

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BRNO 2015

DALIBOR VINTR

Mendelova univerzita v Brně
Agronomická fakulta
Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství



Hodnocení pšenice jako agrokomodity
Bakalářská práce

Vedoucí práce:
Ing. Helena Pluháčková, Ph.D

Vypracoval:
Dalibor Vintř

Brno 2015

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Hodnocení pšenice jako agrokomodity“ vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval paní Ing. Heleně Pluháčkové, Ph. D. a paní Ing. Blance Kocourkové, CSc., za cenné rady, připomínky a odborné vedení při zpracování mé bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval vedení společnosti Zemo spol. s r. o. za poskytnutí potřebných interních materiálů, informací a za čas, který mi věnovala.

ABSTRAKT

V bakalářské práci na téma Hodnocení pšenice jako agrokomodity jsou v první části zhodnoceny všeobecné poznatky o pěstování pšenice ozimé. Práce začíná počátkem pěstování, dále seznamuje s botanickou a biologickou charakteristikou pěstování, pesticidním ošetřením porostu, způsoby výživy a hnojení, až po samotnou sklizeň a následné nakládání se zrnem pšenice ozimé. Poslední část této kapitoly je věnována ekonomickému zhodnocení této velmi významné plodiny.

Druhá část bakalářské práce je založena na získaných informacích o pěstování pšenice ozimé v podniku Zemo spol. s. r. o., Bohaté Málkovice. Tato část je zaměřena na analýzu, která poukazuje na vztah výnosu a výsevku vybraných odrůd pšenice, která byla v BM pěstována po různých předplodinách v letech 2012 – 2014, a dále na kvalitativní ukazatele.

Klíčová slova: odrůda, pšenice ozimá, výnos, výsledek

ABSTRACT

The first part of the thesis on the topic Evaluation wheat as an Agricultural Commodity gives an overview of general knowledge about cultivation of winter wheat. At first, the beginning of cultivation is described, then the thesis deals with the botanical and biological characteristics of cultivation, crop pesticide treatments, nutrition and fertilization, and finally the harvest and handling winter wheat grain are described. The last part of this chapter is devoted to the economic evaluation of this important crop. The second part of the thesis is based on the information obtained on the cultivation of wheat in the enterprise Zemo, spol. s.r.o., Bohaté Málkovice. This part focuses on the analysis highlighting the relationship between the yield and seed rate of selected varieties of wheat which were grown in BM after various preceding crops in the years 2012 – 2014, and also quality indicators are judged.

Key words: variety, winter wheat, yield, result

OBSAH

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | ÚVOD | 8 |
| 2 | CÍL PRÁCE | 9 |
| 3 | LITERÁRNÍ PŘEHLED | 10 |
| 3.1 | Historie a současnost pěstování obilovin a pšenice | 10 |
| 3.2 | Ekonomika pěstování..... | 13 |
| 3.3 | Botanická a biologická charakteristika pšenice | 16 |
| 3.4 | Pěstitelský postup | 17 |
| 3.4.1 | Zařazení v osevním postupu | 17 |
| 3.4.2 | Zpracování půdy | 17 |
| 3.4.3 | Setí | 18 |
| 3.4.4 | Ochrana pšenice ozimé | 19 |
| 3.4.5 | Výživa a hnojení ozimé pšenice | 21 |
| 3.4.6 | Aplikace regulátorů růstu..... | 24 |
| 3.4.7 | Sklizeň, posklizňová úprava | 24 |
| 3.5 | Využití pšenice | 25 |
| 3.6 | Odrůdy pšenice | 26 |
| 3.7 | Trh s pšenicí v ČR | 29 |
| 3.7.1 | Produkce | 29 |
| 3.7.2 | Hektarové výnosy | 30 |
| 3.7.3 | Dovoz..... | 30 |
| 3.7.4 | Vývoz..... | 31 |
| 3.7.5 | Cenový vývoj..... | 32 |
| 4 | MATERIÁL A METODIKA..... | 33 |
| 4.1 | Zastoupení pšenice ve firmě Zemo spol. s.r.o. v roce 2015 | 33 |
| 4.2 | Parametry potravinářské jakosti a jejich hodnocení | 35 |
| 4.3 | Zpracování výsledků..... | 37 |
| 5 | VÝSLEDKY A DISKUZE..... | 38 |
| 5.1 | Vztah výnosu a výsevku vybraných odrůd pšenice, která byla v BM pěstována po různých předplodinách v letech 2012 – 2014 | 38 |
| 5.2 | Kvalitativní znaky..... | 44 |
| 5.2.1 | Obsah N-látek, lepku a vlhkost sledovaných odrůd pšenice | 44 |

| | | |
|-------|--|----|
| 5.2.2 | Kvalitativní znaky Zelenyho testu sledovaných odrůd pšenice..... | 47 |
| 5.2.3 | Objemová hmotnost sledovaných odrůd pšenice..... | 49 |
| 5.2.4 | Pádové číslo sledovaných odrůd pšenice..... | 51 |
| 6 | ZÁVĚR..... | 53 |
| 7 | PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY..... | 55 |
| 8 | REJSTŘÍK GRAFŮ..... | 58 |
| 9 | REJSTŘÍK TABULEK..... | 59 |

1 ÚVOD

Pšenice je naší nejvýznamnější obilninou. Zaujímá více jak polovinu plochy obilnin (51 až 52%) a díky relativně vysoké úrovni i stabilitě výnosů představuje produkční jistotu ve všech výrobních oblastech ČR.

Díky rozvoji šlechtění a aplikaci moderních pěstebních technologií poskytuje pšenice každoročně kolem 55 % české produkce obilovin. Roční produkce v ČR se pohybuje okolo 4 mil. tun, z toho 4,7 % průměrné produkce představuje osivo (cca 190 tis. t), 30 % průměrné produkce se zpracovává na mouku a potravinářské výrobky (cca 120 tis. tun), (a na ostatní účely je to cca 65 % průměrné produkce (cca 2 600 tis. t) - krmiva, průmyslové využití, export.).

V posledních letech, zejména díky strukturálním změnám v českém zemědělství, nabývá na významu export pšenice. Exportuje se však pšenice v zru, tedy jako suroviny bez využití možnosti vyšší přidané hodnoty. Největší naději exportního uplatnění má potravinářská pšenice nejvyšší kvality. Reálná potřeba produkce kvalitní potravinářské pšenice v podmínkách ČR se může blížit objemu 2,5 mil. t, tedy cca 60 % produkce v ČR. Možnosti exportu potravinářské pšenice jsou ale poměrně nestabilní, proto by bylo vhodné zaměřit se na její domácí zpracování a následné uplatnění hotových výrobků na mezinárodním trhu.

2 CÍL PRÁCE

Cílem práce je vypracování literární rešerže na téma pěstování pšenice ozimé ve vybraném podniku. Byla vybrána zemědělská organizace Zemo spol. s.r.o., Bohaté Málkovice na okrese Vyškov. Údaje získané od konkrétního pěstitele budou vyhodnoceny a zobecněny.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Historie a současnost pěstování obilovin a pšenice

První informace o pěstování obilnin na území České republiky máme z pátého až čtvrtého tisíciletí před Kristem. Pěstovala se především pšenice jednozrnka, dvouzrnka a pšenice shloučená. Sklizeň se prováděla srpy, které představovaly ohnutá dřeva se vsazenými silexovými čepelkami. Sklizená zrna se mlela na mouku na ručních drtidlech.

Tento způsob pěstování zůstal zachován i v období na počátku středověku, kdy pšenice byla běžně pěstovanou obilninou. Příprava půdy pro zasetí zrna byla velmi nedokonalá. Osivo se často vysévalo do hrubé brázdy nebo se přímo zaorávalo. Tento systém však vedl k nerovnoměrnému uložení zrna do půdy a následně k nevyrovnanému klíčení osiva. Špatně připravená ornice pak umožnila lepší růst plevelům, které se vyskytovaly ve velkém množství v různých plodinách. To vyžadovalo náročnou ruční práci v podobě pletí. I přes veškerou snahu se stejně dosahovalo malého výnosu (MUŠKA a kol., 2012).

Ve 13.-16. století dochází ke zdokonalení obdělávání půdy a roste význam pluhu, půda se začala kvalitněji připravovat. K velkým změnám došlo v období úhorového hospodářství, hnojilo se hnojem a z roku 1434 je doložena trojí orba (MUŠKA a kol., 2012). V tomto období stoupá také důležitost vláčení, které bylo prakticky stejně významné jako orba, rozbily se hroudy a vyvlácel se plevel. Operace se prováděla několikrát za účelem drobení půdy a tím se i zlepšovala její struktura. Orbou a vláčením se vytvořil poměrně vyspělý systém zpracování půdy před setím. Avšak rozhodujícím pro zlepšení péče o půdu bylo nahrazení háku pluhem. Ten umožňoval její lepší přípravu.

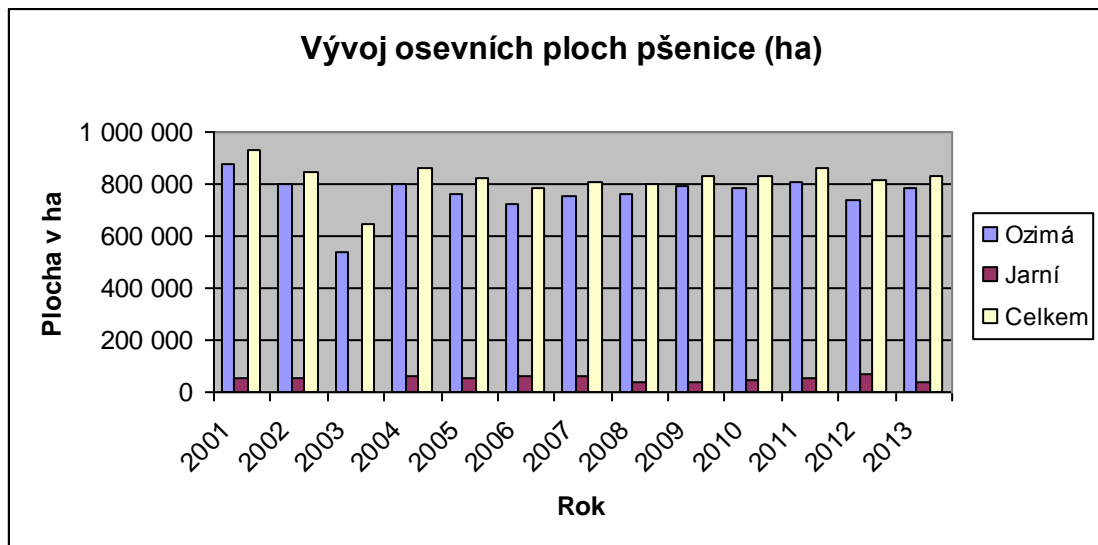
V období 16.-18. století byly jednotlivé části polí měřeny a označovány čísly a zjišťován výnos pěstovaných obilnin. Na základě obilních cen se pak vypočetl peněžní katastrální výnos, který byl základem ke zdanění. Tyto výpočty sloužily jako základ pro zdanění půdy více než celé století. Dle výroku Adama z Veleslavína: „ Vzejde-li obilí desetinásobně z toho, co zaseješ, je to opravdu úrodný rok a bohatá sklizeň. Hubený výtěžek je tehdy, když pole vrací pouze dvojnásobek nebo trochu víc“, lze předpokládat, že výnos se přibližoval okolo 1 t.ha⁻¹ (MUŠKA a kol., 2012).

V době 17.-18. století se již rozvíjel domácí a zejména zahraniční obchod s obilninami, kdy se rapidně zvýšil vývoz do německých zemí, bavorských a franckých měst, Míšně, Rakous a na tureckou vojenskou hranici. Dále se v tomto období zvyšovala obliba bílého pečiva, přesto obsazovala pšenice v žebříčku žádanosti až třetí pozici společně s ječmenem (MUŠKA a kol., 2012).

Největšího rozmachu pěstování pšenice se dosáhlo v 19. století, kdy byla nejvýznamnější plodinou. Vzhledem k tomu, že cena na trhu byla velmi příznivá, lze konstatovat, že se pěstovala na celém území našeho státu mimo horské oblasti. V méně příznivých oblastech se pěstovala pšenice jarní. V roce 1909 se uvádělo, že v Čechách obilniny zabírají 63% ploch orné půdy, což bylo 1 650 000 ha. Průměrný výnos se uváděl 2-2,6 t.ha⁻¹ a nejvyšší výnos byl 3,3 t.ha⁻¹ (MUŠKA a kol., 2012).

V období první republiky byla pšenice spolu s žitem nejdůležitější obilninou. V celém Československu zaujímala v roce 1921 9,81 % orné půdy a o dvanáct let později již 14,97% (MUŠKA a kol., 2012).

Na základě posledního odhadu United States Department of Agriculture (USDA) z května 2014 bylo v aktuálním marketingovém roce 2013/2014 ze sklizňové plochy 220,4 mil. ha sklizeno 714 mil. tun pšenice při průměrném výnosu 3,2 t/ha. Nejvíce pšenice se v roce 2013/2014 sklídilo v zemích EU, a to 143,3 mil. tun. Celosvětová sklizeň pšenice tak meziročně vzrostla o 8,6 %. Pouze v USA a Indii sklizeň pšenice poklesla. Celková nabídka pšenice na mezinárodním trhu je vzhledem k nárůstu produkce odhadována na 889,33 mil. tun. V budoucnu je očekáván meziroční vzestup světové spotřeby pšenice celkem na 702,8 mil. tun. V marketingovém roce 2013/2014 z celkové plochy 57,6 mil. ha bylo sklizeno 304,8 mil tun obilovin. Podle uvedeného odhadu sklizně obilovin v EU pro hospodářský rok 2013/2014 je celková využitelná produkce obilovin v EU odhadována na 302 mil. tun, z toho zaujímá pšenice setá 134,3 mil tun a pšenice tvrdá 7,9 mil. tun.



Zdroj: SVZ Mze, 2013

Graf 1 Vývoj osevních ploch pšenice

Ve srovnání s minulým rokem celková využitelná produkce obilovin v EU vzrostla o 9,3 % a lze ji označit za nadprůměrnou.

Sklizené obiloviny dosahují průměrného výnosu 5,29 t.ha⁻¹, což představuje meziroční nárůst o 7,9 % (KŮST, 2014). Tento autor dále uvádí, že v marketingovém roce 2013/2014 bylo z celkové plochy 23,3 mil. ha sklizeno 135,4 mil. tun pšenice, z toho využitelná produkce pšenice činí podle odhadu EK 134,3 mil. tun. Ve srovnání s předchozími roky produkce pšenice v EU vzrostla o 8,3 % a lze ji označit za nadprůměrnou. Pšenice sklizená v celé EU dosáhla průměrného výnosu 5,82 t.ha⁻¹. Při odhadu dovozu pšenice ve výši asi 2 mil. tun a úrovni počátečních zásob (8,6 mil. tun) činí celková nabídka pšenice na trhu EU podle EK asi 144,9 mil. tun. Celková spotřeba je odhadována na 107,6 mil. tun, přičemž v její struktuře převládá u pšenice na prvním místě potravinářské užití (48,5 mil. tun) a za ním krmné (43,8 mil. tun). Průmyslové užití činí 10,5 mil. tun a z této hmotnosti je asi 4,4 mil. tun spotřebováváno na bioetanol, což znamená, že pšenice je nadále hlavní obilovinou využívanou na jeho výrobu. Na osiva se v EU stabilně spotřebuje celkem 4,7 mil tun pšenice.

Celkový vývoz pšenice na přelomu roku 2013/2014 je odhadován na neuvěřitelných 27 mil. tun

Tabulka 1 Bilanční tabulka pšenice

| Ukazatel | Jednotka | 2009/2010 | 2010/2011 | 2011/2012 | 2012/2013 | 2013/2014 | |
|--------------------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Osevní plocha | tis. ha | 831,30 | 833,60 | 863,10 | 815,40 | 929,40 | |
| Výnos | t.ha ⁻¹ | 5,24 | 4,99 | 5,69 | 4,32 | 5,67 | |
| Výroba | tis. t | 4358,10 | 4161,60 | 4913,00 | 3518,90 | 4700,70 | |
| Počáteční zásoby | tis. t | 783,20 | 924,00 | 985,10 | 1118,50 | 558,80 | |
| Dovoz celkem | tis. t | 32,30 | 23,50 | 39,60 | 69,00 | 41,00 | |
| Celková nabídka | tis. t | 5173,60 | 5109,10 | 5937,70 | 4706,40 | 5300,50 | |
| Domácí spotřeba celkem | tis. t | 2850,00 | 3005,00 | 3035,00 | 3040,00 | 2968,00 | |
| z toho | potraviny | tis. t | 1250,00 | 1285,00 | 1290,00 | 1250,00 | 1210,00 |
| | osiva | tis. t | 185,00 | 195,00 | 195,00 | 190,00 | 188,00 |
| | krmiva | tis. t | 1285,00 | 1370,00 | 1400,00 | 1450,00 | 1450,00 |
| | technické užití | tis. t | 130,00 | 155,00 | 150,00 | 150,00 | 120,00 |
| Vývoz celkem | tis. t | 1338,30 | 1180,30 | 1784,20 | 1107,60 | 1610,00 | |
| Intervenční nákup | tis. t | 61,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Prodej intervenčních zásob | tis. t | 0,00 | 61,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Zůstatek intervenčních zásob | tis. t | 61,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Celkové užití | tis. t | 4249,60 | 4124,00 | 4819,20 | 4147,60 | 4578,00 | |
| Konečné zásoby | tis. t | 924,00 | 985,10 | 1118,50 | 558,80 | 722,50 | |
| Konečné zásoby/celkové užití | % | 21,74 | 23,89 | 23,21 | 13,47 | 15,78 | |
| Konečné zásoby/domácí spotřeba | % | 32,42 | 32,78 | 36,85 | 18,38 | 24,34 | |

Pramen: KÚST, 2014

3.2 Ekonomika pěstování

Ozimé obilniny pěstované na zrno zahrnují především ozimou pšenici, ozimý ječmen, žito a tritikale. Podíl ozimů na celkové výměře obilnin v ČR se v období 2010-2012 pohyboval kolem 65%. Nejvýznamnější ozimou je ozimá pšenice, jejíž podíl na celkové výměře ozimých obilnin přesahuje 80 %.

Na základě výsledku soupisu ploch osevů Českého statistického úřadu v roce 2012 dosáhla výměra ozimých obilnin 918,8 tis. ha. V meziročním srovnání se jedná o pokles 56,3 tis. ha (tj. o 5,8 %). K největšímu snížení sklizňových ploch došlo vlivem špatného přezimování u ozimé pšenice (o -7,42 %).

Celková sklizeň ozimých obilovin v roce 2012 činila 3962,58 tis. tun. Jednalo se o významný meziroční pokles produkce ozimých obilovin o 1480,73 tis. tun (tj. o 27,2 %).

Jak je z těchto statistických údajů vidět, kromě obvyklé výměry pěstovaných ozimých obilnin má na konečnou produkci významný vliv také dosažená výše průměrného hektarového výnosu, který v roce 2012 byl 4,31 t.ha⁻¹. Největší snížení průměrného

hektarového výnosu z ozimých obilnin byl zaznamenán u ozimé pšenice, a to o 1,44 t.ha⁻¹, což je 24,9 % (JANOTOVÁ a POLÁČKOVÁ, 2014).

Tabulka 2 Sklizňové plochy, ha výnosy a výroba ozimých obilnin v ČR

| Rok | Výměra sklizňových ploch (ha) | Hektarový výnos (t.ha ⁻¹) | Množství produkce (t) |
|------|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| 2010 | 971 817 | 4,92 | 4 778 184 |
| 2011 | 975 102 | 5,58 | 5 443 310 |
| 2012 | 918 764 | 4,31 | 3 962 576 |

Pramen: JANOTOVÁ a POLÁČKOVÁ, 2014

Ekonomické výsledky pěstovaných ozimých obilnin jsou ovlivňovány nejen cenami vstupů do výroby, které se velkým podílem projevují v nákladech na jeden hektar sklizňových ploch, ale i cenami zemědělských výrobků, které se promítají v jejich rentabilitě. Vliv na náklady mají také další přírodní podmínky (půda, svažitost, velikost a členitost pozemků, apod.), které jsou charakterizovány zemědělskou výrobní oblastí (JANOTOVÁ a POLÁČKOVÁ, 2014).

Tabulka 3 Vývoj nákladů, výnosů a rentability ozimých obilnin celkem

| Ukazatel | Měrná jednotka | Rok šetření | | |
|---|---------------------|-------------|--------|--------|
| | | 2010 | 2011 | 2012 |
| Vlastní náklady celkem | Kč.ha ⁻¹ | 17 243 | 20 347 | 21 428 |
| Hektarový výnos | t.ha ⁻¹ | 5,10 | 5,98 | 4,77 |
| Vlatní náklady výrobku | Kč.ha ⁻¹ | 2 974 | 2 996 | 3 949 |
| Realizační cena | Kč.ha ⁻¹ | 3 313 | 4 253 | 4 810 |
| Nákladová míra rentability | % | 11,4 | 41,9 | 21,8 |
| Přímé platby a doplňkové národní platby | Kč.ha ⁻¹ | 897 | 784 | 1 231 |
| Souhrnná míra rentability | % | 41,5 | 68,1 | 53,0 |

Pramen: JANOTOVÁ a PLÁČKOVÁ, 2014

S ohledem na měnící se svět se významně mění i postavení jednotlivých druhů obilovin, a to jak ve významu v potravě lidí, tak především v produkci. Až do roku 1998 vládla světu v produkci obilnin pšenice. Od roku 1998 je na první příčce kukuřice a od roku 2005 překonává pšenici v produkci i pluchatá rýže, která zřejmě natrvalo přesune pšenici na třetí místo v produkci obilnin.

Celosvětový propad v produkci pšenice je způsoben především tím, že se její roční celosvětová produkce maximálně zvyšuje o necelé 1,2 %, zatímco u kukuřice a rýže to bývá asi od 2,1 do 3,1 % (KŮST, 2014).

V zemích EU v tomto sledovaném období byly v hektarových výnosech velmi různorodé výsledky, které se pohybovaly v rozmezí 3,6–9 t.ha⁻¹. Nejvyšší hektarové výnosy byly dosahovány v Německu, Dánsku a ve Velké Británii, kde se výnosy pohybovaly v rozmezí 7,2–9 t.ha⁻¹. Ve srovnání s těmito státy dosahovaly farmy v ČR podstatně nižších výnosů z hektaru, a to do 6 t.ha⁻¹. Avšak oproti hektarovým výnosům na východ od EU, které se pohybovaly okolo 1,2–5 t.ha⁻¹, si naši farmáři vedli poměrně úspěšně. Rovněž i v zámoří byly průměrné hektarové výnosy nižší než v EU a pohybovaly se mezi 2,2–3,7 t.ha⁻¹ (JANOTOVÁ a BOUDNÝ, 2015).

Přímé náklady zahrnují náklady na osiva, hnojiva a prostředky ochrany rostlin. Ve struktuře přímých nákladů zaujímají náklady na hnojiva větší podíl než na prostředky ochrany rostlin. Rok 2011 byl ve srovnání s lety 2010 a 2012 pro mnoho pěstitelů pšenice příznivější, protože meziroční růst průměrných hektarových výnosů se pozitivně promítl do přímých jednotkových nákladů, které poklesly. Nejlevněji se podařila pšenice v roce 2010-2012 vypěstovat v sousedním Německu za 48–52 eur/t. Naopak nejvíce finančních prostředků museli zemědělci vynaložit v Maďarsku, z důvodu vysokých nákladů na hnojiva, která z celkové sumy činila 33-42 eur/t. V Maďarsku se tedy konečná cena pohybovala v rozmezí 98–112 eur/t. Většina ostatních sledovaných farem vydala za prostředky ochrany rostlin v těchto letech 20 % přímých nákladů. Nejvíce se však utratilo za dusíkatá hnojiva. Úplného maxima v součtu vynaložených nákladů však v roce 2012 dosáhli farmáři v Bulharsku, kde jejich vstupní cena činila přes 128 eur/t pšenice (JANOTOVÁ a BOUDNÝ 2015).

Provozní náklady v rámci EU se pohybovaly v rozmezí 130–474 eur/t pšenice. Nejvyšší provozní náklady byly zjištěny v Dánsku a ve Velké Británii, kde v celém sledovaném období přesahovaly 340 eur/t. Za takto vysokými provozními náklady stojí především v těchto státech vysoké náklady vynaložené na stroje. Naopak nejnižšími náklady se může pochlubit Maďarsko, kde náklady na jeden hektar činily 178–195 eur a tedy na jednu tunu výnosu 39–45 eur. Za takto nízkými náklady stojí především levná pracovní síla a stroje (JANOTOVÁ a BOUDNÝ, 2015).

Podle těchto autorů je při srovnání celkových nákladů na mezinárodní úrovni důležité brát v úvahu nejen účetní náklady (placené náklady či odpisy), ale i náklady ušlých příležitostí. Ty pak sehrávají roli při výpočtu tzv. ekonomického zisku, jehož rozdíl proti účetnímu zisku spočívá v tom, že se jedná o rozdíl mezi výnosy a ekonomickými náklady. Rozdíly jsou především v nákladových položkách práce a půdy, které jsou

na farmách bývalého východního bloku zahrnuty do placených nákladů (výdaje), protože převážnou část pracovníků tvoří zaměstnanci a většina půdy je najatá (vysoký podíl pachtovného). V rámci EU bylo v roce 2012 nejlepších výsledků dosaženo v ČR, Německu a Polsku, kde se ekonomický zisk přehoupl přes 100 eur/t. Při neuvažování podpor, které významně ovlivňují ekonomiku evropských producentů, dosáhli ekonomického zisku v celém sledovaném v rámci EU pouze farmáři v ČR a Německu. Farmy mimo EU podpory nevykazují, nebo jen v malé výši. Proto při výpočtu ekonomického zisku bez podpor a s nimi nedochází u těchto farem k téměř žádným rozdílům v celkovém výsledku (JANOTOVÁ a BOUDNÝ, 2015).

3.3 Botanická a biologická charakteristika pšenice

Rod pšenice (*Triticum* L.) patří do čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Její klas je složený z vícekvětých klásků, které jsou umístěny na jednotlivých člancích klasového větene. Základní chromozómové číslo $n = 7$ a podle počtu chromozómů rod *Tritium* zahrnuje tři skupiny.

Do skupiny diploidních pšeníc ($2n = 14$) patří: pšenice planá jednozrnka, *Tritium boeoticum* Schiem, s úzkým, plochým klasem, který se ve zralosti rozpadá. Má dvoukvěté klásky, z nichž převážně pouze spodní je plodný.

Větší pěstitelský význam má skupina tetraploidní pšenice ($2n = 28$). Do této skupiny patří například pšenice planá dvouzrnka, *Tritium dicocoides* L..

Pěstitelsky nejvýznamnější je skupina hexaploidní ($2n = 42$), do které patří velmi známá pšenice špalda, *Tritium spelta* L., a pšenice setá, *Tritium aestivum* L, která je nejvíce pěstovaným druhem jak ve světě, tak i u nás (ZIMOLKA a kol., 2005).

Během svého životního cyklu, odborně ontogeneze, pšenice prochází změnami, které jsou souhrnně nazývány růstem a vývojem. Tyto dva pojmy zahrnují období od nabobtnání a vyklíčení obilky do vytvoření nové obilky. Tyto změny vedou k přechodu z vegetativního období do generativního, jež vrcholí vytvořením reprodukčních orgánů – zrna. Z hlediska praktického využití ontogeneze rostlin zahrnuje tato základní období: vegetativní (klíčení, vzcházení, odnožování) a generativní (sloupkování, metání, kvetení, zrání).

V rámci uvedených základních období lze přesně definovat fáze sestavené do stupnic fáze růstu, zaznamenávajících momentální stav rostlin v porostech, pro určení optimálních termínů vhodných k agrotechnickým zásahům (ZIMOLKA a kol., 2005).

3.4 Pěstitelský postup

3.4.1 Zařazení v osevním postupu

Nejvýznamnější obilnina v ČR, která zaujímá téměř třetinu orné půdy, je ze všech obilnin nejnáročnější a nejcitlivěji reaguje výnosem na předplodinu. V osevních sledech je zařazována většinou po dobrých předplodinách – po víceletých pícevinách, luskovinách, ozimé řepce, kukuřici na siláž, raných a poloraných bramborách. Někdy následuje i po přednostně sklizené cukrovce a včas sklizené kukuřici na zrno. Pěstování ozimé pšenice po obilninách je z hlediska výnosů, ale i kvality zrna méně výhodné, neboť obilniny způsobují obtížně kompenzovatelné zhoršení půdních vlastností. K tomu přistupuje riziko většího zaplevelení a vyšší napadení porostů chorobami a škůdci. Bohužel však z důvodu vysokého zastoupení ozimé pšenice v osevních postupech pěstitelé velmi často nemají jiné východisko než pěstování i po obilních předplodinách. Největší problém v tomto případě však nastává v horších agroekologických podmínkách.

Z pěstitelských výsledků je udělán závěr, že nejvyšší výnos byl dosažen po předplodině safloru a vojtěšce (shodně 7,99 t.ha⁻¹), poté po kukuřici na siláž (7,78 t.ha⁻¹) a naopak nejnižších výnosů bylo dosaženo po ozimé pšenici (7,16 t.ha⁻¹) (SMUTNÝ a PROCHÁZKOVÁ, 2012).

3.4.2 Zpracování půdy

Zpracování půdy patří k základním agrotechnickým opatřením. Významnou mírou se podílí na tvorbě výnosu pěstovaných plodin. Je také důležitým prostředkem při regulaci plevelů, škůdců a chorob. Úkolem zpracování půdy je vytvořit vhodné podmínky pro růst a vývoj rostlin i pro správný průběh půdních procesů (SMUTNÝ a PROCHÁZKOVÁ, 2012)

Podle ZIMOLKY a kol. 2005 způsob a kvalita předseťového zpracování půdy má rozhodující vliv na následné založení porostů, ale ovlivňuje významně i rentabilitu pěstování ozimé pšenice, neboť představuje až 40 % energetických vstupů do technologie pěstování a vytváří předpoklady pro optimální strukturu porostů, tvorbu výnosů i kvality produkce, a tím i efektivnost využití produkčních faktorů. Včasně a vhodně volené způsoby zpracování půdy rozhodujícím způsobem ovlivňují počet rostlin po vzejití, ale také pro přezimování, a rozhodují i o zaplevelení a výskytu

chorob. Soupravy strojů na zpracování půdy mohou dosahovat vysoké plošné výkonnosti, což přispívá ke včasnému zajištění pracovních operací. Při volbě technologií a techniky by však neměla rozhodovat pouze ekonomická stránka. Zpracování půdy může výrazně ovlivnit odolnost půdy vůči nepříznivým jevům, z nichž je na předním místě eroze půdy, především eroze vodní. Nejdůležitější je péče o schopnost půdy přijímat vodu ze srážek. Volba technologií a strojů pro zpracování půdy by měla být v souladu s potřebou pečovat o uchování úrodnosti půdy a jejich produkčních i mimoprodukčních funkcí (HŮLA a kol., 2014).

3.4.3 Setí

Jedním ze základních požadavků, jimiž se obilniny odlišují od ostatních plodin, je specifický nárok na objemovou hmotnost půdy v hloubce setí a nad uloženým osivem. Úkolem vlastní setí je pravidelné rozmístění osiva v rovnoměrné hloubce. Nepravidelnost hustoty porostu má dopad na konečný výnos nesprávně založeného porostu. Pokud je porost příliš hustý, zvyšuje se mezirostlinná, později i mezistébelná konkurence. Dále velmi hustý porost přispívá ke zvýšenému výskytu chorob, které v důsledku zvýšené humidity porostního mikroklimatu v takovém prostředí nacházejí vhodnější podmínky a jsou pak zdrojem šíření do svého okolí i ostatní části pozemku. Naopak v řídkých porostech nejsou plně využívány vegetační faktory a dochází ke zhoršování půdních vlastností.

Dalším důležitým úkonem při setí pšenice ozimé je termín setí, který je v našich klimatických podmínkách optimální v první dekádě září. V tomto období při splnění optimálních parametrů setěvého lůžka se upřednostňuje nízký výsevek. Čím je pozdější termín setí, tím se výsevek zvyšuje. I výše výsevku a termín výsevu významně ovlivňují konečný výnos. Současná situace v nabídce a ve vybavení secí technikou představuje v zásadě tyto možné způsoby výsevu: setí do řádků nebo-li řádkové, setí do pásků nebo-li páskové a setí neširoko nebo-li plošné (ZIMOLKA a kol., 2005).

Vývojový trend ve způsobu setí se neustále stupňuje a výrobci secích strojů se intenzivně zabývají touto možností, ze které však vyplývají vysoké nároky na konstrukční řešení a spolehlivost výsevního ústrojí. Obtížnost řešení zvyšuje požadavek na vysokou pojezdovou rychlost při setí. Abychom si dokázali představit obtížnost při tomto zhotovení, výrobci musí při setí do každé secí botky dopravit až 120 obilek za sekundu při dodržení principu přesného setí. Významným vývojovým

trendem, který se uplatňuje při práci mobilních strojů v rostlinné výrobě, je využití přesných navigačních systémů, často ve spojení s asistovaným nebo automatickým řízením. Polní navigátory lze využívat téměř při každé práci. Hlavní přínosy přesných navigačních systémů jsou ve snížení únavy řidičů, ve zvýšení výkonnosti souprav, omezení překryvů a vynechávek, možnosti dobře pracovat i při snížené viditelnosti a celkově ve zvýšení kvality práce i tím, že se řidiči mohou plně soustředit na kontrolu její kvality. Pořízení takového navigačního systému sice není levná záležitost, ale zpravidla se brzy zaplatí úsporou materiálových vstupů (HŮLA a kol., 2014).

3.4.4 Ochrana pšenice ozimé

Základem dobrého porostu pšenice je použití kvalitního osiva (certifikovaného), ošetřeného kvalitními mořidly. Ta by měla garantovat především ochranu proti sněhům. Dalším významným úkonem pro vypěstování kvalitní pečárenské pšenice je podzimní a jarní aplikace pesticidů (KOLEKTIV, 2009)

3.4.4.1 Podzim

Ochrana proti plevelům

Podzimní ochrana proti plevelům je vhodná k potlačení časně konkurence plevelů, a to buď aplikací herbicidů preemergentně nebo postemergentně.

Preemergentní aplikace s sebou nese více rizik než mnohem častěji využívaná postemergentní aplikace. Hlavním rizikem preemergentní aplikace je suchý podzim a s ním i zhoršená příprava půdy, při které se vytváří hrudovitý pozemek. V tomto případě je nižší účinnost půdních herbicidů, která může být ekonomicky nevýhodná a je nutné provést aplikaci herbicidů i na jaře.

Častěji používaná postemergentní aplikace je cílená, výběr herbicidů se provádí dle inventarizace zaplevelení. Podzimní aplikací řeší především likvidaci chundelky metlice, citlivých a odolných dvouděložných plevelů včetně výdrolu řepky. Ochrana proti plevelům na podzim je také významná v tom směru, že časně jarním regeneračním přihnojením se nepodporuje růst plevelů (KOLEKTIV, 2009).

Ochrana proti virózám

KOLEKTIV, 2009 uvádí, že v případě výskytu viru zakrslosti pšenice, který přenáší mšice, a viru žluté zakrslosti ječmene přenášený křísi je nejvíce účinná varianta

s postřikem vzešlého výdrolu glyphosátem následovaná ošetřením diskovými branami nebo podobným náradím. K infekci dochází již ve fázi prvního až druhého listu pšenice. V případě, že osivo není namořeno insekticidním mořidlem, je vhodné ošetření insekticidy.

Ochrana proti chorobám

Na prvních listech pšenice se na podzim v případě teplého počasí může vyskytovat padlí travní, braničnatka pšeničná a rez pšeničná. Napadené listy zpravidla během zimy odumřou, proto se ochrana použitím fungicidů neprovádí. Podzimní napadení neovlivňuje vznik epidemie na jaře (KOLEKTIV, 2009).

Ochrana proti škůdcům

Na podzim mohou být rostliny pšenice napadeny bzuknou ječnou, zelenuškou, mšicemi, drátovci a larvami hrbáče. Ochrana se běžně neprovádí. Významnější škody může na některých porostech způsobit pouze hrbáč osenní, který se vyskytuje v teplejších oblastech při vysoké koncentraci obilnin (KOLEKTIV, 2009).

3.4.4.2 Jaro

Ochrana proti plevelům

Jarní aplikací se především odstraní ozimé plevele, které se nepodařilo potlačit na podzim – chundelka metlice, svízel atd., případně jarních plevelů – oves hluchý, sveřepy atd. (KOLEKTIV, 2009).

Ochrana proti chorobám

V časně jarním období je nutné minimálně jedenkrát za týden kontrolovat zdravotní stav porostů a při prvních příznacích, například plísňě sněžné, stéblolamu, padlím travním braničnatkou pšeničnou, rzí či napadení klasů houbami z rodu fusarium ošetřit porost fungicidy. Výskytu chorob lze částečně zabránit využíváním prognostických modelů. Aplikovat fungicidy proti klasovým chorobám je důležité, protože toto ošetření významně ovlivňuje nejen úroveň výnosů pšenice, ale i její potravinářskou kvalitu (KOLEKTIV, 2009).

Ochrana proti škůdcům

Škodlivými činiteli jsou hlavně plodomorky, bejломorka sedlová, kohoutci a mšice. Je třeba sledovat počátek napadení a ochranný zásah provádět včas (KOLEKTIV, 2009).

3.4.5 Výživa a hnojení ozimé pšenice

Hnojení v produkci potravin bývá obvykle podceňováno, a to dokonce i lidmi, kteří tyto produkty využívají nebo prodávají. Hnojiva nahrazují živiny, které si plodiny berou z půdy. Bez přidávání hnojiv by výnosy plodin byly výrazně nižší (KOLEKTIV, 2012)

Výživa porostů základními živinami, kterými jsou dusík, fosfor a draslík, významně ovlivňuje látkové složení zrna a jeho technologickou kvalitu. Průměrné dávky živin, které byly zjištěny na základě pokusů ze 3 710 sklizňových vzorků od pěstitelů z ČR, jsou $126 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ dusíku, $28 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ fosforu a $23 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ draslíku. Dostatek živin ovlivňuje nejvýrazněji výnos zrna. Díky hnojení je obzvláště ovlivněn sedimentační index, a to dokonce výrazněji než obsah dusíkatých látek v zrně. Dusík dodávaný porostu má relativně silnější vliv na kvalitu bílkovinného komplexu (SEDI) než na pouhý obsah dusíkatých látek v zrně (NL). I objemovou hmotnost je možné ovlivnit správnou a dostatečnou výživou a posouvat ji tak na žádoucí výši. Dále je možné tlumit případné negativní vlivy ročníku a v neposlední řadě lze správnou výživou přispívat ke stabilitě jakosti produkce. Ozimá pšenice odčerpá na 1 tunu zrna a odpovídající množství slámy a kořenů v průměru 5 kg P, 20 kg MG, 2,4 kg K a 4 kg S (KOLEKTIV, 2009).

Dusík

Živina s největším vlivem na výnosy plodin ovlivňující funkčnost chlorofylu a produkci proteinů. Rostliny s nedostatkem dusíku mají bledě zelené nebo žlutavé listy kvůli nedostatku chlorofylu a jsou zakrslé kvůli nedostatečnému vývoji listů. Přestože dusík tvoří téměř 80 % zemské atmosféry, většina rostlin není schopná ho v této podobě zužít. Kvalita přírodních zásob dusíku se výrazně odlišuje v různých půdách a podnebí. V průměru vzniká asi 50 až 100 kg dusíku na hektar ročně – z největší části z rozpadu organické hmoty (KOLEKTIV, 2012).

Bude-li k ozimé pšenici po předplodině obilovině a kukuřici na zrna zaorávána rozdrčená sláma, je třeba na podporu rozkladu slámy v půdě provést přihnojení dusíkem, například v dávce $80 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ močoviny. Velmi dobré je také dodání dusíku

ve formě kejdy, a to přibližně v množství 20 t.ha⁻¹. Důležité je důkladně zapravit jemně rozdrčenou slámu do orničního profilu podmínkou či mělkou orbou. Předplodinu zanechávající hodně posklizňových zbytků je třeba včas sklídit, aby se mohla organická hmota do zimy rozložit (KOLEKTIV, 2009).

Při aplikaci dusíku například v podobě močoviny, kombinovaného hnojiva NPK či ledku se také musí počítat se ztrácením dusíku vyplavením, denitrifikací či vypařováním (KOLEKTIV, 2012).

Fosfor

Je důležitý pro tvorbu rozsáhlého funkčního kořenového systému, který přijímá vodu a živiny z půdy. Dostatečná dodávka fosforu vede také k lepšímu nasazení semen a plodů a podporuje dozrávání plodin. Fosfor v půdě je jen těžko rozpustný ve vodě. To znamená, že v půdní vodě se současně rozpouští jen velmi málo, což omezuje jeho dostupnost pro rostlinu. Kvůli nízké rozpustnosti se jen velmi málo fosforu z půdy vyplavuje a jeho pohyb je tak omezený. Část fosforu v půdě se postupně váže nebo přeměňuje v nedostupné formy v důsledku slučování s jinými prvky. Část takto uloženého fosforu bude později dostupná pro výživu následných plodin. Nedostatek fosforu je obvykle signalizován matnými, namodralými zelenými listy s purpurovým nebo bronzovým odstínem. Může se však projevat i pouze zmenšeným vzrůstem. Díky tomu je odhalení deficitu fosforu u některých plodin dosti obtížné (KOLEKTIV, 2012).

Při nízké zásobě fosforu klesají výnosy a rostliny tak plně nevyužívají dusík, aplikovaný během vegetace. Fosfor je třeba do půdy dodat na základě bilanční metody, tzn. co plodina odebere, to je třeba do půdy dodat (KOLEKTIV, 2009).

Draslík

Je spojený s regulací vody v rostlině a s kontrolou ztrát vody z listů. Má zvláštní význam pro rostliny, které ukládají velké množství cukru a škrobu, např. brambory. Tato živina podporuje zdravý růst, dodává plodinám větší odolnost vůči suchu a chorobám (KOLEKTIV, 2012)

Dále draslík ovlivňuje transport dusíku v rostlině. Nedostatek draslíku snižuje kvalitu bílkovin a schopnost jejich ukládání v zrně pšenice. Význam draslíku je důležitý zvláště v sušších ročnících, kdy obecně na půdách s přijatelným draslíkem plodiny lépe

překonávají případné přísušky. Pokud je třeba hnojit draslíkem, je vhodné použít kombinované hnojivo NPK s nižším obsahem dusíku a s poměrem živin 9:19:19 v dávce 200 kg.ha⁻¹ (KOLEKTIV, 2009).

Hořčík

Je významnou složkou chlorofylu a mnoha enzymů nezbytných pro normální růst rostlin. Hraje aktivní roli při transportu živin, zvláště fosfátů uvnitř rostliny, a je spojený s kontrolou vody v rostlinných buňkách. Nejobvyklejším příznakem je žloutnutí mezi žilnatinou listu. V půdách, které mají nízký obsah hořčíku, se symptomy jeho nedostatku mohou zhoršovat, je-li zde použito nadměrné množství draslíku (KOLEKTIV, 2012).

Smyslem hnojení by měla být péče o dobrý stav zásoby výměnného hořčíku v půdě v souvislosti k ostatním kationům. Hnojařská doporučení jsou zaměřena na systematickou nápravu stavu násobenosti půdy hořčíkem. Ve velké řadě případů dosažení nápravy bude vyžadovat řadu let (KOLEKTIV, 2009).

Síra

Je základní složkou několika rostlinných aminokyselin, stavebních kamenů bílkovin. Nedostatek tohoto prvku se projevuje v podobě vybledlých listů a zakrslého růstu. Výsledkem je potom snížení výnosů a obsahu bílkovin (KOLEKTIV, 2012).

Úhradu potřebného množství síry lze řešit na podzim společně s ostatními prvky, např. při použití jednoduchého superfosfátu či hořké soli. Síru, jejíž dostatečná zásoba v půdě je velice důležitá pro zabezpečení odpovídající pekařské jakosti, lze úspěšně dodat v pevné formě ještě během vegetace, nejlépe společně s dusíkatými hnojivy obsahujícími síru (např. DASA). Je všeobecně známo, že vyvážené hnojení sírou pozitivně ovlivňuje příjem a využití dusíku rostlinami.

Vápník

Zatímco určité množství vápníku je aplikováno přímo na plodiny jako živina, většina je ho dodávána do půdy v podobě vápence pro úpravu její kyselosti. Většina plodin roste nejlépe při pH od 6 do 7 (7 je neutrální, méně než 7 je kyselé, nad 7 je zásadité). Měřítkem kyselosti půdy je právě pH. Nejběžnějším zdrojem vápníku mezi hnojivy je ledek vápenatý (KOLEKTIV, 2012).

3.4.6 Aplikace regulátorů růstu

ZIMOLKA, 2005 ve své publikaci uvádí, že jednou z cest zlepšování využití výnosového potenciálu odrůd ozimé pšenice je aplikace biologicky aktivních látek – regulátorů růstu na bázi chlormequatu a ethephonu. Aplikace chlormequatu se projevuje v rostlině jednak omezením prodlužovacího růstu, dále chlormequat narušuje systém působení apikální dominance hlavního vegetačního vrcholu. Postřik chlormequatem také zasahuje do transportu produktů fotosyntézy listů do ostatních částí rostliny a do zrna. Tento poznatek umožňuje využít chlormequat nejen jako účinný prostředek proti poléhání, ale i pro cílené řízení růstu a struktury porostů.

3.4.7 Sklizeň, posklizňová úprava

Obiloviny jako základ racionální výživy jsou sezónním produktem, který nebývá zpravidla zpracován ihned po sklizni, ale spotřebovává se průběžně. Z toho vyplývá nutnost jejich šetrného posklizňového ošetření při zachování přírodního stavu a následné dlouhodobé skladování od sklizně až do doby jejich použití ke zpracování na finální výrobky nebo k přímé spotřebě. Hlavní zásadou jsou takové úpravy a skladovací podmínky, které nemohou snižovat v žádném případě biologickou hodnotu potravinářských zrnin (BRADNA a MALÁŤÁK, 2014).



Sklizeň pšenice pro potravinové zpracování by měla být časově upřednostňována před plochami pšenice k ostatním účelům produkce. Postup sklizně by měl respektovat odolnost odrůd k porůstání v klase. Doporučuje se provádět sklizeň přednostně při nižší

sklizňové vlhkosti zrna (pod 14% vlhkosti) za účelem vyřazení potřeby termického ošetření, vedoucího k možné denaturaci lepkových bílkovin (KOLEKTIV, 2009).

STEJSKAL a AULICKÝ, 2014 uvádějí, že je velmi důležitá posklizňová úprava. Přednostně je třeba ukládat ke skladování zrno do 14 % vlhkosti, zbavené příměsí a nečistot. Skladované zrno pravidelně kontrolovat a zaměřit se na jeho teplotu, zvláště první týdny po uložení. Vlhké zrno po naskladnění do věžového zásobníku či halového skladu produkuje svým dýcháním teplo, které může způsobit jeho zapaření, a tím jeho znehodnocení. Podstatou dýchání je rozklad cukru na oxid uhličitý a vodu, při kterém se uvolňuje velké množství energie. K dlouhodobějšímu skladování je vhodné ukládat zrno do skladů s možností provzdušňování a pokud možno, nejlepší řešení je i dosoušení zrna ihned po sklizni. Provzdušňování potravinářských zrnin ve skladovacích prostorech musí být rovnoměrné, čili aby některé partie nebyly přesušeny a některé neměly vyšší vlhkost, než předepisují normy. Jelikož základním požadavkem potravinářských zrnin je vlhkost, je tedy vhodné dimenzovat intenzivní provzdušňování uskladněného zrna tak, aby bylo dosaženo 20-30 m³ vzduchu na jednu tunu uskladněného zrna za jednu hodinu (BRADNA a MALAŤÁK, 2014). Jeden z posledních velmi důležitých kroků při skladování je sledování rozvoje živočišných škůdců. Poslední zmiňovaný problém se v poslední době jeví jako vysoce aktuální a narůstající. Jako příklad tohoto rapidního navýšení škůdců je možné uvést Státní zemědělskou a potravinářskou inspekci, která zejména v roce 2013 dočasně zavřela rekordní počet supermarketů pro kalamitní výskyt hlodavců a kontaminaci prodejních a skladových ploch trusem. Hlodavci jsou univerzální škůdci, kteří požírají hotové potraviny, uskladněné obilí pro hospodářská zvířata. Dalším problémem je přenos závažných onemocnění. Nejčastějším zástupcem, je myš domácí, potkan a krysa. (STEJSKAL a AULICKÝ, 2014)

3.5 Využití pšenice

Vedle potravin muselo zemědělství vyprodukovat dostatečné množství krmiva pro hospodářská zvířata, která opět byla chována pro potravinou produkci a nebo jako pracovní síla. Ze zemědělství pocházelo široké spektrum materiálů využívaných ve stavebnictví nebo pro další zpracování v oděvnictví, kožedělnictví atd. Bylo produkováno různorodé palivo. Půda tedy nebyla nikdy určena jen a pouze k produkci potravin a krmiv. V současné době produkce potravin a krmiv začala narůstat rychleji

než poprávka po nich. I přesto, že jsou stále místa ve světě, kde panuje hlad, je produkce potravin větší než jejich potřeba (MORAVEC, 2014)

Pšeničné zrna je nenahraditelnou surovinou pro výrobu kynutých pečárenských výrobků. Používá se také na výrobu různých druhů pečivárenských výrobků, snídaňových cereálií, těstovin a mnoha dalších výrobků. Aby bylo možné těchto výrobků docílit, je velmi důležité vypěstovat pšenici, která bude dle normy ČSN 461100-2:2001 splňovat požadavky na zrna pšenice jako zemědělského výrobku určeného k mlýnskému zpracování. Za pšenici potravinářskou se považují zralé obilky pšenice obecné (*Triticum aestivum*) odrůd, které jsou registrovány podle jejich odpovídající pečárenské kvality. Kvalita zrna pečárenské pšenice je souhrnem fyzikálních a chemických vlastností zrna. Na základě kvality zrna je pšenice členěna do čtyř jakostních skupin – pečárenské odrůdy elitní pšenice (E), kvalitní pšenice (A) a chlebové pšenice (B) (KOLEKTIV, 2009).

Vlivem zvyšování využití obnovitelných zdrojů, zejména energetické využití biomasy, se zemědělství dostává zpět do své původní funkce, kterou je zajištění soběstačnosti v základních životních potřebách. Část půdy opět slouží k produkci energie. Tím, že již nejde jen o zajištění soběstačnosti farmy, ale hlavně o tržní zhodnocení produkce, jsou tato rozhodnutí určována právě ekonomickými faktory. Vzhledem k tomu, že využití biomasy je regulováno výší podpory, dochází k umělému zvyšování poptávky. Energetická biomasa je pak na zemědělské půdě konkurentem běžné produkce. Část produkce je cíleně pěstovaná pro energetické využití a ta část produkce, která nenajde uplatnění na komoditní burze, má šanci v energetice (MORAVEC, 2014).

3.6 Odrůdy pšenice

Odrůdy pšenice ozimé jsou nejprve hodnoceny v rámci registračních pokusů ÚKZÚZ. Po úspěšném ukončení těchto zkoušek může udržovatel nebo zmocněný zástupce podat žádost o zařazení odrůdy do zkoušek pro Seznam doporučených odrůd. Nově zařazené odrůdy mohou být na základě výsledků minimálně tříletých zkoušek zapsány do seznamu jako předběžně doporučené (PD). Doporučené (D) mohou být odrůdy na základě výsledků minimálně čtyřletých zkoušek. Ostatní (O) jsou odrůdy nesplňující některé z výchozích kritérií pro doporučení.

Hodnocení uvedených odrůd vychází z výsledků pokusů a testů prováděných v letech 2010-2013 na zkušebních stanicích ÚKZÚZ a zkušebních místech spolupracujících

organizací. Zkoušení probíhá podle jednotné metodiky a pokusy jsou pravidelně kontrolovány pracovníky Národního odrůdového úřadu ÚKZÚZ. Výchozími kritérii pro hodnocení odrůd jsou výnos zrna, jakost a agronomické vlastnosti, tzn. ranost, odolnost proti poléhání, odolnost vůči chorobám a zimovzdornost (www.ukzuz.cz).

Odrůdy pšenice se hodnotí podle těchto kritérií:

výnos zrna, kvalita zrna (zařazení do jakostní skupiny), mrazuvzdornost, odolnost proti napadení padlí travní na listu, padlí travní v klasu, komplexem listových skvrnitostí, braničnatkou plevovou v klasu, rzi pšeničnou, běloklasosti, fuzariózami klasu a odolnost proti poléhání.

Hybridní odrůdy pšenice vznikají uvědoměným křížením dvou linií. Z praktického hlediska jde o vytvoření potomka (hybridu), který je v mnoha směrech významně lepší než jeho rodiče. Zejména je to adaptabilita k různým půdně-klimatickým podmínkám, mimořádná tolerance ke stresu, mnohem vyšší listová plocha a také větší ukládací prostor pro vytvořené asimiláty, tedy vyšší počet zrn na klas a větší zrno. Dále také zvýšená schopnost přijímat živiny, a to i za nižšího příjmu vody. Jde tedy o jedince, kteří díky svým vylepšeným vlastnostem nabízí pěstiteli jistotu a stabilitu výnosu i za nepříznivých půdně-klimatických podmínek. Klimatické podmínky za posledních 15 let stále více potvrzují, že následující se bude čím dál více dramaticky odchylovat od dlouhodobých průměrů. Extrémní srážky střídají extrémní a dlouhodobá sucha. Silné mrazivé zimy jsou střídány teplými zimami bez sněhových srážek. Šlechtitelé odrůd obilnin se proto snaží výběrem vhodných rodičů alespoň částečně eliminovat tyto stresy. Nejlépe však těmto stresovým podmínkám čelí hybridní odrůdy. Mohutný kořenový systém hybridní pšenice s vyšší sací silou je schopen nejlépe odolávat suchu. Velmi rychlé nalévání zrn v klase u hybridů také výrazně přispívá k výborným výnosovým výsledkům. V současné době jsou hybridní pšenice nejlepší volbou, jak čelit prudkým výkyvům počasí. Počet pěstitelů hybridní pšenice v celé Evropě každoročně dramaticky roste a hybridní pšenice tedy výrazně nabývá na významu (NOVOTNÝ, 2014).

Komerčně prodávané hybridní odrůdy pšenice disponují těmito vlastnostmi:

- vyšší výnosový potenciál
(vysoká HTZ, vysoký počet zrn v klase, vysoká odnožovací schopnost)

- významně mohutnější kořenový systém (vyšší sací síla kořenu, větší schopnost příjmu vody a živin)
- širší listová plocha na m²
- velmi vysoká odnožovací schopnost (hybridy tvoří i 15 až 20 plodných odnoží)
- mimořádná suchovzdornost (v extréměch více drží plodné odnože než běžné linie) – lepší příjem vody hluším prokořeněním a nižší transpirace vody z listu v době stresu.

Tato vlastnost se potvrdila v extrémním roce 2012, kdy na mnoha lokalitách České republiky tradiční pšenice totálně kolabovaly. Hybridní pšenice v těchto extrémních podmínkách měla sice také problémy, ale vypořádala se s tímto problémem mnohem lépe. Nebyly výjimkou ani situace, kdy v podnicích, které v běžných letech dosahují výnosy 6-7 t.ha⁻¹, sklízeli u tradiční pšenice kolem 1-2 t, ale u hybridní pšenice 3-4 t.ha⁻¹.

Většinou se jedná o vysoce intenzivní hybridy, a proto je zřejmé, že potřebují vyšší příjem živin. Pokud pěstujeme tuto hybridní pšenice zejména pro pekařské účely, je třeba neopomenout vyšší kvalitativní přihnojení.

Druhou velmi podstatnou nevýhodou jsou vyšší pořizovací náklady na osivo a jsou do značné míry ovlivněny vyššími náklady na výrobu.

Pěstitel využívá všech vlastností hybridu, zejména na lehkých, písčitých až kamenitých půdách, kde se rostliny setkávají s pravidelným nedostatkem vláhy a kde by liniové odrůdy výnosově propadly. Na takovýchto rizikových půdách dosahují hybridní pšenice průměrů ročníkového výnosu liniových odrůd daného podniku. Čím větší je ročníkový stres, tím vyšší je výnosový přínos v porovnání s běžnou liniovou odrůdou.

Pěstitel hybridní pšenice seje na lepších pozemích s cílem dosažení špičkových výnosů zrna. Snaží se upravit technologii pěstování na velmi vysokou úroveň. Předpokladem pro vysoký výnos je také důležitá větší dávka živin a dalších ošetření, což jsou například regulátory růstu či fungicidy. Při dodržení těchto podmínek je hybridní pšenice schopna dosáhnout excelentních výnosů (NOVOTNÝ, 2013).

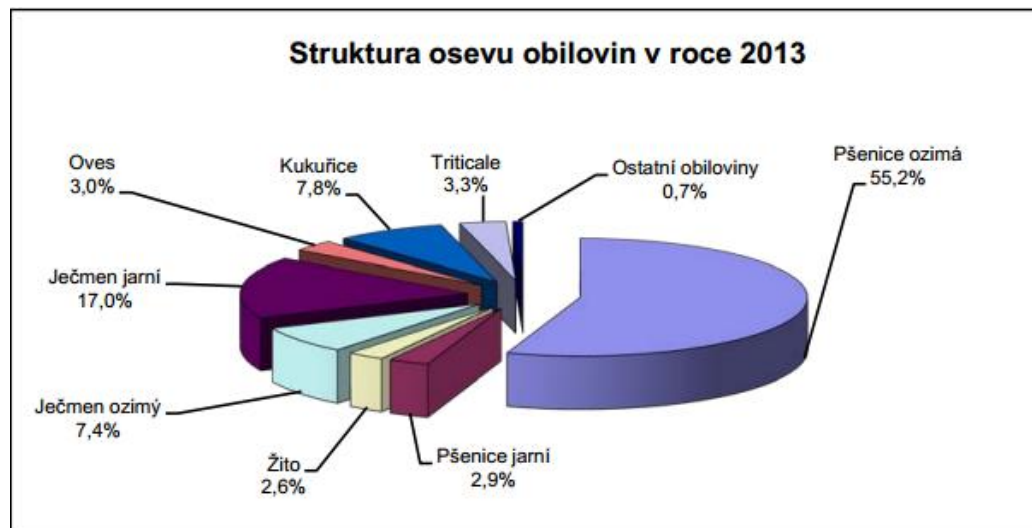
3.7 Trh s pšenicí v ČR

3.7.1 Produkce

Celková výše sklizně obilovin v roce 2013 v množství 7 665,2 tun je v ČR svojí úrovní řazena mezi mírně nadprůměrné sklizně (sedmá nejvyšší sklizeň od roku 1990). Takto vysoká produkce obilovin dostatečně pokrývá domácí poptávku ve všech základních obilných surovinách. Na domácím trhu se tak znovu objeví mírné přebytky některých druhů obilovin

Intervenční nákup obilovin v České republice ze sklizně roku 2012 byl zahájen dle pravidel režimu intervenčního nákupu stanovených Evropskou komisí, která jsou platná pro všechny členské státy EU od 1. listopadu 2012 do 31. května 2013, a bylo umožněno ho realizovat v množství stropu pro pšenici obecnou v objemu 3 miliony tun.

Podle šetření ČSÚ o struktuře osevních ploch k 31. 5. 2013 došlo k mírnému navýšení ploch ozimých obilovin o 60,2 tis. ha⁻¹, tj. o 6,6 %. U jarních obilovin došlo vlivem pozdního nástupu jara k poklesu osevních ploch o 76,7 tis. ha⁻¹, tj. o 14,6 %.



Zdroj: ČSÚ

Graf 2 Struktura osevu obilovin

Většina obchodů s obilovinami probíhá v České republice mimo burzy. Burzy však jsou považovány za velmi důležité ukazatele cenového vývoje a jejich význam na našem obilném trhu je stále aktuální. S obilovinami mají v současné době oprávnění obchodovat Plodinová burza Brno, Obchodní burza Hradec Králové, Moravskoslezská

komoditní burza v Ostravě, 1. Karlovarská komoditní burza, Českomoravská komoditní burza Kladno a Komoditní burza Praha.

V ČR byla celková sklizeň pšenice v roce 2013 v množství 4700,7 tis. tun. Z tohoto množství představuje 4530,8 tis. tun ozimé pšenice (tj. 96,4 % celkové výroby) a 169,9 tis. tun jarní pšenice, což je pouhých 3,6 % z celkové výroby). Celková produkce pšenice vzrostla proti skutečnosti předchozího roku o 1181,8 tis. tun, tj. o 33,6 %. Na vzestupu výroby pšenice v roce 2013 se podílí nadprůměrný hektarový výnos ozimé pšenice, ale také nárůst osevních ploch. Pšenice tak dále zůstává na našem trhu s obilovinami zcela dominantní plodinou, která tvoří 61,6 % nabídky všech obilovin. Vysoká, nadprůměrná úroveň sklizně pšenice znamená, že se celkový charakter našeho vnitřního trhu v zásadě nebude měnit (vzhledem k neustále se snižující domácí spotřebě), trh bude mít stále rysy převažující nabídky nad poptávkou, ale s poptávkou po kvalitní surovině. Pro dosažení bilanční rovnováhy bude nezbytný vývoz do zahraničí a zpracování na technické užití (KÚST, 2014).

3.7.2 Hektarové výnosy

Podle údajů ČSÚ bylo v roce 2013 u pšenice celkem dosaženo průměrného výnosu ve výši 5,67 t.ha⁻¹, což představuje s rokem 2012 nárůst o 1,35 t.ha⁻¹. Nárůst výnosu u ozimé pšenice o 1,41 t.ha⁻¹ a 5,75 t.ha⁻¹ byl způsoben vlivem příznivých povětrnostních podmínek během celého zimního období, kdy porosty ozimých pšenic ve většině oblastí ČR byly pod sněhovou pokrývkou. Dále pak vlivem deštivého a chladného počasí v měsíci květnu roku 2013, tj. v období, kdy se formují generativní orgány rostlin, které mají podstatný vliv na výnos (KÚST, 2014).

3.7.3 Dovoz

Vzhledem k podprůměrné sklizni v roce 2012 a k nutné potřebě zajištění vyrovnané bilance v této komoditě se předpokládá v marketingovém roce 2012/2013 dovoz kvalitní pšenice pro potřeby potravinářského průmyslu a osiv ve výši 65 tis. tun (KÚST, 2014).

Tabulka 4 Dovoz pšenice v období 2005 - 2013 (tis. t)

| Kalendářní rok | Leden až červen | Červenec až prosinec | Množství za kalendářní rok | Marketingový rok | Množství za marketingový rok |
|----------------|-----------------|----------------------|----------------------------|------------------|------------------------------|
| 2005 | 7,0 | 12,9 | 19,9 | 2005/2006 | 23,9 |
| 2006 | 11,0 | 30,8 | 41,8 | 2006/2007 | 64,3 |
| 2007 | 33,5 | 9,3 | 42,8 | 2007/2008 | 30,6 |
| 2008 | 21,3 | 26,1 | 47,4 | 2008/2009 | 44,7 |
| 2009 | 18,6 | 22,6 | 41,2 | 2009/2010 | 32,3 |
| 2010 | 9,7 | 20,4 | 30,1 | 2010/2011 | 23,5 |
| 2011 | 3,1 | 24,6 | 27,7 | 2011/2012 | 39,6 |
| 2012 | 15,0 | 48,1 | 63,1 | 2012/2013 | 69,0 |
| 2013 | 20,9 | 29,6 | 50,5 | 2013/2014 | 34,7 |

Pramen: KÚST, 2014

3.7.4 Vývoz

V marketingovém roce 2012/2013 se očekával určitý propad v objemu vývozu pšenice v důsledku podprůměrné sklizně. Po sklizni se předpokládal celkový vývoz ve výši 1100 tis. tun, a to především z pohledu zajištění dodávek stálých odběratelů kvalitní suroviny v EU a také v důsledku o něco nižších cen, které v této době v ČR byly. Exportovalo se 605,5 tis. tun pšenice. Předmětem vývozu byla většinou pšenice potravinářská. Vývoz byl směřován především do sousedních zemí, a to hlavně do Německa, Polska či Rakouska (KÚST, 2014).

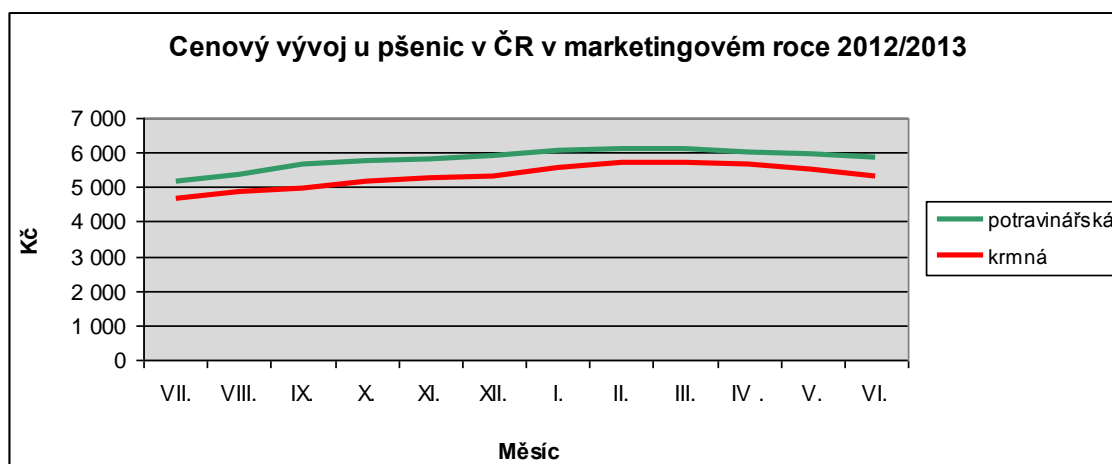
Tabulka 5 Vývoz pšenice v období let 2005-2013

| Kalendářní rok | Leden až červen | Červenec až prosinec | Množství za kalendářní rok | Marketingový rok | Množství za marketingový rok |
|----------------|-----------------|----------------------|----------------------------|------------------|------------------------------|
| 2005 | 695,7 | 798,6 | 1494,3 | 2005/2006 | 1277,6 |
| 2006 | 479,0 | 523,9 | 1002,9 | 2006/2007 | 767,0 |
| 2007 | 243,1 | 554,2 | 797,3 | 2007/2008 | 899,6 |
| 2008 | 345,4 | 601,4 | 946,8 | 2008/2009 | 1595,3 |
| 2009 | 993,9 | 761,8 | 1755,7 | 2009/2010 | 1338,3 |
| 2010 | 576,5 | 670,3 | 1246,8 | 2010/2011 | 1180,3 |
| 2011 | 510,0 | 920,8 | 1430,8 | 2011/2012 | 1784,2 |
| 2012 | 863,4 | 605,5 | 1468,9 | 2012/2013 | 1107,6 |
| 2013 | 502,1 | 983,6 | 1485,7 | 2013/2014 | 1819,2 |

Pramen: KÚST, 2014

3.7.5 Cenový vývoj

V marketingovém roce 2012/2013 s ohledem na podprůměrnou sklizeň obilovin s nevyrovnanými jakostními ukazateli, ale také vzhledem k situaci na světových a evropských trzích ceny všech obilovin začaly postupně narůstat a držely se na velmi vysoké úrovni po celý rok. I v ČR ihned po sklizni ceny pšenice začaly velmi mírně stoupat a jejich vzestup pokračoval prakticky po celý rok. V polovině marketingového roku byla u potravinářské pšenice cena 6000 Kč.t⁻¹. U pšenice krmné se cena zvedla a pohybovala se v rozmezí 4642 Kč.t⁻¹ do 5714 Kč.t⁻¹. Vzhledem k výborné kvalitě a nadprůměrné produkci postupně cena padala a dostala se u pšenice potravinářské na cenu 4100-4500 Kč.t⁻¹ a u pšenice krmné cena padla na 3800-4000 Kč.t⁻¹ (KÚST, 2014).



Zdroj: SVZ Mze, 2013

Graf 3 Cenový vývoj u pšenice v ČR v roce 2012/2013

4 MATERIÁL A METODIKA

Organizace ZEMO spol. s.r.o. se sídlem v Bohatých Málkovicích, na okrese Vyškov byla založena 29. července 1993. V té době firma hospodařila na orné půdě o výměře 1400 ha. Plocha byla zejména využívána pro produkci krmiv, jelikož směr podnikání byl zaměřen především na živočišnou výrobu.

V roce 2001 byl chov dobytka, z důvodu výrazného poklesu cen, zrušen. Tento krok změnil celý směr podnikání a podnik se zaměřil pouze na rostlinou výrobu. Obdělávaná půda byla zpočátku o rozloze cca 1000 ha. Postupem času však značně narůstala. Firma se postupně začala modernizovat, obnovila strojový park. V současné době Zemo hospodaří na 1830 ha orné půdy v řepařské oblasti s průměrnými atmosférickými srážkami 600 mm. Zvyšování efektivity práce s nynějším počtem zaměstnanců 15 vede k úspěšnému růstu firmy.

4.1 Zastoupení pšenice ve firmě Zemo spol. s.r.o. v roce 2015

Pšenice je pro tuto firmu stěžejní plodinou a každoročně jí patří více než 1/3 z celkové obhospodařované plochy. Zbývá výměra je oseta ječmenem jarním na 470 ha, řepkou ozimou 160 ha, hořčicí bílou 190 ha, hrachem 120 ha, mákem 110 ha a slunečnicí 100 ha. Jelikož více než polovinu obdělávané půdy zaujímají obiloviny, je tedy samozřejmostí, že nelze dodržovat klasický osevní postup a je třeba sít obilovinu po obilovině, což je kompenzováno důsledným dodržováním výživy porostů a odpovídajícím pesticidním ošetřením, které vychází z doporučených integrovaných postupů. V roce 2015 je pšenice ozimá zaseta na 680 ha orné půdy. K setí byly využity pouze odrůdy, které jsou zařazeny mezi odrůdy s vysokou pekařskou kvalitou.

Pěstované odrůdy:

Cubus (A)

Polopozdní odrůda nízkého vzrůstu, středně odnožující se střední odolností k poléhání a střední odolností k vyzimování. Zrno je středně velké s nižší odolností k porůstání, ale poskytuje vysoké až velmi vysoké výnosy. Má velmi dobrý zdravotní stav a vyznačuje se velkou objemovou hmotností (www.oseva-trading.cz).

Turandot (A)

Pochází z úhřetického šlechtění. Odrůda je registrována v roce 2012. Vyznačuje se stabilní pekařskou jakostí A a velmi dobrým zdravotním stavem. Odrůda má střední odnožovací schopnost a je vhodná do všech výrobních oblastí. Dobře reaguje na intenzivní způsob pěstování. Dobře snáší výsev po kukuřici a také pozdní výsev (www.selgen.cz).

Forehand (SE)

Odrůda vznikla křížením dvou známých a velmi dobrých odrůd – Banquet a Ludwig. Po těchto rodičích získala vynikající potravinářskou kvalitu, která se dá označit jako super elitní (SE). K dalším přednostem odrůdy patří plasticita k pěstitelským podmínkám a výborná mrazuvzdornost prověřená holomrazy (www.znz.cz).

Evina (E)

Středně raná až polopozdní odrůda s dobrou odnožovací schopností, avšak se střední odolností proti poléhání. Plastická odrůda vhodná do všech výrobních oblastí pěstování pšenice. Je to výnosná odrůda, která má středně velké až velké zrno s velmi vysokou objemovou hmotností (www.oseva-agro.cz).

Bohemia (A)

Velmi raná odrůda s delším stéblem a střední intenzitou odnožování. Má velmi dobrý zdravotní stav, výbornou mrazuvzdornost a vysoký výnos. Její předností je zvýšená schopnost akumulovat živiny posledního listu a klasu. Nadprůměrného výnosu dosahuje i při střední úrovni agrotechniky (<http://www.oseva-trading.cz>).

Patras (A)

Středně raná až polopozdní odrůda vysokého a velmi stabilního vyrovnaného výnosu ve všech výrobních oblastech ČR. Jedná se o velmi specifickou odrůdu odlišnou svým hábitem od většiny nabízených odrůd na českém trhu. Především je to nezvykle řídkší nižší porost, avšak klas je dlouhý, silný a s vysokým počtem zrn uvnitř (KOLEKTIV, 2014).

Elly (A/E)

Tato odrůda kombinuje ranost, vysoký výnos zrna, pekařskou jakost „A/E“ s dobrým zdravotním stavem a vysokou hektolitrovou hmotností (www.selgen.cz).

Výběr odrůd je každoročně předmětem diskuze a vychází se z výsledků SDO UKZÚZ, případně z pozitivních zkušeností dalších pěstitelů, kteří hospodaří v obdobných pěstitelských podmínkách.

4.2 Parametry potravinářské jakosti a jejich hodnocení

Aby bylo možné vyjádřit kvalitu pšenice je nutné na základě 12 parametrů zjistit, jakou kvalitu samotné zrno má. Tyto výsledky jsou vyjadřovány souborem fyzikálních a chemických vlastností zrna. Za potravinářskou pšenici se považují zralé obilky registrovaných odrůd obecné pšenice *Tritium aestivum L* a ty musí být zdravotně nezávadné, bez živých škůdců, bez cizích pachů. Oproti tomu nesmí obsahovat naplesnivělá nebo plesnivá zrna a zrna poškozená sáním ploštic či být nakažena snětí. Požadavky, které musí splňovat zrna, aby mohlo být považováno za zrna potravinářské pšenice, uvádí ČSN 461100-2 *Obiloviny potravinářské – Část 2: Pšenice potravinářská* (BUREŠOVÁ A PALÍK, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž).

| Jakostní ukazatele | Jednotka | Požadavek |
|---------------------|---------------------|--------------|
| Vlhkost | % | nejvýše 14,0 |
| Objemová hmotnost | kg.hl ⁻¹ | nejméně 76,0 |
| Obsah N-látek | % | nejméně 11,5 |
| Sedimentační index | ml | nejméně 30 |
| Číslo poklesu | s | nejméně 220 |
| Příměsi a nečistoty | % | nejvýše 6,0 |

Zdroj: Burešová a Palík

Vlhkost ČSN ISO 712

Vzorek, u kterého se stanovuje vlhkost, se vloží na 120 min. do sušárny za teploty 130 °C. Rozdílem hmotností vzorku před sušením a po sušení se určí vlhkost zrna. Výsledek je vyjádřen v % (BUREŠOVÁ A PALÍK, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž).

Objemová hmotnost ČSN 7971-2

Objemová hmotnost je ukazatelem výtěžnosti mouky při mlýnském zpracování. Určuje se jako hmotnost 1 litru zrna. Pro zjištění objemové hmotnosti je nezbytným laboratorním vybavením obilní zkoušeč a váhy. Zkoušený vzorek nesmí obsahovat nečistoty a musí mít stejnou teplotu, jakou má okolní prostředí. Důležitá je také relativní vlhkost vzduchu v laboratoři, která by měla být 40 – 75 %. Objemová hmotnost se vyjadřuje v $\text{kg}\cdot\text{hl}^{-1}$ (BUREŠOVÁ A PALÍK, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž).

Obsah dusíkatých látek v sušině ČSN 46 1011-18

Obsah N-látek je ukazatelem pekařské jakosti. Obsah dusíku se stanovuje titrací a vypočte se tak, že zjištěný obsah dusíku se vynásobí přepočítávacím koeficientem 5,7. Obsah N-látek se přepočítává na 100% sušinu (BUREŠOVÁ A PALÍK, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž).

Číslo poklesu ČSN ISO 3093

Číslo poklesu je ukazatelem aktivity amylasových enzymů ve vzorku mouky. Aby bylo možné číslo poklesu zjistit, je nezbytnou součástí laboratoře přístroj pro zkoušení čísla poklesu.

Z laboratorního vzorku se odstraní prach a hrubé nečistoty. Vzorek se semele na mlýnku předepsaném normou. Stanoví se vlhkost a poté se vzorek přesype do viskozimetrické zkumavky a přidá se voda. Do zkumavky se vloží míchadlo a zkumavka se ponoří do vroucí vodní lázně. Čas od počátku ponoření viskozimetrické zkumavky do doby, kdy se míchadlo dotkne dna zkumavky, vyjadřuje číslo poklesu. Výsledek se uvádí s přesností na 1 s (BUREŠOVÁ A PALÍK, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž).

Sedimentační index ČSN ISO 5529

Sedimentační test podle Zelenyho vyjadřuje souborně množství i kvalitu bílkovinného komplexu. Dle přesně stanoveného postupu se připraví suspenze mouky s vodou a za přidání kyseliny mléčné suspenze sedimentuje. Po určité době se odečte objem sedimentu (PETR, 2001). Je to výrazně geneticky založený znak, umožňující selektovat

odrůdy se špatnými viskoelastickými vlastnostmi lepkové bílkoviny (HRUŠKOVÁ et al., 2008).

Příměsi a nečistoty ČSN 46 1011-6

Tento parametr poukazuje na znečištění sklizeného zrna. Laboratorním vybavením, které je nezbytné pro stanovení nečistot a příměsí, je prosévací stroj, síta s podlouhlými zakulacenými otvory o velikostech 3,5 mm, 2,0 mm a 1,0 mm. Postupným proséváním a ručním tříděním se oddělují od vzorku jednotlivé kategorie příměsí a nečistot definovaných v ČSN 461100-2 (BUREŠOVÁ A PALÍK, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž).

4.3 Zpracování výsledků

Pro vyhodnocení výsledků byl použit statistický program StatSoft, Inc. (2011) STATISTICA (data analysis software system), version 10. www.statsoft.com. Výsledky byly vyhodnoceny jednofaktorovou analýzou variance s následným testováním rozdílů průměrných hodnot LSD testem (Fisherův LSD test).

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

V úvodu této kapitoly se zabývám vztahem výnosu a výsevku vybraných odrůd pšenice, které byly pěstovány v podniku Zemo spol. s. r. o., Bohaté Málkovice v uplynulých letech a poté následuje vyhodnocení kvalitativních ukazatelů odrůd pšenice ozimé.

5.1 Vztah výnosu a výsevku vybraných odrůd pšenice, která byla v BM pěstována po různých předplodinách v letech 2012 – 2014

Tabulka 6 Analýza variance pro vliv předplodiny na výnos a výsevek v roce sklizně 2012

| Zdroj proměnlivosti | d.f. | Výnos (t) | Výsevek (kg) |
|---------------------|------|-----------|--------------|
| | | MS | |
| PŘEDPLODINA | 7 | 0,33 | 423,5** |
| Chyba | 18 | 0,18 | 119,9 |

Pozn.: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Z analýzy variance pro vliv předplodiny na výnos a výsevek sledovaných odrůd pšenice vyplývá statisticky vysoce průkazný vliv předplodiny na výsevek.

Tabulka 7 Vliv předplodiny na výnos a výsevek v roce sklizně 2012

| PŘEDPLODINA | Výnos (t) | Výsevek (kg) |
|---------------|-------------|--------------|
| Pšenice jarní | 4,21 ab | 201 ab |
| Hořčice | 4,84 b | 183 b |
| Hrách | 4,43 ab | 210 a |
| Mák | 4,81 b | 214 a |
| Pšenice | 4,58 ab | 215 a |
| Řepka | 4,34 ab | 205 ab |
| Slunečnice | 4,12 a | 211 a |
| Ječmen | 4,10 a | 208 a |
| průměr | 4,43 | 206 |

Pozn.: Průměrné hodnoty označené odlišnými písmeny ve sloupcích se od sebe statisticky významně liší při $P=0,05$

Z tab. 7 je patné, že nejvyšší statisticky průkazný vliv měla předplodina hořčice ($4,84 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), která se však vysoce významně nelišila od předplodiny mák ($4,81 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$).

Oproti tomu nejnižší výnos byl zjištěn u předplodiny ječmen ($4,10 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), která se statisticky významně nelišila od předplodiny slunečnice ($4,12 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$).

Nejvyšší výsevek byl u porostů, kde se pšenice pěstovala po pšenice, a to $215 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, tyto hodnoty, se však statisticky významně nelišily od předplodiny mák ($214 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), slunečnice ($211 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), hrách ($210 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) a ječmen ($208 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Nejnižší výsevek byl stanoven u předplodiny hořčice ($183 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$).

Tabulka 8 Analýza variance pro vliv odrůdy na výnos a výsevek v roce sklizně

| Zdroj proměnlivosti | d.f. | Výnos (t) | Výsevek (kg) |
|---------------------|------|-----------|--------------|
| | | MS | |
| ODRŮDA | 8 | 0,18 | 342,0 |
| Chyba | 17 | 0,2 | 140,4 |

Pozn.: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Tabulka 9 Vliv odrůdy na výnos a výsevek v roce sklizně

| ODRŮDA | Výnos (t) | Výsevek (kg) |
|-----------|-----------|--------------|
| Beduin | 4,21 a | 201 abc |
| Bohemia | 4,66 a | 205 bc |
| Cubus | 4,48 a | 203 c |
| Elly | 4,21 a | 170 a |
| Federer | 3,93 a | 220 bc |
| Forhand | 4,43 a | 208 bc |
| Genius | 4,43 a | 225 b |
| Chevalier | 4,22 a | 213 bc |
| Prémio | 3,88 a | 200 abc |

Pozn.: Průměrné hodnoty označené odlišnými písmeny ve sloupcích se od sebe statisticky významně liší při $P=0,05$

V roce 2012 bylo ve společnosti Zemo vyseto 9 různých odrůd pšenice. Vliv odrůdy na výnos nebyl statisticky průkazný. Nejvyšší výnos však v tomto roce byl zjištěn u odrůdy Bohemia (4,66 t.ha⁻¹). Oproti tomu nejnižší výnos měly odrůdy Prémio (3,88 t.ha⁻¹) a Federer (3,93 t.ha⁻¹).

Tabulka 10 Analýza variance pro vliv předplodiny na výnos a výsevek v roce sklizně

| Zdroj proměnlivosti | d.f. | Výnos (t) | Výsevek (kg) |
|---------------------|------|-----------|--------------|
| | | MS | |
| PŘEDPLODINA | 6 | 0,483 | 241 |
| Chyba | 33 | 0,808 | 246 |

Pozn.: * - p ≤ 0,05; ** - p ≤ 0,01; *** - p ≤ 0,001

Tabulka 11 předplodiny na výnos a výsevek v roce sklizně

| PŘEDPLODINA | Výnos (t) | Výsevek (kg) |
|---------------|-------------|--------------|
| Mák | 7,03 a | 195 a |
| Pšenice | 6,78 a | 214 a |
| Hrách | 7,42 a | 215 a |
| Hořčice | 6,41 a | 206 a |
| Slunečnice | 6,77 a | 202 a |
| Řepka | 7,02 a | 201 a |
| Ječmen | 7,17 a | 202 a |
| průměr | 6,94 | 205 |

Pozn.: Průměrné hodnoty označené odlišnými písmeny ve sloupcích se od sebe statisticky významně liší při P=0,05

V roce 2013 byla z hlediska výnosu nejlepší předplodina hrách (7,42 t.ha⁻¹), kde však byl také nejvyšší výsevek (215 kg.ha⁻¹). Nejnižší výnos byl v roce 2013 zjištěn po předplodině hořčice (6,41 t.ha⁻¹), po které však v roce 2012 byl zjištěn oproti roku 2013 nejvyšší výnos (4,84 t.ha⁻¹). Nejmenší výsevek byl u předplodiny mák (195 kg.ha⁻¹).

Je však nutné konstatovat, že výnosy v roce 2012 byly v průměru o 2,51 t.ha⁻¹ nižší než v roce 2013.

Tabulka 12 Analýza variance pro vliv odrůdy na výnos a výsevek v roce sklizně

| Zdroj proměnlivosti | d.f. | Výnos (t) | Výsevek (kg) |
|---------------------|------|-----------|--------------|
| | | MS | |
| ODRŮDA | 15 | 0,576 | 575,6*** |
| Chyba | 26 | 0,853 | 37,4 |

Pozn.: * - p ≤ 0,05; ** - p ≤ 0,01; *** - p ≤ 0,001

Tabulka 13 Vliv odrůdy na výnos a výsevek v roce sklizně

| ODRŮDA | Výnos (t) | Výsevek (kg) |
|-----------|-----------|--------------|
| Cubus | 7,50 a | 215 ef |
| Emilly | 7,24 a | 200 bcd |
| Forhand | 6,75 a | 210 cdef |
| Elly | 6,67 a | 195 b |
| Patras | 8,00 a | 200 bcd |
| Bohemia | 6,89 a | 220 f |
| Genius | 6,49 a | 179 a |
| Baletka | 7,89 a | 201 bcd |
| Asano | 6,68 a | 213 e |
| Tabasko | 6,90 a | 190 ab |
| Tobac | 6,90 a | 216 def |
| Chevalier | 6,40 a | 175 a |
| Petras | 7,12 a | 220 f |
| Avenue | 7,80 a | 200 bcd |
| Turandot | 7,65 a | 220 f |
| Federer | 5,95 a | 210 cdef |

Pozn.: Průměrné hodnoty označené odlišnými písmeny ve sloupcích se od sebe statisticky významně liší při $P=0,05$

V roce 2013 byla odrůdová skladba podstatně vyšší. Bylo vyseto 16 odrůd. Vliv odrůdy na výnos však také nebyl statisticky průkazný. Nadprůměrný výnos nad $8 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ byl zjištěn u odrůdy Patras ($8,00 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), vysoké výnosy však vykazovaly také odrůdy Baletka ($7,89 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), Avenue ($7,80 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), Turandot ($7,65 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) a Cubus ($7,50 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). Z hlediska výsevku byl nejnižší výsevek stanoven u odrůd Chevalier ($175 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) a Genius ($179 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Tyto odrůdy se ve výsevku statisticky významně lišily od odrůd s nejvyšším výsevku. Mezi tyto odrůdy patří odrůda Bohemia ($220 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), která se statisticky významně nelišila od odrůdy Turandot ($220 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) a Patras ($220 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), (tab. 13).

Tabulka 14 Analýza variance pro vliv předplodiny na výnos a výsevek v roce sklizně

| Zdroj proměnlivosti | d.f. | Výnos (t) | Výsevek (kg) |
|---------------------|------|-----------|--------------|
| | | MS | |
| PŘEDPLODINA | 5 | 2,892* | 233,6 |
| Chyba | 22 | 0,885 | 140,2 |

Pozn.: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Tabulka 15 Vliv předplodiny na výnos a výsevek v roce sklizně 2014

| PŘEDPLODINA | Výnos (t) | Výsevek (kg) |
|---------------|-------------|--------------|
| Pšenice | 7,08 a | 206 ab |
| Hrách | 8,54 b | 215 ab |
| Hořčice | 8,10 ab | 201 a |
| Řepka | 8,08 ab | 215 ab |
| Mák | 9,14 b | 209 ab |
| Ječmen | 9,30 b | 230 b |
| průměr | 8,37 | 213 |

Pozn.: Průměrné hodnoty označené odlišnými písmeny ve sloupcích se od sebe statisticky významně liší při $P=0,05$

V roce 2014 byl zjištěn průkazný vliv předplodiny na výnos. Rok 2014 byl z hlediska výnosu ze tří sledovaných let 2012-2014 nejpříznivější. Průměrný výnos byl v roce 2014 $8,37 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, což bylo o $1,43 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ více než v roce 2013 ($6,94 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), a o $3,94 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ více oproti roku 2012 ($4,43 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$).

Nejvyšší výnos v roce 2014 byl zjištěn po předplodině ječmen ($9,30 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). U předplodiny byl však stanoven také nejvyšší výsevek ($230 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Z hlediska výnosu se předplodina ječmen statisticky významně nelišila od máku ($9,14 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), ale také od hrachu ($8,54 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Nejnižší výnos byl stejně tak jako v přechozích letech po předplodině pšenice ($7,08 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Výsevek byl v roce 2014 stanoven nejnižší u předplodiny hořčice (Tab. 15).

Tabulka 16 Analýza variance pro vliv odrůdy na výnos a výsevek v roce sklizně 2014

| Zdroj proměnlivosti | d.f. | Výnos (t) | Výsevek (kg) |
|---------------------|------|-----------|--------------|
| | | MS | |
| ODRŮDA | 10 | 1,491 | 375,1*** |
| Chyba | 17 | 1,119 | 29,5 |

Pozn.: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Tabulka 17 Vliv odrůdy na výnos a výsevek v roce sklizně 2014

| ODRŮDA | Výnos (t) | Výsevek (kg) |
|---------------|------------------|---------------------|
| Cubus | 7,00 a | 204 c |
| Turandot | 8,53 b | 213 cd |
| Forehant | 7,49 ab | 190 b |
| Evina | 7,69 ab | 223 e |
| Bohemia | 8,37 ab | 210 cd |
| Patras | 8,69 b | 209 cd |
| Tobak | 8,05 ab | 220 de |
| Asano | 8,45 ab | 230 e |
| Magister | 5,96 a | 205 bcd |
| Elly | 9,09 b | 200 bc |
| Avenue | 7,58 ab | 170 a |

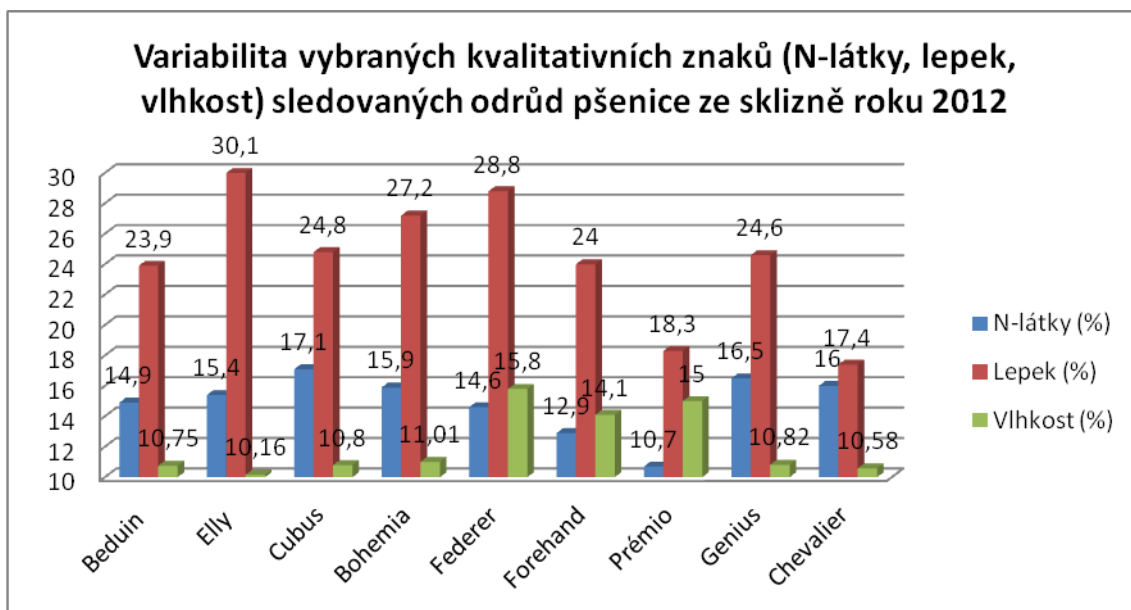
Pozn.: Průměrné hodnoty označené odlišnými písmeny ve sloupcích se od sebe statisticky významně liší při $P=0,05$

Variabilita odrůdové skladby v roce 2014 byla nižší než v roce 2013, celkem bylo vyseto 11 odrůd. Výsevek u těchto odrůd byl v rozptylu od 170 do 230 kg.ha⁻¹. Nejvyšší výnos byl zjištěn u odrůdy Elly (9,09 t.ha⁻¹), oproti tomu nejnižší výnos byl zjištěn u odrůdy Magister (5,96 t.ha⁻¹).

5.2 Kvalitativní znaky

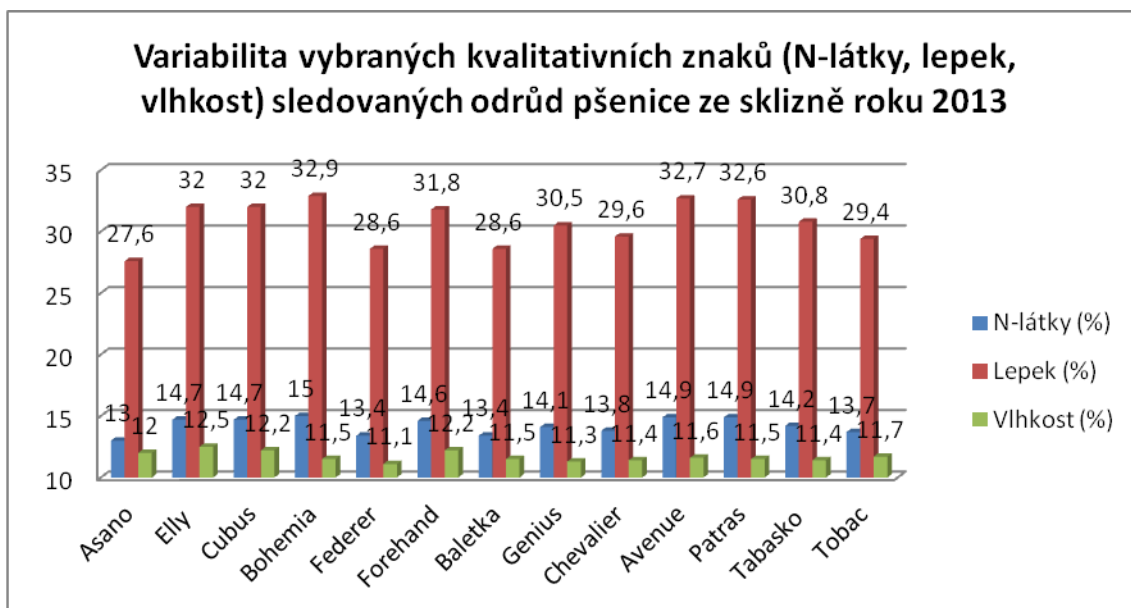
V druhé části vyhodnocování odrůd pšenice ozimé pěstované na honech podniku Zemo spol. s. r. o., Bohaté Málkovice se zabývám analýzou a vyhodnocením kvalitativních znaků u pěstovaných odrůd.

5.2.1 Obsah N-látek, lepku a vlhkost sledovaných odrůd pšenice



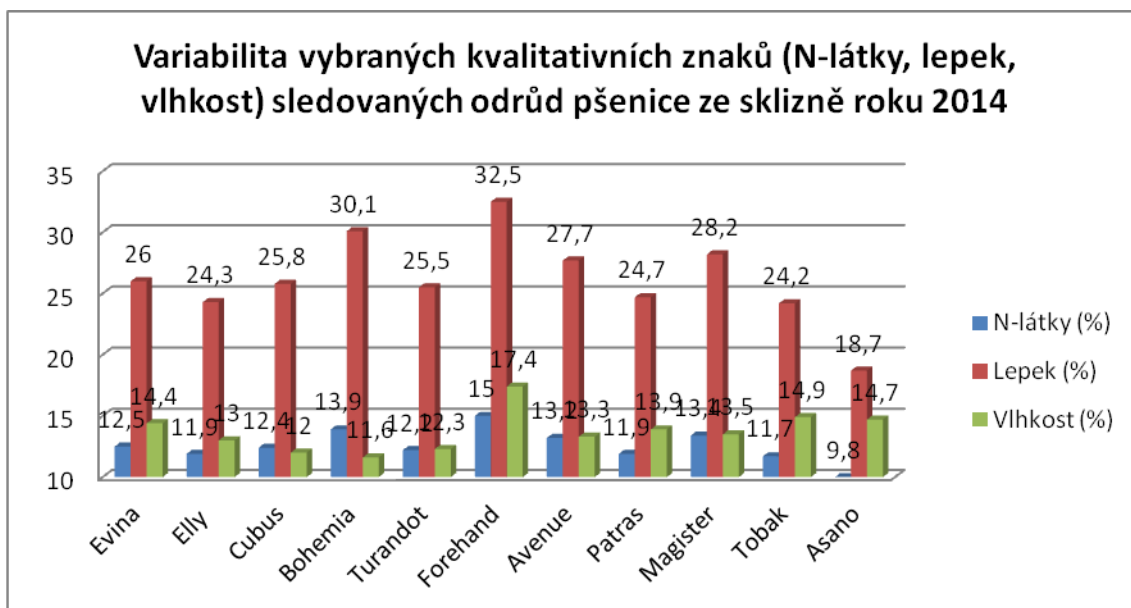
Graf 4 Variabilita kvalitativních znaků (N-látky, lepek a vlhkost) sledovaných odrůd ze sklizně roku 2012

Z grafu 4 je zřejmé, že obsah dusíkatých látek byl v roce 2012 zjištěn nejvyšší u odrůdy Cubus (17,1 %), oproti tomu nejnižší u odrůdy Prémio (10,7 %). Obsah lepku byl nejvyšší u odrůdy Elly (30,1 %). Nejnižší obsah lepku byl zjištěn u odrůdy Chevalier (17,4 %). Vlhkost je významně ovlivněna termínem sklizně a především povětrnostními podmínkami. V roce 2012 měla nejnižší vlhkost odrůda Elly (10,16 %), která měla zároveň nejvyšší obsah lepku. Vyšší vlhkost měly v tomto roce odrůdy Federer (15,8 %) a Prémio (15,0 %).



Graf 5 Variabilita kvalitativních znaků (N-látky, lepek a vlhkost) sledovaných odrůd ze sklizně roku 2013

Obsah N látek byl z roku sklizně 2013 zjištěn nejvyšší ve vzorcích odrůdy Bohemia (15,0 %) . Oproti tomu nejnižší obsah N látek byl zjištěn ve vzorcích odrůdy Asano (13,0 %). Nejvyšší obsah lepku byl v roce 2013 stanoven ve vzorcích odrůdy Bohemia (32,9 %), podobný obsah lepku byl zjištěn také ve vzorcích odrůd Elly, Cubus, Avenue, Patras a Forehand. Nejnižší obsah lepku byl zjištěn ve vzorci odrůdy Asano (27,6%). Procento vlhkosti se v roce sklizně 2013 u sledovaných odrůd pohybovalo v rozmezí od 11,1 % do 12,5 %.



Graf 6 Variabilita kvalitativních znaků (N-látky, lepek a vlhkost) sledovaných odrůd ze sklizně roku 2014

Ve sklizňovém roce 2014 bylo sledováno 11 různých odrůd a nejvyšší obsah N látek byl zjištěn u odrůdy Forehand (15,0 %) a nejnižší obsah N látek byl zjištěn u odrůdy Asano (9,8 %), což bylo ve všech třech sledovaných letech 2012 – 2014, nejnižší obsah N látek. Ze sledovaných odrůd byl zjištěn nejvyšší obsah lepku podobně jako N látek u odrůdy Forehand (32,5 %) a tato odrůda vykazovala i nejvyšší procento vlhkosti (17,4 %). Nejnižší obsah lepku byl zjištěn ve vzorcích odrůdy Asano (18,7 %). Vlhkost v roce 2014 byla zjištěna vyšší oproti roku 2013 a nejnižší vlhkost byla ve vzorcích odrůdy Bohemia (11,6 %).

5.2.2 Kvalitativní znaky Zeleného testu sledovaných odrůd pšenice



Graf 7 Variabilita kvalitativních znaků (sedimentace, Zelený test) sledovaných odrůd ze sklizně roku 2012

Výsledkem Zeleného testu byl zjištěno nejvyšší podíl odrůdy Federer (62,0 %) a dále odrůda Elly (60,0 %). Nejnižší podíl tohoto kvalitativního znaku byl zjištěn ve vzorcích odrůdy Prémio (34,0 %).



Graf 8 Variabilita Zeleného testu sledovaných odrůd pšenice ze sklizně roku 2013

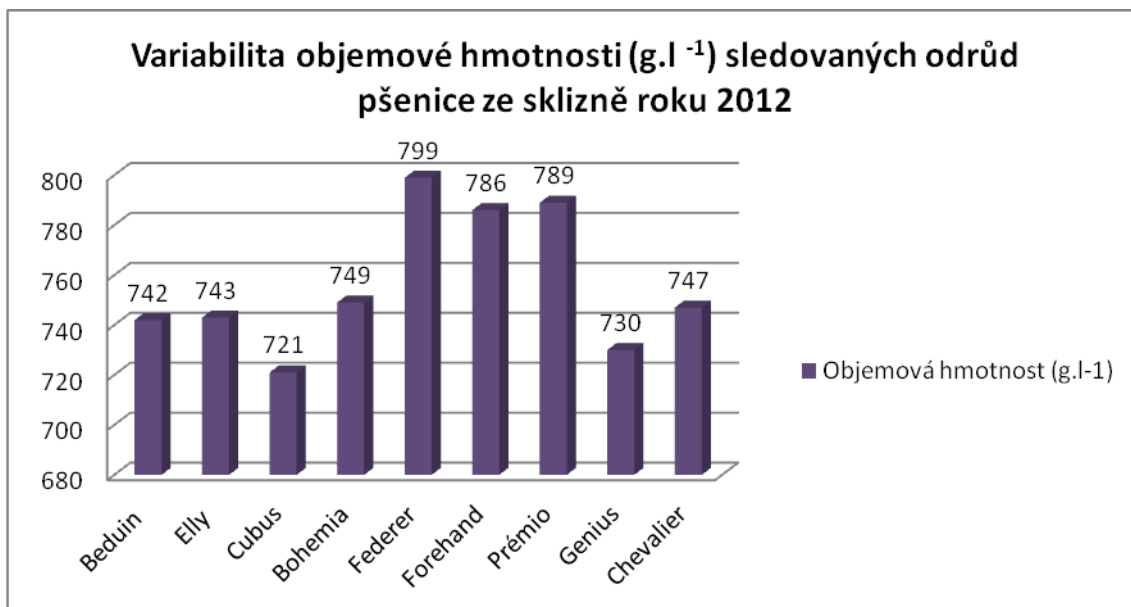
V roce 2013 oproti roku 2012 bylo sledováno 13 odrůd, kde nejvyšší sedimentační index (Zelenýho test) byl zjištěn ve vzorcích odrůdy Patras (68,0 %), dále vyšší podíl byl zjištěn také u odrůd Bohemia (64,0 %) a Avenue (62,0 %).



Graf 9 Variabilita Zeleného testu sledovaných odrůd pšenice ze sklizně roku 2014

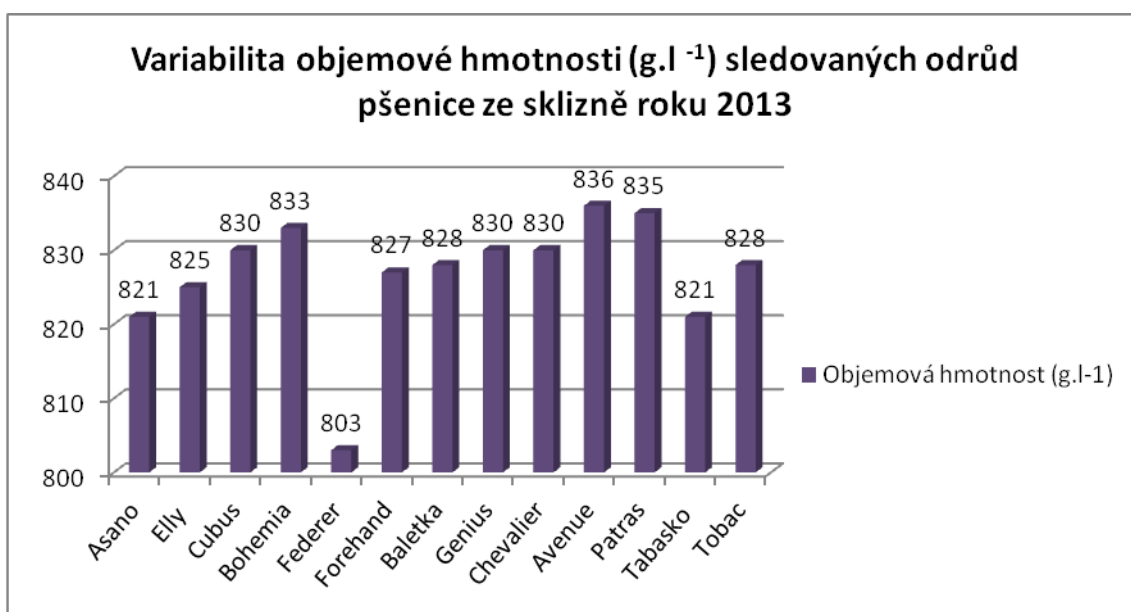
V roce 2014 byl výrazný rozdíl sedimentačního indexu (Zelenýho testu) ve vzorcích odrůdy Forehand (84,0 %). Vyšší hodnoty byly zjištěny také u odrůdy Tobak (50,0 %) a Magister (48,0 %).

5.2.3 Objemová hmotnost sledovaných odrůd pšenice



Graf 10 Objemová hmotnost sledovaných odrůd pšenice ze sklizně roku 2012

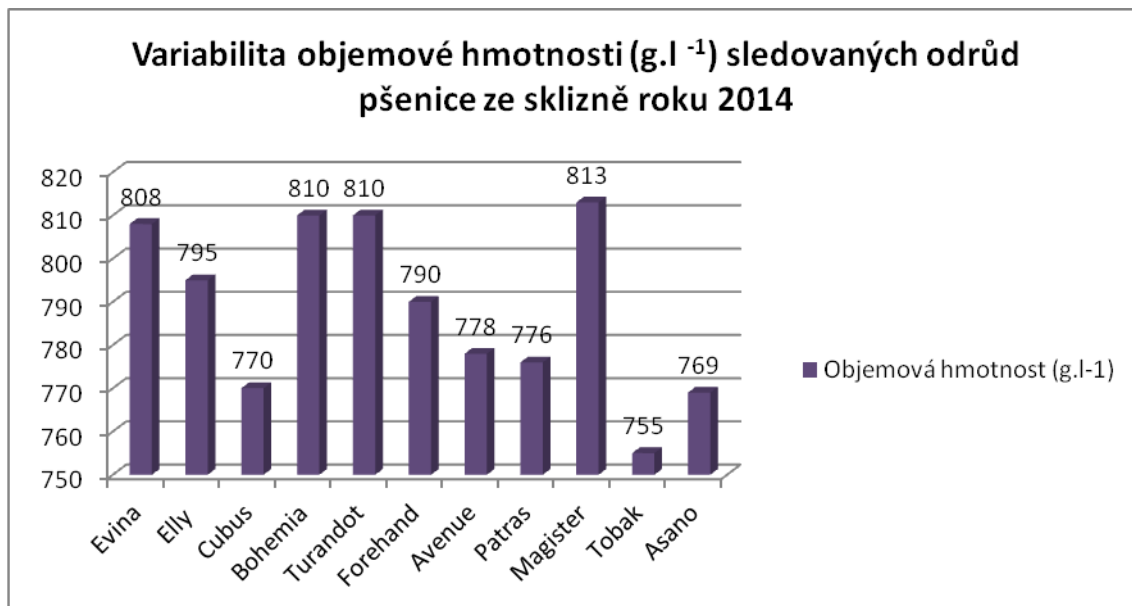
Objemová hmotnost se v roce sklizně 2012 u sledovaných odrůd pohybovala v rozmezí od 799 g.l^{-1} do 721 g.l^{-1} . Mezi odrůdami tedy nebyla zjištěna výrazná variabilita.



Graf 11 Objemová hmotnost sledovaných odrůd pšenice ze sklizně roku 2013

Rok 2013 byl pro objemovou hmotnost zrna výrazně příznivější než rok 2012 i u odrůd, které se opakovaly. Nejvyšší objemovou hmotnost měly vzorky odrůdy

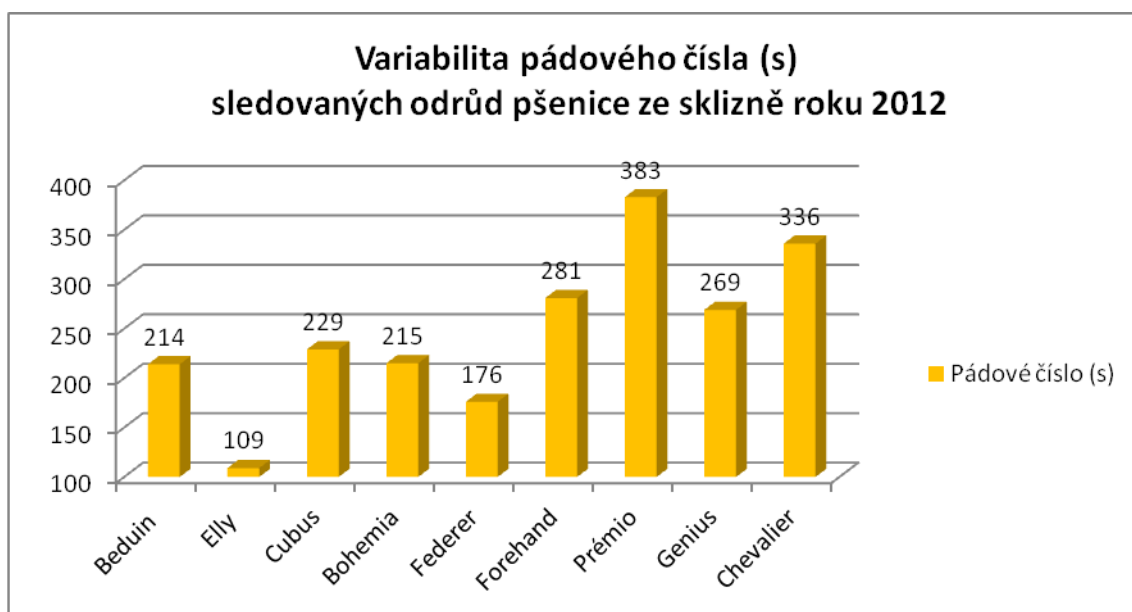
Avenue (836 g.l⁻¹). Oproti tomu nejnižší objemovou hmotnost měla odrůda Asano (821 g.l⁻¹) a Tabasko (821 g.l⁻¹).



Graf 12 Objemová hmotnost sledovaných odrůd pšenice ze sklizně roku 2014

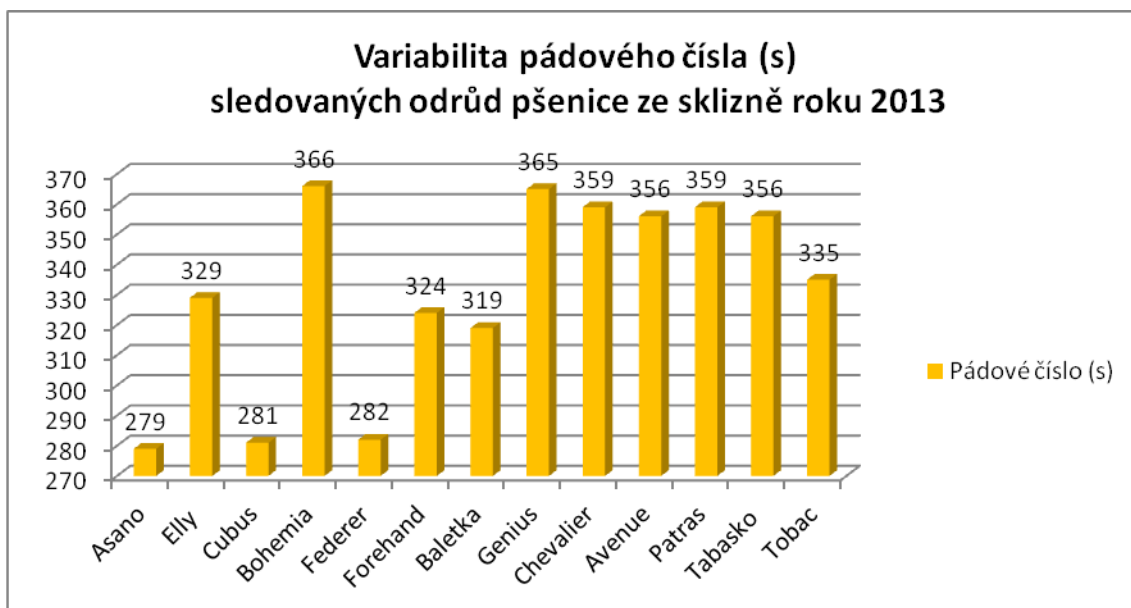
V roce 2014 byla objemová hmotnost ve sledovaných odrůdách zjištěna v rozmezí od 755 g.l⁻¹ (Tobak) do 813 g.l⁻¹ (Magister).

5.2.4 Pádové číslo sledovaných odrůd pšenice



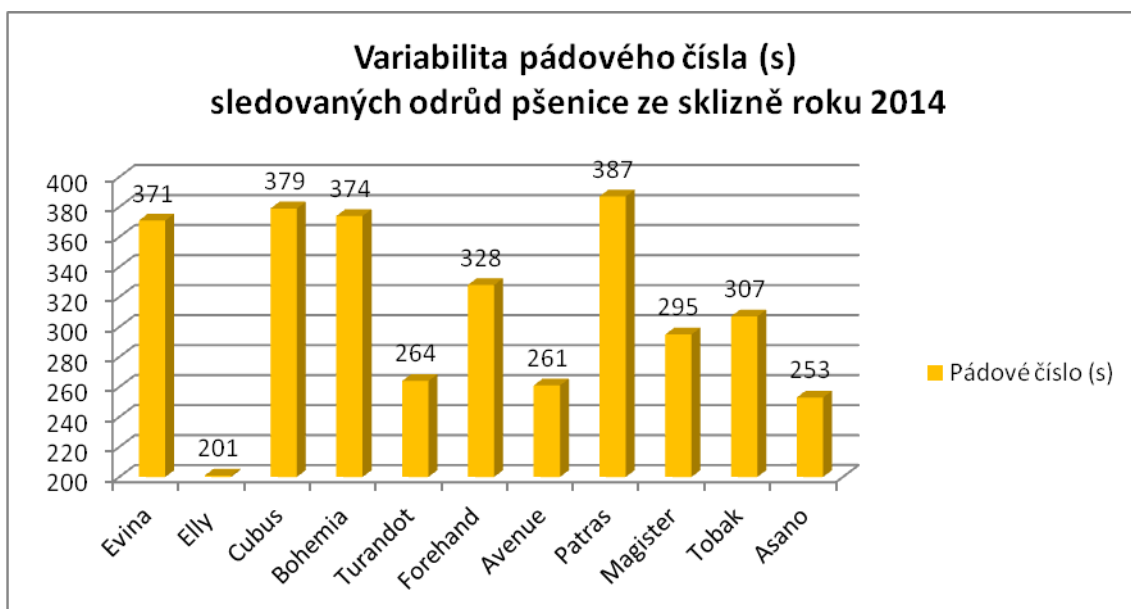
Graf 13 Variabilita pádového čísla ze sklizně roku 2012

Pádové číslo je významný kvalitativní parametr pro požadavky potravinářské pšenice a nemělo by klesnout pod 220 s. V roce 2012 bylo zjištěno, že odrůdy Beduin, Elly, Bohemia a Federer tohoto minima nedosáhly. Nejvyšší pádové číslo bylo zjištěno ve vzorcích Prémio (383 s) a vyšší hodnoty byly zjištěny také u odrůdy Chevalier (336 s).



Graf 14 Variabilita pádového čísla ze sklizně roku 2013

V roce sklizně 2013 všechny sledované odrůdy splnily kvalitativní parametry pro potravinářskou pšenici z hlediska pádového čísla a většina sledovaných odrůd měla pádové číslo nad 300 s.



Graf 15 Variabilita pádového čísla ze sklizně roku 2014

Z grafu 15 je zřejmá vysoká variabilita pádového čísla u sledovaných odrůd. Odrůda Elly však nesplňovala minimální hodnotu 220 s pro potravinářskou pšenici.

6 ZÁVĚR

V první části bakalářské práce jsou zhodnoceny všeobecné poznatky od počátku pěstování pšenice až po moderní pěstování pšenice ozimé. Bylo zjištěno, že ne vždy však je možné se držet nejlepších možných postupů a poznatků pro dosažení těch nejlepších výsledků, jelikož doposud nikdo nedokázal určit to, jakým způsobem by bylo možné ovlivnit zejména klimatické podmínky.

V druhé, a to praktické části, byla na základě získaných informací z podniku Zemo spol. s r. o. vypracována analýza a následně sestavena statistika, která poukazuje na vztah výnosu a výsevku vybraných odrůd pšenice v rozmezí let 2012 až 2014.

V roce 2012 bylo na půdě obhospodařované společností Zemo vyseto 9 odrůd, které dosáhly průměrného výnosu $4,43 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Pro tento rok byl neoptimálnější předplodinou mák společně s hořčicí, po které byl zároveň i nejmenší výsevek pšenice ($183 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Tento první sledovaný rok nebyl pro pšenici nijak obzvláště příznivý. Nejvyššího výnosu dosáhla odrůda Bohemia ($4,66 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) a naopak odrůda Prémio byla největším zklamáním ($3,88 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$).

V roce 2013 stejný podnik vysel 16 různých odrůd. V tomto roce nejlepších výnosů bylo dosaženo po předplodině hrachu, ale zároveň po této plodině byl zjištěn i nejvyšší výsevek $215 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Naopak hořčice, která v předchozím roce vyšla jako nejlepší předplodina pro pšenici ozimou, se paradoxně v roce 2013 ukázala jako nejhorší.

Avšak oproti předešlému roku byl průměrný výnos mnohem příznivější a činil $6,94 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Nejlépe se s tamějšími přírodními podmínkami vypořádala odrůda Patras a Baletka, u kterých činil výnos těsně kolem hranice $8 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$.

V posledním sledovaném roce měl podnik Zemo na jimi obdělávaných honech 11 odrůd pšenice ozimé. Tento rok byl ze všech tří sledovaných období pro pšenici nejpříznivější, protože dosahovala průměrného výnosu $8,37 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, což je o $1,43 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ více než v roce 2013, a zároveň také o $3,94 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ více než v roce 2012. Nejlepšího výnosu dosáhla potravinářská odrůda Elly ($9,09 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), naopak výnos $5,96 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ byl u odrůdy Magister nejnižší.

Z výsledků výše uvedené analýzy se nedá přesně určit, která předplodina a výše výsevku je neoptimálnější pro dosažení co možná nejvyššího možného výnosu.

V druhé části statisticky zpracovaných údajů se v této práci zaměřuji na kvalitativní znaky pšenice podnikem vybraných certifikovaných odrůd pšenice ozimé. Nejlepších výsledků dosáhly zejména vysoce potravinářsky kvalitní odrůdy Bohemia a Elly.

V roce 2012 poslední zmiňovaná odrůda dosáhla při zkouškách kvalitativních ukazatelů velmi pozitivních výsledků. Ze všech devíti pěstovaných odrůd obsahovalo zrno této odrůdy nejvíce lepku (30,1 %), N-látek (10,5 %). Dále i Zelenyho test s hodnotou 60 % vyšel velmi pozitivně pro tuto odrůdu. Jediný negativní výsledek byl zjištěn u pádového čísla, kdy odrůda Elly nejnižší povolenou hodnotu 220 s. nesplňovala.

Rok 2013 byl pro změnu velmi pozitivní pro odrůdu Bohemia, která při rozborech dosáhla ve všech sledovaných ukazatelích velmi vysokých kvalitativních hodnot.

Poslední sledovaný rok pro odrůdy Elly a Bohemia nebyl úplně nejlepší, ale i přesto dosáhly velmi pozitivních kvalitativních ukazatelů.

Z výše uvedených výsledků prokazatelně nevyplývá, které faktory jsou pro pěstování pšenice ozimé nejvíce příznivé. Ale je zřejmé, že společnost Zemo má své pěstování pšenice ozimé oprávněně postaveno zejména na odrůdách Bohemia a Elly. Zajisté i z těchto důvodů nadále těmto odrůdám důvěřují, a jak jsem dotazováním zjistil, jsou vysety i pro sklizeň v roce 2015.

7 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

BRADNA J. & MALAŤÁK, J., 2014: Posklizňové ošetřování a skladování potravinářských zrnin. *Úroda*, LXII (9): 54-58. ISSN 0139-6013.

HRUŠKOVÁ M. et al., 2008: Obilniny, str. 75-96 In Průvar J. a kolektiv, 2008: Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský ve spolupráci s Komisí jakosti rostlinných produktů ČAZV, a. s. Praha, str. 327. ISBN 978-80-86576-28-2.

COLLEDGE S., CONOLLY JL, SHENNAN S., 2004: Archeobotanical Evidence for the Spread of Farming in the Eastern Mediterranean. *Current Anthropology* 45: 35-58.

HŮLA J. & KOVAŘÍČEK P. & VLÁŠKOVÁ M., 2014: Trendy vývoje zemědělské mechanizace pro přípravu půdy a setí obilnin. *Úroda*, LXII (2): 51-55. ISSN 0139-6013.

JANOTOVÁ B. & BOUDNÝ J., 2015: Mezinárodní srovnání ekonomiky pěstování pšenice v letech 2010-2012. *Úroda*, LXIII (1): 18-22. ISSN 0139-6013.

JANOTOVÁ B & POLÁČKOVÁ J., 2014: Ekonomika pěstování ozimých obilnin v ČR. *Úroda*, LXII (7): 78-79. ISSN 0139-6013.

KOLEKTIV, 2009: *Metodika pěstování ozimé pekárenské pšenice*. Afrotest fyto, s.r.o., Kroměříž, 68 s.

KOLEKTIV, 2012: *Základní příručka o hnojivech a jejich použití. Yara průvodce minerálními hnojivy* : Norsko. 29 s. ISBN 0 85199 385 3.

KOLEKTIV, 2014: Patras. *Katalog odrůd 2014 – Výnosy dělají přátele*, 12-13.

KŮST, F., 2014: Pšenice ve světě, v Evropské unii a České republice. *Úroda, příloha Pšenice*, LXII (7): 28-34. ISSN 0139-6013.

MORAVEC A., 2014: Energetické využití biomasy k zemědělství patří. *Úroda*, LXII (11): 46-48.

MUŠKA F a kol., 2012: Střípky z historie pěstování pšenice. *Úroda, příloha Pšenice*, LX (8): 4-7.

NOVOTNÝ L., 2013: Co je to hybridní pšenice?. *Úroda*, LXI (7): 16-18.

NOVOTNÝ L., 2014: Hybridní pšenice nabývá na významu. *Úroda*, LXII (7): 80.

PETR J., 2001: Pěstování pšenice podle užitkových směrů, ÚZPI č. 20, ISBN 80-7271-090-7.

SMUTNÝ V. & PROCHÁZKOVÁ B., 2012: Vliv různého zpracování půdy na výnos a kvalitu ozimé pšenice. *Úroda*, LX (10): 10-12. ISSN 0139-6013.

STEJSKAL V. & AULICKÝ R., 2014: Škodliví hlodavci ve skladech. *Úroda*, LXII (9): 45-48. ISSN 0139-6013.

ZIMOLKA J., 2005: *Pšenice*. ProfiPress..., Praha, 184 s.

Internetové citace

ANONYM: *Pšenice ozimá*. Databáze online [cit. 2015-02-06]. Dostupné na <http://www.oseva-trading.cz/index.php?akce=vpodm>

ANONYM: *Elly*. [cit. 2015-02-06]. Dostupné na <http://selgen.cz/obiloviny/psenice-ozima-2/elly/>

ANONYM: *Potravinářská jakost E*. [cit. 2015-02-06]. Dostupné na <http://www.znz.cz/download/237-vpagro-odrudovy-list-a4-forhand.pdf>

ANONYM: *Ozimá pšenice*. [cit. 2015-02-06]. Dostupné na <http://www.oseva-agro.cz/sub/3/Podzim2013.pdf>

ANONYM: *Databáze odrůd*. [cit. 2015-02-09]. Dostupné na: <http://nou.ukzuz.cz/ido/index.hturml/>

BUREŠOVÁ I. & PALÍK S.: *Kvalita obilovin*. [cit. 2015-04-18]. Dostupné na www.agris.cz/clanek/139807

8 REJSTŘÍK GRAFŮ

| | |
|--|----|
| Graf 1 Vývoj osevních ploch pšenice | 12 |
| Graf 2 Struktura osevu obilovin..... | 29 |
| Graf 3 Cenový vývoj u pšeníc v ČR v roce 2012/2013 | 32 |
| Graf 4 Variabilita kvalitativních znaků (N-látky, lepek a vlhkost) sledovaných odrůd ze sklizně roku 2012..... | 44 |
| Graf 5 Variabilita kvalitativních znaků (N-látky, lepek a vlhkost) sledovaných odrůd ze sklizně roku 2013..... | 45 |
| Graf 6 Variabilita kvalitativních znaků (N-látky, lepek a vlhkost) sledovaných odrůd ze sklizně roku 2014..... | 46 |
| Graf 7 Variabilita kvalitativních znaků (sedimentace, Zelený test) sledovaných odrůd ze sklizně roku 2012..... | 47 |
| Graf 8 Variabilita Zeleného testu sledovaných odrůd pšenice ze sklizně roku 2013..... | 48 |
| Graf 9 Variabilita Zeleného testu sledovaných odrůd pšenice ze sklizně roku 2014..... | 48 |
| Graf 10 Objemová hmotnost sledovaných odrůd pšenice ze sklizně roku 2012 | 49 |
| Graf 11 Objemová hmotnost sledovaných odrůd pšenice ze sklizně roku 2013 | 49 |
| Graf 12 Objemová hmotnost sledovaných odrůd pšenice ze sklizně roku 2014 | 50 |
| Graf 13 Variabilita pádového čísla ze sklizně roku 2012..... | 51 |
| Graf 14 Variabilita pádového čísla ze sklizně roku 2013 | 52 |
| Graf 15 Variabilita pádového čísla ze sklizně roku 2014..... | 52 |

9 REJSTŘÍK TABULEK

| | |
|--|----|
| Tabulka 1 Bilanční tabulka pšenice | 13 |
| Tabulka 2 Sklizňové plochy, ha výnosy a výroba ozimých obilnin v ČR..... | 14 |
| Tabulka 3 Vývoj nákladů, výnosů a rentability ozimých obilnin celkem | 14 |
| Tabulka 4 Dovoz pšenice v období 2005 - 2013 (tis. t)..... | 31 |
| Tabulka 5 Vývoz pšenice v období let 2005-2013 | 31 |
| Tabulka 6 Analýza variance pro vliv předplodiny na výnos a výsevek v roce sklizně 2012 | 38 |
| Tabulka 7 Vliv předplodiny na výnos a výsevek v roce sklizně 2012 | 39 |
| Tabulka 8 Analýza variance pro vliv odrůdy na výnos a výsevek v roce sklizně | 39 |
| Tabulka 9 Vliv odrůdy na výnos a výsevek v roce sklizně | 39 |
| Tabulka 10 Analýza variance pro vliv předplodiny na výnos a výsevek v roce sklizně | 40 |
| Tabulka 11 předplodiny na výnos a výsevek v roce sklizně..... | 40 |
| Tabulka 12 Analýza variance pro vliv odrůdy na výnos a výsevek v roce sklizně | 40 |
| Tabulka 13 Vliv odrůdy na výnos a výsevek v roce sklizně | 41 |
| Tabulka 14 Analýza variance pro vliv předplodiny na výnos a výsevek v roce sklizně | 41 |
| Tabulka 15 Vliv předplodiny na výnos a výsevek v roce sklizně 2014 | 42 |
| Tabulka 16 Analýza variance pro vliv odrůdy na výnos a výsevek v roce sklizně 2014 | 42 |
| Tabulka 17 Vliv odrůdy na výnos a výsevek v roce sklizně 2014 | 43 |