly poskytnuty Ústavem zemědělské ekonomiky a informací (ÚZEI) sídlícím v Brně. Data jsou analyzovány pro celou Českou republiku včetně rozdělení do jednotlivých krajů. Výsledkem bakalářské práce jsou tabulky a grafy popisující výnos a výměru jednotlivých alternativních plodin, např. pšenice špalda, oves, pohanka, aromatické koření apod. Jednotlivé alternativní plodiny jsou blíže definovány v literární rešerši.

Z výzkumu jednoznačně vyplývá, že nejpěstovanějšími plodinami v České republice je pšenice obecná o celkové výměře 5266,903 ha a oves o výměře 5217,973 ha, naopak nejnižší vývěry orné půdy má lupina 105,2 ha a fazol 1,16 ha. Největší rozloha orné půdy s alternativními plodinami je v Jihočeském kraji s celkovou plochou 3898,731 ha a v Jihomoravském kraji s výměrou 2885,996 ha. Vzhledem k nutnosti navyšovat podíl orné půdy v ekologickém zemědělství v ČR lze očekávat nárůst ploch orné půdy a s tím i další rozvoj pěstování alternativních plodin.

Klíčová slova: alternativní plodiny, ekologické zemědělství, osevní postup

Annotation

In Bachelor work I wrote about the problematic representation of alternative plants in rotation of crops that are used by ecological farming agriculturists in the Czech Republic. Institution of agricultural economy and information (ÚZEI) with the seat in Brno gave me details for research. Details are analyzed for the whole Czech Republic including division into particular districts. The result of this work there are tables and graphs that are described the yield and acreage of individual alternative plants, for example spelt, oats, buckwheat, aromatic spices etc. Individual alternative plants are closer defined in literature retrieval.

From this research it clearly follows that the most grown plants in the Czech Republic are general wheat *Triticum aestivum* with the whole acreage of 5266,903 ha and oats *Avena sativa L.* with the acreage of 5217,973 ha. Whereas *Lupinus L.* of 105,2 ha and bean of 1,16 ha have the smallest acreage of arable soil. The largest area of arable soil with alternative plants is in the South Bohemian district with the whole area of 3898,731 ha and in South Moravian district with 2885,996 ha. Given the need to increase the proportion of arable land in organic farming in the Czech Republic is expected to increase arable land and the further development of alternative crops.

Keywords: alternative plants, ecological agriculture, rotation of crops

Obsah:

1. Úvod.....	- 9 -
2. Literární rešerše:.....	- 10 -
2.1. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVU EKOLOGICKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE	- 10 -
2.1.1. Historie vzniku ekologického zemědělství v ČR.....	- 10 -
2.1.2. Vývoj ekologického zemědělství v České republice	- 10 -
2.1.3. Ekologické zemědělství	- 10 -
2.2. Alternativní plodiny	- 11 -
2.2.1. Základní ustanovení pro pěstování rostlin v ekologickém zemědělství - 12 -	-
2.2.2. Rozdělení alternativních plodin	- 14 -
2.3. OBILNINY	- 17 -
2.3.1. Pšenice tvrdá (<i>Triticum durum Desf.</i>).....	- 17 -
2.3.2. Pšenice obecná (<i>Triticum aestivum L.</i>).....	- 17 -
2.3.3. Pšenice špalda (<i>Triticum spelta L.</i>).....	- 18 -
2.3.4. Pšenice jednozrnka (<i>Triticum monococcum L.</i>).....	- 19 -
2.3.5. Pšenice dvouzrnka (<i>Triticum dicoccon Schrank</i>)	- 20 -
2.3.6. Triticale (<i>Triticosecale Wittm.</i>).....	- 20 -
2.3.7. Ječmen nahý (<i>Hordeum vulgare convar. distichon var nudum</i>).....	- 21 -
2.3.8. Oves nahý (<i>Avena sativa var. nuda L.</i>).....	- 21 -
2.3.9. Žito trsnaté (<i>Secale cereale, var. multicaule</i>).....	- 22 -
2.3.10. Proso seté (<i>Panicum miliaceum L.</i>)	- 23 -
2.3.11. Čirok (<i>Sorghum Adams</i>)	- 24 -
2.4. PSEUDOOBILNINY	- 26 -
2.4.1. Pohanka setá (<i>Fagopyrum esculentum Moench</i>)	- 26 -
2.4.2. Laskavec (<i>Amaranthus L.</i>).....	- 27 -
2.5. LUSKOVINY	- 28 -
2.5.1. Lupina (<i>Lupinus L.</i>)	- 28 -
2.5.2. Fazol obecný (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>).....	- 29 -
2.5.3. Cizrna beraní (<i>Cicer arietinum L.</i>)	- 30 -
2.5.4. Čočka jedlá (<i>Lens culinaris Med.</i>)	- 31 -
2.6. OKOPANINY	- 33 -

2.6.1. Čekanka obecná (<i>Cichorium intybus</i>).....	- 33 -
2.7. Aromatické koření	- 34 -
2.7.1. Kmín kořený (<i>Carum carvi L.</i>).....	- 34 -
2.7.2. Máta peprná (<i>Mentha piperita L.</i>).....	- 35 -
2.8. Zelinářství.....	- 36 -
2.8.1. Rané brambory.....	- 36 -
2.8.2. Košťálová zelenina	- 36 -
2.8.3. Kořenová zelenina	- 36 -
2.8.4. Cibulová zelenina	- 37 -
2.8.5. Listová zelenina	- 37 -
3. Cíl práce:.....	- 38 -
4. Metodika:	- 39 -
5. Výsledky a diskuse:	- 41 -
6. Závěr	- 73 -
7. Seznam použité literatury:	- 74 -

1. Úvod

Ekologické zemědělství je zvláštní druh zemědělského hospodaření, jenž podporuje a zlepšuje zdravotní stav agrárního ekosystému, včetně biodiverzity, biologických cyklů a biologické aktivity půdy.

Alternativní, potravinářsky využívané plodiny, se všeobecně vyznačují specifickými kvalitativními vlastnostmi (chuťové, nutriční, zdravotní aj.), jsou součástí racionální výživy, léčebných diet i tzv. funkčních potravin a mohou se dobře uplatnit i v přírodní farmacii či kosmetice.

Mezi alternativní plodiny lze zařadit druhy, které se dříve u nás pěstovaly, ale z důvodů nižších výnosů, kvality, změny technologií, potravních zvyklostí apod. bylo jejich pěstování omezeno nebo přerušeno úplně (např. pohanka, proso, čekanka). Plodiny obvykle nedosahují vysokých výnosů, ale jsou také méně náročné na intenzifikační vstupy. To je předurčuje především pro ekologické a integrované systémy pěstování. Lze je směřovat do oblastí s limitovanými vstupy (chráněné krajinné oblasti, pásma ochrany vodních zdrojů) a do oblastí půdně a klimaticky méně příznivých pro běžné tržní plodiny.

Předpokladem rozšíření alternativních plodin je vytvoření komplexního produkčního systému počínajícího šlechtěním a výběrem vhodných genotypů přes vypracování metodik pro pěstitele, hledání možností uplatnění v potravinářství a farmacii. Součástí systému je vytvoření co nejstabilnější sítě pěstitelů a jejich propojení na zpracovatele a obchod.

Výrobky z maloobjemových plodin můžou na trhu díky své specifčnosti, umocněné certifikovaným způsobem produkce, způsobem zpracování, značení i prodeje, dosahovat vyšších cen a tím i zvýšit efektivnost zemědělské produkce v marginálních podmínkách.

2. Literární rešerše:

2.1. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVU EKOLOGICKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE

2.1.1. Historie vzniku ekologického zemědělství v ČR

V porovnání se západní Evropou se myšlenka ekologického zemědělství v Československu objevila výrazně později, teprve v druhé polovině 80. let 20. století (Šarapatka, Urban, 2006). Přičemž se v rámci Společné zemědělské politiky EU nasycení trhu potravinami začalo uplatňovat další hledisko – zemědělec je zodpovědný za krajinu (Urban, Šarapatka, 2003). Vznikly skupiny se zájmem o alternativní způsoby výživy a „nechemizované“ potraviny. Základy systému kontrolovaného ekologického zemědělství v ČR položili ještě před rokem 1989 zemědělsky vzdělaní odborníci (Šarapatka, Urban, 2006). FAO v roce 1993 definovala trvale udržitelné zemědělství jako systém chránící a zachovávající půdu, vodu, rostlinné a živočišné genové zdroje, systém nedegradující životní prostředí, systém který musí být zvládnutelný, ekonomicky soběstačný a sociálně akceptovatelný (Urban, Šarapatka, 2003).

2.1.2. Vývoj ekologického zemědělství v České republice

V České republice se ekologické zemědělství začalo rozvíjet teprve po roce 1990 a největší rozvoj nastal po roce 1998, kdy byla obnovena státní finanční podpora. Dotace do českého ekologického zemědělství průběžně rostly ze 48 mil. Kč v roce 1998 až na cca 292 mil. Kč v roce 2004 (Moudrý a kol., 2007).

2.1.3. Ekologické zemědělství

Ekologické zemědělství, jak uvádí Pražan a Zdražil (1999), upřednostňuje ochranu přírody a udržování či zvyšování diverzity (biologické rozmanitosti na úrovni druhů a biotopů včetně omezení negativních vlivů lidské činnosti na přírodu a

krajinu) (Limrová a kol., 2010) respektive prostředí ve kterém žijeme. Ze systémového pojetí vyplývá snaha o vyváženost ekonomických, ekologických i sociálních aspektů a vazeb na globální i lokální úrovni (Moudrý, J. jr. a kol., 2007 a). Nepříznivé enviromentální efekty ekologického zemědělství jsou všeobecně nižší než v případě konvenčních ekologických systémů (Samsonová, Šarapatka, Urban, 2005). Významnou alternativou využití krajiny zejména v nižších polohách podhorských a horských oblastí je extenzivní obdělávání orných půd (Moudrý, J. jr. a kol., 2007 a). Podle Jarůvkové (1991) jsou to znevýhodněné oblasti, jejichž kritériem je nadmořská výška, svažitost pozemků aj.

Nejvyšší legislativní normou pro ekologické systémy zemědělského hospodaření v České republice je zákon č. 242/2000 Sb. O ekologickém zemědělství. Je v souladu s legislativou EU, tj. nařízení č.2092/91 EEC včetně doplňku tohoto nařízení, tj. nařízení č. 1804/99 EEC týkajícího se chovu hospodářských zvířat v ekologickém zemědělství (Moudrý J. jr. a kol., 2007 a).

2.2. Alternativní plodiny

Alternativní plodiny jsou druhy rostlin, které chceme využít vedle stávajících pěstovaných plodin jako uvědomělou alternativní volbu (Moudrý a kol., 2005). Návrat k nim byl podmíněn hledáním cest ke zdravé výživě, přirozenému původu potravin a pestrosti stravy (Petr, Capouchová, Kalinová, 2008). Kulturní i nově šlechtěné divoké druhy plodin, které nahrazují, rozšiřují a doplňují stávající sortiment rostlinné produkce (Moudrý, Stražil, 1996). Pojem alternativní potravinářské plodiny může být adekvátní termínu maloobjemové vzhledem k jejich menšímu rozsahu pěstování (Moudrý, Stražil, 1999). To je předurčuje především pro ekologické a integrované systémy pěstování. Lze je směřovat do oblastí s limitovanými vstupy (chráněné krajinné oblasti, pásma ochrany vodních zdrojů) a do oblastí půdně a klimaticky méně příznivých pro běžné tržní plodiny (Moudrý a kol., 2011). Často se používají i pojmy doplňkové, okrajové či speciální plodiny, které také dobře charakterizují jejich využití (Moudrý a kol., 2005).

2.2.1. Základní ustanovení pro pěstování rostlin v ekologickém zemědělství

Důkladná znalost uvedených předpisů je nezbytným předpokladem pro projektování ekologických systémů hospodaření.

Osevní postup musí být pestrý a vyvážený, zaměřený na udržení a zvyšování úrodnosti půdy a zajištění živin pro růst rostlin a minimalizaci ztrát živin. Osevní postup musí umožnit:

- střídání plodin s různou konkurenční schopností vůči plevelům, škůdcům a původcům chorob s cílem snížit jejich populační hustoty,
- využívání zeleného hnojení, podsevů a meziplodin,
- udržení nebo zvyšování obsahu humusu v půdě,
- zařazení jetelovin nebo luskovin či směsek s nimi.

(Moudrý a kol., 2007)

Obdělávání půdy se provádí šetrným způsobem s ohledem na zlepšování fyzikálních vlastností půdy, úrodnosti a protierozního působení (Moudrý a kol., 2007).

Trvalé travní porosty musí být pravidelně sklíženy nebo spásány. Zatížení pastvin zvířaty a organizace pastvy nesmí způsobovat devastaci drnu. Drn trvalých travních porostů musí být ošetřován (Moudrý a kol., 2007).

Regulace škodlivých činitelů je v ekologickém zemědělství založena zejména na preventivních opatřeních

- výživa
- výběr vhodného stanoviště
- výběr odrůdy
- pěstební metody
- střídání plodin

Přímá regulace plevelů se provádí především mechanicky, tj. plečkováním, vláčením, podryváním (Kalinová a kol., 2007). Jsou povoleny fyzikální metody regulace včetně termických (Moudrý, J. jr. a kol., 2007 b).

Regulace chorob a škůdců je možná (kromě metod nepřímé ochrany rostlin) (Moudrý a kol., 2007).

- Fyzikální metody (mechanické, termické, biotechnické)
- Chemické způsoby (lákadla, pohlavní feromony, repelenty, rostlinné výluhy)
- Biologické metody (založeno na principu živých organismů)

(Kalinová a kol., 2007)

Rozmnožovací materiál musí pocházet z rostlin, které byly pěstovány ekologickým způsobem. Seznam rozmnožovacího materiálu pro ekologické zemědělství vede ÚKZUZ Brno (www.ukzuz.cz). Pokud na seznamu není požadovaná odrůda, lze použít nemořený konvenční rozmnožovací materiál (Houba, Hosnedl, 2002).

Výživa a hnojení rostlin v ekologickém zemědělství je výživa rostlin založena především na čerpání živin z půdní zásoby neustále doplňované hlavně živinami ze statkových hnojiv a zeleného hnojení. Je zakázáno používat statková hnojiva z klecového chovu drůbeže a trvalého ustájení hospodářských zvířat na rostech. Dále čistírenské kaly a odpadní vody, kromě kalů a odpadních vod z vlastní farmy, pokud vyhovují předpisům. Nejvyšší roční průměrná dávka dusíku aplikovaná ve statkových hnojivech je 170 kg N/ha (Moudrý a kol., 2007).

Sklizňové a posklizňové technologie i dopravní a skladovací prostředky a zařízení musí být čisté a v takovém stavu, aby neobsahovaly žádné látky, které by bioprodukty mohly kontaminovat (Moudrý a kol., 2007).

2.2.2. Rozdělení alternativních plodin

Podle tradice pěstování:

Znovuzaváděné plodiny

Dříve se u nás pěstovaly, ale z důvodů nižších výnosů, kvality, změny technologií, potravních zvyklostí apod. bylo jejich pěstování omezeno nebo přerušeno úplně (např. pohanka, proso, čekanka). (Moudrý, Stražil, 1999)

Nově zaváděné plodiny

V jiných oblastech světa úplně hospodářsky využívané druhy zcela nově zavedené do rostlinné výroby. Testují se genotypy, produkční schopnosti, přizpůsobivost, agrotechnika, vyvíjí resp. ověřuje se zpracování a možnosti odbytu (např. Amaranthus, quinoa) (Moudrý a kol., 2011).

Podle účelu využití

Potravinářské alternativní plodiny

Zavádění alternativních potravinářských plodin přispěje k rozšíření sortimentu potravin a pochutin, může zlepšit nutriční a zdravotní složení stravy. Jedná se o doplňkové, maloobjemové plodiny (Moudrý, Stražil, 1996).

Nepotravinářské alternativní plodiny

Pěstují se pro jiné než nutriční využití.

- **průmyslové plodiny** využívané především pro získání rostlinných surovin
- **energetické rostliny** sloužící k získávání energie z fytomasy (tj. energie slunečního záření transformované při fotosyntéze do biomasy) (Moudrý, Stražil, 1996).

Alternativní využití běžných plodin

Nadprodukcí potravin ve vyspělých zemích lze omezit nepotravinářským využitím produkce polních plodin. Lze předpokládat, že současné zpracovatelské technologie (výroba cukru z cukrové řepy, škrobu z obilnin a brambor, vlákna ze lnu atd.) budou dále zdokonalovány. Souběžně budou šlechtitelé připravovat genotypy tradičních plodin speciálně vyšlechtěné na vysokou produkci a zvláště kvalitu specifických látek (cukru, škrobu, oleje, vlákna, celulózy, barviv, sinic, léčivých substancí aj.), se kterými od samého počátku již bude počítáno pro nepotravinářské využití (Moudrý, Stražil, 1996).

Výhody zavádění alternativních plodin

- **Rozšíření potravního spektra**
- **Odstranění pracovních špiček**
- **Využití stávající techniky**
- **Udržení produkční schopnosti půdy**
- **Efektivní využití marginálních oblastí**
- **Zvýšení zaměstnanosti**
- **Udržení stability venkova**

Problémy spojené se zaváděním alternativních plodin

- **Nízký stupeň prošlechtění**
- **Nedostatek pěstitelských zkušeností**
- **Potřeba speciální techniky a dalších investic**
- **Nedostatek informací**
- **Odbytové problémy**

- **Cenové, daňové a legislativní problémy**

(Moudrý a kol., 2011).

2.3. OBILNINY

2.3.1. Pšenice tvrdá (*Triticum durum* Desf.)

Pšenice tvrdá je druhým nejvýznamnějším druhem rodu *Triticum L.*, pěstuje se celosvětově zhruba na 9% plochy pšenice. Obilka je sklovitá (Moudrý a kol., 2011), nahozrná (Stehno, 1994), má jantarovou barvu, což souvisí s vyšším obsahem karotenoidů v endospermu (Moudrý a kol. 2011). Obsah bílkovin se pohybuje mezi 14-16% (dle odrůdy a ročníku). Pšenice tvrdá obsahuje více než 32% lepku, který je tužší a pružný (Moudrý, Stražil, 1996). Pšenice tvrdá je především považována za surovinu pro výrobu těstovin, používá se také k výrobě dalších výrobků (sušenky, oplatky, atp.) (Kopáčová, 2004). Hrubá mouka z pšenice tvrdé se nazývá semolina (Stehno, 1994).

V našich podmínkách převažuje pěstování ozimých forem, jarní formy odnožují výrazně méně než jarní typy pšenice seté a mají oproti nim nižší autoregulační schopnost a v důsledku toho i nižší výnos (Moudrý a kol., 2011).

Je náročná na půdu, vyhovují jí půdy hluboké, středně těžké, hlinité půdy s dostatečnou zásobou živin a vláhy, především na počátku vegetace (Moudrý, Stražil, 1996). Má i vyšší nároky na teplo, nejlépe se jí daří v oblastech s dlouhým, teplým a poměrně suchým létem (oblast jižní Moravy). Pšenice tvrdá je v porovnání s pšenicí setou celkově suchovzdornější. Odrůdy mají sníženou odolnost k vymrzání, proto v některých ročnících představuje volba ozimé odrůdy v méně příznivé oblasti pro pěstování riziko poškození porostů během zimy (Moudrý a kol., 2011).

2.3.2. Pšenice obecná (*Triticum aestivum* L.)

Pšenice je jednou z nejrozšířenějších kulturních plodin. Začátky jejího pěstování jsou spojeny se vznikem zemědělství (Konvalina, Moudrý, 2008 b). Zrno pšenice se využívá k výrobě chleba, pečiva, těstovin, krup a v cukrářství (Tichá a kol., 2006). Průmyslově se využívá jako surovina k výrobě škrobu, lihu nebo piva, uvažuje se o energetickém využití pšeničné biomasy jako obnovitelného zdroje.

Pšenice se pěstuje ve dvou formách – ozimé (94%) a jarní (6%) (Faměra, 1997). Pěstování pšenice v ekologickém zemědělství má pozitivní vliv na nutriční jakost z pohledu vyššího zastoupení albuminů a globulinů (Krejčířová a kol., 2008). Pšenice je hlavně zdrojem energie díky vysokému obsahu škrobu (50–70 %), který je lehce stravitelný. Obsah hrubé vlákniny je nízký (1,6–2 %) (Tichá, Vyzínová, 2006). Obilka průměrně obsahuje 85,4% sušiny a 14,6% vody (Součková a kol., 2006). Obsah bílkovin v zrně je 8 – 13 %, tuku 1,5 – 3%, vysoký obsah lepku pozitivně ovlivňuje pekárenské vlastnosti pšenice, ale u zvířat (hlavně monogastričních) může způsobovat trávicí obtíže. Z vitamínů jsou v pšeničném zrně obsaženy hlavně vitamíny skupiny B, vitamín E a v menším množství také β -karoten. Z minerálních látek je nejvíce zastoupen fosfor (Moudrý a kol., 2011). Nachází se v obalech, které při zpracování pro výživu lidí obvykle přecházejí do otrub (Tichá, Vyzínová., 2006).

Nejvhodnějšími podmínkami pro pěstování jsou teplé oblasti s nižším množstvím srážek a úrodnými půdami, převážně kukuřičná výrobní oblast a teplá sušší řepařská oblast (Faměra, 1997). Vyžaduje půdy strukturní, hrubší hlinité a jílovitohlinité s neutrální až slabě kyselou půdní reakcí, dobře zásobené živinami. Nevhodné jsou půdy písčité, kyselé a trvale zamokřené (Tichá, Vyzínová, 2006).

2.3.3. Pšenice špalda (*Triticum spelta* L.)

Z mouky pšenice špaldy se připravují těstoviny, vložky a celá řada druhů pečiva, kávovinová náhražka, pivo, krupice na kaše, kroupy, extrudované výrobky (Moudrý a kol., 2011). Je charakteristická vysokým obsahem bílkovin 14-19% a esenciálních aminokyselin, obsah lepku dosahuje 35-44%, nevýhodou je jeho nízká bobtnavost a větší tažnost (Moudrý, Stražil, 1999).

Pšenice špalda vznikla křížením mnohoštětu s pšenicí dvouzrnkou. Vyskytují se ozimé i jarní formy pšenice špaldy (Tichá, Vyzínová, 2006). V Evropě převažují ozimé formy pšenice špaldy (Abdel-Aal a Hucl, 2005). Barva obilky špaldy je hnědá, tmavší než pšenice seté, výrazně sklovitější (Moudrý, Stražil, 1999).

Je méně náročná na podmínky prostředí a proto poskytne stabilní výnos v méně příznivé oblasti pro zemědělské hospodaření (Rüegger a kol., 1990). Vyžaduje dostatek vláhy, zvláště v době klíčení a vzcházení, sloupkování a nalévání zrna. Dobře snáší i extrémní vlhkostní podmínky. Také nároky na teplotu jsou nízké (Konvalina a kol., 2008 a). Špalda má dobrou odolnost proti zimě i proti vyležení při vysoké vrstvě sněhu. Teplotní extrémy, vyjma vysokých veder v době dozrávání, jí neškodí. Pro pěstování špaldy jsou nejvhodnější středně těžké až těžké půdy, méně vhodné jsou půdy lehké, písčité a rašelinné (Moudrý, Stražil, 1999). Pěstování špaldy lze doporučit do oblastí s podmínkami méně vhodnými pro pšenici setou tam, kde již pšenice setá ztrácí efektivnost, nejlépe do horší bramborářské, podhorské a horské oblasti. V řepařské oblasti ji lze zařadit pouze do lokalit s omezenými vstupy (chráněné krajinné oblasti, pásma ochrany spodních vod), do chladnějších a vlhčích poloh (Moudrý a kol., 2011). Špalda má dobrou schopnost osvojovat si živiny z půdy (Urban, Šarapatka, 2003). Špalda je vzhledem k vyšší náchylnosti k poléhání velmi citlivá na přehnojení dusíkem (Moudrý, Stražil, 1999).

2.3.4. Pšenice jednozrnka (*Triticum monococcum* L.)

Pšenice jednozrnka je opomíjenou obilninou, která byla před příchodem pšenice seté pěstována také v naší oblasti. Vzhledem ke svým vlastnostem je vhodná k pěstování především v ekologickém zemědělství (Moudrý a kol., 2011). Zvýšený zájem o její pěstování a využití se projevuje díky jejím cenným vlastnostem, jako jsou odolnost k chorobám a kvalita zrna. Pšenice jednozrnka patří k druhům velmi málo prošlechtěným (Konvalina a kol., 2008 a).

Výnos zrna se pohybuje od 1,5-3t/ha. Obsah bílkovin 17 až 22,5%. Obsah lyzinu dosahuje až 2,8%. Z hlediska kvality však tento druh není příliš vhodný pro pekařské využití. Mohou se z ní vyrábět také například vločky, zrno se po obroušení může konzumovat v obdobné úpravě jako rýže (Moudrý a kol., 2011). Na druhé straně je popisován vyšší obsah karotenoidů a výborné vlastnosti pro výrobu sušenek a celé řady nekynutých výrobků (Konvalina a kol., 2008 a).

Odrůdy pšenice jednozrnky byly podle jejich výsledků odolné vůči běžným chorobám pšenice, ale byly náchylné vůči poléhání, měly snížený sklizňový index a

produktivitu klasu, což vedlo k nižšímu výnosu. Pozitivní byl vysoký obsah bílkovin a mokrého lepku v zrně, ale s nízkou kvalitou (Vrzalová, 2011).

2.3.5. Pšenice dvouzrnka (*Triticum dicoccon* L.)

Pšenice dvouzrnka je spojována s počátky primitivního zemědělství. Na území dnešní ČR byla významnou plodinou až do příchodu Slovanů v 6. Století př.n.l., kteří zavedli pěstování pšenice seté. Vzhledem k vzrůstajícím požadavkům na pestrost a kvalitu potravinářských výrobků, zájem o tento druh pšenice stoupá (Konvalina a kol., 2008 a).

Obilky jsou pevně uzavřeny v pluše a plušce a při mlácení se nevydrolí. Obilky jsou výrazně dlouhé, sklovité (Moudrý, Stražil, 1996). Obsah bílkovin se u dvouzrnky pohybuje mezi 15-24%, obsah lyzinu 1,8-2,3% (Konvalina a kol., 2008 a). Vzhledem k pluchatosti a nízkým výnosům není dvouzrnka významnou hospodářskou plodinou. Její využití je především ve šlechtění jako zdroj rezistence (Moudrý, Stražil, 1996). Řada genotypů je odolná k houbovým chorobám (rzi, padlí travní) a také suchu (Konvalina a kol., 2008 a).

Dvouzrnka je nenáročná na půdu i předplodinu. Roste dobře na chudých i podzolových půdách. Hustý kořenový systém zvyšuje odolnost dvouzrnky k suchu. Vysévá se co nejdříve na jaře, nejlépe v kláscích. Pluchy chrání prorůstající klíček proti půdním patogenům (Konvalina a kol., 2008 a).

2.3.6. Tritikale (*Triticosecale* Wittm.)

Tritikale vznikl mezidruhovým křížením pšenice a žita (Štolcová, 1994). Obecně je zařazováno mezi hodnotné krmné, neboť jeho využití pro lidskou výživu znesnadňuje nízký obsah nekvalitního lepku (Pelikán, 2008). Tritikale je vhodné pro výrobu lihovin a pro farmaceutický průmysl (Štolcová, 1994). Látkovým složením je tritikale blízké pšenici a žitu. Obsah bílkovin se uvádí 9-13%, tuku 1,6% a vlákniny 2,5% (Pelikán, 2008).

Tritikale je ceněno především pro svoji vysokou výnosovou výkonnost v méně příznivých podmínkách (Petr, 2005). Nesnáší pozemky se severní expozicí s dlouho trvající sněhovou příkrývkou (Anonym). Je vhodné do bramborářského, ale i horského typu (Štolcová, 1994). Tritikale je tolerantnější k horším půdněklimatickým podmínkám (Konvalina a kol., 2008 a). Patří k jedné z plodin, které jsou pěstovány v nejvýše položených oblastech. Obecně platí, že bezpluchým odrudám příliš nesvědčí těžké a chladné půdy a také dlouhá vegetační doba (Moudrý a kol., 2011). Pro pěstování je vhodný řepařský výrobní typ, kde dosahuje vyšších výnosů (Faměra, 1997).

2.3.7. Ječmen nahý (*Hordeum vulgare convar. distichon var nudum*)

Zvyšuje se zájem o využití a pěstování bezpluchých forem ječmene, který je vhodný pro potravinářské využití. Potravinový ječmen má význam v prevenci a léčbě kardiovaskulárních a dalších civilizačních onemocnění (Moudrý a kol., 2011). Je dnes běžnou potravinou zejména součástí cereálních výrobků, tradičně se zrna ječmene používá k výrobě krup a kávoviny (nepřítomnost kofeinu) (Psota, Ehrenbergerová, 2008). U potravinářského ječmene se preferuje vysoký obsah esenciálních aminokyselin – zejména lysinu. K potravinářským i krmným účelům je vhodná bezduchá odrůda, která je díky svému obsahu vlákniny dietetická (Moudrý a kol., 2010). Možné je také využití pro výrobu farmaceutických preparátů a potravinových doplňků (výtažky ze sladu jsou vhodné jako zdroj vitamínů B-komplexu, minerálních látek a bílkovin) (Psota, Ehrenbergerová, 2008).

2.3.8. Oves nahý (*Avena sativa var. nuda L.*)

Obilky bezpluchého ovsa se při výmlatu oddělují od plev a pluch, proto je možná jejich přímá konzumace monogastry včetně člověka (Moudrý, 1994). Oves je důležitou potravinářskou a krmnou obilninou (Moudrý, 1993). Je součástí krmných dávek pro mladá a plemenná zvířata, vysokoprodukční dojnice, koně, psy, drůbež (Moudrý, 1992). Zrna ovsa má ve srovnání s ostatními obilninami vyšší obsah bílkovin s vysokou biologickou hodnotou, vysoký obsah dobře rozpustných cukrů a

kvalitní vlákniny, vitamínů zvláště B a E, hořčíku, železa a dalších látek (Moudrý 1993). Bezpluchý oves je využíván v potravinářství pro výrobu vloček a dalších výrobků (müsli, tyčinky, chléb, pečivo, ovesné polévky, proteinové izoláty, kulinářské oleje, ale i ke kosmetickým účelům) (Michalová, 2001). V medicíně je ověřeno příznivé fyziologické působení ovesných diet na organismus i prevence kardiovaskulárních a zažívacích chorob, cukrovky i rakoviny (Moudrý a kol., 2011).

Oves je dlouhodobá rostlina, pěstují se ozimé i jarní formy. V našich podmínkách ozimé odrůdy vymrzají (Moudrý, 1992). Plevy a pluchy odstávají a při výmlatu se oddělují (Šroller, 1997).

Oves je plodinou málo náročnou na klimatické a půdní podmínky. Má malé požadavky na dodatečné vstupy agrotechniku (Šroller, 1997). Pluchatý oves se dobře přizpůsobuje vlhký a chladnějším polohám, bezduchý oves je náročnější (Moudrý, 1993). Pro růst ovsa je příznivější chladnější a vlhčí počasí s bohatými srážkami především v květnu a počátkem června. Dobré výnosy a kvalitu lze dosáhnout v lepších oblastech bramborářského výrobního typu a přilehlých oblastech řepářského výrobního typu (Moudrý a kol., 2011). Oblasti do nadmořské výšky 650 m (Moudrý, 1994).

2.3.9. Žito trsnaté (*Secale cereale*, var. *multicaule*)

Jedná se o minoritní žito, které bylo v minulosti pěstováno v horských oblastech, především na pasekách po těžbě dřeva mezi pařezy. Tradičním místem pěstování byly Beskydy. V minulosti se zrna svatojánského žita používalo na mletí mouky, ze které se pekl chléb. Chléb z této mouky měl specifické aroma a pomaleji okorával. Svatojánské žito patří do skupiny tzv. trsnatých žit. Vyznačuje se bohatým odnožováním, mohutným olistěním, delší vegetační dobou, dlouhou slámou a drobnějším zrnem (Moudrý a kol., 2010).

Je jedna z nejméně náročných obilnin na živiny (Lantican a kol., 2003). Mezi obilninami je nejvíce mrazuvzdorné, naopak je citlivé na přílišnou vlhkost půdy (Moudrý, 2007). Považujeme je za hlavní obilninu písčitých a méně úrodných půd

(Petr, 1995). Své místo má především v podhorských a horských oblastech. Nevhodné jsou zamokřené a těžké pozemky (Moudrý a kol. 2011). Žito dosahuje nejvyšší konkurence schopnosti vůči plevelům (Moudrý, 1997).

2.3.10. Proso seté (*Panicum miliaceum* L.)

Proso nachází své hlavní uplatnění v lidské výživě, především pak u pacientů s bezlepkovou dietou (Moudrý, Michalová, 2005). Hlavním výrobkem mlýnského zpracování prosa je oloupané zrno tzv. jáhly, prosná mouka, krupice a vločky (Michalová, 2001). Obilka prosa se svojí hodnotou rovná nahému ovsu. Obsahuje 15% vody, 9-11% vlákniny, 10-11% bílkovin, 3,7-4% tuku (Bareš, 1994). Význam má i obsah minerálních látek a vitaminů, především vitaminů skupiny B, fosforu, vápníku a hořčíku (Vymyslický, a kol., 2010).

Vedlejším produktem jsou prosné otruby, prosná krmná mouka, prosný prach a pokrutiny. Nelze vynechat možnost využití prosa ke krmení exotických ptáků, drůbeže či ryb. Proso jako jednoletá píce poskytuje zelené krmení, seno i siláž. Pro velkou produkci biomasy (5t/ha suché hmoty) se proso také zkoušelo jako potenciální energetická plodina. Proso je také součástí směsi osiva určené pro biopásy, které by kromě prosa měly obsahovat pohanku, kapustu, obilniny a lupinu bílou. Biopásy jsou pruhová políčka o šíři 6–12 m umístěné na okraji půdních bloků nebo uvnitř bloků na orné půdě určené pro podporu biodiverzity na zemědělské půdě (Moudrý a kol., 2011).

Proso patří do čeledi lunicovitých (Bareš, 1994). Je to jednoletý druh jarního charakteru. Květenství prosa je lata. Při dozrávání se otevírají plevy a zrno vypadává (Moudrý, Stražil, 1999).

K hlavním agroekologickým charakteristikám prosa patří teplomilnost, světломilnost, suchovzdornost, odolnost vysokým teplotám, krátkodennost, krátká vegetační doba a nízký transpirační koeficient. Proso se více pěstuje na Moravě než v Čechách. Proso je rostlina velmi odolná. Roste na všech kulturních půdách. Půdy středně těžké, písčitohlinité, s příznivými fyzikálními vlastnostmi, dobře zpracovatelné, půdy lehké, propustné, hlinitopísčité, mělké, všech druhů, snadno

zpracovatelné. Nesnáší půdy dlouhodobě zamokřené (Moudrý a kol., 2011). Optimální pěstitelské oblasti jsou oblasti řepařsko-žitná a řepařsko-ječná, kukuřično-žitná a kukuřično-ječná (Moudrý, Michalová, 2005).

2.3.11. Čirok (*Sorghum Adams*)

Pěstování čiroků ve světovém měřítku je velmi významné jak pro lidskou výživu, krmné účely a v současné době také jako materiál vhodný pro výrobu bioplynu. Nyní je čirok pěstován v České republice, především na produkci zelené biomasy (Hýsek, Hermuth, 2011). Zrno čiroku je kromě potravinářství dobrou surovinou pro škrobárenský a lihovarnický průmysl (Moudrý a kol., 2011). V posledních letech je patrný posun pěstování čiroku i do severnějších oblastí (Francie, Maďarsko), kde existují programy šlechtění hybridů čiroků. Šlechtí se zejména na chladuvzdornost, ranost a snížení obsahu antinutričních látek v obilkách (Hýsek, Hermuth, 2011). Čirok představuje nejvýznamnější potravinářskou obilninu aridních oblastí. Svým složením se podobá rýži (Moudrý a kol., 2011). Obsah škrobu je podobný jako u kukuřice okolo 70%, obsah bílkovin 8 – 16%, tuku 3,3%, popelovin 1,9% a hrubé vlákniny 1,9%. Za negativum se považuje obsah taninu, který může negativně ovlivnit stravitelnost (Petr a kol., 2003).

Čirok patří do čeledi lunicovité (*Poaceae*), skupiny vusatkovité. Obecně je to jednoletá nebo víceletá statná tráva. Květenstvím je lata různého tvaru velikosti hustoty s jednokvětými klásky. Dozrávání probíhá postupně a k plnému dozrávání je třeba poměrně dlouhá doba (Součková a kol., 2006).

Čirok se vyznačuje nenáročností a značnou plasticitou. (Moudrý, Stražil, 1999). Čirok patří k teplomilným plodinám, odolným vůči suchu (Havlíčková a kol., 2007). Na půdu je méně náročný než kukuřice (Součková a kol., 2006). Nesnáší však pokles teplot pod 10°C. Nízké teploty vyvolávají žloutnutí listů a zhoršují opylení květů. Proto v mírném pásu nelze pěstovat, pouze odrůdy s krátkou vegetační dobou, která musí proběhnout v nejteplejším období roku (Moudrý, Stražil, 1999). V našich podmínkách se vyskytuje poměrně málo původních chorob ať již virového, bakteriálního nebo houbového původu, je i málo přirozených škůdců (Hýsek, Hermuth, 2010).

Vzhledem k minimálním osevním plochám v ČR není šlechtění věnována pozornost. V zahraničí je dostupná celá řada hybridů i tradičních kultivarů. Pro naše podmínky je třeba volit odrůdy s nižšími tepelnými požadavky (Moudrý a kol., 2011)

2.4. PSEUDOOBILNINY

2.4.1. Pohanka setá (*Fagopyrum esculentum Moench*)

Pohanku setou lze využít v řadě oblastí: ve výživě hospodářských zvířat, v omezené míře jako léčivou rostlinu pro farmaceutickém průmysl, avšak hlavní uplatnění nachází v potravinářství (Moudrý a kol., 2011). Vynikající předností pohanky je její výživová hodnota (Moudrý, Stražil, 1999) 10% bílkovin, 3% tuků, 55% sacharidů a 8% vlákniny (Rychlík, 1991), minerálních látek (Mg), vitaminů (B2) riboflavinu a vitamínu P i flavonoidu rutinu (Moudrý, Stražil, 1999). Konzumace oloupaných nažek tzv. pohankových krup hraje významnou roli v prevenci vysokého krevního tlaku, vysoké hladiny cholesterolu v krvi a dalších kardiovaskulárních rizikových faktorů, ale i posílení imunitního systému (Petr, Hradecká, 1997). Pohankové slupky lze využít na obklady či jako plnidlo do polštářů. Pohanka je i důležitou medonosnou rostlinou, z důvodu jejího dlouhého kvetení poskytuje po celé léto včelám vydatnou pastvu (Moudrý a kol., 2011).

Pohanka se řadí k obilovinám pro podobný způsob využití ve výživě člověka, ale na rozdíl od nich je rostlinou dvouděložnou. Patří do čeledi rdesnovitých (*Polygonaceae*) rodu *Fagopyrum* (Moudrý a kol., 2005). Pohanka setá je jednoletá bylina (Moudrý a kol., 2011) s kvítky bílými nebo narůžovělými, dozrávajícími v nažky, z nichž se také mele mouka (Rychlík, 1991).

Pohanka jako plodina je ceněna především pro svoji nenáročnost (Moudrý, Stražil, 1996). Dnes je určena zejména pro pěstování na výše položených extenzivních plochách nebo na lokalitách s omezenými vstupy (hygienická pásma ochrany vod, chráněné oblasti apod.) i do ekologického systému pěstování plodin (Moudrý a kol., 2011). Zvláště citlivé jsou mladé klíčící rostliny při $-2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ jsou vážně poškozeny a při $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ zcela zmrznou (Kalinová, 2002). Nejvhodnější jsou pro ni chladnější a vlhčí polohy podhorských oblastí. Pro pěstování v teplejších a sušších oblastech je méně vhodná, protože citlivá na dostatek vláhy (Petr, Hradecká, 1997). Vyšší požadavky má na dostatek vláhy v půdě, zvláště v období květu a tvorby plodů (Moudrý, Stražil, 1999). Pohance se nejlépe daří na lehkých písčitých půdách s lehce dosažitelnými živinami, neboť má krátkou dobu vegetační. Daří se též na odvodněných rašeliništích (Rychlík, 1991).

2.4.2. Laskavec (*Amaranthus L.*)

Semena laskavce obsahují vysoký 17-18 % bílkovin, minerálních látek (hořčíku, draslíku, fosforu a zinku) a jsou vhodná pro bezlepkovou dietu (Moudrý, Stražil, 1999). Obsah tuku je rovněž relativně vysoký (7%), výrazně vyšší je i obsah minerálních látek. Olej ze semen laskavce obsahuje 6 - 7 % skvalenu – látky, která snižuje riziko vzniku rakoviny, zpomaluje proces stárnutí kůže, reguluje látkovou přeměnu tuků a kladně ovlivňuje obranyschopnost organismu (Moudrý a kol., 2011). Má proto vysokou farmaceutickou hodnotu a využívá se také v kosmetickém průmyslu (Konvalina a kol, 2007). V rostlinách laskavce je také vysoký obsah především červených barviv, která lze využít pro produkci přírodních barviv. Využití amarantu je tedy mnohostranné, je využíván k přímé konzumaci, je součástí mnoha potravinářských výrobků (pekařských výrobků, těstovin, dětské výživy, instantních nápojů), nachází uplatnění v krmivářství a je surovinou i pro další průmyslové odvětví (Moudrý a kol. 2011).

Laskavec patří k teplomilným rostlinám (Jarošová, 1997). Jde o druh velmi plastický, tolerantní k různým extrémním podmínkám klimatu, počasí i půdním podmínkám (Moudrý a kol., 2011). Pro zdárný růst a vývoj vyžaduje především dostatek tepla a světla. Optimální teplota pro růst rostlin je 21-28 °C (Jarošová, 1994).

Amarant má obzvlášť vyvinuté anatomicko-morfologické i biochemické mechanismy adaptability proti stresu vysokých teplot. Je schopen poměrně dobře vegetovat i při teplotách 35-45°C (Jarošová, 1997). Vzrostlé, dobře zakořeněné rostliny jsou schopné čelit i dlouhotrvajícímu suchu. Naopak rostliny amarantu nejsou příliš odolné proti chladu. Laskavec potřebuje pro růst méně vody než ostatní plodiny. Významná je také odolnost k zamokření (Moudrý, Stražil, 1999). Nejvhodnější jsou půdy humózní, kypré, neslévavé s dobrou strukturou. Nejlépe roste na lehčích hlinitopísčitých a písčitohlinitých půdách (Jarošová, 1997). Laskavec je tedy relativně nenáročný na podmínky a může se pěstovat na chudších půdách a ve vyšších oblastech. Optimální jsou však teplá, suchá či mírně vlhká stanoviště v kukuřičné a řepařské výrobní oblasti (Moudrý, Stražil, 1996).

2.5. LUSKOVINY

2.5.1. Lupina (*Lupinus L.*)

Lupina patří mezi luskoviny, pěstované zejména pro vysoký obsah bílkovin v semenech, jeví se jako potenciální možný zdroj náhrady sóji a bobu v krmných směsích (Hochman, Hýbl, 1994). Lupina je používána v potravinách jako těstoviny, chleba, sušenky (Vondrášková, 2008). Nutriční látky obsažené v semeni dosahují 30-55 % proteinu, podle vybraného druhu a 5-1 % tuku (Flohrová, 1999). Semena i vegetativní orgány starých odrůd obsahují 1 až 3 % alkaloidů, které jsou hořké a ve větším množství pro dobytek jedovaté (Moudrý, a kol., 2011). Šlechtitelskou prací byla vyšlechtěna řada odrůd s nepatrným množstvím alkaloidů (Lahola a kol., 1990) (< 0,005 %) (Moudrý a kol., 2011) (zvláště u lupiny bílé), které lze používat jak v potravinářství, tak i ke krmení hospodářských zvířat (Lahola a kol., 1990). Je udáván velmi nízký obsah nutričně aktivních faktorů nízká alergenicita a pozitivní dopad na prevenci kardiovaskulárních chorob (Houba, Hochman, Hosnédl, 2010). Mimořádný je význam lupiny na vápnem chudých, lehkých půdách, které prohlubuje kořeny, obohacuje humusem a živinami, hlavně dusíkem, a tak je zúrodňuje (Lahola, a kol., 1994).

Rod *Lupinus* zahrnuje přes 400 jednoletých a vytrvalých druhů (Moudrý, 2011), prakticky významné jsou pouze lupina bílá (*Lupinus albus*), lupina žlutá (*L. luteus*), lupina úzkolistá (*L. angustifolius*) (Hochman, 1994). Kulturní druhy lupiny jsou jednoleté, mají hluboko pronikající, křivý kořen, vzpřímenou nepoléhavou lodyhu 40 až 90 cm vysokou, dlouze řapíkaté, dlanitě mnohočetné listy se 7 až 15 lístky čárkovitého až vejčitého tvaru (Lahola a kol., 1990). Květenství je hrozen, nebo přeslen (Moudrý a kol., 2011), květy jsou bílé, modré, žluté, nebo fialové barvy (Moudrý, Stražil, 1999). Lusk je ve zralosti nepukavý, žluté barvy (Moudrý, Stražil, 1996). Hmotnost tisíce semen (HTS) je podle druhu 100 až 400 g, semena jsou oválná, nebo kulatá, barva osemení může být bílá, žlutá až hnědá, někdy s hnědými, nebo černými skvrnami (Moudrý a kol., 2011).

Lupina je citlivá na dodržování vhodných pěstitelských podmínek (Moudrý a kol., 2011). Lupina bílá je náročná na teplo a na dostatečnou vláhu (Lahola a kol., 1990) v takových podmínkách je schopna dát až o 50 % vyšší výnos než na půdách písčitých (Moudrý a kol., 2011). Pro pěstování jsou nejvhodnější písčitohlinité a hlinité půdy (Hochman, 1994), tedy pěstitelské oblasti bramborářského a řepářského typu (Moudrý, Kalinová, 2005).

Lupina žlutá má schopnost osvojovat si živiny a vodu z velkých hloubek (Flohrová, 1999). Je pěstována na chudých písčitých kyselých půdách (Hochman, 1994). Je velmi citlivá na vyšší obsah vápna v půdě, což se projevuje listovými chlorózami a růstovými depresemi (Moudrý a kol., 2011).

Lupina úzkolistá je oproti ostatním druhům méně náročná na teplo (Lahola a kol. 1990) a středně náročná na vláhu. Vhodné jsou pro ni vlhčí, středně těžké půdy, nevhodné jsou půdy těžké, nebo naopak písčité (Moudrý a kol., 2011)

2.5.2. Fazol obecný (*Phaseolus vulgaris* L.)

Fazol je ve světě nejrozšířenější luskovina, pěstuje výhradně ke konzumním účelům (Lahola a kol., 1990). Využívají se suchá semena fazolu a také nedozrálé lusky, jako příloha a do salátů (Petříková, Malý, 2000). Fazol se dá použít při léčbě nižších forem cukrovky, má močopudný účinek a je vhodný i při infekci močových cest. Semena této jakostní výživné potraviny obsahují 26 – 29 % N- látek, 50 – 57 % glycidů, z toho 4 – 7 % cukrů, 0,7 – 1,5 % tuku, 3,5 – 4 % popelovin (Moudrý a kol., 2011).

Rod *Phaseolus* L. zahrnuje více než 200 druhů. (Tichá, Vyzínová, 2006, Hospodářský význam v našich klimatických podmínkách má fazol obecný (*Phaseolus vulgaris* L.). Fazol obecný má dvě variety, fazol keříčkový (var. *nanus*) a fazol popínavý (var. *vulgaris*) (Fuciman, 1994). Květenství tvoří hrozen s 2-15 květy, barvy bílé nazelenalé, růžové až fialové. Lusky i semena jsou rozmanitá různých barev a tvarů (Petříková, Malý, 2004).

Pěstuje se až do nadmořské výšky 800 m, i když se jedná spíše o teplomilnou zeleninu (Malý, 2003). Fazol je náročnější na prostředí než většina ostatních luskovin. Fazol je teplomilná rostlina. Vhodné jsou lehčí propustné písčitohlinité a hlinitopísčité půdy (Fuciman, 1994), výhřevné (Hosnedl a kol. 1998) s dostatkem humusu a vápníku (Fuciman, 1994). Fazol není náročný na zařazení do osevního postupu, přesto je lépe nezařazovat jej na stejné místo dříve než za 3 – 4 roky. Vysoké výnosy dává po hnojených okopaninách (Moudrý a kol., 2011). Fazol vyžaduje větší množství přístupného dusíku, který je zajišťován na základě symbiózy s Rhizobii ze vzduchu. Fazol nesnese kyselé půdy, v případě, že půda nevykazuje alespoň pH 7, vápníme na podzim mletým vápencem (Hosnedl a kol., 1998).

Osivo fazolu, jestliže pěstujeme na pozemku poprvé, se doporučuje očkovat hlízkovými bakteriemi (Rhizobin). Nejvhodnější termín pro výsev je první polovina května, kdy má půda vhodnou teplotu a kdy již není nebezpečí jarních mrazíků (Petříková, Malý, 2000).

Závlahou před květem a po odkvětu lze podstatně zvýšit výnos (až o 50%) (Petříková, Malý, 2000). Fazol nesnáší zaplevelené a ulehlé půdy. Základním opatřením proti plevelům je preemergentní ošetření pozemku registrovanými herbicidy (Moudrý a kol., 2011).

Nejobávanější chorobou fazolu je antraknóza. Z viróz se objevuje obecná mozaika fazolu, která je přenosná semeny a semeny nepřenosná žlutou fazolovou mozaikou. Z dalších houbových chorob lze uvést plíseň šedou a hlízenku obecnou či plíseň šedou (Petříková, Malý, 2000).

Ochrana proti chorobám, spočívá především v použití zdravého osiva. Aby se předešlo rozšíření chorob a škůdců luskovin, je nezbytné dodržovat osevní postup (Hradil, 1995).

2.5.3. Cizrna beraní (*Cicer arietinum* L.)

Cizrna je nejvýznamnější luskovinou teplých a suchých oblastí (Moudrý a kol., 2011). Semena mají velkou nutriční hodnotu, obsahují asi 30 % bílkovin, 8 %

tuku a 44 % sacharidů (Vymyslický a kol., 2010) a 40 % uhlohydrátů. Je rozšířená zejména ve Středozeří. U nás je pěstována v teplých oblastech jižní Moravy, konzumuje se především jako běžná luskovina, ale může být zpracovávána i jako zelenina. Na zelené krmení není vhodná, avšak semena jsou běžně zkrmována. Dokáže poutat vzdušný dusík (Moudrý a kol., 2011).

Pěstuje se ve dvou typech, jako potravinářská kabuli (semena jsou smetanové barvy) nebo krmná desi (hnědé až černé barvy) (Benda a kol., 2000).

Má velmi malé nároky na vláhu, proti suchu se dokáže bránit redukcí listové plochy (Moudrý a kol., 2011). Cizrna je teplomilná rostlina má vysoké nároky na sumu ročních teplot (Moudrý, Stražil, 1999). Pro pěstování jsou vhodné lehké půdy, bohaté živinami, hlinitopísčité i písčité, nevhodné jsou půdy vlhké, těžké, jílovité a hlinité. Sama po sobě by neměla být pěstována dříve než za 4 roky (Moudrý a kol., 2011).

2.5.4. Čočka jedlá (*Lens culinaris Med.*)

Čočka je určena výhradně pro potravinářské účely (Moudrý a kol., 2011) Má vysokou nutriční hodnotu, je bohatá na bílkoviny, obsahuje průměrně 22-26% dusíkatých látek, má vysoký obsah vitaminů skupiny B a minerálních látek. Ze všech luskovin má nejvyšší obsah železa (Fuciman, 1994). Je stravitelnější než hrách. Ze všech luštěnin má nejmenší obsah vlákniny, jen 3,6 % (Tichá, Vyzínová, 2006).

Čočka se patří k nejstarším kulturním rostlinám. Pěstovala se již před 2 – 3 tisíci lety před naším letopočtem (Moudrý a kol., 2011). Jednoletá, samosprašná rostlina, mírně poléhavá (Moudrý, Stražil, 1999). Patří do čeledi vikvovitých (Heneberg, 1992). Lusky jsou krátké široké. V lusku je 1-3 semena plochého čočkovitého tvaru (Lahola a kol., 1990). Barva semen je různá od olivově zelené, oranžové, hnědé až po černou s možnými skvrnami a mramorováním. Odrůdy se dělí na velkozrnné a drobnozrnné (Moudrý a kol., 2011).

Čočce se nejlépe daří v sušších, teplejších podmínkách. Má nevelkou spotřebu vody, neboť je rostlina drobná a brzy dozrává (Fuciman, 1994). Čočka jedlá má specifické požadavky na půdní a klimatické podmínky, kterých je obtížné v ČR

dosáhnout. Snad jen s výjimkou nevelkých oblastí jižní Moravy (Dostálová, Prugar, 2008), kukuřičné a řepařské výrobní oblasti (Polabí, Poohří, jihozápadní Morava) (Moudrý a kol., 2011). Vyžaduje půdy vzdušné lehčí hlinitopísčité nebo písčitohlinité, dobře zásobené vápnem s neutrální reakcí. Zvláště dobře se jí daří v lehčích půdách slínitých a opukových (Lahola a kol., 1990). Na těžkých půdách trpí chorobami, především kořenovými a antraknózami. Po sobě není čočka snášenlivá, zařazujeme ji nejdříve za 4 – 5 roků (Moudrý a kol., 2011).

2.6. OKOPANINY

2.6.1. Čekanka obecná (*Cichorium intybus*)

Čekanka je využívána v průmyslu kávovin pro svou barvicí schopnost (Šroller a kol., 1997). V kávovinách se uplatňuje svým značným obsahem inulínu (Moudrý a kol., 2011), jeho obsah dosahuje (14 i více %) (Konvalina a kol., 2007 b) a příjemnou nahořklou chutí (Moudrý a kol., 2011). Pražením (karamelizací) se z čekanky získává tradiční kávovinový přípravek cikorka (Heneberg, 1992). Pěstitelská plocha je závislá na potřebě vyprodukované suroviny. V současné době se v ČR pěstuje na cca 40 ha (Moudrý a kol., 2011).

Čekanka patří do čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*) (Moudrý, Stražil 1999). Čekanka kořenová je dvouletá rostlina (Heneberg, 1992). V prvním roce vytváří bohatou listovou růžici a bulvu (hlava, krk, dužnatý kořen). Vlastní kořen je dužnatý, zesílený, křivý až větvenitý. Bulva čekanky tloustne tvorbou druhotného lýka a dřeva (Moudrý a kol., 2011). Bulva obsahuje přibližně 26% sušiny a 74% vody (Moudrý, Stražil, 1996). Hlavní látka obsažená v bulvě je polysacharid inulín. Dále v bulvě je obsažena fruktóza, proteiny, tuk, vláknina a popeloviny (Moudrý a kol., 2011).

Čekanka je nenáročná na předplodinu. (Moudrý a kol., 2008 a). Čekance se dobře daří na půdách lehkých, středních i těžších. Nevhodné jsou těžké, studené a chudé půdy, kdy se u čekanky projeví tendence k větvení kořene a při sklizni dochází k výraznému mechanickému poškození. Nesnáší pozemky, které se v průběhu vegetace zamokřují (Moudrý a kol., 2011). Pro pěstování čekanky jsou velmi vhodné řepařské oblasti (Moudrý, Stražil, 1999). Nejlepší jsou oblasti s 500-600 mm srážek ročně a průměrnou roční teplotou vzduchu 8-9 °C (Šroller a kol., 1997). Hlavní oblasti jsou Čechy a z toho polovina severovýchodní Čechy v oblasti hradeckého kraje (Stehlík, 1962). Výnosy čekanky se pohybují mezi 25-30 t/ha (Moudrý, Stražil, 1999).

2.7. Aromatické koření

Je to druhová skladba skupiny rostlin, kterou označujeme jako léčivé, aromatické a kořeninové (Dušek, a kol., 2008) z nichž většina obsahuje využitelné účinné látky (Moudrý, Stražil, 1999). Tato skupina má zvláštní nároky na pěstování, rovněž má speciální využití. Ve srovnání s jinými skupinami se tyto rostliny pěstují na omezených plochách (Dušek, a kol., 2008).

2.7.1. Kmín kořenný (*Carum carvi* L.)

Plody kmínu obsahují silici a aroma carvon, které dává výraznou chuť pokrmům (Vermeulen, 2001). Rovněž má příznivé dietetické vlastnosti (Moudrý, 2011). Nejvíce pěstovaným druhem na orné půdě. V roce 2006 zaujímal v ČR plochu 1620 ha (Branžovský a kol., 2007) až 2800 ha (Moudrý a kol., 2011). Průměrný výnos kmínu je 1,5 t/ha (Branžovský, a kol., 2007) Kmín kořenný patří mezi nejstarší kořeninové rostliny pěstované na našem území a je nejstarším kořením využívaným v Evropě (Moudrý a kol., 2011). Patří do čeledi mrkvovitých. Je to dvouletá rostlina (Heneberg, 1992).

Setí kmínu probíhá co nejdříve (do konce dubna), při pozdějším výsevu se podstatně snižuje výnos (Mitáček a kol., 2010). Velkým problémem kmínu je malá konkurenční schopnost rostlin proti většině plevelných druhů (Klečková, 2011). Proto je třeba dodržování osevních postupů, doporučený odstup je 5 let (Mitáček a kol., 2010).

Kmín není náročný na půdu, dobře roste od nížin až do podhorského pásma, snáší i polostín, zimní mrazy snáší dobře (Heneberg, 1992). Je náročný na teplo, citlivý a velmi náročný na světlo, které v první roce podmiňuje tvorbu generativních orgánů (Moudrý, Stražil, 1999). Kmínu se daří zejména v semiaridních oblastech na půdách středních a lehčích s dostatečným množstvím humusu. Nejvhodnější jsou pozemky v dobré půdní síle. Nevhodné jsou pozemky zamokřené, těžké nebo naopak pozemky vysychavé a velmi mělké (Moudrý a kol., 2011).

Zrání kmínu nastává v nižších polohách v první dekádě července, ve středních polohách v polovině a ve vyšších polohách koncem července. Rostliny se zbarvují červenohnědě a plody světlehnědě. V této době jsou nažky tvrdé, tlakem se snadno rozdělují, mají typickou kořenitou vůni a jsou stejnoměrně zbarvené. Porosty se sklízají přímo sklízecími mlátičkami (Moudrý a kol., 2011). Při výmlatu nesmí být porušovány nažky. Kmín se nesmí zapařit, proto je nutné vlhkost snížit sušením na 13 %. Suší se maximálně na 40 °C (Moudrý, Stražil, 1999).

2.7.2. Máta peprná (*Mentha piperita* L.)

Máta peprná je jednou nejoblíbenějších a nejpoužívanějších léčivých rostlin (Heneberg, 1992). Množí se pouze vegetativně, nevytváří semena. Ve volné přírodě se nevyskytuje, nachází se pouze tam, kde se už pěstovala (Moudrý a kol., 2011).

Obsahuje silice, hořčiny, třísloviny a organické kyseliny (Heneberg, 1992). Léčebně se indikuje při nevolnosti, zvracení, průjmu a žaludečním potížím (Vermeulen, 2001). Účinky máty peprné jsou desinfekční, chladivé a tišící. Je součástí čajových směsí na podporu trávení, využití nachází též v potravinářství (žvýkačky, bombóny), likérnictví, kosmetice (Moudrý a kol., 2011).

Z našich odrůd povolených k pěstování je pouze Perpeta. Má dobré složení silice, je nejstabilnější (Moudrý a kol., 2011).

Vyžaduje teplé stanoviště, chráněné před větry. Za silných mrazů snadno vymrzá (Heneberg, 1992). Vyžaduje dostatek srážek, nesnáší sucho. Vhodnou pěstitelskou oblastí je jižní Morava. Pro pěstování na drogu, do čajových směsí se jí lépe daří v chladnějších a výše položených oblastech. Vyžaduje půdy výhřevné, bohaté humusem (Moudrý a kol., 2011).

Ochrana proti chorobám spočívá v dodržování osevních postupů, měl by se dodržovat odstup 5 let. Sklizeň se provádí v květu, nejčastěji ručně, na větších pozemcích mechanicky (Moudrý a kol., 2011). Výnos činí 25-30 kg/ha (Heneberg, 1992).

2.8. Zelinářství

Ekologicky vyprodukovaná zelenina je na našem trhu trvale nedostatkovým zbožím. Ekozelinářů je málo a jejich zboží je dostupné většinou jen regionálně (Konvalina, a kol., 2007 b).

Ekologicky pěstovaná zelenina se řadí do několika skupin:

2.8.1. Rané brambory

Rané brambory se řadí do kategorie zeleniny. Je to z důvodu, že jejich technologie pěstování má mnoho společného s pěstováním zeleniny.

Mají vyšší požadavky na životní prostředí než jiné druhy zeleniny. Jedná se hlavně o vyšší nároky na půdu. V teplejších oblastech ČR jsou optimální podmínky pro pěstování pro pěstování raných brambor (Konvalina a kol., 2007 b).

2.8.2. Košťálová zelenina

Druhy této skupiny patří k čeledi brukvovitých (Konvalina a kol., 2007 b). Vyznačují se vysokým obsahem vitaminů, hlavně vitamínem C, ale i bílkovin, karotenů, vlákniny a mnoha minerálních látek, zejména draslíku, vápníku a fosforu (Kopec a kol., 2008). U nás často pěstovanými druhy je zelí, kapusta hlávková, kapusta růžičková, květák, brokolice a kedlubna. Jsou to převážně chladnomilné druhy. Nejpěstovanějším druhem v ČR je zelí. Nejvíce žádaná je brokolice, květák a kedlubna. Méně však kapusta hlávková. (Konvalina a kol., 2007 b).

Zelí pro své pěstování vyžaduje těžší a vododržné, ale neutuženou půdu. Nesmí být pěstováno po brukvovitých, ideální pro minimalizaci přenosu chorob je 7 let (Konvalina a kol., 2007 b).

2.8.3. Kořenová zelenina

Jsou to zeleniny pěstované pro kořen nebo bulvy. Kořenové zeleniny patří do různých botanických čeledí. Jejich pěstování je poměrně snadné. Vysévají se

přímými výsevy na stanoviště, mimo celeru (Konvalina a kol., 2007 b). Většina druhů obsahuje řadu antioxidantů, především flavonoidů (Kopec a kol., 2008).

Výhodou kořenové zeleniny je velmi dobrá skladovatelnost. Významné je i bezproblémové pěstování na území ČR (Konvalina a kol., 2007 b).

Do této skupiny patří celer, červená řepa, mrkev, pastinák, petržel, ředkev, ředkvička, tuřín, vodnice (Kopec a kol., 2008).

2.8.4. Cibulová zelenina

Do této skupiny se řadí cibule kuchyňská, šalotka, česnek kuchyňský a pór. Využívají se jak v kuchyni, tak v lidovém léčitelství. Cibulová zelenina má vysokou nutriční hodnotu (Konvalina a kol., 2007 b). Poraněná pletiva všech druhů vydávají charakteristický dráždivý pach, způsobený éterickými oleji s obsahem síry (Kopec a kol., 2008).

Pro omezení chorob je vhodné pěstování po 5. letech (Konvalina a kol., 2007 b).

2.8.5. Listová zelenina

Rostliny vytváří bohaté listy s mohutnými řapíky. Jsou jednoleté (hlávkový salát, čekanka salátová), dvouleté (mangold) nebo víceleté (rebarbora). Mohou se snadno pěstovat venku a jejich pěstování vyžaduje minimální ruční obdělávání (Konvalina, a kol., 2007). Listová zelenina obsahuje značné množství chlorofylu, vitamínu C, vitamínu K, minerálií i nutričně hodnotných bílkovin (Kopec a kol., 2008) Rovněž obsahuje hodně vlákniny a málo energetických složek. Pěstování a technologie jsou nenáročné (Konvalina, a kol., 2007 b).

3. Cíl práce:

Hlavním cílem práce je posouzení zastoupení alternativních plodin v osevních postupech u ekologicky hospodařících zemědělců v rámci celé České republiky.

Dílčí cíle:

- Zhodnotit druhové zastoupení alternativních plodin a obilnin v osevních postupech u ekologicky hospodařících zemědělců.
- Zhodnotit celkové výnosy a výměry zastoupených alternativních plodin, pro jednotlivé kraje a celou Českou republiku.
- Porovnat celkové výměry ekologicky obhospodařované půdy v kraji s výměrou obhospodařované půdy alternativními plodinami.

Hypotézy:

- Obilniny jsou nejčastěji zastoupenými plodinami v osevních postupech v ekologickém zemědělství v ČR.
- Výnosy se liší v závislosti na oblasti pěstování řádově až o desítky procent.
- Zastoupení orné půdy v ekologickém režimu hospodaření je vyšší na Moravě než v Čechách.

4. Metodika:

Hlavním cílem práce je zhodnocení pěstování vybraných plodin v ekologickém zemědělství v ČR. V rámci analýzy pěstování byly sledovány a porovnávány výměry a výnosy vybraných převážně alternativních plodin v jednotlivých krajích ČR. Pro sledování byly vybrány skupiny plodin:

Obilniny (pšenice obecná, pšenice špalda, pšenice tvrdá, pšenice jednozrnka, pšenice dvojezrnka, ječmen nahý, oves nahý, žito trsnaté, proso, čirok)

Pseudoobilniny (pohanka, laskavec)

Luskoviny (lupina, cizrna, fazol, čočka)

Okopaniny (čekanka)

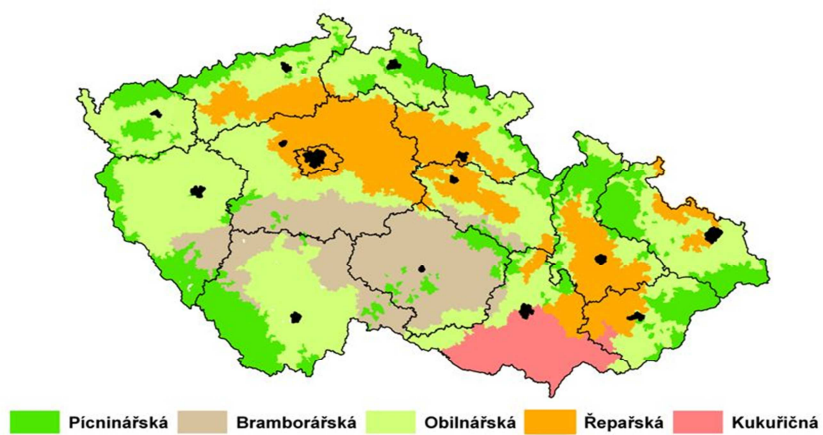
Aromatické koření (kmín kořený, máta peprná)

Zelenina (rané brambory, košťálová zelenina, kořenová zelenina, cibulová zelenina, listová zelenina).

Část plodin se ve sledovaném období nepěstovala, resp. data o jejich pěstování nebyla dostupná, proto byly z výsledkové části vyřazeny okopaniny (čekanka), část luskovin (cizrna, čočka) a pseudoobilnin (laskavec).

Data pro analýzy, byla získána z databází UZEI a doplněna o údaje z vlastních databází ZF JU. Získaná data byla zpracována a vyhodnocena pomocí průměrné výpočetní techniky. U některých ekologických zemědělců byl v tabulce doplněn výnos na základě dopočetů. Ze získaných údajů byly dále vypočteny průměrné výnosy analyzovaných plodin v České republice, výměra orné půdy pro jednotlivý kraj, řazení podle nejvyšších průměrných výnosů, podle kraje s největší plochou orné půdy a další ukazatele.

Obr. č.1.: Rozdělení ČR do pěstitelských výrobních oblastí



Zdroj: VÚRV Praha, Ruzyně

5. Výsledky a diskuse:

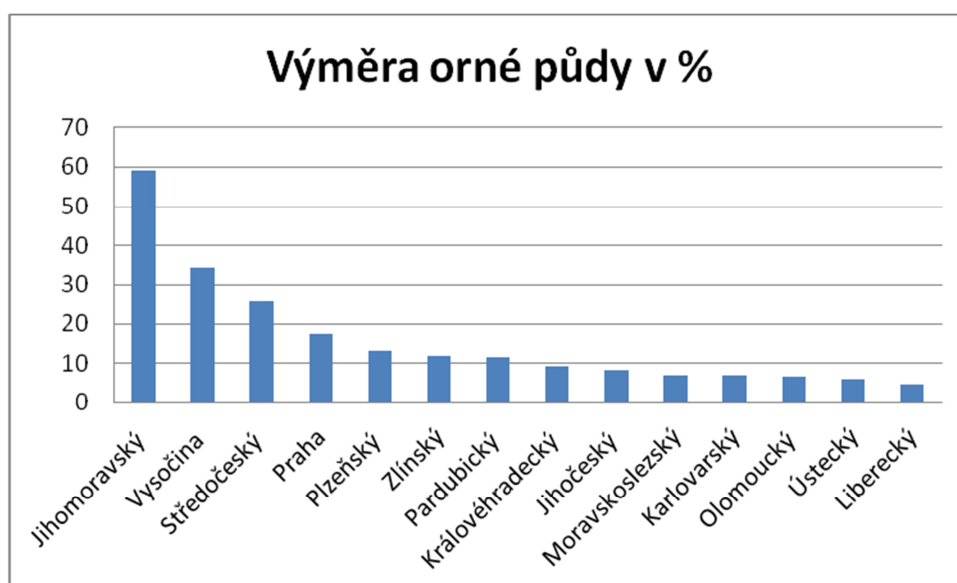
Tab. č. 1 Výměry ploch v ekologickém zemědělství v ČR

Kraje	Celková výměra	Z toho- OP	výměra v %
Jihočeský	59 775	5 053	8,4
Karlovarský	57 657	4 020	6,9
Moravskoslezský	46 802	3 334	7,1
Ústecký	42 148	2 604	6,1
Plzeňský	36 327	4 855	13,3
Zlínský	34 232	4 111	12
Olomoucký	30 973	2 094	6,7
Liberecký	27 329	1 292	4,7
Královéhradecký	17 653	1 674	9,4
Vysočina	13 706	4 722	34,4
Jihomoravský	12 334	7 294	59,1
Středočeský	11 133	2 874	25,8
Pardubický	8 137	945	11,6
Praha	201	35	17,4

Zdroj: Ročenka ekologického zemědělství v ČR, 2009

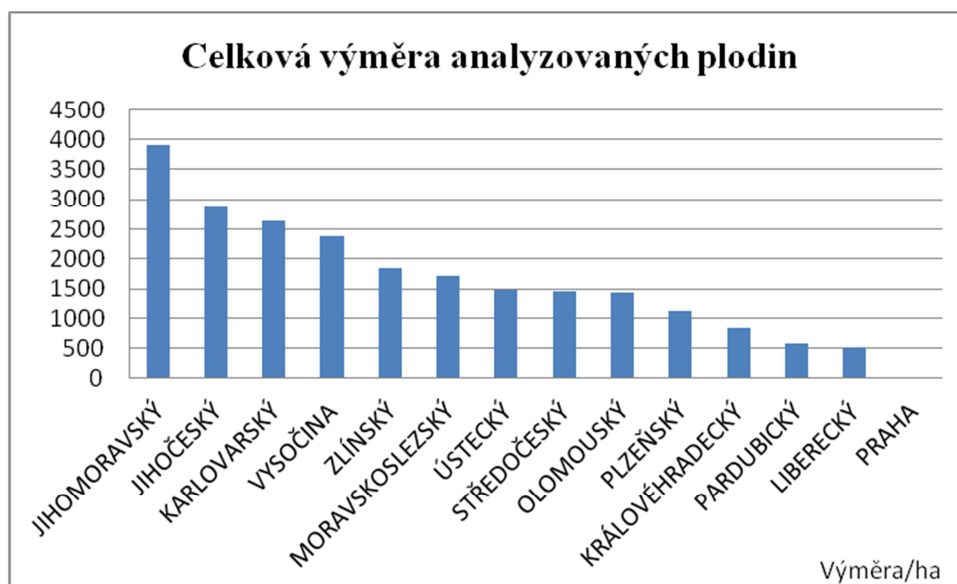
Podle Hrabalové a kol., (2009) jsou hlavními oblastmi EZ tradičně méně příznivé horské a podhorské oblasti ČR. Největší plochy ekologicky obhospodařované půdy se nacházejí v pohraničních hornatých okresech Jihočeského, Karlovarského, Moravskoslezského a Ústeckého kraje. (viz Tab. č. 1)

Graf č. 1 Procentuelní zastoupení orné půdy v ekologickém zemědělství ČR



Podle grafu č. 1 má Jihomoravský kraj nejvíce orné půdy. Od ostatních krajů se Jihočeský kraj liší velkým podílem na orné půdě v ekologickém zemědělství, ačkoliv celková výměra ekologického zemědělství je oproti jiným krajům nižší. V následujících krajích jako je kraj Vysočina, Středočeský a Praha, je poměr hospodaření na orné půdě vyšší, oproti Libereckému, Ústeckému atd., kde orné půdy je 5% z celkové výměry ekologického zemědělství.

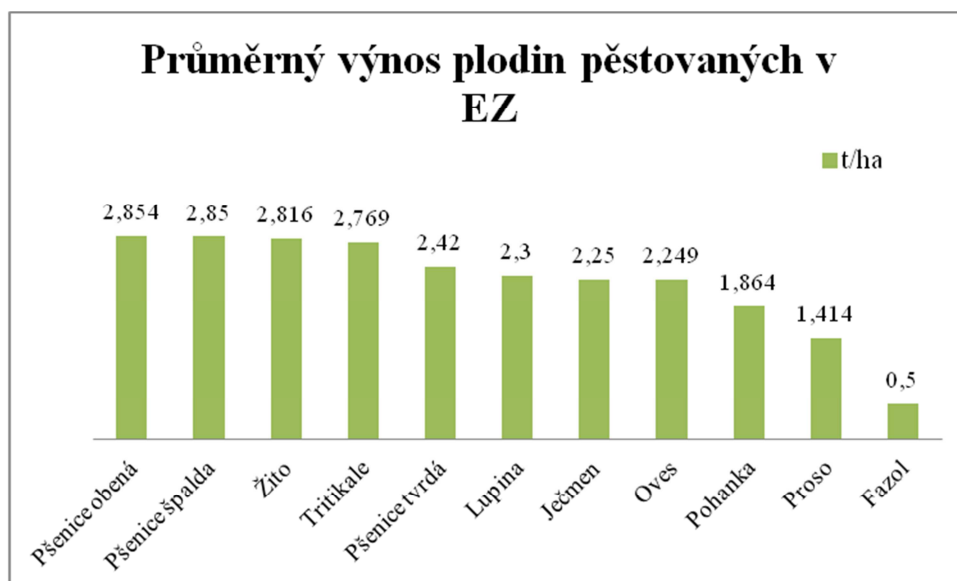
Graf č. 2 Celková výměra orné půdy sledovaných plodin pro kraje ČR



K nejvýznamnějším krajům s největší výměrou orné půdy, na níž jsou pěstovány vymezené rostliny, patří na prvním místě Jihomoravský kraj. Podnebí Jihomoravského kraje patří k nejteplejším z celé České republiky. Na jižní Moravě najdeme v nížinách velmi úrodnou půdu. Aby mohla být při příznivém podnebí využívána, je třeba na některých místech zemědělské plodiny zavlažovat (Šára, 2007-2008). Následující kraje s nejvyšší celkovou výměrou alternativních plodin je Jihočeský, Karlovarský kraj a kraj Vysočina. Tyto kraje mají převážně mírně teplé až chladné podnebí. Pěstují se zde hlavně obilniny. Nejnižší výměry orné půdy má Královéhradecký, Pardubický a Liberecký kraj.

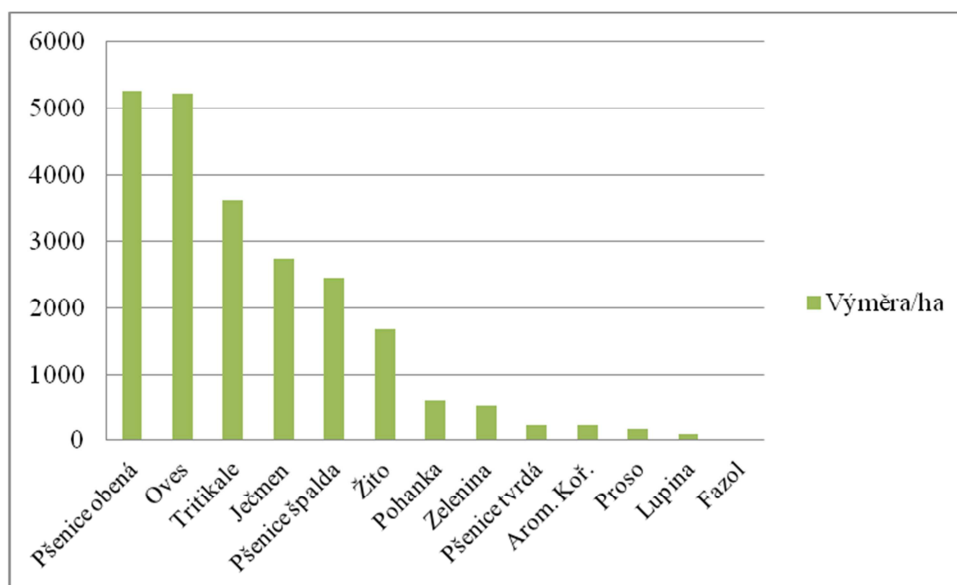
Praha je do analýz zahrnuta, avšak vzhledem ke specifičnosti regionu z hlediska geografického uspořádání, rozlohy, osídlení i převažujících aktivit se nedá srovnávat z hlediska zemědělského hospodaření s ostatními regiony. (viz graf č. 2)

Graf č. 3 Průměrný výnos plodin pěstovaných v EZ



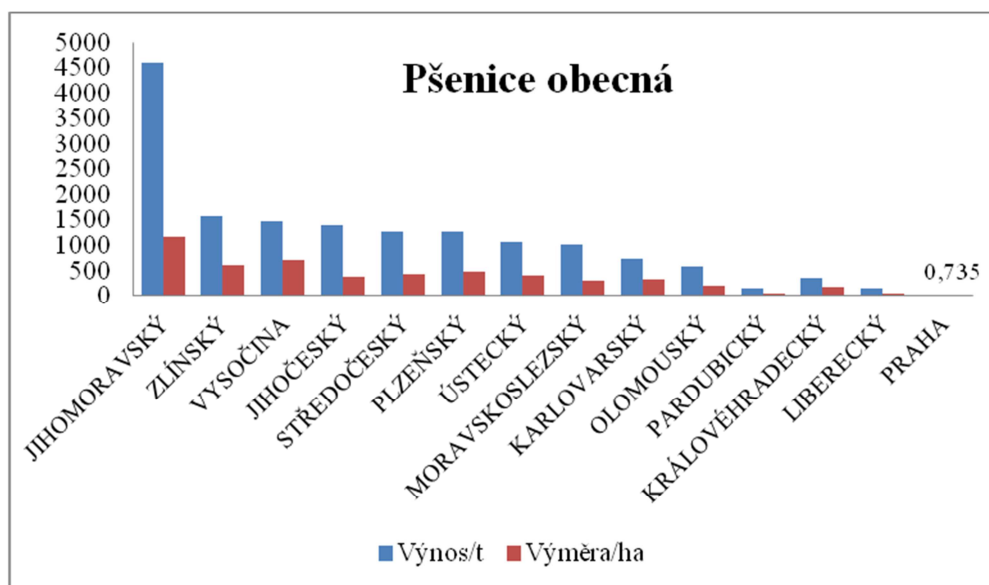
Nejvyšších výnosů v České republice vykazuje pšenice obecná. Jak uvádí Konvalina (2008) výnosy pšenice pěstované v ekologickém zemědělství, se nejčastěji pohybují v rozmezí od 2-3,5 t/ha, což se shoduje s průměrným výnosem České republiky, který činí 2,854 t/ha pšenice obecné. Následuje pšenice špalda s výnosem 2,85 t/ha, tento výnos je totožný s výnosem, jenž uvádí Moudrý (2007). Naopak nejnižší průměrné výnosy jsou patrné u fazole a prosa. Pohle Moudrého a Strašila (1999), jsou průměrné výnosy prosa 1,5 až 4 t/ha při pěstování jako hlavní plodiny. Při pěstování prosa jako druhé doplňkové plodiny jsou výnosy nižší. Tím můžeme argumentovat pro nižší výnos.

Graf č. 4 Pěstované plodiny u ekologických zemědělců

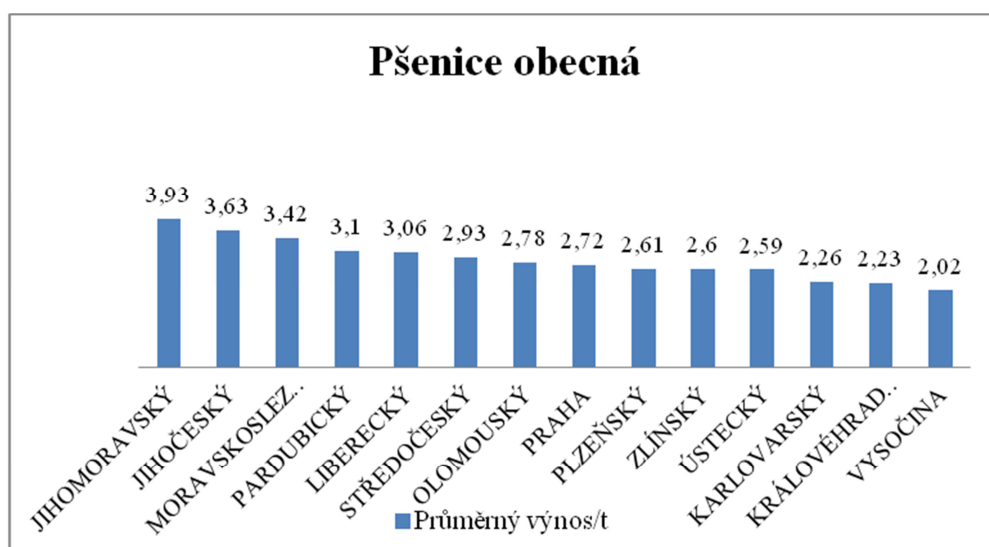


Jak vyplývá z výzkumu a literárních zdrojů, pšenice obecná je tradičním druhem ve všech systémech hospodaření (Konvalina, Moudrý, 2008). Je nejrozšířenější plodinou v České republice (Tichá, Vyzínová, 2006). Následující plodinou je oves, který je pěstován téměř na shodné výměře s pšenicí obecnou. Nejnižší míra zastoupení orné půdy je u zeleniny, aromatického koření, prosa, lupiny a fazolu. Jsou to plodiny, které jsou náročnější oproti předchozím plodinám na podmínky stanoviště, tudíž pro jejich pěstování není vhodné velké množství lokalit (Viz graf č. 4)

Graf č. 5 Průměrné hodnoty pšenice obecné

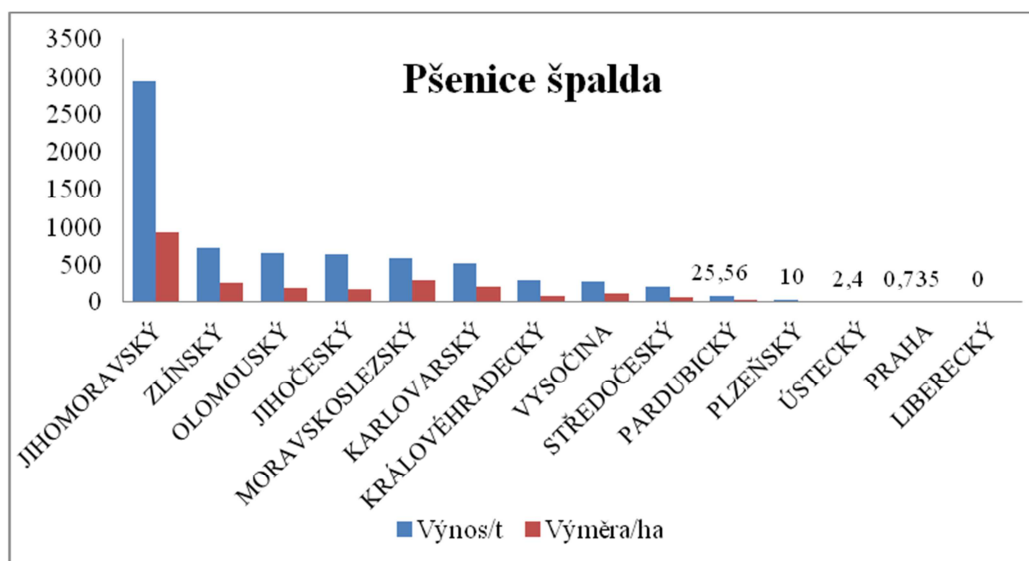


Graf č. 6 Průměrný výnos pšenice obecné

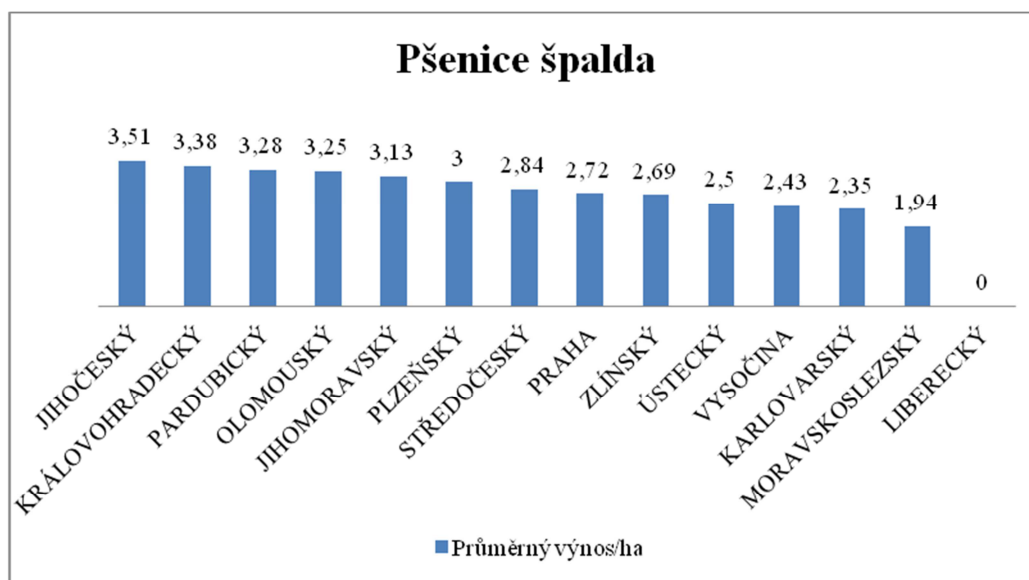


Z grafu č. 5 je patrné, že pšenice obecná je nejvíce pěstována v Jihomoravském kraji, kde dosahuje výměry 1167,8 ha. Naopak nejméně se pěstuje v Libereckém kraji, a to o celkové výměře 50,14 ha. Průměrné výnosy pšenice obecné (podle grafu č. 6) se pohybují v rozmezí od 3,93 až 2,02 t/ha. Přičemž nejvyšších výnosů je dosaženo v Jihomoravském kraji, ba naopak nejnižší výnosy jsou zaznamenány v kraji Vysočina. Podle (Moudrého, J. jr., 2007 a) je průměrný výnos pšenice obecné u ekologicky hospodařících zemědělců 3,25t/ha, což nepatrně překračuje Moravskoslezský kraj s průměrným výnosem 3,42t/ha, Jihočeský kraj s 3,63 t/ha a Jihočeský kraj s vůbec nejvyšším průměrným výnosem, 3,93 t/ha, v České republice.

Graf č. 7 Průměrné hodnoty pšenice špalda

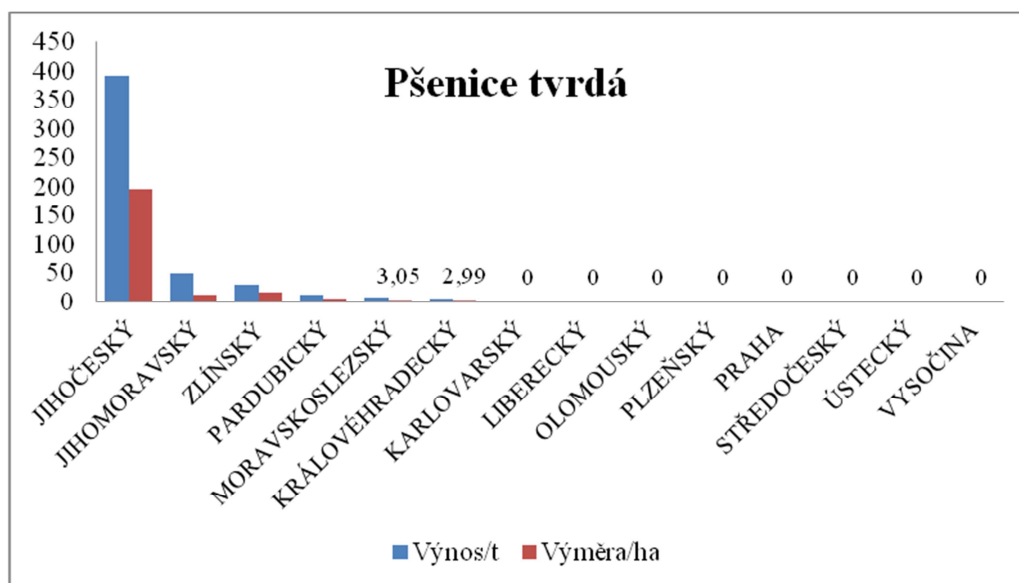


Graf č. 8 Průměrný výnos pšenice špalda

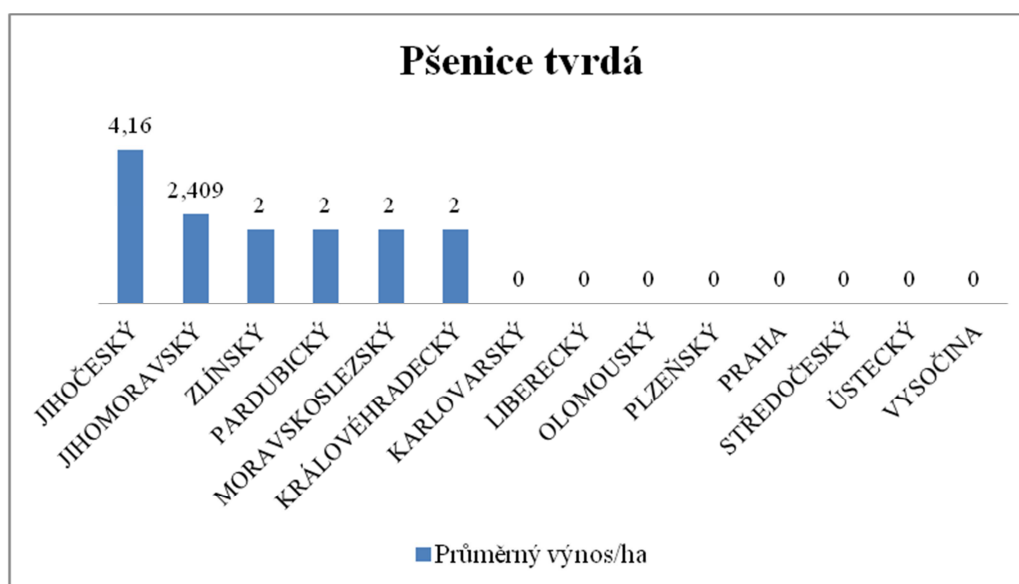


Jak vyplývá z grafu č. 7, je pšenice špalda nejvíce pěstovanou plodinou v Jihomoravském kraji, kde je na výměře 939,98 ha. Následuje Moravskoslezský kraj s výměrou 306,44 ha a Zlínský kraj 274,31. Naopak malé výměry s pšenicí špaldou vykazuje Praha s 0,735 ha a Liberecký kraj, kde se nepěstuje vůbec. Výnosy jednotlivých krajů se pohybují v rozmezí od 1,94 t/ha do 3,51 t/ha, jak ukazuje graf č. 8. Přičemž nejvyšších výnosů vykazuje Jihočeský kraj s 3,51 t/ha opakem je Moravskoslezský kraj s průměrným výnosem 1,94 t/ha.

Graf č. 9 Průměrné hodnoty pšenice tvrdé

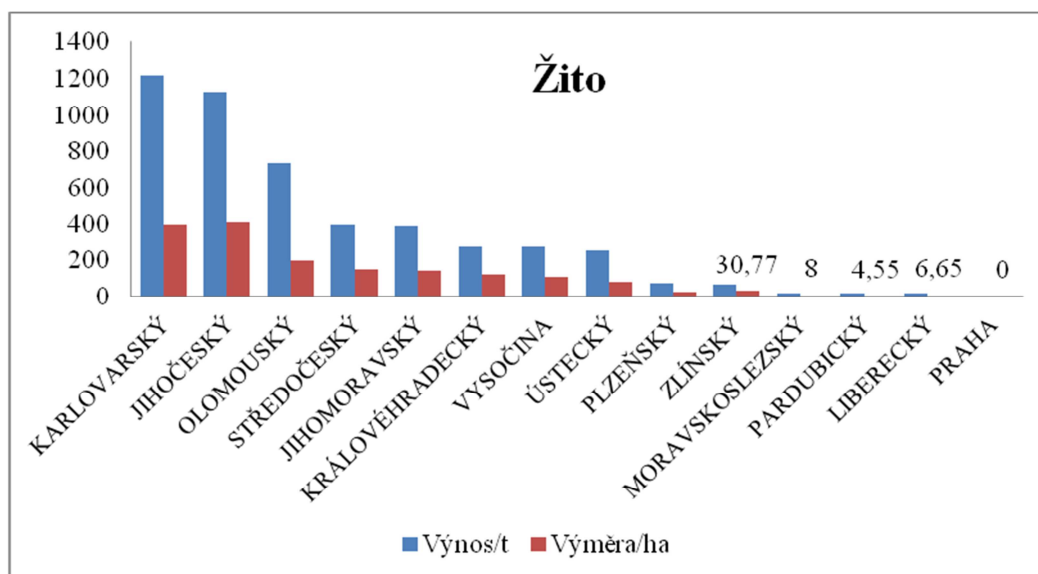


Graf č. 10 Průměrný výnos pšenice tvrdé

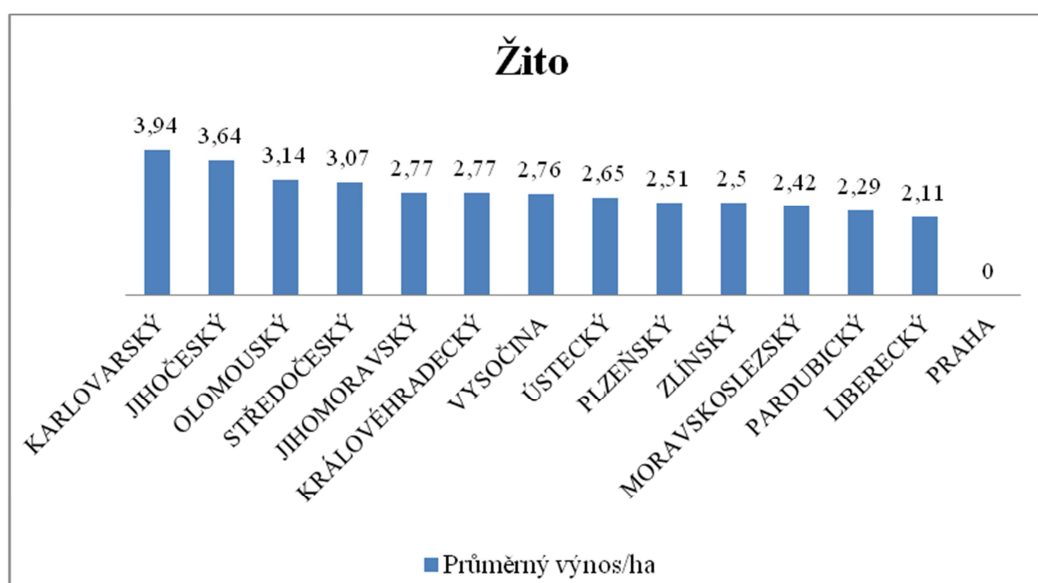


Největší plocha s pěstováním pšenice tvrdé je podle grafu č. 9 v Jihočeském kraji s celkovou výměrou 196,22 ha, kde pšenice tvrdá, rovněž dle grafu č. 6, vykazuje nejvyšší průměrný výnos 4,16 kg/ha. Z grafu č. 5 a č. 6 je patrná přímá úměra výměry pšenice tvrdé k výnosu. V Královéhradeckém, Moravskoslezském, Pardubickém a Zlínském je průměrný výnos 2 t/ha. Pšenice tvrdá se podle Diviše (2010) v České republice příliš nepěstuje pro nízké výnosy, kde průměrný výnos činí 1-1,5 t/ha. Toto tvrzení nesouhlasí s výsledky uvedenými v grafu č. 10.

Graf č. 11 Průměrné hodnoty žita

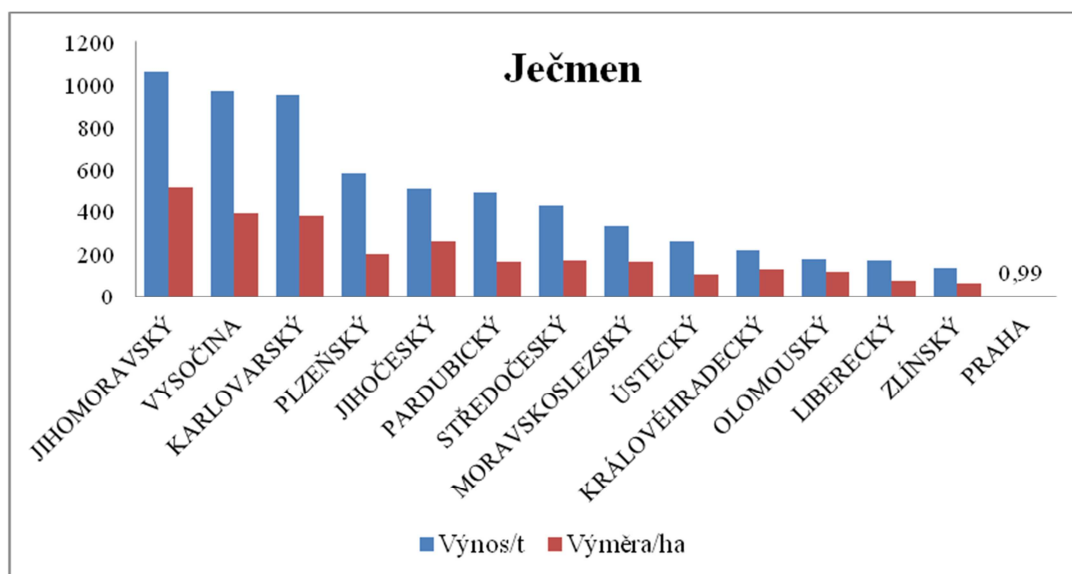


Graf č. 12 Průměrné výnosy žita

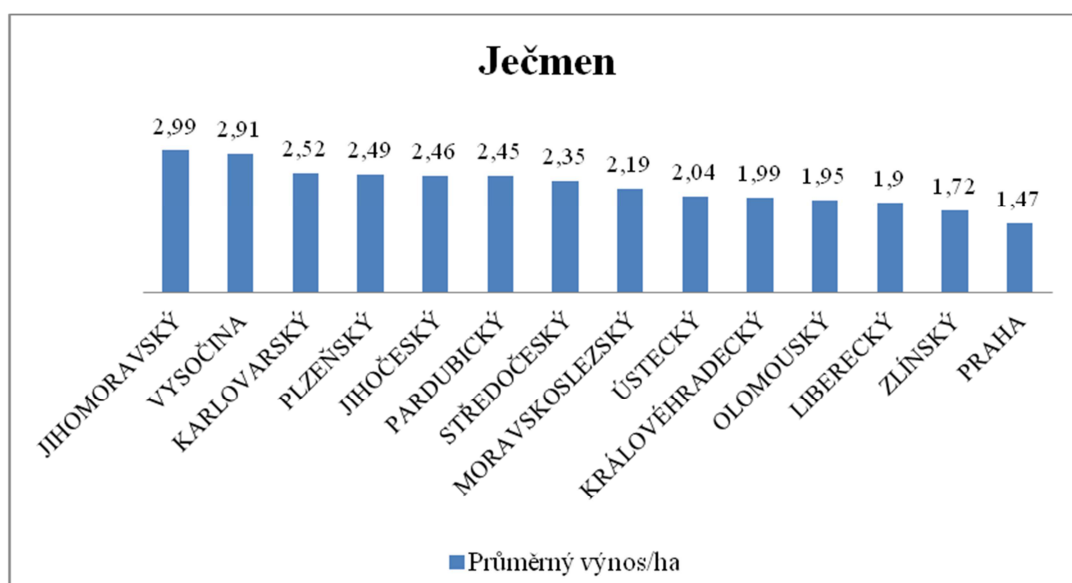


Jak vyplývá z grafu č. 11, je žito nejvíce pěstováno v Jihočeském kraji na 407, 83 ha a v Karlovarském kraji o výměře 395, 84 ha. Nejméně je pěstováno v Libereckém kraji o výměře 6,65 ha. V Praze žito nemá žádnou výměru. Průměrné výnosy žita se v České republice pohybují, dle grafu č. 8, od 3,94 t/ha v Karlovarském kraji do 2,11 t/ha pro Liberecký kraj (viz. graf č. 12).

Graf č. 13 Průměrné hodnoty ječmene

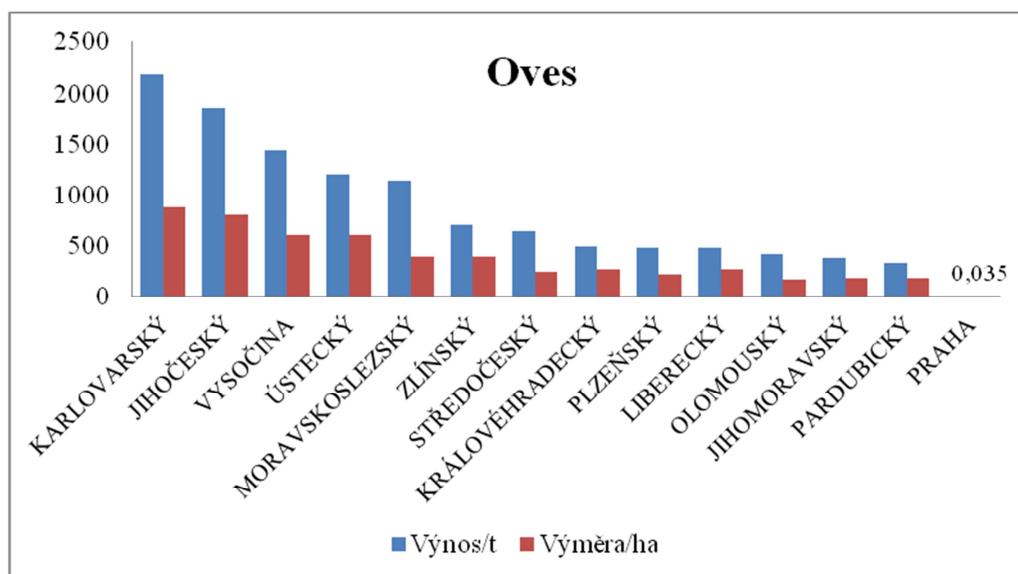


Graf č. 14 Průměrný výnos ječmene

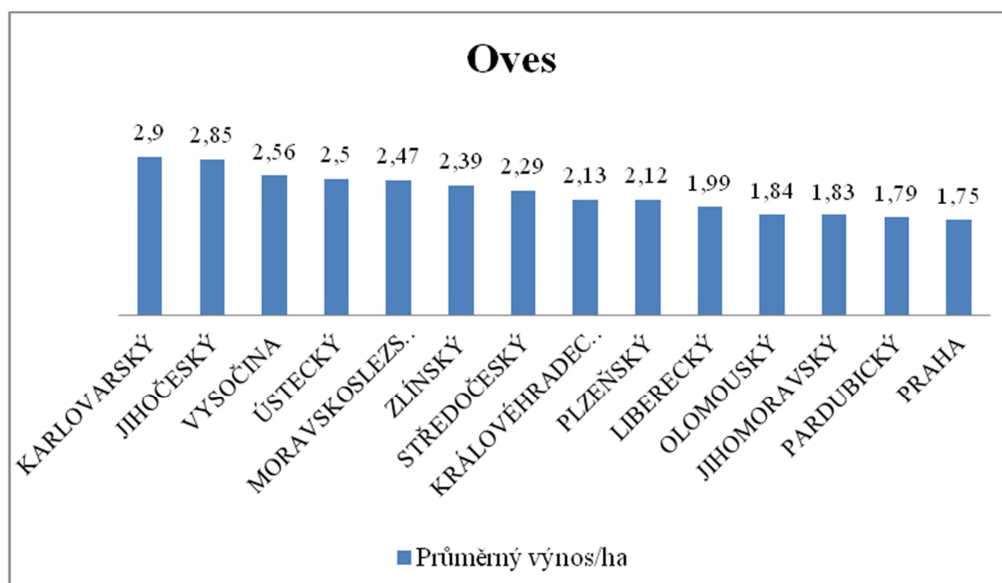


Podle grafu č. 13 se ječmen nejvíce pěstuje v Jihomoravském kraji o výměře 519,27 ha, následuje kraj Vysočina s výměrou 397,55 ha a Karlovarský kraj s 378,63 ha. Opakem je Praha s 0,99 ha celkové výměry. Producenty s nejvyšším průměrným výnosem je rovněž Jihomoravský kraj s 2,99 t/ha, kraj Vysočina s průměrným výnosem 2,91 t/ha a Karlovarský kraj s 2,52 t/ha. Průměrné výnosy ječmene, u ekologických zemědělců, se pohybují v rozmezí 1,47 až 2,99 t/ha, jak uvádí graf č. 14.

Graf č. 15 Průměrné hodnoty ovsa

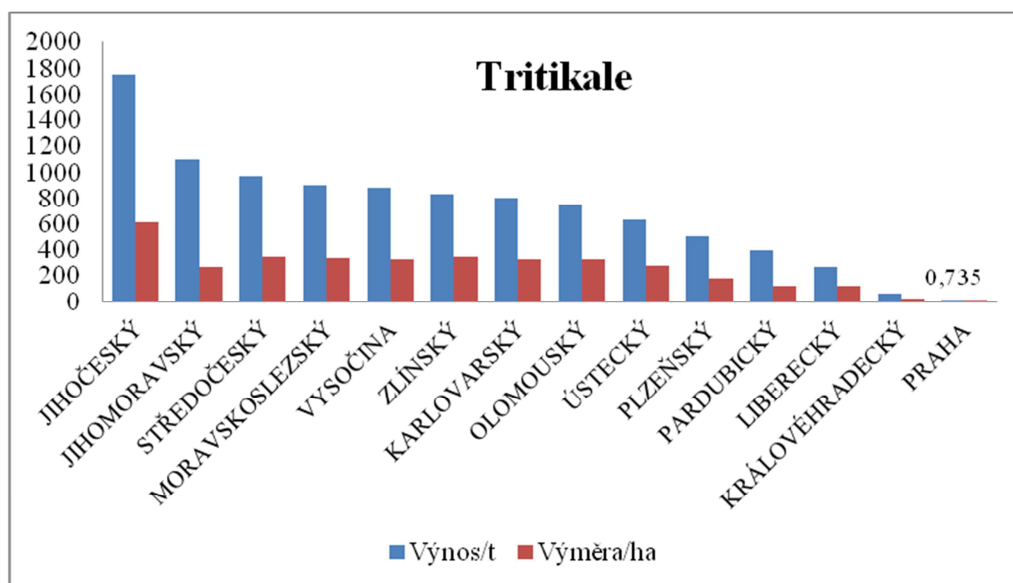


Graf č. 16 Průměrné výnosy ovsa

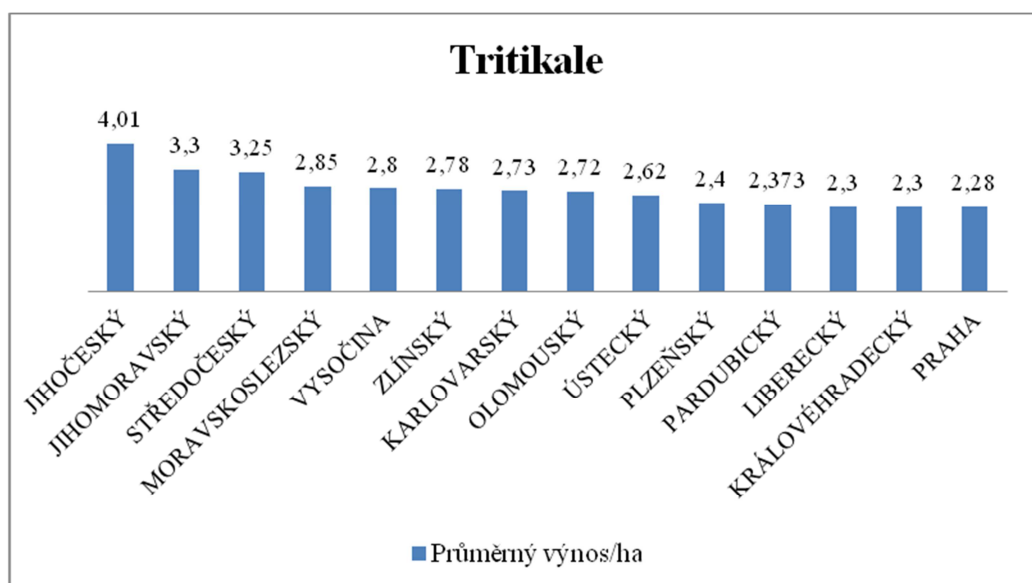


V následujícím grafu č. 15 je patrné, že krajem s největší výměrou ovsa je, Karlovarský kraj s 885,99 ha a Jihočeský kraj s 804,78 ha výměry. Pardubický kraj se 181,62 ha má nejnižší výměru v České republice. Průměrné výnosy ovsa se pohybují v rozmezí 1,75 t/ha do 2,9 t/ha. Přičemž nejvyšších výnosů dosahuje Karlovarský kraj (viz graf č. 16).

Graf č. 17 Průměrné hodnoty tritikale

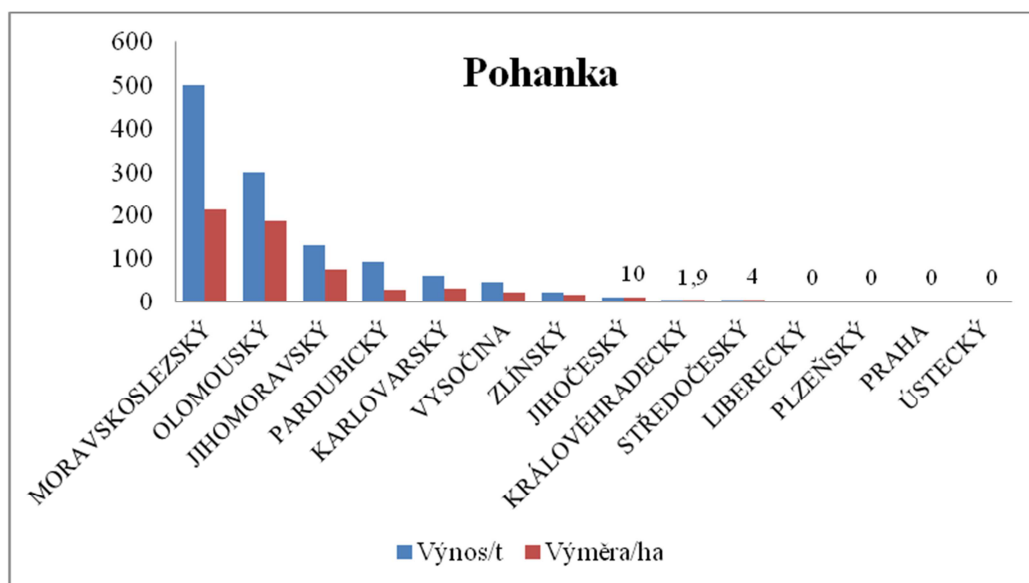


Graf č. 18 Průměrný výnos tritikale

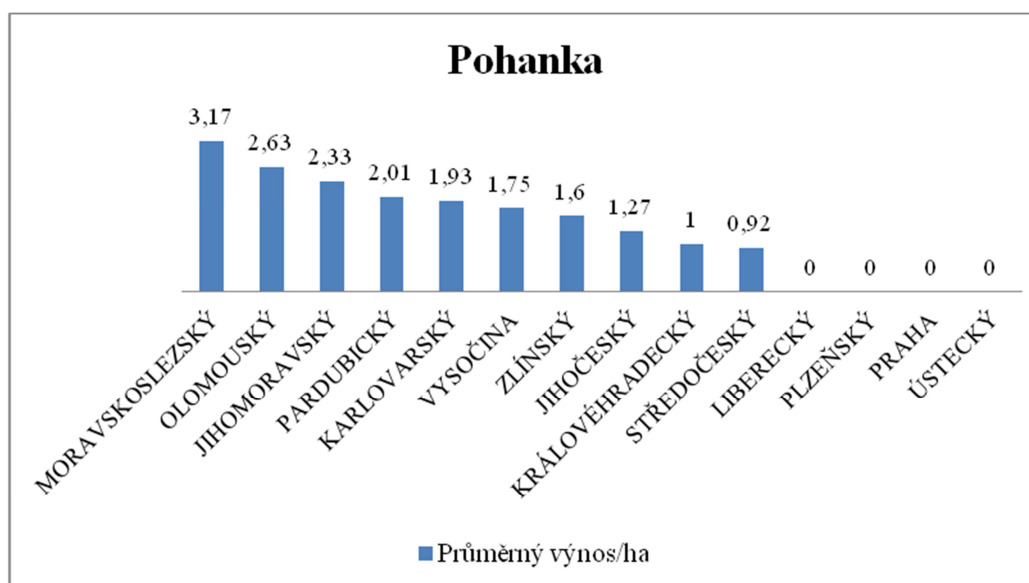


Jak vykazuje graf č. 17, tritikale se nejvíce pěstuje v Jihočeském kraji na výměře 613,89 ha. Průměrné výnosy tritikale se v České republice, podle grafu č. 18, pohybují od 2,28 do 4,01 t/ha. Kde nejvyšších výnosů dosahuje Jihočeský kraj s průměrným výnosem 4,01 t/ha. Jak uvádí (Moudrý, J. jr., 2007 a) průměrné výnosy tritikale ekologických zemědělců jsou 3,5 t/ha, čemuž se nejvíce rovnají Jihomoravský kraj s průměrnou produkcí 3,3 t/ha a kraj Středočeský s produkcí 3,25 t/ha.

Graf č. 19 Průměrné hodnoty pohanky

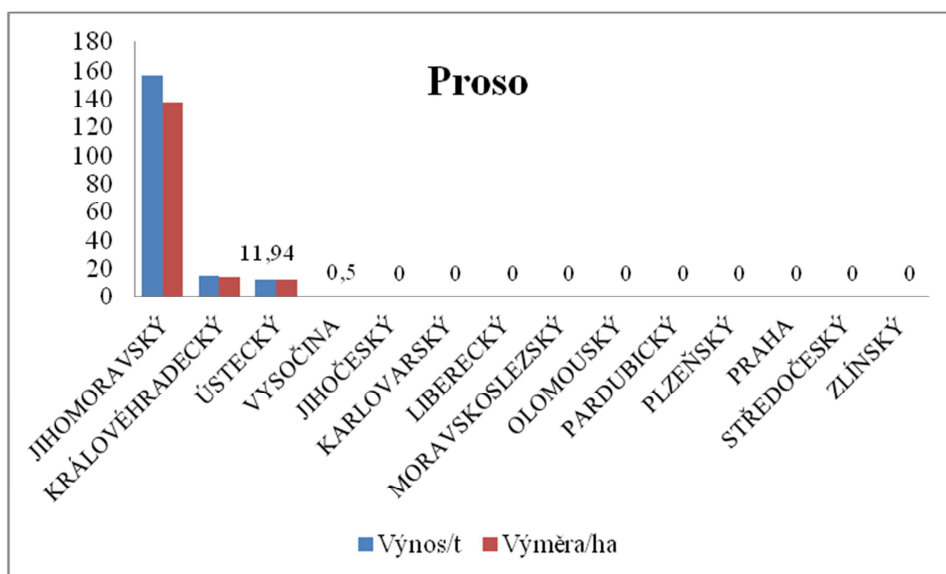


Graf č. 20 Průměrný výnos pohanky

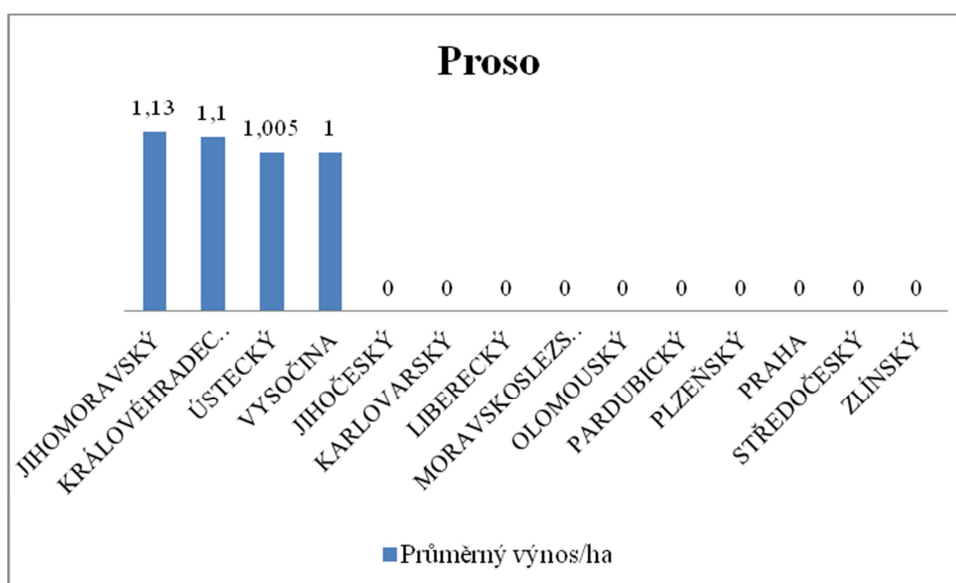


Pohanka je nejvíce pěstována v Moravskoslezském kraji, jak ukazuje graf č. 19, o celkové výměře 215, 31 ha. Nikoliv už se pohanka nepěstuje v Libereckém, Plzeňském, Ústeckém kraji a v Praze. (Moudrý, Stražil, 1999) uvádí průměrný výnos pohanky 1-2 t/ha, tento průměr převyšuje (viz graf č. 20) v Jihomoravském kraji s průměrnou produkcí 2,33 t/ha, Olomouckém kraji s výnosem 2,63 t/ha a nejvyšším průměrným výnosem 3,17 t/ha v Moravskoslezském kraji.

Graf č. 21 Průměrné hodnoty prosa



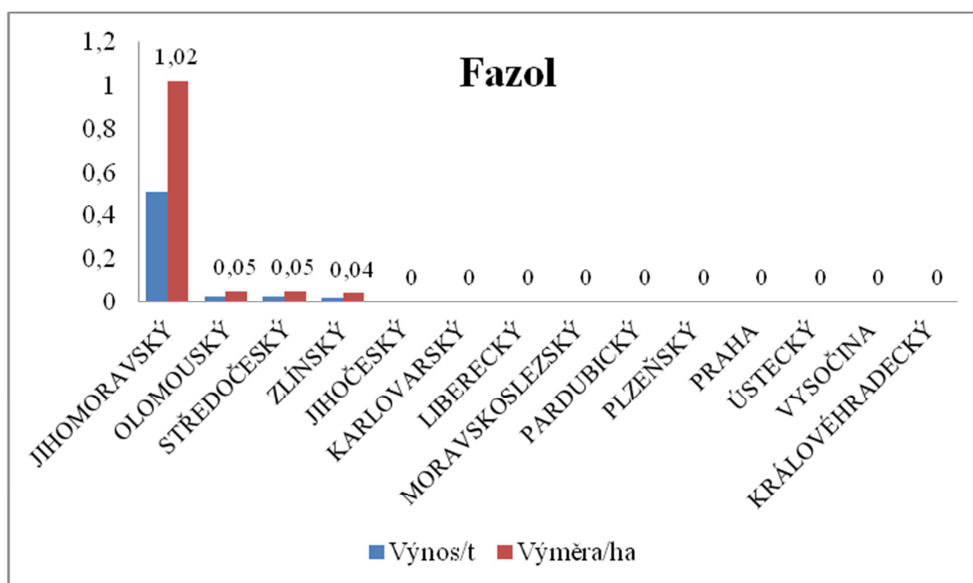
Graf č. 22 Průměrný výnos prosa



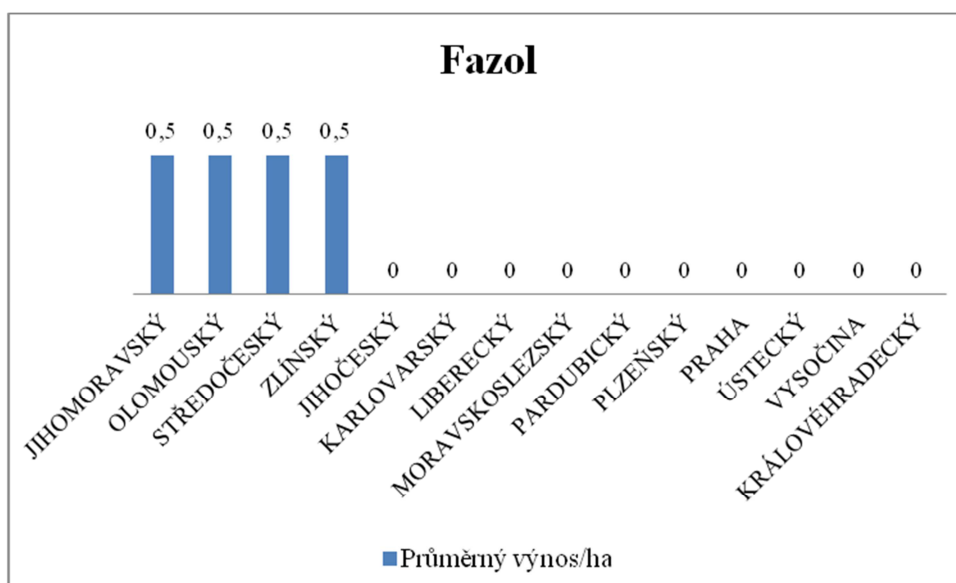
Následující graf č. 21 vykazuje, že proso se v České republice pěstuje nejvíce v Jihomoravském kraji o výměře 137,83 ha. Dalším krajem, kde se pěstuje proso je Královéhradecký s výměrou 13,86 ha, Ústecký kraj o výměře 11,94 a kraj Vysočina 0,5 ha. Průměrný výnos prosa se pohybuje mezi 1 až 1,13 t/ha, podle grafu č. 22

Pěstování prosa převažuje v horním a středním Polabí, v oblasti Nymburka, na Moravě na Hané, Železných horách (Moudrý a kol., 2005).

Graf č. 23 Průměrné hodnoty fazole

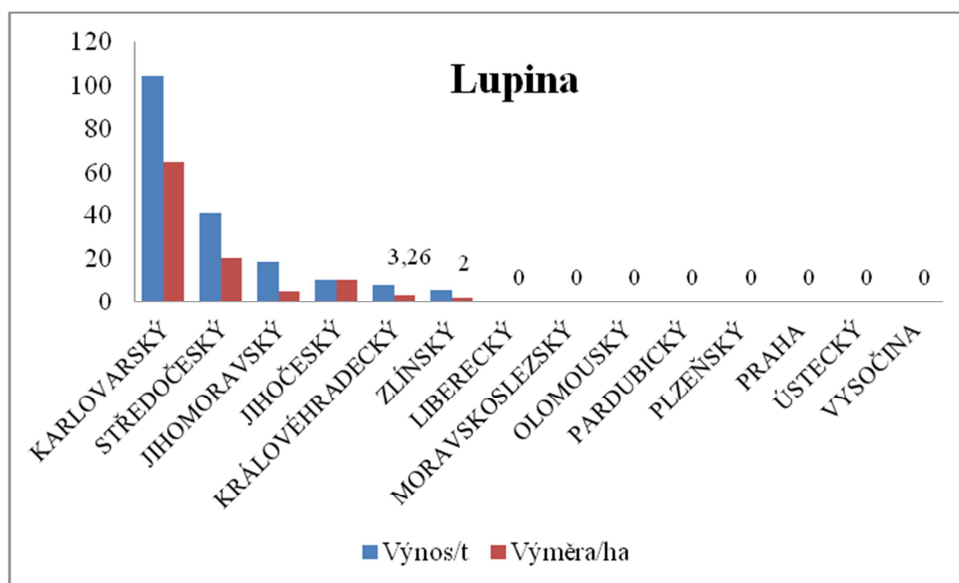


Graf č. 24 Průměrný výnos fazolu

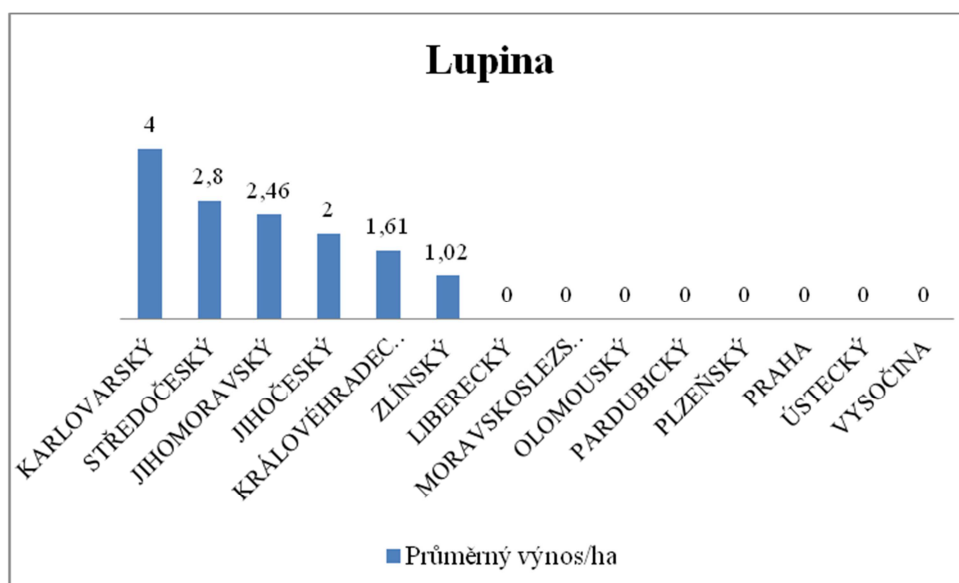


Jak vypovídá graf č. 23 je fazol nejvíce pěstován v Jihomoravském kraji, kde vykazuje výměru 1,02 ha. Dále je zastoupení fazolu v Olomouckém, Středočeském a Zlínském kraji. Průměrný výnos, viz. graf č. 24, je pro všechny kraje v nichž je fazol pěstován stejný 0,5 t/ha.

Graf č. 25 Průměrný hodnoty lupiny

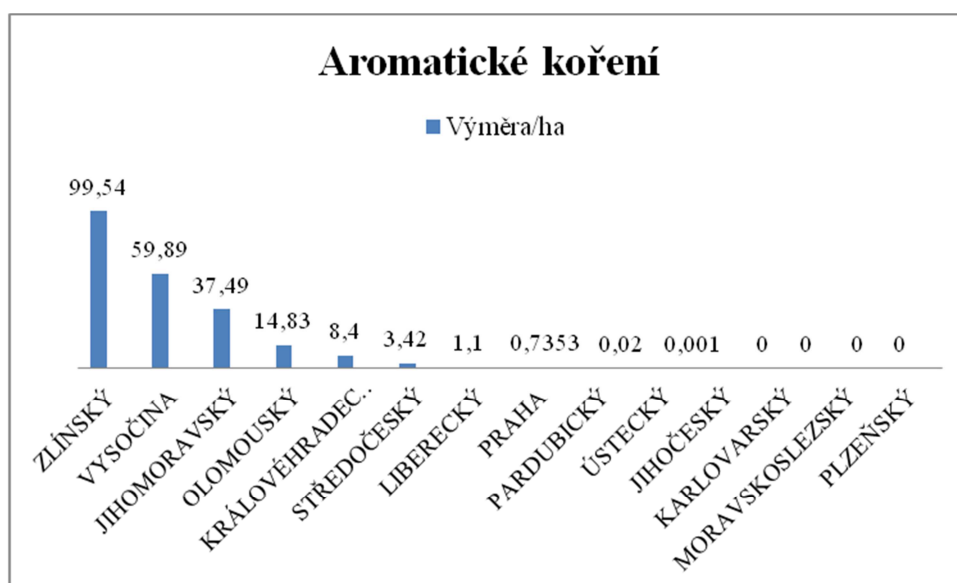


Graf č. 26 Průměrný výnos lupiny



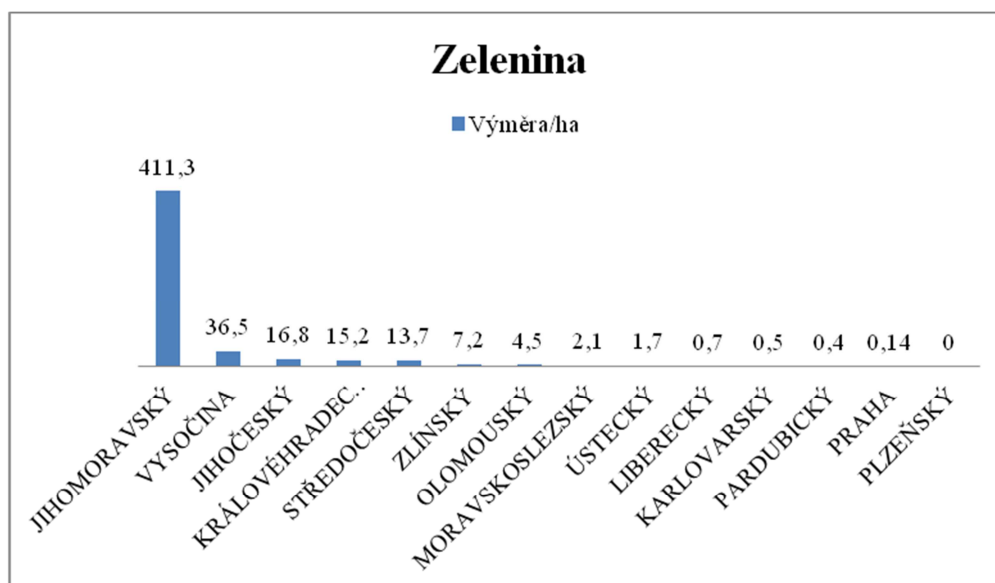
Z grafu č. 25 je patrné, že lupina v podmínkách České republiky je nejvíce pěstována v Karlovarském kraji o výměře 4 ha. Nejnížší výnosy, dle grafu č. 26, jsou ve Zlínském kraji 1,02 t/ha, naopak nejvyšší v Karlovarském kraji 4 t/ha. (Moudrý, Stražil, 1996) uvádí průměrný výnos lupiny 1,4 – 1,8 t/ha. Tomuto výnosu odpovídá průměrný výnos lupiny v Královéhradeckém kraji s výnosem 1,61 t/ha.

Graf č. 27 Výměry aromatického koření



Aromatické koření se podle grafu č. 27 pěstuje nejvíce ve Zlínském kraji o výměře 99,54 ha. Následuje kraj Vysočina s výměrou 59,89 ha a Jihomoravský kraj s 37,49 ha. Naopak aromatické koření se nepěstuje v Plzeňském, Moravskoslezském, Karlovarském a Jihočeském kraji.

Graf č. 28 Průměrné hodnoty zeleniny

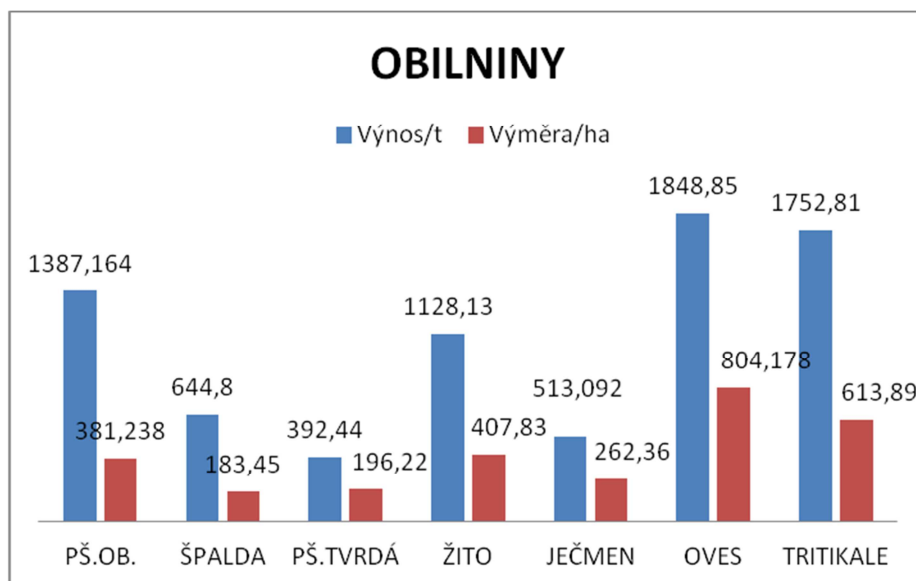


Podle grafu č. 28 je zelenina pěstována nejvíce v Jihomoravském kraji o celkové výměře 411, 3 ha. Naopak nižší zastoupení zeleniny, pod 1 ha, je v Libereckém, Karlovarském, Pardubickém a Pražském kraji. Nulové zastoupení zeleniny v Plzeňském kraji.

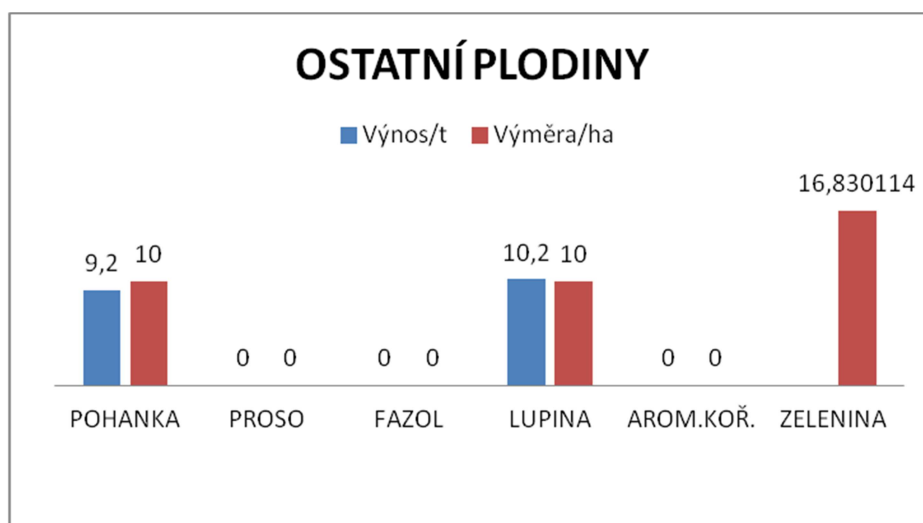
U aromatického koření a zeleniny, jsou uvedeny pouze hodnoty celkové výměry pro jednotlivý kraj. V poskytnutých podkladech výnosy nebyly uvedeny. Výnosy jednotlivých plodin budou značně rozdílné, vzhledem k tomu, že se rané brambory zahrnují do zelinářství, lze očekávat, v porovnání s ostatní zeleninou př. listovou, extrémní rozdíly ve výnosech. Výnosy jsou v tomto případě hodně variabilní, dle pěstovaných druhů plodin.

Jihočeský kraj

Graf č. 29 Průměrné hodnoty obilnin



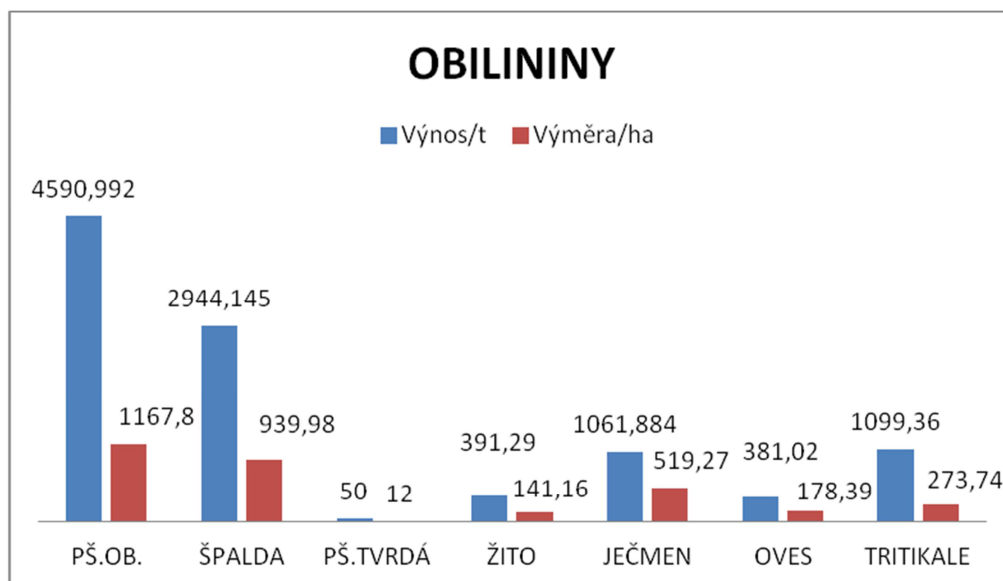
Graf č. 30 Průměrné hodnoty ostatních plodin



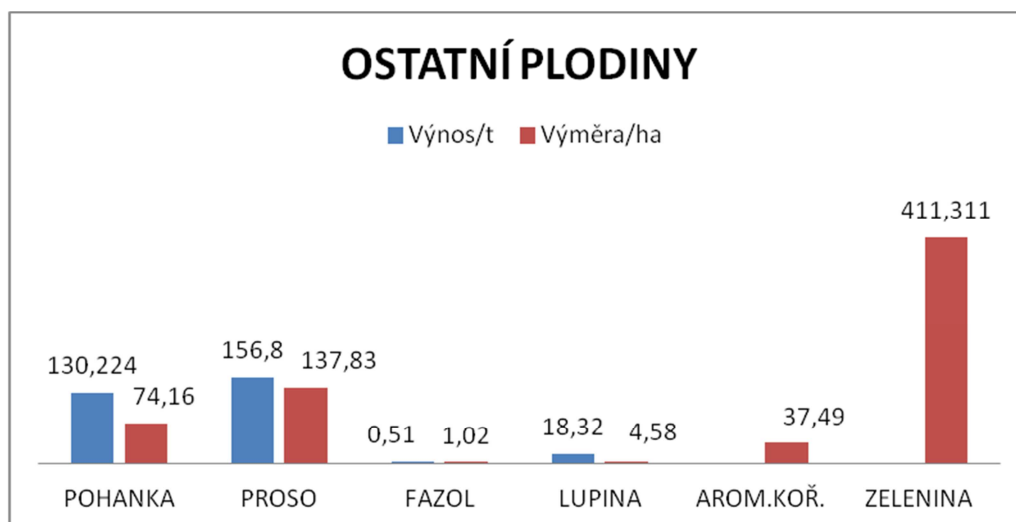
Podle grafu č. 29 je patrné, že v Jihočeském kraji se nejvíce pěstuje oves, následuje tritikale, žito a pšenice obecná. Jihočeský kraj má v České republice největší výměru, na níž je pěstováno tritikale, kde dosahuje i nejvyšších průměrných výnosů. Půdní a klimatické vlastnosti ovlivňují vhodnost pro pěstování dalších plodin, proto jsou zastoupeny pouze na menší půdní výměře. Podle grafu č. 30 se v Jihočeském kraji nepěstuje proso, fazol a aromatické koření.

Jihomoravský kraj

Graf č. 31 Průměrné hodnoty obilnin



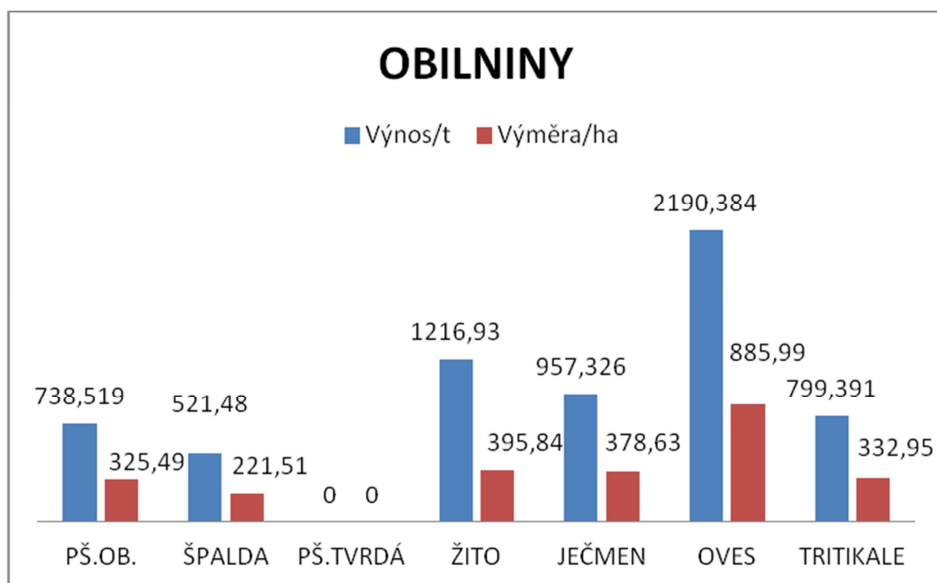
Graf č. 32 Průměrné hodnoty ostatních plodin



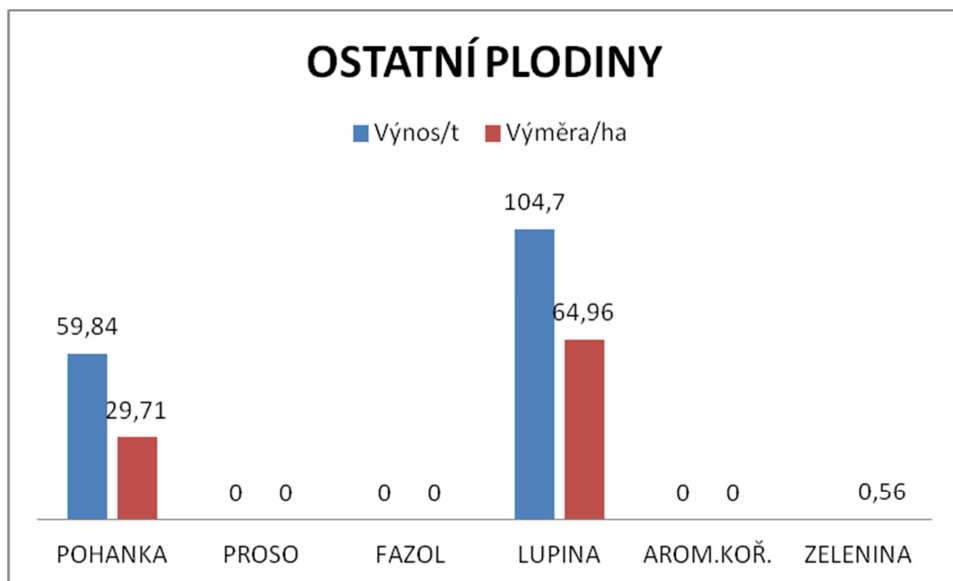
Jihomoravský kraj je díky svým klimatickým i půdním vlastnostem velice příznivý pro pěstování náročnějších plodin. V grafu č. 31 je patrné největší zastoupení pšenice obecné a pšenice špaldy, přičemž je Jihomoravský kraj největším producentem, co se výměry pšenice obecné a pšenice špaldy týče. Z ostatních plodin, dle grafu č. 32, je na největší krajské i republikové výměře pěstovaná zelenina a proso.

Karlovarský kraj

Graf č. 33 Průměrné hodnoty obilnin



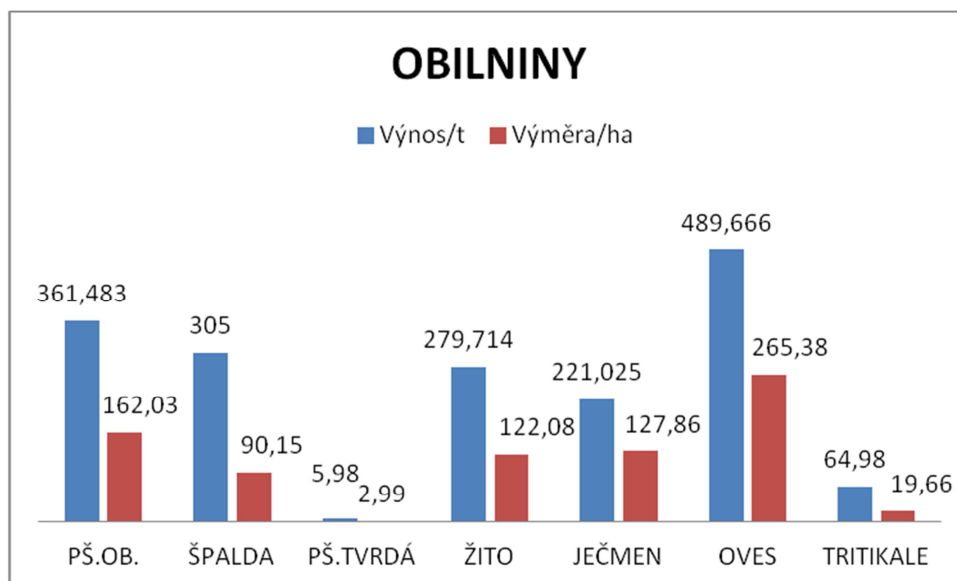
Graf č. 34 Průměrné hodnoty ostatních plodin



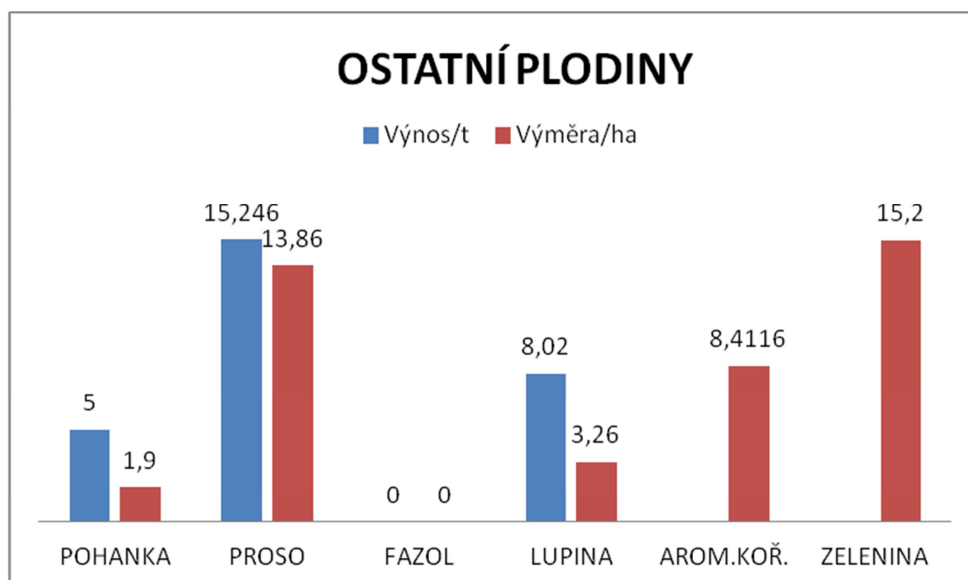
V Karlovarském kraji se podle grafu č. 33 nejvíce pěstuje oves, následuje pěstování žita a ječmene. Výměrou, ale i výnosem je oves, žito a ječmen na nejvyšší, pomyslné příčce České republiky. Z ostatních plodin, viz. graf č. 34, je nejvíce rozšířené pěstování lupiny, jež je svým průměrným výnosem a výměrou v České republice největší.

Královéhradecký kraj

Graf č. 35 Průměrné hodnoty obilnin



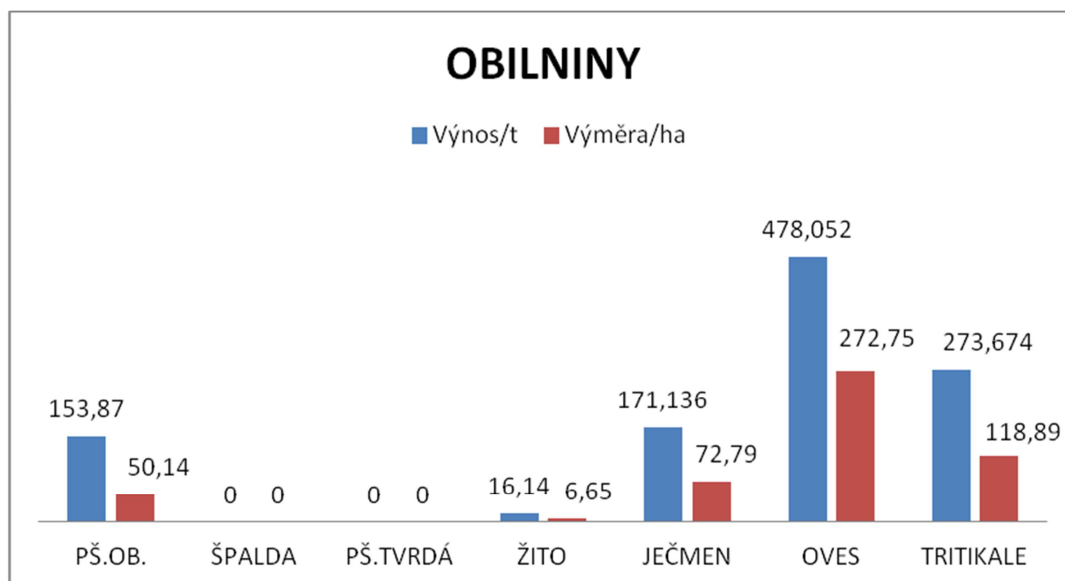
Graf č. 36 Průměrné hodnoty ostatních plodin



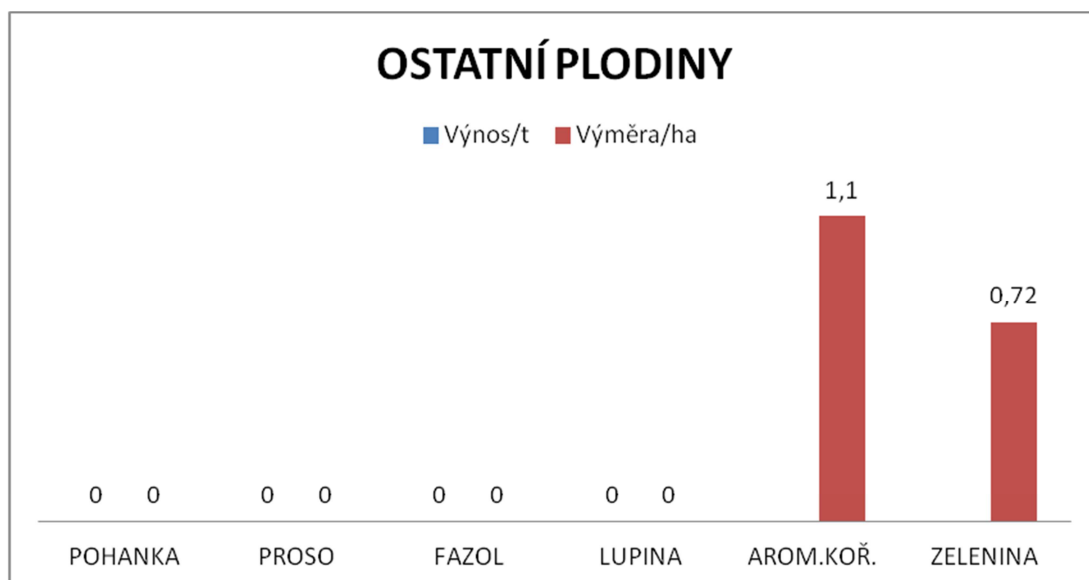
V Královéhradeckém kraji je na největší výměře, podle grafu č. 35, zastoupen oves, pšenice obecná a následně žito s ječmenem. Chladnější a vlhčí stanovištní podmínky, ovlivňují vhodnost pěstování dalších obilnin ve větším rozsahu. Z ostatních plodin je v Královéhradeckém kraji největší výměra, viz graf č. 36, u prosa a zeleniny.

Liberecký kraj

Graf č. 37 Průměrné hodnoty obilnin



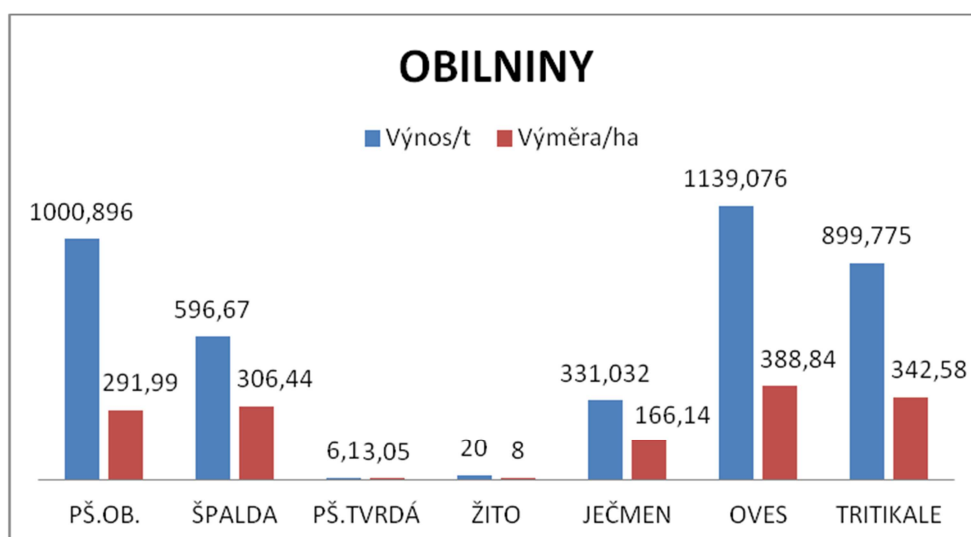
Graf č. 38 Průměrné hodnoty ostatních plodin



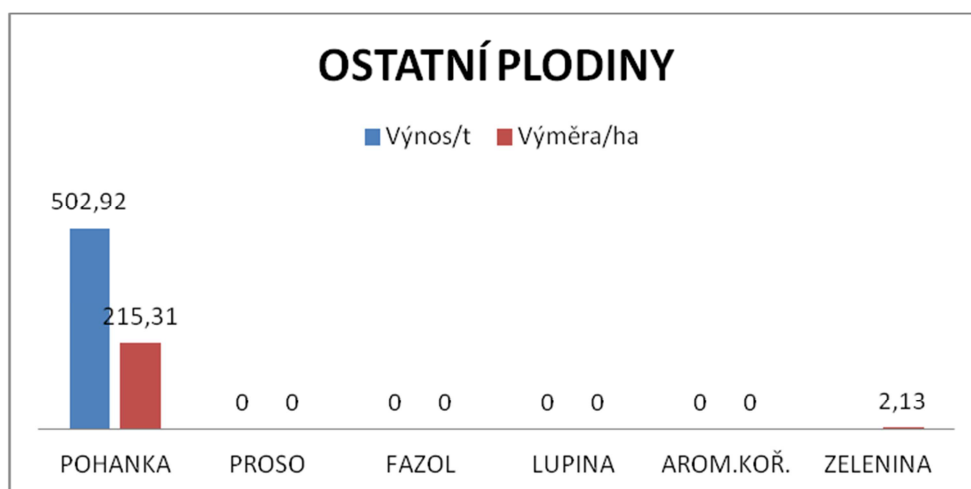
Ze skupiny obilnin, podle grafu č. 37, je v Libereckém kraji nejvíce zastoupen oves, posléze tritikale, ječmen, pšenice obecná. Mírně teplé a chladné podnebí nepříliš pozitivně působí na pěstování dalších obilnin. Z ostatních plodin se pěstuje aromatické koření spolu se zeleninou (viz graf č. 38).

Moravskoslezský kraj

Graf č. 39 Průměrné hodnoty obilnin



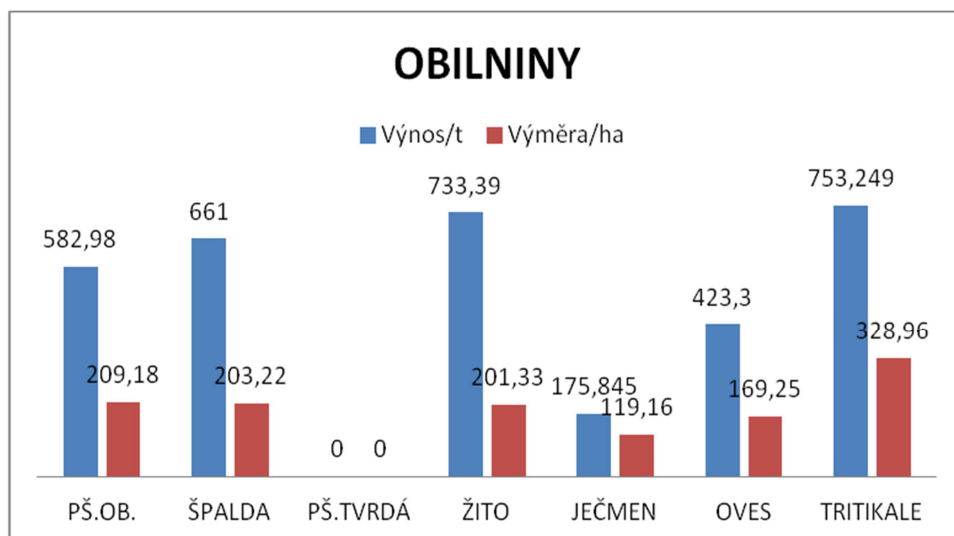
Graf č. 40 Průměrné hodnoty ostatních plodin



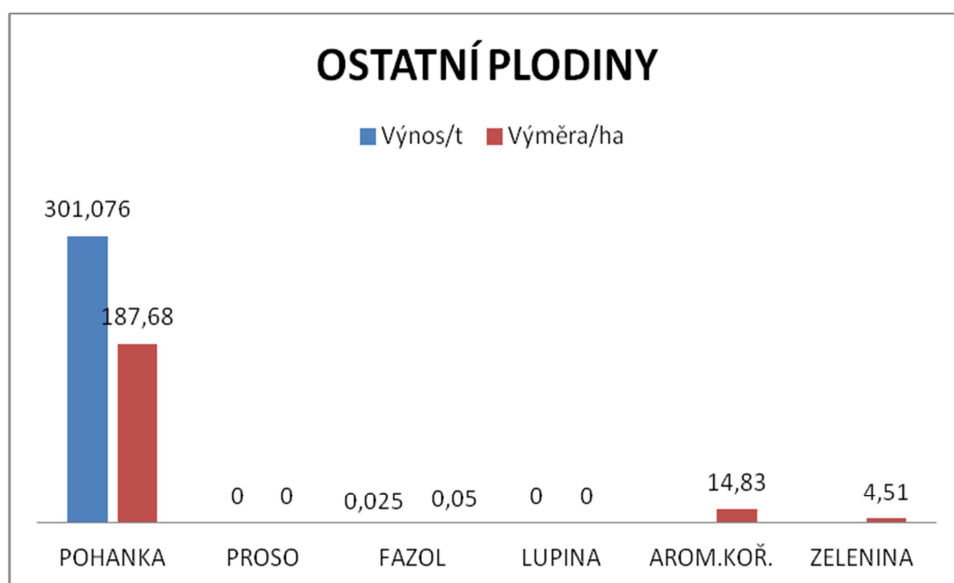
V Moravskoslezském kraji podle grafu č. 39 převažují obilniny, které jsou pro svoji nenáročnost pěstovány převážně extenzivně v marginálních oblastech. Největší výměry obilnin v Moravskoslezském kraji představuje pěstovaný oves, tritikale a pšenice špalda. Naopak dle grafu č. 40 je v České republice největší výměra i průměrný výnos pohanky právě v tomto kraji. Moravskoslezský kraj je velmi různorodý na výškové poměry. Proto je v nížinách možné pěstování i pohanky, rostliny teplomilné.

Olomoucký kraj

Graf č. 41 Průměrné hodnoty obilnin



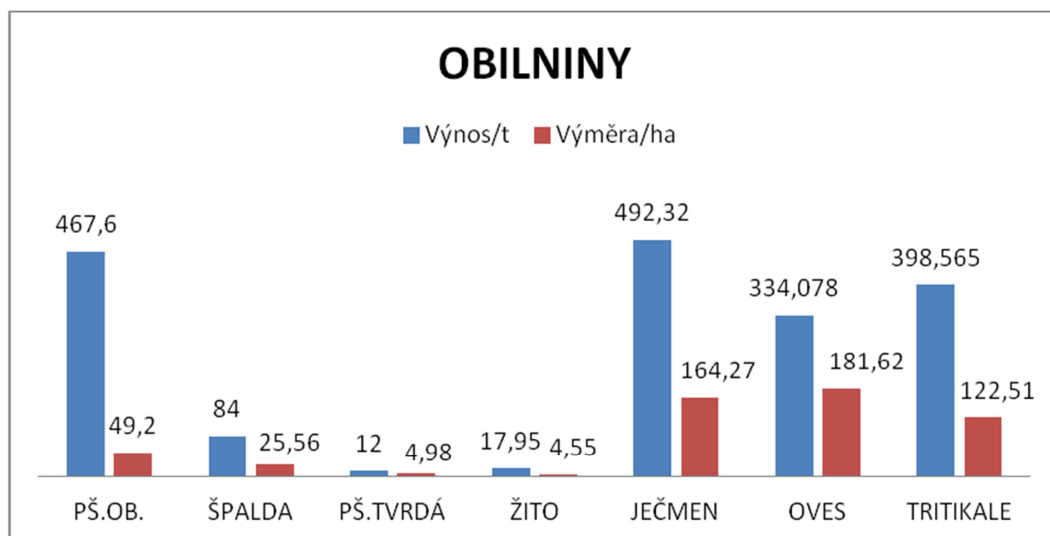
Graf č. 42 Průměrné hodnoty ostatních plodin



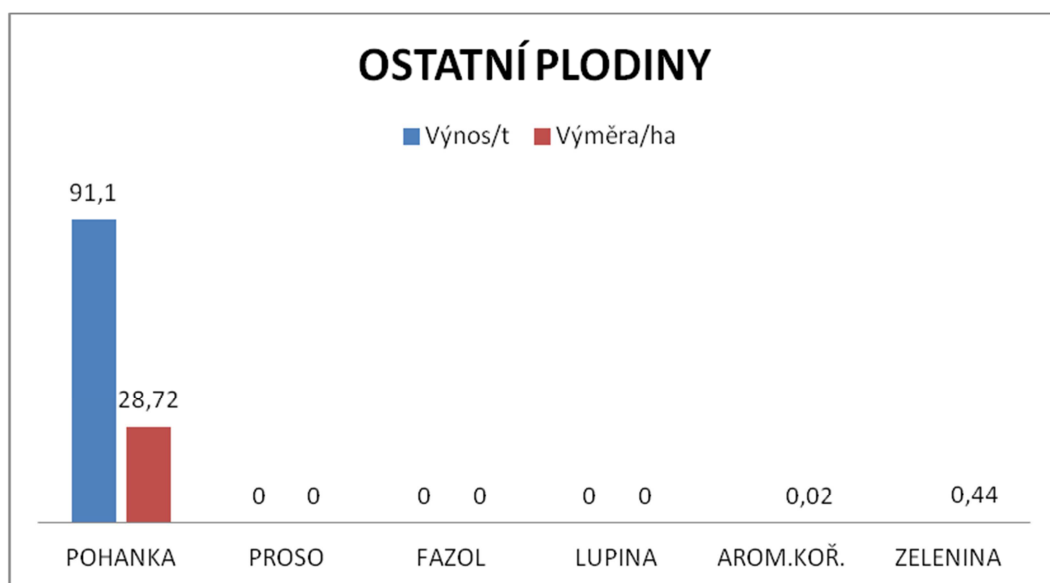
Olomoucký kraj je velmi rozmanitý na podmínky prostředí. Z obilnin, jak ukazuje graf č. 41 je nejpěstovanějším druhem tritikale, následuje pšenice obecná a pšenice špalda. Olomoucký kraj je také druhým největším krajem, co se výměry i průměrného výnosu týče v oblasti pěstování pohanky.

Pardubický kraj

Graf č. 43 Průměrné hodnoty obilnin



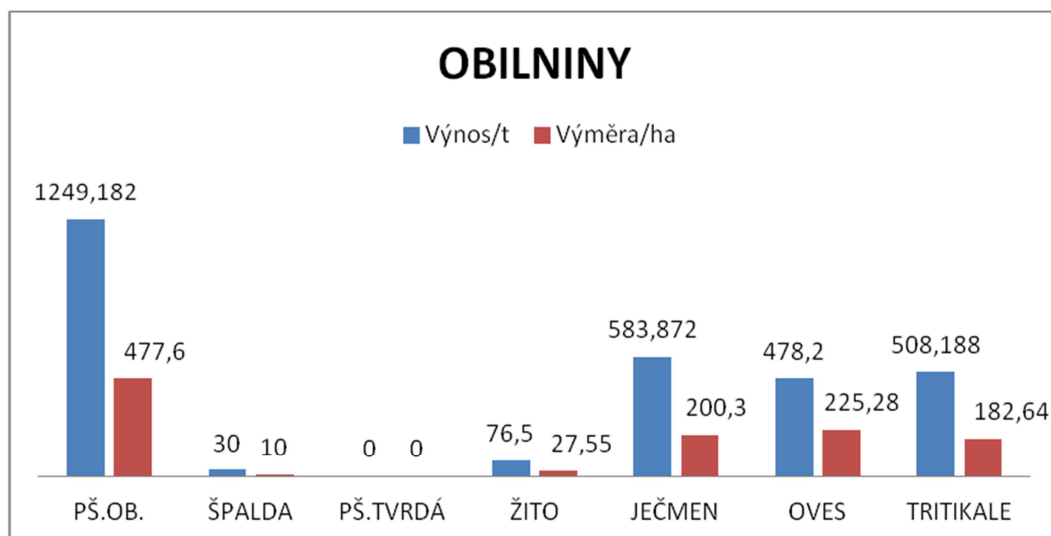
Graf č. 44 Průměrné hodnoty ostatních plodin



Podle grafu č. 43 je nejpěstovanějším druhem v Pardubickém kraji oves, následuje ječmen a tritikale. Značnou míru zaujímá i pohanka viz. graf č.44, které může svědčit právě velmi úrodná oblast Haná. Pro další plodiny nemusí být příznivé teplé podnebí, proto nejsou uvedeny žádné závratné výměry.

Plzeňský kraj

Graf č. 45 Průměrné hodnoty obilnin

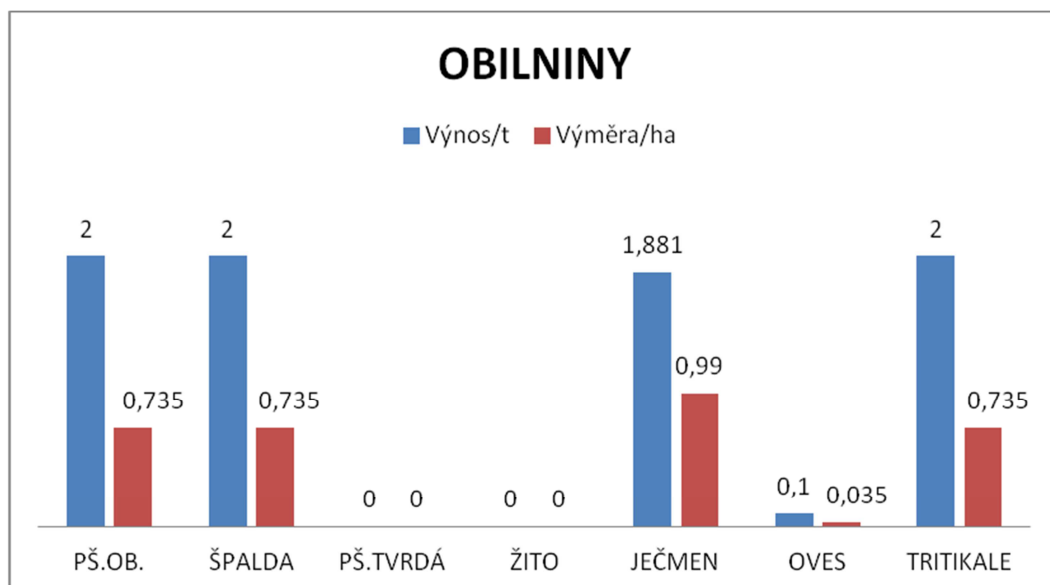


Jak vyplývá z grafu č. 45 v Plzeňském kraji je nejpěstovanější obilninou pšenice obecná, oves, tritikale a ječmen. Průměrné výnosy pěstovaných obilnin zde dosahují běžných výnosů. Plzeňský kraj má mírně teplé až chladné podnebí, přičemž nejlepší podmínky pro zemědělství jsou v Plzeňské kotlině, kde se pěstují převážně obiloviny.

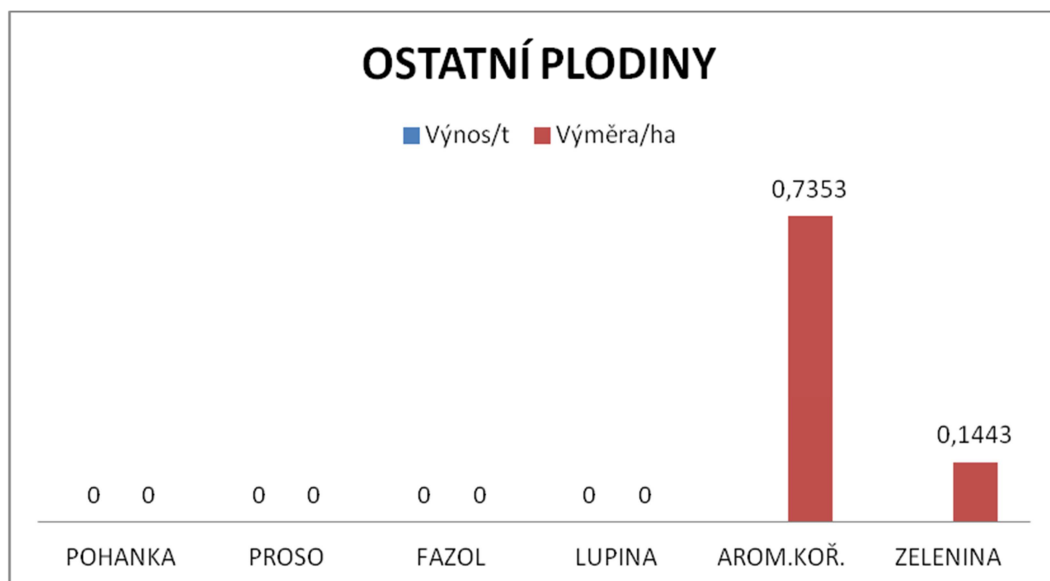
Ostatní plodiny se v Plzeňském kraji nepěstují, z toho důvodu nejsou zařazeny v komentáři.

Praha

Graf č. 46 Průměrné hodnoty obilnin



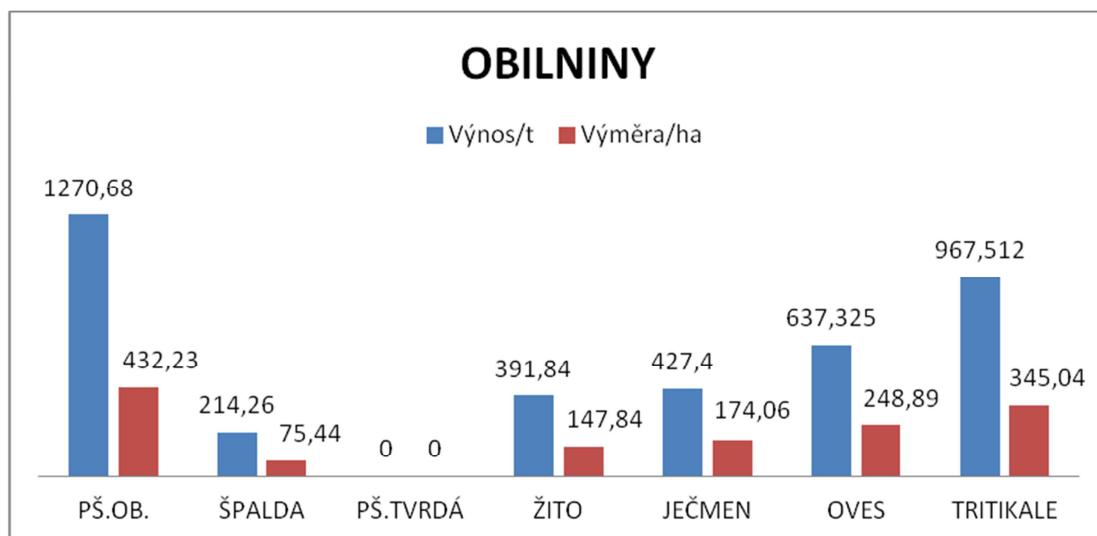
Graf č. 47 Průměrné hodnoty ostatních plodin



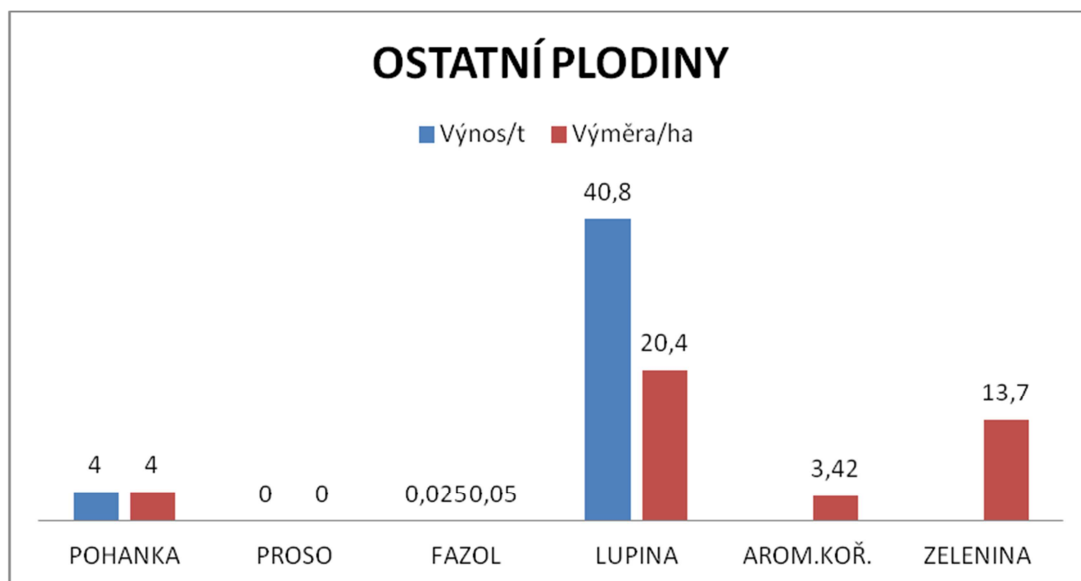
Podle grafu č. 46 je zřejmé, že v Praze je pšenice obecná, pšenice špalda společně s tritikale pěstována na stejné výměře. Naopak na žádné zemědělské půdě není pěstována pšenice tvrdá a žito. Praha s ohledem na ostatní kraje vykazuje, jak nejmenší výměru, tak i ve srovnání s ostatními kraji, průměrné výnosy. Z ostatních plodin, dle grafu č. 47, je zastoupeno aromatické koření spolu se zeleninou.

Středočeský kraj

Graf č. 48 Průměrné hodnoty obilnin



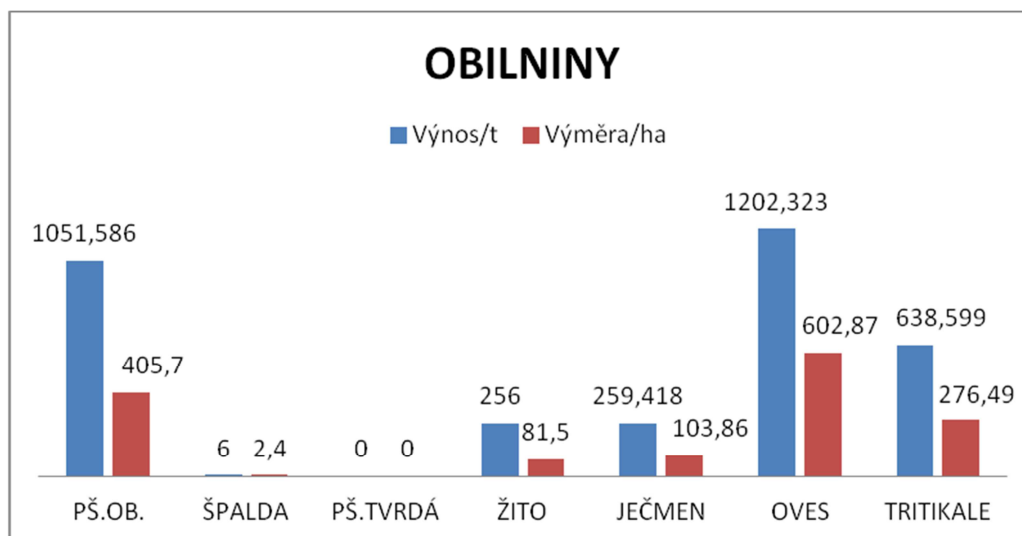
Graf č. 49 Průměrné hodnoty ostatních plodin



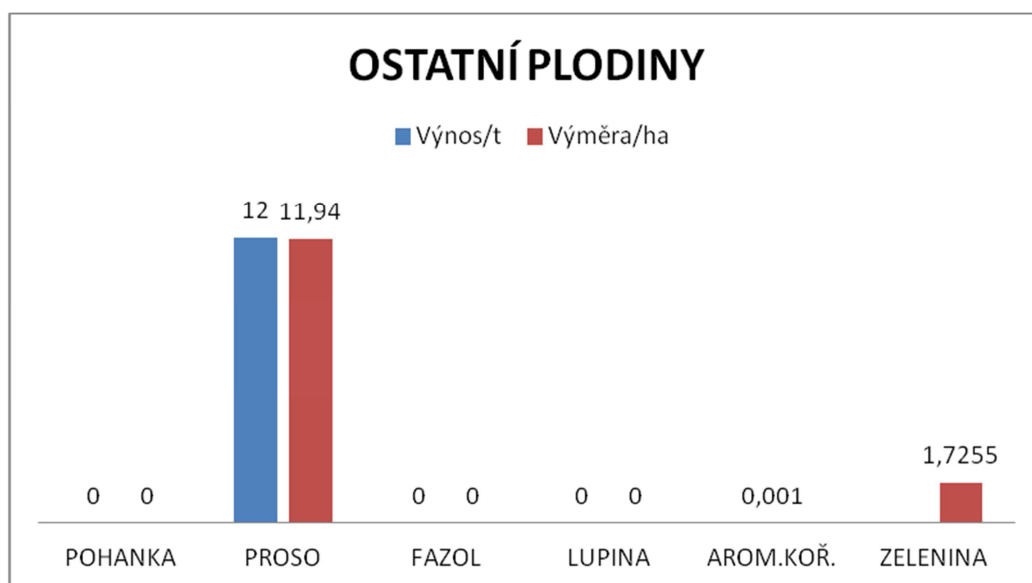
Mezi obilninami pěstovaných ve Středočeském kraji, podle grafu č. 48, je na největší výměře pěstována pšenice obecná následuje tritikale a oves. Průměrná produkce pěstovaných plodin nevykazuje nijak extrémní hodnoty, výnosy jsou standardních hodnot. Z ostatních druhů pěstovaných plodin, viz. graf č. 49 převažuje výměra lupiny, která mimo jiné dosahuje druhého nejvyššího výnosu v České republice.

Ústecký kraj

Graf č. 50 Průměrné hodnoty obilnin



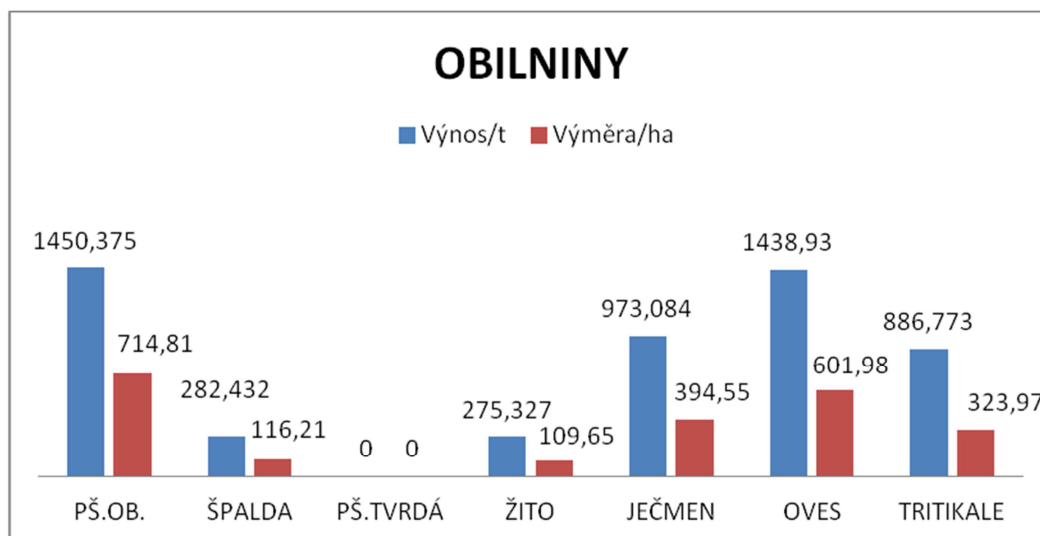
Graf č. 51 Průměrné hodnoty ostatních plodin



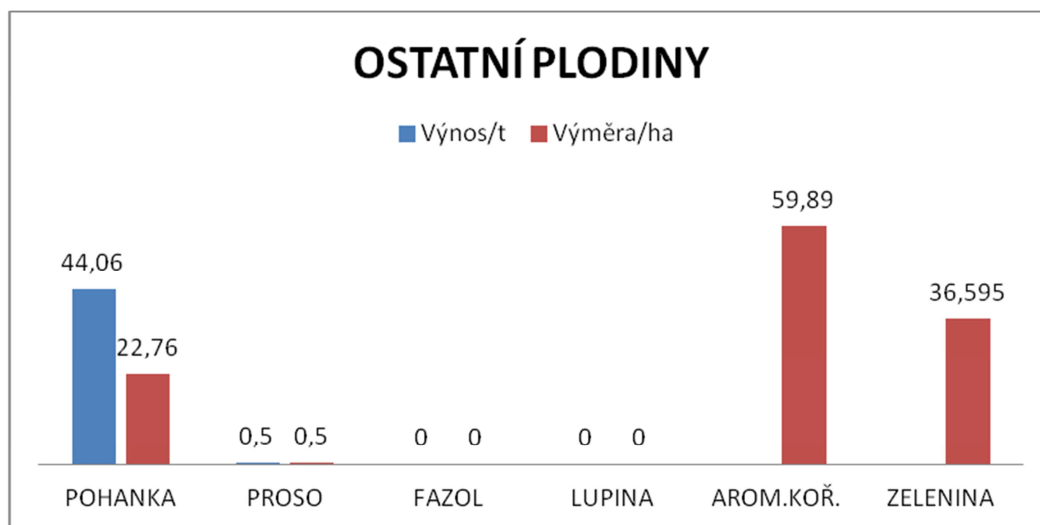
Největší výměry v Ústeckém kraji dosahuje oves, pšenice obecná a tritikale, dle grafu č. 50. Oves, co se výměry i průměrného výnosu týče, je v České republice v první pětici nejlepších. Ústecký kraj je známý pro své drsné podmínky prostředí. Přesto v oblasti Polabí jsou vhodné podmínky pro pěstování zeleniny, viz. graf č. 51, z ostatní plodin je též pěstováno proso.

Kraj Vysočina

Graf č. 52 Průměrné hodnoty obilnin



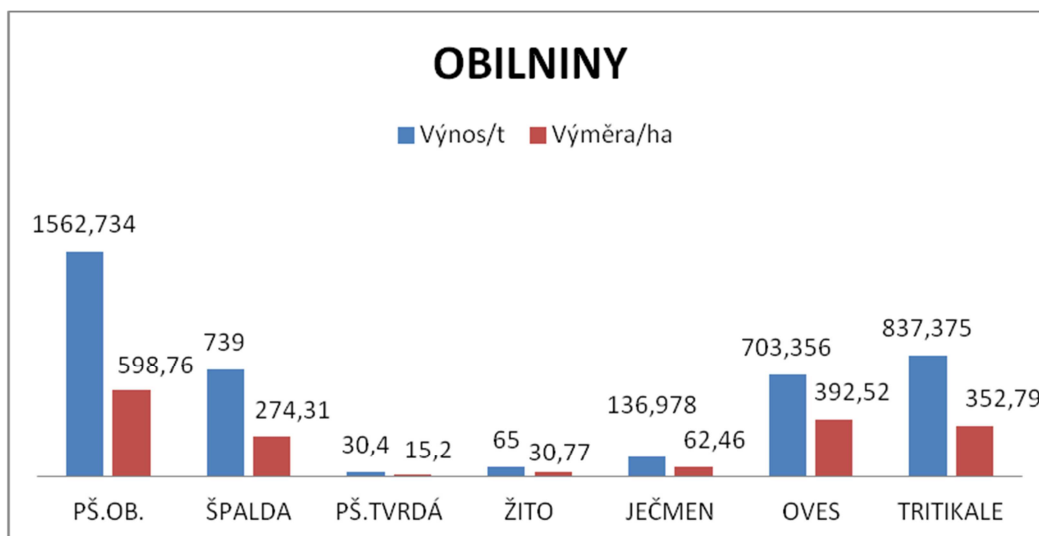
Graf č. 53 Průměrné hodnoty ostatních plodin



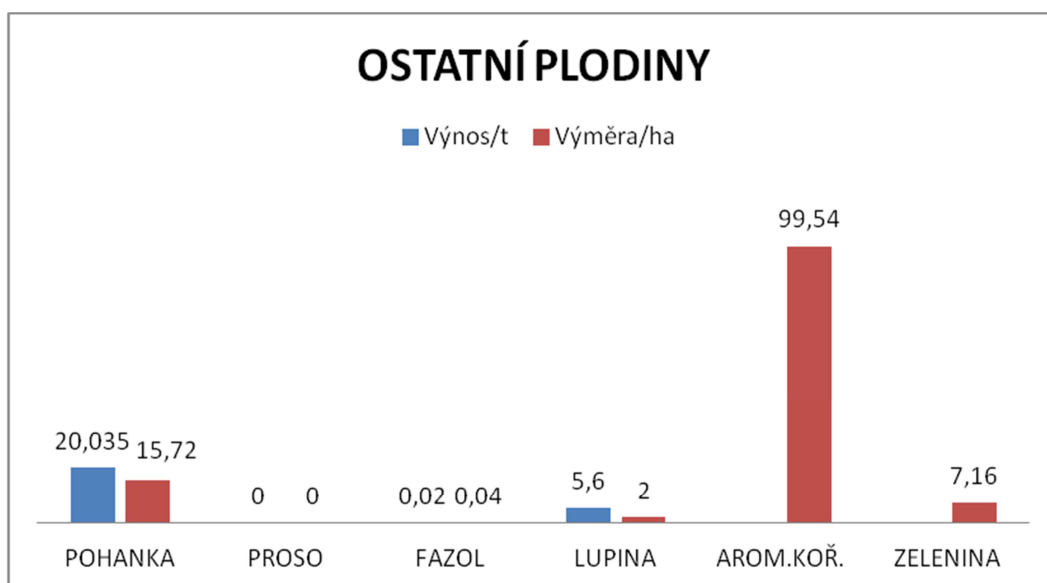
Podle grafu č. 52 je v kraji Vysočina nejvíce pěstována pšenice obecná. Následující plodiny oves, ječmen a tritikale, nejenom že jsou ve větší výměře pěstovány v kraji Vysočina, ale jsou i významnými producenty České republiky. Z ostatních plodin, viz. graf č. 53, je významná výměra aromatického koření a zeleniny. Rovněž je kraj Vysočina řazen mezi významnější kraje, co se výměry týče.

Zlínský kraj

Graf č. 54 Průměrné hodnoty obilnin



Graf č. 55 Průměrné hodnoty ostatních plodin



Zlínský kraj se nevyznačuje příliš kvalitní půdou, avšak v nížinách je půda značně úrodná. Z grafu č. 54 je patrná největší výměra pšenice obecné po ní následuje oves a pšenice špalda. Zlínský kraj je s výměrou pšenice špaldy druhým největším v České republice. Graf č. 55 signalizuje nejvyšší výměru aromatického koření ve Zlínském kraji.

6. Závěr

Ekologické zemědělství je důležitým odvětvím primárního sektoru národního hospodářství. Ve své hlavní myšlence šetrného hospodaření ve vztahu k přírodě i lidem odráží současnou potřebu ekologické regulace soudobého stavu půdního fondu, kvality ovzduší a vod, kvality potravin, či přístupu v chovu hospodářských zvířat apod. Důraz na jeho rozvoj je kladen nejen vládou České republiky, ale i celým Evropským společenstvím, jehož součástí jsme a jehož zemědělská politika se nás přímo dotýká.

V rámci analýzy údajů sloužících k zjištění zastoupení alternativních plodin v osevních postupech u ekologicky hospodařících zemědělců, bylo vyhodnoceno území České republiky, s rozdělením na kraje České republiky následně alternativních plodin.

Nejpěstovanější plodinou v ekologickém zemědělství v České republice, jak ukazuje analýza, je pšenice obecná spolu s ovsem. Tyto obilniny jsou pěstovány na orné půdě o rozloze více než 5000 ha. Z alternativních plodin jsou nejvíce zastoupeny pšenice špalda a pohanka. Výměry pěstovaných ploch jsou velmi výrazně ovlivněny stanovištními podmínkami daného regionu, proto k nejvýznamnějším krajům, z hlediska pěstování plodin na orné půdě v ekologickém zemědělství, patří Jihomoravský kraj. Ačkoliv je zde výměra ekologického zemědělství celkově oproti ostatním krajům nižší, zastoupení orné půdy v tomto režimu hospodaření i výměry sledovaných plodin zde patří mezi nejvyšší.

7. Seznam použité literatury:

Abdel-Aal, E-S.M., Hucl, P. (2005). Spelt: A speciality wheat for emerging food uses. In Speciality Grains for Food and Feed. Abdel-Aal E-S.M., Wood P., Minnesota, AACCC, pp. 109-142

(Anonym): 2011: Tritikale [on-line], [cit. 3. 4. 2011]. Dostupné na internetu: <http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/tritikale.htm>

Bareš I., (1994): Proso seté. In: Bareš I. a kol.: Rozšíření maloobjemových plodin pro potravinářské a technické využití ke zvýšení rentability rostlinné výroby. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 86-92 s.

Benda, V., Baburek, I., Žďárský, J. (2000): Biologie II, nauka o potravinářských surovinách.vyd. Praha: VŠCHT, 195 s.

Branžovský I., Buchtová I., Příbylová, Z. (2007): Situační a výhledová zpráva. Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny, Mze 2007, 52 s.

Diviš, J., a kol., (2010): Pěstování rostlin (skripta), Jihočeská univerzita v českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. ISBN 978-80-7394-216-8.

Dostálová, J., Prugar, J. (2008): Luskoviny. In: Prugar J. a kol.: Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s. – Kvasný průmysl. Praha, 195-202 s., ISBN 978-80-86576-28-2

Dušek, K., Kocourková, B., Štolcová, M. (2008): Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny. In: Prugar J. a kol.: Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s. – Kvasný průmysl. Praha, 286-298 s., ISBN 978-80-86576-28-2

Faměra, O. (1997): Obilniny. In: Šroller J. a kol.: Speciální fytotechnika rostlinná výroba. EKOPRESS, Praha, 21-46 s., ISBN 80-86119-04-1

Flohrová, A., (1990): Význam luskovin v současných pěstitelských systémech. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 50 s., ISBN 80-7271-046-X

Fuciman, L., (1994): Základy pěstování fazolu polního, fazolu zahradního a čočky jedlé. Institut výchovy a vzdělání ministerstva zemědělství ČR, Praha, 48 s., ISBN 80-7105-068-7

Havlíčková a kol., (2007): Zhodnocení ekonomických aspektů pěstování a využití energetických rostlin. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice, 92 s., ISBN 978-80-85116-00-7

Heneberg, V. (1992): Pěstujeme léčivé rostliny. Dona, České Budějovice, 103 s. ISBN 80-85463-06-7

Hochman, M., Hýbl, M., (1994): Hrách, čočka, sója, lupina a fazol na zrno. In: Bareš I. a kol.: Rozšíření maloobjemových plodin pro potravinářské a technické využití ke zvýšení rentability rostlinné výroby. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 114-123 s.

Hosnedl, A, V., a kol., (1998): Rostlinná výroba II. : Luskoviny, olejniný.. 165 s. ISBN 80-213-0153-8.

Houba, M., Hosnedl, V., (2002): Osivo a sadba. Nakladatelství M. Sedláček, Praha, 186 .

Houba, M., Hochman, M., Hosnedl, V., (2010): Luskoviny, pěstování a užití. ISBN 978-80-87111-19-2

Hrabalová, A., a kol., (2009): Ročenka ekologického zemědělství v České republice. Ministerstvo zemědělství, Praha, ISBN 978-80-7084-927-9

Hradil, R. (1995): Pest, weed and dinase regulation in dynamic – organic farming. Buletin of Organic farming, 11, PRO-BIO, Šumperk

Hýbl, M.: První výsledky testování lupiny v ČR, Farmář, 3, 1997, č. 7, 14 s.

Hýsek, J., Hermuth, J. (2010): U nás málo známé choroby a škůdci čiroku. Rostlinolékař č. 2, 22-23 s.

Hýsek, J.; Hermuth, J. (2011): Vliv abiotických a biotických stresorů : (Sborník recenzovaných příspěvků). 1. vyd. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha –

Ruzyně: ČZU v Praze, Abiotické anomálie u čiroku a béru a jejich vztah, 82-86 s., ISBN: 978-80-213-2160-1.

Jambunathan R., Subramainian V.(1988): Braun duality and utilisation of sorghum and pearl millet.In: Biotechnology workshop, Pantacheru, India, Pantacheru ICRISAT, 12-15,133-139 s.

Jarošová, J., (1994): Kulturní formy rodu *Amaranthus* L. – Laskavec. In: Bareš I. a kol.: Rozšíření maloobjemových plodin pro potravinářské a technické využití ke zvýšení rentability rostlinné výroby. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 102-114 s.

Jarošová, J., a kol., (1997): Metodika pro zemědělskou praxi: Pěstování a využití amarantu. Ústav zemědělských a potravinářských informací ve spolupráci s Ministerstvem zemědělství, Praha, 37 s., ISBN 80-7271-042-7.

Jarůvková, J. (1991): Státní podpora zemědělství v horských a podhorských oblastech západoevropských zemí. Studie VTR, Praha, č. 1, 72 s.

Kalinová, J., (2002): Porovnání produkčních schopností a kvality pohanky a prosa. Disertační práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. 175 s.

Kalinová, a kol., (2007): Ochrana rostlin v ekologickém zemědělství, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice, 43 s., ISBN 978-80-7394-030-0

Klečková, J. (2011): Přednášky nejen o léčivých rostlinách: Herbicidní ochrana kmínu. *Zemědělec*. XIX, 5, 22 s.

Konvalina, P. a kol., (2008 a): Pěstování obilnin a pseudoobilnin v ekologickém zemědělství. 1. vyd. České Budějovice: JU ZF České Budějovice. 65 s., ISBN 978-80-7394-116-1

Konvalina, P., Moudrý, J., (2008 b): Pěstování pšenice seté v ekologickém zemědělství. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. 28 s. ISBN 978-80-7394-131-4

Konvalina, P., a kol. (2007 a): Pěstování rostlin v ekologickém zemědělství. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta. 118 s. ISBN 978-80-7394-031-7

Konvalina, P., a kol., (2007 b): Zahradnictví (pěstování polní zeleniny v ekologickém zemědělství). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 58 s., ISBN 978-80-7394-032-4

Kopec, K., Lachman, J., Němcová, A., Prugar J., Schulzová, V. (2008): Zahradnické rostlinné produkty a lesní plody. In: Prugar J. a kol.: Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s. – Kvasný průmysl. Praha, 206-237 s., ISBN 978-80-86576-28-2

Kopáčová (2004): [cit. 3. 2. 2011] Dostupné na internetu: <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=13&typ=1&val=31478&ids=421>

Krajčířová, L., Capouchová, I., Bicanová, E., Faměra, O., (2008): Storage protein composition of winter wheat from organic farming. Scientia Agriculture Bohemica, 39, 7-11 s.

Lahola, J., a kol., (1990): Luskoviny: Pěstování a využití. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 220 s. ISBN 80-209-0127-2

Lantican, M., Pinngall, P. L., Rajaram, S. (2003): Is research on marginal lands catching up? The case of unfavourable wheat growing environments. Agricultural Economics, Vol. 29, 3:353-361

Limrová, A. a kol., (2010): Operační program životního prostředí v polovině své existence: Podpora biodiverzity. Ochrana přírody. 2010, 65, 5, s. 7-11. ISSN 1210-258X

Malý, I., (2003): Pěstujeme cibuli, česnek, hrách a další cibulové a luskové zeleniny. GRADA PUBLISHING, a.s., Praha, 83 s. ISBN 80-247-0635-0

Michalová, (2001): Oves. Citováno [29.1.2011]. Dostupné na: <http://www.vurv.cz/altercrop/ovesvyuz.htm>

Mitáček T. a kol., (2010): Pěstování léčivých a kořeninových rostlin v ekologickém zemědělství, Metodika pro praxi. Ministerstvo zemědělství, Olomouc, ISBN 978-80-87371-05-3

Moudrý, J., (1992): Metodiky pro zavádění výsledků do praxe, Bezpluchý oves. Ústav vědeckotechnologických informací pro zemědělství, Praha, ISBN 0231-9470

Moudrý, J., (1993): Základy pěstování ovsa. Institut výchovy a vzdělání ministerstva zemědělství ČR, Praha, ISBN 80-7105-044-x

Moudrý, J., (1994): Oves bezpluchý. In: Bareš I. a kol.: Rozšíření maloobjemových plodin pro potravinářské a technické využití ke zvýšení rentability rostlinné výroby. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 74-86 s.

Moudrý, J., (1997): Přejít na ekologický způsob hospodaření. IVV Ministerstvo zemědělství, Praha, 48 s.

Moudrý, J. a kol., (2005): Pohanka a proso. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 206 s. ISBN 80-7271-162-8

Moudrý, J., Štěrbá, Z., Capouchová, I., (2008): Oves. In: Prugar J. a kol.: Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s. – Kvasný průmysl. Praha, 133-18 s., ISBN 978-80-86576-28-2

Moudrý, J. a kol., (2011): Alternativní plodiny. Profi Press, Praha, 142 s. ISBN 978-808-6726-403

Moudrý, J. a kol., (2007): Ekologické zemědělství. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice, 219 s., ISBN 978-80-7394-046-1

Moudrý, J., Stražil, Z., (1999): Alternativní plodiny (Učební testy). 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita České Budějovice, 165s. ISBN 80-7040-383-7

Moudrý, J., Stražil, Z., (1996): Alternativní plodiny. 1. vyd. České Budějovice: JU ZF České Budějovice, 90 s. ISBN 80-7040-198-2

Moudrý, J. jr. a kol. (2007 a): Analýza ekologického hospodaření na orné půdě. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 30 s. ISBN 978-80-7394-053-9

Moudrý, J. jr. a kol., (2007 b): Konverze na ekologické hospodaření a projektování ekologických farem. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 39 s., ISBN 978-80-7394-041-6

Moudrý, J. jr. a kol., (2007 c): Základní principy ekologického zemědělství. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 56 s., ISBN 978-80-7394-045-4

Pelikán, M., (2008): Žito a tritikale. In: Prugar J. a kol.: Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s. – Kvasný průmysl. Praha, 104-113 s., ISBN 978-80-86576-28-2

Petr, J., (2005): Obiloviny do méně příznivých podmínek. Úroda 53, 7, 1-3 s.

Petr, J., (1995): Základy pěstování žita. Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR, Praha, ISBN- 80-7105-108-X

Petr, J., a kol., (2003): The utilisation of grain sorghum (*Sorghum bicolor* Moench) and sweet sorghum (*Sorghum saccharatum* L. Moench, var. *saccharatum*) for gluten-free diet in coeliac disease. *Scientia Agriculturae Bohemica* 34 (1), 8-14 s.

Petr, J., Hradecká, D. (1997): Základy pěstování pohanky a prosa. Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR, Praha, 32 s.

Petr, J., Capouchová, I., Kalinová, J., (2008): Alternativní plodiny, pseudocereálie a produkty ekologického zemědělství. In: Prugar J. a kol.: Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s. – Kvasný průmysl. Praha, 147-162 s., ISBN 978-80-86576-28-2

Petříková, K., Malý, I., (2000): Základy pěstování luskové zeleniny. Institut výchovy ke zdraví MZE ČR, Praha, 22 s. ISBN 80-7105-207-8

Pražan, J., Zdražil, V., (1999): Kodex správné zemědělské praxe před vstupem do EU, studie VÚRV, Praha.

Psota, V., Ehrenbergerová, J., (2008): Ječmen. In: Prugar J. a kol.: Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s. – Kvasný průmysl. Praha, 116-128 s., ISBN 978-80-86576-28-2

Rüegger, A. Winzeler, H., Noseberg, J. (1990): Die Ertragsbildung von Dinkel (*Triticum spelta* L.) and Weizen (*Triticum aestivum* L.) unter verschiedenen Umweltbedingungen im Freiland. *J Agron Crop Sci* 164:145-162

Rychlík, J., (1991): Strava jako lék: Jáhly, kroupy, kukuřice, ovesné vločky, pohanka a sója v naší kuchyni. Vizovice: Lípa, 267 s. ISBN 80-285-0011-2

Samsonová, P., Šarapatka, B., Urban, J., (2005): Přínos ekologického zemědělství pro kvalitu podzemních a povrchových vod. Pro-Bio Šumperk a Bioinstitut. Olomouc

Šára, L. (2007-2008): Jihomoravský kraj [cit. 3. 4. 2011] Dostupné na: [Http://regiony.ic.cz/tisk/morava.pdf](http://regiony.ic.cz/tisk/morava.pdf) [online]. 2007-2008 [].

Šarapatka, B., Urban, J., a kol., (2006): Ekologické zemědělství v praxi, PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, Šumperk, 502 s., ISBN: 978-80-903583-0-0

Součková, H. a kol., (2006): Nepotravinářské využití fytomasy. 1. vydání. Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky v Praze; Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích; Zemědělská fakulta: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 95 s. ISBN 80-7040-857-X

Stehlík, V., (1962): Pěstování rostlin část II. : Okopaniny, cukrová řepa, krmná řepa, čekanka, mrkev, tuřín. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 142 s. ISBN 17-259-62

Stehno, Z., (1994): Pěstování pšenice tvrdé a pšenice dvouzrnky. In: Bareš I. a kol.: Rozšíření maloobjemových plodin pro potravinářské a technické využití ke zvýšení rentability rostlinné výroby. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 65-74 s.

Šroller, J. a kol., (1997): Speciální fytotechnika rostlinná výroba. 1. vyd., Ekopress, Praha 205 s., ISBN 80-86119-04-1

Tichá, M., Vyzínová, P., (2006): Polní plodiny. Brno: VFU, 2006. 44 s., dostupné na: <http://vfu-www.vfu.cz/vegetabilie/plodiny/czech/psenice.htm>)

Urban, J., Šarapatka, B. a kol., (2003): Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi, I. díl (Základy ekologického zemědělství, agroenvironmentální aspekty a pěstování rostlin). 1. Vyd., Praha, 280 s., ISBN: 80-7212-274-6

Vermenulen, N.. (2001): Encyklopedie bylin a koření. 2.vyd. Rebo Productions, Praha, 320 s. ISBN 80-7234-169-3

Vlasák, M., (1994): Pšenice špalda. In: Bareš I. a kol.: Rozšíření maloobjemových plodin pro potravinářské a technické využití ke zvýšení rentability rostlinné výroby. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 57-65 s.

Vondrášková, (2008): [cit. 2. 1. 2011] <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=1&typ=1&val=82022&ids=1461>)

Vrzalová, J., (2011): Pšenice jednozrnka pro ekofarmáře. Zemědělec: Rostlinná výroba. 24. leden 2011, XIX, 4, 18-19 s.

Vymyslická, T. a kol., (2010): Pěstování vybraných minoritních plodin v podmínkách České republiky a jejich využití v potravinářství. In Sborník příspěvků z konference: Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění, ochraně rostlin a zpracování produktů. Brno, 65-70 s., ISSN 0139-6013