

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Studijní program: Zemědělské inženýrství

Studijní obor: 4101T026 – Agropodnikání

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Posouzení výnosové schopnosti jarních odrůd
pšenice

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Štěrbá Ph.D.

Autor diplomové práce

Bc. Eva Bažantová

České Budějovice
2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Eva BAŽANTOVÁ**
Osobní číslo: **Z11556**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agropodnikání**
Název tématu: **Posouzení výnosové schopnosti jarních odrůd pšenice**
Zadávací katedra: **Katedra rostlinné výroby a agroekologie**

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

Cíl práce: Posoudit tvorbu výnosu a základní výnosotvorné prvky u vybraných jarních odrůd pšenice.

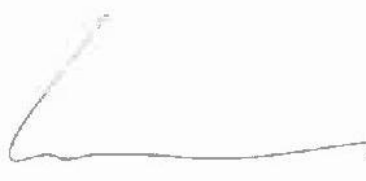
- 1) Úvod - stručný nástin významu tématu.
- 2) Literární přehled - nové poznatky na základě studia doporučené i další získané literatury.
- 3) Metodický postup:
 - a. založit na pozemku ZF JU maloparcelkový pokus s odrůdami jarní pšenice;
 - b. během vegetace provádět fenologická pozorování a sledovat tvorbu a redukci základních výnosotvorných prvků (sledování bude prováděno současně na vybrané ozimé kontrolní odrůdě);
 - c. podílet se na sklizni pokusu, po sklizni vyhodnotit základní výnosotvorné prvky a základní ukazatele kvality zrna (objemová hmotnost).
- 4) Výsledková část - uspořádání do tabulek a grafů včetně slovního komentáře.
- 5) Diskuze - porovnání dosažených výsledků s literárními údaji.
- 6) Závěr - shrnutí výsledků vlastní práce.
- 7) Seznam literatury

Rozsah grafických prací: 5 - 10 stran
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná
Seznam odborné literatury:


Martin, J. H., Waldren, R. P., Stamp D. L.: Principles of field crop production. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, p. 954, New Jersey, 2006
Petr, Hruška, Černý: Fyziologické základy výnosu polních plodin, SZNPraha, 1980
Smith, D. L., Hamel, C.: Crop yield and Process, Springer, Berlín 1999, 507 s.
Zimolka, J. a kol.: Pšenice (pěstování, hodnocení a užití zrna), Praha, 2005
Vědecké a odborné časopisy: Rostlinná výroba, Úroda, Farmář, Agromagazín
Internetové databáze AGRIS, CAB, Current content, aj.

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

Datum zadání diplomové práce: 16. února 2012
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2013


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

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


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

V Českých Budějovicích dne 16. února 2012

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové 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.

V Českých Budějovicích dne

.....

Bc. Eva Bažantová

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat panu Ing. Zdeňku Štěrbovi Ph.D., za cenné rady a odborné vedení při psaní této práce.

Abstrakt

Diplomová práce „Posouzení výnosové schopnosti jarních odrůd pšenice“ se zabývá porovnáním vybraných odrůd pšenice jarní, které jsou pěstovány v České republice.

V roce 2012 byl na pokusném pozemku Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity založen odrůdový pokus. Ve čtyřech opakováních bylo zaseto celkem osm odrůd jarní pšenice – Corso, Brawura, Aranka, Tercie, Granny, Scirocco, Septima a Vánek. Výsledky jarních odrůd byly porovnávány s kontrolní ozimou odrůdou Baletka.

Během vegetace byl sledován výskyt plevelů, chorob a škůdců a hodnocen počet rostlin a odnoží. Ve výsledkové části jsou hodnoceny hlavní výnosové prvky – počet klasů na 1m^2 , počet zrn v klasu a hmotnost tisíce zrn. Po sklizni byl dále vyhodnocen skutečný a teoretický výnos, koeficient produktivního odnožení, délka klasu a objemová hmotnost.

Průměrný počet klasů u jarních odrůd dosáhl počtu 520 ks na m^2 a u sledovaných odrůd se výrazně lišil, přesto u většiny odrůd překonal výsledek kontrolní ozimé odrůdy (491 ks na m^2). Počet zrn v klasu byl průměrně 45 ks a u kontrolní ozimé odrůdy Baletka dosáhl 37 ks. Průměrná hmotnost tisíce zrn všech jarních odrůd dosáhla hodnoty 31,7 g a byla srovnatelná s výsledky kontrolní ozimé odrůdy.

Klíčová slova: jarní pšenice, tvorba výnosu, výnosové prvky

Abstract

The theme of these Thesis - Yield formation of spring wheat - presents a comparison of selected varieties of spring wheat, which are grown in the Czech Republic.

The field trials were set up in 2012 on the experimental area of the Faculty of Agriculture, University of South Bohemia in České Budějovice. In four replications was planted eight varieties of spring wheat – Corso, Brawura, Aranka, Tercie, Granny, Scirocco, Septima a Vánek. Results of spring varieties were compared with a control winter variety Baletka.

During the vegetation was monitored weeds, diseases and pests and evaluated the number of plants. In the final section are evaluated yields main elements – number of spike per square meter, number of grains per spike, thousand grain weight. The yield, theoretical yield, spike length and density is presented there too.

The average number of spikes in spring varieties reached of 520 pieces per square meter and control winter variety reached 491 pieces per square meter. Number of grains per spike was average 45 pieces and control winter variety was 37 pieces. The average thousand grain weight of spring varieties amounted to 31,7 grams and was comparable with the results of control winter variety.

Key words: spring wheat, yield formation, yield component

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Literární přehled.....	10
2.1 Historie a rozšíření pšenice	10
2.2 Současnost – osevní plochy a výnosy	10
2.3 Biologická charakteristika	11
2.4 Růst a vývoj.....	11
2.5 Agrotechnika a agrobiologie jarní pšenice	12
2.6 Tvorba výnosu	13
2.6.1 Výnosové prvky obilnin.....	14
2.6.2 Vlivy působící na jednotlivé výnosové prvky.....	15
2.7 Odrůdy pšenice jarní v ČR	20
3. Cíl.....	21
4. Metodický postup.....	22
4.1 Charakteristika stanoviště.....	22
4.2 Charakteristika ročníku	23
4.3 Charakteristika odrůd	23
4.4 Založení maloparcelkového pokusu	26
4.5 Pozorování během vegetace	27
4.5.1 Výskyt plevelů (druhy, pokryvnost)	27
4.5.2 Výskyt chorob a škůdců	27
4.5.3 Fenologické pozorování	27
4.6 Tvorba výnosu během vegetace	29
4.6.1 Počet rostlin.....	29
4.6.2 Počet odnoží.....	29
4.6.3 Počet klasů	29
4.6.4 Koeficient produktivního odnožení	30
4.7 Odběr vzorků a hodnocení výnosu po sklizni	30
4.7.1 Teoretický a skutečný výnos.....	30
4.7.2 Počet zrn v klasu	30
4.7.3 Hmotnost tisíce zrn	31
4.7.4 Délka klasu.....	31
4.7.5 Ukazatel kvality - objemová hmotnost	31

5.	Výsledky a diskuze	32
5.1	Vyhodnocení pozorování během vegetace	32
5.1.1	Výskyt plevelů	32
5.1.2	Výskyt chorob a škůdců	33
5.1.3	Fenologické pozorování	33
5.2	Hodnocení tvorby výnosu během vegetace	34
5.2.1	Počet rostlin	34
5.2.2	Počet odnoží	35
5.2.3	Počet klasů	36
5.2.4	Koeficient produktivního odnožení	38
5.3	Hodnocení výnosu a kvality po sklizni	39
5.3.1	Teoretický a skutečný výnos	39
5.3.2	Počet zrn v klasu	42
5.3.3	Hmotnost tisíce zrn	44
5.3.4	Délka klasu	46
5.3.5	Ukazatel kvality - objemová hmotnost	47
6.	Závěr	48
7.	Přehled literatury	50
8.	Přílohy	52

1. Úvod

Obilniny patří k nejdůležitějším plodinám z hlediska ekonomického, agronomického i spotřebitelského. Pěstují se na zrna a v lidské výživě patří k nejvíce zastoupeným potravinám rostlinného původu. Využívají se ke krmení hospodářských zvířat, k průmyslovému zpracování a na osivo.

K nejdůležitějším obilninám u nás, ale i ve světě patří pšenice. Její osevní plochy zaujímají okolo 30% veškeré orné půdy v České republice. Nejvíce se pěstuje ozimá forma pšenice seté. Jarní pšenice se pěstuje jako doplňková plodina, často jako náhrada poškozených porostů ozimé pšenice. Její plochy kolísají mezi 40 až 70 tisíci hektary.

Odrůdová skladba jarní pšenice je užší než u ozimé formy. V letošním roce je ve Státní odrůdové knize zapsáno 25 odrůd pšenice jarní. Jarní pšenice při včasné seti, vhodné agrotechnice a dobré péči dosahuje srovnatelného výnosu jako ozimé odrůdy. Její velkou nevýhodou je krátká vegetační doba, kdy se každé opoždění či vliv nepříznivého počasí projeví negativně na výnosu.

Výnos zrna obilnin je tvořen třemi základními komponenty – počtem klasů na plošnou jednotku, počtem zrn v klasu a hmotností zrn. Jednotlivé prvky se tvoří postupně a navazují na sebe. Každá odrůda vytváří výnos odlišně, některé mají vyšší schopnost odnožování, jiné tvoří delší klasy s větším počtem zrn, jiné mají zrn méně, ale o vyšší hmotnosti.

2. Literární přehled

2.1 Historie a rozšíření pšenice

Pšenice patří k nejstarším kulturním plodinám. Centrum rozvoje pšenice se nachází v oblasti Blízkého východu v prostoru tzv. úrodného půlměsíce, který se rozprostírá od přímořských oblastí Izraele přes severní část Sýrie po Irák (MARTINEK, KADALÍKOVÁ, 2011). Odtud se rozšířila již před začátkem našeho letopočtu do všech zemí Starého světa a do Ameriky (ŠPALDON ET AL., 1963).

Původ kulturní pšenice je odvozován od plané neboli divoké pšenice (*Triticum diciccoides*). Dnes je nejpěstovanější pšenice hexaploidní, ta pochází z pšenice dvouzrnky, tetraploidu, který se vyvinul z divokého typu (MARTIN, WALDREN, STAMP, 2006). Do rodu pšenice *Triticum L.*, který náleží do čeledi lipnicovitých *Poaceae*, patří několik druhů. Základní je chromozomové číslo $n = 7$ a podle počtu chromozómů rod *Triticum* zahrnuje tři skupiny. Skupinu diploidních pšenic ($2n = 14$) – pšenice jednozrnka, skupinu tetraploidních pšenic ($2n = 28$) – pšenice dvouzrnka, pšenice naduřelá, pšenice tvrdá a skupinu hexaploidních pšenic ($2n = 42$) – pšenice špalda, pšenice setá (ZIMOLKA ET AL., 2005).

2.2 Současnost – osevní plochy a výnosy

Nejvíce ve světě i u nás pěstovaným druhem je pšenice setá. Pšenice se pěstuje ve dvou základních formách – jako ozim a jako jař. Oba růstové typy – ozimý a jarní – jsou určeny geneticky a podle jejich dominantní či recesivní formy je podmíněna či potlačena potřeba jarovizace (HANIŠOVÁ, HORČIČKA, 2002).

Mezi obilninami má pšenice zcela dominantní postavení a patří mezi celosvětově nejpěstovanější zemědělské plodiny. K zemím s největší produkcí patří Čína, Indie, Spojené státy, Rusko a Francie (MARTIN, WALDREN, STAMP, 2006). V roce 2009 světová výměra pšenice činila 225,26 mil. ha a průměrné hektarové výnosy dosahovaly 3,03 t/ha. V zemích Evropské unie byla výměra pšenice 26,67 mil. ha a průměrný hektarový výnos dosahoval 5,67 t/ha (JANOTOVÁ, BOUDNÝ, 2011). V České republice je pšenice nejdůležitější obilninou, která dlouhodobě zaujímá přes 50% plochy obilnin na zhruba 30% orné půdy. Většinou se pěstuje

ozimá forma, jako jarní obilnina se pěstuje doplňkově, popřípadě jako náhrada po vymrznutí ploch ozimé pšenice (POLÁČKOVÁ, 2011). Podle údajů Českého statistického úřadu bylo v roce 2012 v České republice obilninami oseto 1,44 mil. ha, což je 58,2% ploch. Nejrozšířenější obilovinou a současně plodinou byla pšenice ozimá, která zaujímala 51,6% z celkové plochy obilovin, pšenice jarní byla pěstována na 4,8% ploch. V důsledku nepříznivých podmínek pro přezimování ozimů došlo k částečnému přesetí jarní pšenicí a nárůstu ploch o 12 tis. ha na celkových 69 tis. ha (ČSÚ).

2.3 Biologická charakteristika

Rod pšenice *Triticum* patří do čeledi lipnicovitých – *Poaceae*. Klíčící obilka vytváří 3 zárodečné kořinky. Kořenový systém je mohutný, svazčitý a může růst do hloubky až 150cm, ale převážná většina kořenů je v orniční vrstvě do 30cm. Listy jsou přisedlé, tvořené z čepele a pochvy. Na přechodu pochvy a čepele je jazýček a ouška. Tvorba stébla signalizuje přechod rostliny z vegetativního do generativního období. Stéblo je duté, tvořené zpravidla pěti články (internodia), oddělenými kolénky. Květenství pšenice je složený klas, jehož osou je vřeteno. U pšenice na každý článek klasového vřetene přísluší jeden vícekvětý klásek. Klásek tvoří dvě bezosinné plevy a příslušný počet kvítků, které obaluje z vnější strany plucha, z vnitřní pluška. U osinatých klasů z pluchy vyrůstá osina. Pšenice je samosprašná a většinou odkvétá, když jsou prašníky ještě uvnitř kvítků. Plodem je obilka, která má tři části – obaly, endosperm a zárodek (ŠPALDON ET AL, 1963, ZIMOLKA, 2005).

2.4 Růst a vývoj

Pšenice během svého životního cyklu (ontogeneze) prochází změnami, které se souhrnně nazývají růst a vývoj. Zahrnuje období od nabobtnání a vyklíčení obilky do vytvoření obilky nové. Za růstové změny považujeme kvantitativní přírůstky organické hmoty. Vývojové kvalitativní změny vedou k vytvoření reprodukčních orgánů - zrna. Ontogeneze zahrnuje dvě základní období – vegetativní (klíčení,

vzcházení, odnožování) a generativní (sloupkování, metání, kvetení, zrání) (ZIMOLKA, 2005).

Růstové fáze a vývojové etapy jsou charakterizovány makrofenologickou stupnicí obilnin. Pro počátek a průběh fáze růstu musí faktory vnějšího prostředí dosáhnout alespoň minimálních hodnot (ŠROLLER ET AL., 1997). Za hlavní faktory vnějšího prostředí, které způsobují kvalitativní změny, jsou považovány – působení teplot ve vymezeném rozsahu (pšenice klíčí již při teplotě 3 až 4°C) a působení světla (rostlina dlouhého dne), kdy k vytvoření generativních orgánů či urychlení diferenciaci potřebuje dlouhý 12 – 16 hodinový den. Teplota a délka dne z výnosotvorného hlediska hlavně regulují rychlost diferenciaci pro výnos důležitých orgánů – hlavních výnosových prvků. Pomalý průběh vegetativního období vede k většímu odnožování a při dobrých růstových podmínkách i k většímu počtu klasů. Zpomalení způsobí jak nižší teplota, tak krátký den (PETR, 1980).

2.5 Agrotechnika a agrobiologie jarní pšenice

Jedním ze základních faktorů podmiňujících pěstitelský úspěch jarní pšenice je doba výsevu. Velmi raný výsev většinou zaručuje vysoký výnos. Vhodná doba výsevu trvá do konce března. Při pozdních výsevech se zhoršují růstové a vývojové podmínky v celé vegetaci. Porosty jsou nevyrovnané a pozdní slabé odnože jsou zpravidla neproduktivní (KŘEN, 2002). Požadavky na půdní a klimatické podmínky pěstování jsou v podstatě obdobné jako u pšenice ozimé. Ve vlhčí řepařské a úrodných půdách bramborářské oblasti však nezřídka poskytuje vyšší výnosy ve srovnání s pšenicí ozimou. Na předplodinu je náročnější než jarní ječmen. Většinou se seje po pozdně sklizených plodinách (po cukrovce, bramborách, aj.), kdy průběh počasí na podzim nedovolil včas zvládnout všechny práce spojené se sklizní, přípravou půdy a zasetím ozimů. Jarní pšenici lze sít i po vyzimování ozimé pšenice, když se včas zaorá (ZIMOLKA, 2005). Jarní pšenici lze hnojit slámou předplodiny, která se zaorá společně s fosforečnými a draselnými hnojivy. Celková dávka dusíku činí 80 – 120kg na ha a rozděluje se na dvě až tři dávky. Větší část se aplikuje před setím, poslední na konci odnožování (DC 25 – 30).

2.6 Tvorba výnosu

Výnosová schopnost rostlin je v principu ovlivněna především fotosyntetickou aktivitou samotné rostliny, neboť při fotosyntéze se za pomoci slunečního záření vytváří veškerá organická hmota (biomasa) rostlin. Šlechtění rostlin a agrotechnika musí směřovat k vytvoření optimálních podmínek pro maximální intenzitu fotosyntetického procesu. Zároveň se snažíme, aby co největší podíl vytvořené biomasy připadl na hospodářsky cenné části rostliny (ŠROLLER ET AL, 1997).

Veškerá produkce biomasy porostu je nazývána biologický výnos, podíl hospodářsky využitelné části biomasy se nazývá hospodářský výnos (ŠTĚRBA, 2010). Obilniny mají ze všech kulturních plodin jednu z největších schopností využívat vegetační faktory a prostředí pro tvorbu výnosu. Výnos zrna obilnin tvoří jen část produkce veškeré biomasy. Z dosavadních výzkumů je zřejmé, že u nových odrůd obilnin souvisí vysoký hospodářský výnos s vysokým výnosem biologickým za předpokladu vhodné dynamiky tvorby nadzemní biomasy a ekonomicky účelné distribuce sušiny.

Vysoce produktivní porost obilnin vyžaduje regulaci početného souboru složek určujících vysokou biologickou a zejména hospodářskou úrodu. Vysokého biologického a hospodářského výnosu se dosáhne, jestliže jsou v souladu faktory, které určují:

- velikost asimilačního aparátu a délku jeho aktivní činnosti,
- výkonnost asimilačního aparátu – rychlost fotosyntézy,
- rychlost transportu a rozdělení asimilátů mezi orgány,
- počet, velikost obilek a jejich aktivitu v akumulaci asimilátů.

Pro vysoce výnosné porosty je důležitý přiměřený rozvoj asimilačního aparátu i kořenového systému ve vegetativním období a vysoké přírůstky sušiny v generativním období, které jsou podmíněné optimální úrovní pokryvnosti listoví, její delší aktivitou (zejména horní částí rostliny) a vyšší rychlostí fotosyntézy.

Jde tedy o soulad produkčních procesů a formování prvků hospodářského výnosu, přičemž je velmi významná schopnost rostlin převést vytvořené asimiláty do

hospodářsky významných orgánů – obilek. Z toho vyplývá velká složitost vztahu produkčních procesů (fotosyntetické produkce) k hospodářskému výnosu obilnin ve srovnání s jinými zemědělskými plodinami. Tato složitost je vyvolána tím, že optimální podmínky pro maximální tvorbu biologického výnosu mohou být jiné než optimální podmínky pro maximální hospodářský výnos (PETR, 1980).

2.6.1 Výnosové prvky obilnin

Výnos obilnin se skládá z několika základních prvků (FAMĚRA, 1993).

1. počet klasů na plošnou jednotku
 - počet rostlin
 - počet plodných stébel (klasů) na rostlině
2. počet zrn v klasu
 - počet klásků
 - počet plodných kvítků
3. hmotnost 1000 zrn

Výnos můžeme vyjádřit vzorcem: $V = \frac{K \times Z \times A}{10^5}$, kde:

K – počet klasů na 1m^2 ,
Z – počet zrn v klasu,
A – hmotnost 1000 zrn.

Počet klasů je dán: - počtem rostlin na 1m^2 ,
- produktivním odnožováním.

Počet rostlin závisí na - biologické hodnotě osiva, setí – výsevku, způsobu, hloubce a době setí, vzcházivosti, redukci rostlin vlivem nepříznivých činitelů (počasí, choroby, škůdci, chemické a mechanické zásahy), mezidruhových a vnitrodruhových vztazích.

Produktivní odnožování obilnin ovlivňují - odnožovací schopnost druhu a odrůdy (založená geneticky), podmínky počasí (vláha, teplota, osvětlení, délka dne

aj.), plocha, jakou mají rostliny k dispozici, výživa (zásoba pohotových živin v půdě), agrotechnika – setí (doba, norma, hloubka a způsob setí), konkurence mezi rostlinami, rychlost růstu a vývoj jednotlivých odnoží na rostlině, poškození nepříznivými činiteli – chorobami, škůdci aj.

Počet zrn v klasu je založen na genetickém potenciálu produktivity klasu odrůdy (délka klasu, počet klásků a kvítků), podmínkách počasí v době formování klasu, klásků a kvítků, podmínkách počasí v době kvetení a oplození, produktivitě fotosyntetického aparátu listů, konkurenci mezi rostlinami, výskytu chorob a škůdců.

Hmotnost obilek je ovlivněna - plochou aktivního asimilačního aparátu horních listů a délkou jeho funkce, schopností převést asimiláty do zrna, délkou období tvorby obilky, podmínkami počasí a výživou v době dozrávání (vláha, teplota, živiny), výskytem chorob (listových a klasových) a škůdců (PETR, 1980).

2.6.2 Vlivy působící na jednotlivé výnosové prvky

Jednotlivé výnosové prvky se tvoří postupně a navazují na sebe. Počet plodných stébel a počet zrn v klasu je formován ve třech fázích:

1. zakládání, 2. maximální úroveň, 3. kvantitativní redukce

Kvantitativní úroveň nižšího výnosového prvku může být kompenzována úrovní dalšího výnosového prvku (např. nižší počet klasů – vyšším počtem zrn v klasu) (FAMĚRA, 1993). Tyto vztahy nazýváme kompenzací výnosových prvků a jsou u obilnin podstatou autoregulace výnosových prvků v určitém porostu. Optimální hodnoty výnosových komponentů lze v podstatě dosáhnout dvěma způsoby: jednak podporou tvorby výnosového prvku, jednak omezením redukce založených výnosových prvků (PETR, 1980).

Počet rostlin

Prvním předpokladem pro optimální počet klasů vysoce výnosného porostu je určitý počet rostlin na plošné jednotce, kterého bychom měli dosáhnout výsevem určitého množství klíčivých obilek na 1m² (na 1 ha). S rostoucím výsevem stoupá

stupeň redukce počtu rostlin (PETR, LIPAVSKÝ, 2002). Vzházení je prvním kritickým obdobím, kdy dochází ke snížení počtu rostlin. Velký vliv na vzháživost má kvalita osiva a jeho biologická hodnota. Vlastní vzháživost je ovlivněna podmínkami po zasetí, kde rozhodující roli hraje půdní vláha a teplota půdy. Nadměrné množství vody v půdě po zasetí působí rostlinám stres, růst je pomalejší, rostliny špatně zakořeňují. Minimální teplota pro klíčení je různá podle druhu i odrůd, ale obecně se pohybuje od 3 do 5°C. U jarních obilnin se kromě období setí – vzházení počet rostlin redukuje v dalším období vegetace vlivem patogenů, mezidruhově a mezi rostlinné konkurence a poškozením rostlin agrochemickými a agrotechnickými zásahy (PETR, 1980). Na počet rostlin má vliv i doba setí, u jarních obilnin je lepší vzháživost spíše při pozdějším setí, kdy je vyšší teplota a při dostatku vláhy v půdě je vzházení rychlejší. Pro další proces tvorby výnosu má však prokazatelně pozitivní vliv včasné setí (KŘEN, 2002).

Odnožování

Odnožování je tvorba vedlejších stébel na rostlině. Odnože, které vytvoří klas, tzv. produktivní odnože se podílejí v různém stupni na výnosu. Potenciální schopnost vytvářet vedlejší stébla je u obilnin neobyčejně velká a závisí na vztahu růstu a vývoje. Při inhibici vývoje (tj. znemožnění přechodu z vegetativního do generativního období) je při dobrých růstových podmínkách možné, že se na rostlině vytvoří až 60 odnoží. Za optimálních podmínek může na soliterně pěstované rostlině vyrůst 10 – 20 odnoží. Odnožování nejvíce podporují faktory, které zpomalují vývoj, tj. diferenciaci vzrostného vrcholu. Vyšší teplota 15 – 20°C u jařin urychlí vývoj a odnoží se založí méně (PETR, 1980). Velký vliv na odnožování má výživa, zejména výživa dusíkem a fosforem. Aby se mohla dusíkatá výživa uplatnit, je třeba, aby půda byla dostatečně zásobena vláhou. Větší vliv na konečný počet klasů má nedostatek srážek v květnu, než v dubnu. Vlivem sucha v květnu dochází k větší redukci založených odnoží. Za další faktor podporující odnožování je považována intenzita světla.

Odnožování u jarních obilnin začíná obvykle ve fázi 3 – 4 listů (II. etapě organogeneze) a vrcholí v V. etapě, tj. v polovině května. Počet odnoží vytvořených v období maximální tvorby je u jednotlivých druhů a odrůd různý. Odnože se po fázi

maximálního počtu začínají redukovat. Odumírání odnoží je způsobeno hlavně nedostatkem vláhy, výživy a světla. Stupeň redukce odnoží je různý i podle odrůd. Všechny vytvořené odnože nevytvoří klas, ale je prokázáno, že i neplodná, silná stébla na rostlině převádějí vytvořené asimiláty do plodných stébel a zvyšují tak celkové zdroje asimilátů a produktivitu plodných stébel.

Přirůstáním odnoží se během vegetace mění zastoupení jednotlivých stébel v porostu. PETR (1980) uvádí, že u jarní pšenice je hlavní stéblo zastoupeno v porostu 37 – 57% a odnože 43 – 63%, ale podíl hlavního stébla na výnosu činí 55 – 75%. Struktura hospodářského výnosu je založena na produktivitě hlavního stébla a první odnože (PETR, LIPAŤSKÝ, 2002).

Poččet zrn v klasu

Druhý výnosový prvek, počet zrn v klasu, se může realizovat až s přechodem rostlin z vegetativního do generativního období. Tento proces označujeme jako individuální vývoj rostlin. Za hlavní faktory vnějšího prostředí, které ovlivňují vývoj, jsou považovány teplota a délka dne. Obilniny se ve svém fylogenetickém vývoji přizpůsobily periodickým jevům, které v našich podmínkách umožňují pěstovat obilniny jako ozimé a jarní. U ozimých obilnin je geneticky fixován požadavek na nízké teploty v počátečním období vegetace, tzv. jarovizace. Podle reakce na délku dne patří obilniny k rostlinám dlouhodobým, což znamená, že k vytvoření generativním orgánů potřebují dlouhý 12 – 16 - ti hodinový den (PETR, 1980).

Vývoj klasu, během kterého dochází k vytvoření generativních orgánů, následný proces oplodnění a konečně vlastní tvorba zrna jsou vrcholnou etapou vývoje rostliny. Rozhodující pro počet zrn v klasu je počet založených a vyvinutých klásků a kvítků. Zakládání kláskových hrbolků začíná ve IV. etapě organogeneze vzrostného vrcholu a s nástupem další fáze dochází k oddalování kolének pod vzrostným vrcholem (sloupkování), které charakterizuje přechod z vegetativního do generativního období.

Zakládání klásků začíná ve spodní části střední třetiny klasu a postupuje k bázi a k vrcholu. U pšenice se zastavuje tvorba klásků po založení terminálního

klásku, který se morfológicky liší od ostatních. Ve IV. – V. etapě organogeneze je určen maximální počet klásků. Redukce již založených klásků začíná koncem VI. a pokračuje v VII. etapě organogeneze. Konečný počet klásků je tak určen rozdílem mezi počtem založených a redukováných klásků.

Druhým významným prvkem ovlivňujícím počet zrn v klase je počet založených a vyvinutých kvítků v klásku a celém klasu. Založení kvítkových hrbolků a vývoj kvítků probíhá v V. – VI. etapě organogeneze. Jejich zakládání a diferenciace postupuje obdobně jako u kláskových hrbolků. Tvorbu kvítků lze charakterizovat jako nadměrnou produkci s následným odumíráním na únosnou hladinu. K redukci dochází buď zaschnutím založených kvítků, nebo vytvořením neplodných kvítků. Konečný počet vyvinutých zrn v klasu je určen po vytvoření klásků a kvítků ve dvou vývojových obdobích tvorby zrna.

První období zahrnuje kvetení, oplodnění vaječné buňky a vytvoření maximálně možného počtu zrn v klasu. Ve všech kvítcích klasu se nemusí v plném počtu vytvořit zrna, poněvadž tento proces je závislý na fertilitě generativních orgánů a oplodnění všech kvítků, což je opět podmíněno genotypem a průběhem klimatických podmínek v době kvetení. Fertilita kvítků může být ovlivněna různými faktory prostředí. Vysoká teplota a sucho se záporně projevují na tvorbě generativních orgánů vyvoláním sterility pylu. Doba životnosti pylu ovlivňují klimatické podmínky. Nepříznivý vliv na klíčivost pylu má zejména nízká vzdušná vlhkost, vysoká teplota a přímé sluneční záření. Vysoká teplota půdy i vzduchu a vodní deficit v době kvetení vyvolávají sterilitu kvítků a narušují průběh oplodnění, takže výnos se snižuje.

Ve druhém období probíhá vývoj zrna do plné zralosti a v závislosti na genotypu a vnějších podmínkách se v různé míře redukuje předchozí počet vytvořených zrn (PETR, 1980). V průběhu kvetení klasu dochází postupně v závislosti na době opylení blizny a vaječné buňky k tvorbě zrn, až dosáhne tento počet svého maxima, tj. oplodnění všech fertálních kvítků. V průběhu dalšího vývoje vytvořených zrn pak vlivem interakce genotypu a prostředí zaostává růst určitého počtu vytvořených zrn, takže zrna se redukují. Tato reakce je u pšenice odrůdově specifická. Počet vyvíjejících se zrn je ovlivňován množstvím dostupných asimilátů. V případě nedostatečné půdní vlhkosti nebo neuspokojivého zdravotního stavu rostlin je přísun asimilátů k vyvíjejícím se zrnům snížen a následkem toho některá

zrna abortují. V průběhu celého období od oplodnění a vytvoření zrna do jeho plné zralosti se hromadí zásobní látky a nastávají kvalitativní změny.

Hmotnost tisíce zrn

Posledním výnosovým prvkem podílejícím se na tvorbě výnosu je hmotnost obilek, nejčastěji vyjadřovaná jako hmotnost tisíce zrn. Podle PETRA (1980) existují dva důležité faktory, které ovlivňují velikost obilky, a to stáří a postavení obilky v klasu. Obilka je nejdelší sedm dní po kvetení, do konce období zralosti se pak mírně zkracuje. Po dosažení délkového maxima se rapidně zvyšuje sušina obilky, což trvá zhruba 14 dní. Toto období je považováno za nejdůležitější fázi růstu obilky.

Průběh růstu obilek (hmotnosti jejich sušiny) se rozděluje na několik fází (PETR, HÚSKA ET AL, 1997):

1. pozvolná akumulace sušina během 10 – 15 dní po kvetení
2. fáze rychlého růstu v době od 15 do 35 dnů po kvetení
3. fáze trvale se snižující rychlosti růstu až do plné zralosti

Růst obilek závisí na četných faktorech, ovlivňujících a řídících tvorbu celkové sušiny rostliny. Celý proces převodu asimilátů do obilek, které představují hlavní úložné místo, je podmíněn hormonálně. Významnou úlohu v tom hrají např. cytokininy, jejichž aplikací po odkvetu se sníží redukce a zvýší hmotnost obilek.

Za optimální teplotu pro dozrávání se považuje 20 – 25°C. Trvale působící vyšší teploty v období tvorby zrna urychlují stárnutí asimilačních orgánů, snižuje se celková produkce asimilátů a konečná hmotnost sušiny obilky je nízká.

ŠTĚRBA (2010) uvádí, že během fáze rychlého růstu obilky (15 – 35 dní po kvetení) se nejvíce zvětšuje její objem a hmotnost. Asimiláty přechodně uložené v horním internodiu stébla a asimiláty nově vytvářené v asimilačním aparátu klasu, praporcového listu, horního internodia a dalších vrcholových částí rostliny proudí do úložných prostor. Čím delší je období plnění obilek, tím větší hmotnosti mohou dosáhnout. Vysoké teploty, nedostatek vláhy a živin, především dusíku, klasové a listové choroby a další vlivy poškozují asimilační aparát a přispívají ke zkrácení doby plnění obilek.

2.7 Odrůdy pšenice jarní v ČR

Odrůda představuje taxonomickou jednotku hospodářského významu. Je to soubor jedinců s definovanými shodnými biologickými a hospodářskými znaky a vlastnostmi, kterými se liší od odrůd jiných a které si uchovávají při rozmnožování (pohlavním i nepohlavním), tj. jsou geneticky stálé (ŠROLLER ET AL, 1997).

Nové odrůdy jsou výsledkem práce šlechtitelů. Zákonnou podmínkou pro zavedení odrůdy do praxe je její registrace ve Státní odrůdové knize na podkladě výsledků státních odrůdových zkoušek. Státní odrůdové zkoušky zahrnují zkoušky odlišnosti, uniformity, stálosti a zkoušky hospodářské hodnoty. Základní doba registrace odrůdy je 10 let, s možností jejího prodlužování (PETR, HÚSKA ET AL., 1997).

V roce 2012 bylo ve Státní odrůdové knize zapsáno celkem 127 odrůd pšenice, z toho 25 odrůd pšenice jarní. Nejdéle zapsanou odrůdou pšenice jarní je od roku 1984 odrůda Sandra. V roce 2012 byly nově zaregistrovány dvě odrůdy pšenice jarní – Astrid a KWS Chamsin (ÚKZÚZ, 2012).

3. Cíl

Cílem práce je posoudit tvorbu výnosu a základní výnosotvorné prvky u vybraných jarních odrůd pšenice.

4. Metodický postup

Na základě cíle práce byl stanoven metodický postup, který zahrnoval založení maloparcelkového pokusu s odrůdami jarní pšenice na pozemku ZF JU. Během vegetace byla prováděna fenologická pozorování a sledována tvorba a redukce základních výnosotvorných prvků (sledování bylo zároveň prováděno na vybrané ozimé kontrolní odrůdě). Po sklizni byly vyhodnoceny základní výnosotvorné prvky – počet klasů, koeficient produktivního odnožení, délka klasů, počtu zrn v klasu a HTZ, skutečný a teoretický výnos a základní ukazatel kvality zrna (objemová hmotnost). Výsledky (počet klasů na 1m², počet zrn v klasu, výnos zrna a hmotnost tisíce zrn) byly vyhodnoceny v programu STATISTICA 10 pomocí t-testu samostatných vzorků.

4.1 Charakteristika stanoviště

Pokus byl založen v březnu roku 2012 na pokusném pozemku v areálu Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Tab. č. 1: Charakteristika stanoviště

Kraj	Jihočeský
Místo	Školní zemědělský podnik Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Výrobní oblast	Obilnářská
Výrobní typ	Bramborářský
Nadmořská výška	380 m. n. m.
Půdní typ	Kambizem pseudo-glejová (hnědá půda oglejená)
Půdní druh	Písčitohlinitý
Ph	6,4
Skeletovitost	0
Expozice	0
Klimatický region	Mírně teplá oblast (MT4), okrsek mírně teplý, vlhký
Roční průměrná teplota vzduchu	7,8°C
Roční průměrný úhrn srážek	620 mm

4.2 Charakteristika ročníku

Tab. č. 2: Meteorologická charakteristika ročníku 2012 v Českých Budějovicích

Měsíc	Průměrná teplota vzduchu (°C)		Úhrn srážek (mm)	
	2012	Dlouhodobý průměr	2012	Dlouhodobý průměr
Březen	6,5	2,5	7,7	40
Duben	9,2	7,3	46,8	47
Květen	15,0	12,3	73,7	74
Červen	18,0	15,5	168,2	84
Červenec	18,7	16,9	141,8	79
Srpen	18,9	16,4	143	78

Zdroj: ČHMÚ 2013

Ročník 2012 byl teplotně i srážkově nadprůměrný. Průměrná teplota za vegetaci byla o 2,5°C vyšší než je dlouhodobý průměr z let 1961 - 1990, který činí 11,8°C. Celkový srážkový úhrn za sledované období činí 581,2 mm a výrazně překračuje dlouhodobý průměr z let 1961 – 1990, která za sledované měsíce dosahuje 402 mm. Srážkově velmi bohaté byly měsíce červen, červenec a srpen, kdy spadlo téměř dvojnásobné množství srážek, než je dlouhodobý průměr v těchto měsících.

4.3 Charakteristika odrůd

Do pokusu bylo zařazeno celkem osm odrůd jarní pšenice, jejichž výsledky byly porovnávány s kontrolní ozimou odrůdou.

Aranka

Registrace: 1998

Poloraná odrůda kvalitní (A) jakosti s vysokým výnosem zrna. Rostlina má kratší stéblo s dobrou odolností proti poléhání, dobře odnožuje a zahušťuje porost. Dobrá odolnost proti padlí travnímu a rzím.

Brawura

Původ: (Hera x Dacke) x Eta

Registrace: 2007

Pekařská středně raná odrůda s vysokým výnosem zrna. Rostliny jsou vysoké, středně odolné proti poléhání. Zrno je velké. Středně odolná proti napadení padlím travním na listu, méně odolná proti napadení listovými skvrnitostmi. Velmi vysoká objemová hmotnost.

Corso

Registrace: 2001

Polopozdní odrůda s vysokým výnosem, se středně dlouhým stéblem, pekařská jakost A. Vysoká odolnost k poléhání. Odolná proti braničnatce, rzi a fuzariózám.

Granny

Původ: U23 x (Hana x Galahad)

Registrace: 2004

Poloraná odrůda kvalitní (A) jakosti se středně vysokým výnosem zrna v ošetřené i neošetřené variantě pěstování. Rostliny středně vysoké, středně až méně odnožující, zrno středně velké. Předností je odolnost proti napadení braničnatkou plevovou v klasu. Je méně odolná proti napadení rzi pšeničnou a padlím travním na listu a v klasu.

Scirocco

Původ: Eminent x Taifun

Registrace: 2011

Poloraná odrůda elitní (E) jakosti s vysokým výnosem zrna v ošetřené i neošetřené variantě pěstování. Rostliny středně vysoké až vysoké, středně odnožující, zrno velké až velmi velké. Vysoký výnos zrna, vysoký obsah dusíkatých látek, menší odolnost proti napadení rzi pšeničnou.

Septima

Původ: (SG-S 70-82/2 x Hana) x Clever

Registrace: 2008

Středně raná odrůda kvalitní (A) jakosti se středně vysokým výnosem zrna v ošetřené i neošetřené variantě pěstování. Rostliny nízké, méně odnožující, zrna malé. Předností je odolnost proti poléhání. Nemá výrazná pěstitelská rizika.

Tercie

Původ: (Sandra x Hana) x (Linda x KOC 585)

Registrace: 2008

Poloraná odrůda kvalitní (A) jakosti se středně vysokým výnosem zrna v ošetřené i neošetřené variantě pěstování. Rostliny nízké, středně odnožující, zrna malé. Odrůda nemá výrazná pěstitelská rizika, je odolná proti poléhání a napadení padlím travním na listu a v klasu.

Vánek

Původ: (Ahis x LP3193.86) x LP 1801.90

Registrace: 2004

Středně raná odrůda elitní (E) jakosti se středně vysokým výnosem v ošetřené i neošetřené variantě pěstování. Rostliny středně vysoké až vysoké, středně až méně odnožující, zrna velké až velmi velké. Odrůda je středně odolná proti napadení fuzariózami klasů. Má vysokou objemovou hmotnost. Menší odolnost proti napadení padlím travním na listu a rzi pšeničnou a travní, nižší hodnota čísla poklesu.

Kontrolní ozimá odrůda

Baletka

Původ: Alka x Astella

Registrace: 2008

Raná odrůda potravinářské (A) jakosti s velmi vysokým výnosem ve všech výrobních oblastech. Odrůda má průměrnou odolnost proti padlí a listovým skvrnitostem, dobrou odolnost proti rzi pšeničné a velmi dobrou odolnost vůči fuzáriím v klase.

4.4 Založení maloparcelkového pokusu

Počet odrůd:	8 (Corso, Scirocco, Septima, Tercie, Granny, Vánek, Aranka, Brawura)
Počet opakování:	4 (I, II, III, IV)
Velikost parcelky:	10m ²
Předplodina:	luskoobilní směska
Předset'ová příprava:	26. 3. 2012, kombinátorem
Datum setí:	27. 3. 2012, maloparcelkovým bezezbytkovým secím strojem značky HEGE
Výsevek:	5MKS/ha, výsevek byl spočítán podle vzorce $\frac{MKS/ha \times HTZ}{\text{čistota} \times \text{klíčivost} \times 100}$ a přepočítán na plochu 10m ²
Hloubka setí:	3 cm
Šířka řádků:	12,5 cm
Herbicidní ošetření:	17. 5. 2012, herbicid Mustang
Hnojení:	podzimní základní dávka: LAV 27,5%N (40kg č.ž./ ha) produkční dávka: LAV 27,5%N (60kg č.ž./ha), 24. 5. 2013
Datum sklizně:	10. 8. 2012, maloparcelkovou sklízecí mlátičkou značky WINTERSTEIGER ELITE

Obr. č. 1: Setí maloparcelkového pokusu (27. 3. 2012)



(Foto: Z. Štěřba, 2012)

4.5 Pozorování během vegetace

Během vegetace byl hodnocen průběh růstových fází u jednotlivých odrůd, výskyt chorob a škůdců a hodnoceno zaplevelení.

4.5.1 Výskyt plevelů (druhy, pokryvnost)

Byly zaznamenány druhy plevelů, které se vyskytly v porostu, včetně jejich procentuální pokryvnosti na jednotku plochy stanovené odhadem a to v průběhu celé vegetační doby. Byla použita klasifikační stupnice pro stanovení intenzity zaplevelení porostu odhadem.

Tab. č. 3: Klasifikační stupnice pro stanovení intenzity zaplevelení porostu odhadem

Body	Pokryvnost plevelů
9	ojedinělý, nepatrný výskyt plevelů, pokryvnost žádná, druh plevele zcela ojedinělý, zastoupený 1 – 3 jedinci na 1m ²
7	slabé zaplevelení, pokryvnost do 5-20%, počet druhů plevelů asi 1-10ks na 1m ² , nepředstavují vážnější nebezpečí pro plodinu
5	střední zaplevelení, pokryvnost 20-50%, počet druhů plevelů 20-30ks na 1m ² , kulturní rostliny ještě převládají nad plevele
3	silné zaplevelení, pokryvnost 50-70% plochy, plevelů je stejně nebo více než kulturních rostlin a vážně ohrožují plodinu
1	totální zaplevelení, pokryvnost 75-100%, plevele značně převládají

Zdroj: PETR ET AL., 1989

4.5.2 Výskyt chorob a škůdců

Výskyt chorob a škůdců byl sledován po celou dobu vegetace. Fotodokumentace byla pořízena 14. 6. 2012 a 28. 6. 2012.

4.5.3 Fenologické pozorování

V průběhu celé vegetace bylo prováděno fenologické pozorování jednotlivých odrůd a jejich hodnocení pomocí makrofenologické stupnice (DC 00 – 99).

Tab. č. 4: Makrofenologická stupnice obilnin

Popis růstových fází	Označení fází DC	Etapa Kuperman.
Vzcházení		
- objevení blanité pochvy na povrchu půdy (1. list stočen uvnitř)	3	I.
První listy		
- fáze 1. - 4. listu (2. vyrůstá z pochvy 1. listu)	11 – 14	I.
Odnožování		
- začátek odnožování, 1. viditelná odnož	21	I. - II.
- plné odnožování, odnože mají vytvořeny listové čepele	25	II.
- prodlužování listových pochev	29	III. - IV.
Sloupkování		
- rychlé prodlužování listových pochev a vzpřimování rostlin	30	IV.
- 1. kolénko hmatné na hlavním stéble	31	V. a
- 2. kolénko hmatné	32	V. b – VI.
- 3. - 6. Kolénko	33 – 36	
- objevení posledního listu	37	VI. - VII.
- objevení jazýčku posledního listu	39	VII.
- naduřování listové pochvy	43	
- viditelné osiny	49	
Metání		
- 1. viditelný klásek klasu	51	VIII.
- celý klas vymetený	59	IX.
Kvetení		
- objevení prašníků - zaschlé prašníky	61 – 69	IX.
Zrání		
- mléčná zralost - obilka má konečnou velikost, obsah vodnatý, mlékovitý	71 – 77	X. - XI.
- vosková zralost - obsah obilky měkký, tvárný	83 – 85	XI.
- žlutá zralost - obsah obilky pevný, dá se rýpat nehtem	87	XI.
- plná zralost - obilka tvrdá, rostlina zaschlá	91	XII.

Zdroj: ZIMOLKA, 2005

4.6 Tvorba výnosu během vegetace

Během vegetace byly sledovány a hodnoceny základní výnosotvorné prvky.

4.6.1 Počet rostlin

Počet rostlin na 1m² byl pomocí čtvrt metrovky spočítán dne 26. 4. 2012 ve fázi DC 14. Měření bylo provedeno ve dvou opakováních na každé parcelce. Ve výsledkové části jsou uvedeny průměrné hodnoty. Hustota porostu byla hodnocena podle tabulky (PETR ET AL., 1989).

Tab. č. 5: Kritéria hodnocení hustoty porostu jarních obilnin na 1m²

Obilnina	Kategorie porostu	Bramborářský výrobní typ (OVO)
Pšenice	hustý	nad 550
	optimální	401 – 550
	řidký	301 – 400
	špatný	pod 300

Zdroj: PETR ET AL., 1989

4.6.2 Počet odnoží

Počet odnoží na 1m² byl hodnocen pomocí čtvrt metrovky dne 5.6 2012 ve fázi DC 45. Na každé parcelce byla provedena dvě sčítání. Ve výsledkové části jsou uvedeny průměrné hodnoty.

4.6.3 Počet klasů

Počet klasů na 1m² byl pomocí čtvrt metrovky spočítán dne 26. 6. 2012 ve fázi DC 65. Měření bylo provedeno ve dvou opakováních na každé parcelce. Ve výsledkové části jsou uvedeny průměrné hodnoty.

4.6.4 Koeficient produktivního odnožení

Počet plodných (fertálních) odnoží se vyjadřuje koeficientem produktivního odnožení, který je dán podílem klasů a rostlin na 1m² plochy porostu před sklizní. Hodnoty koeficientu produktivního odnožení se pohybují od 1,2 do 2,8 (ŠTĚRBA, 2010). Podle zjištěného počtu klasů a rostlin byl vyhodnocen koeficient produktivního odnožení a redukce druhého výnosového prvku u všech zkoumaných odrůd.

4.7 Odběr vzorků a hodnocení výnosu po sklizni

Před sklizní bylo z každé parcelky odebráno deset průměrných klasů. Z odebraných vzorků byla následně zjišťována délka klasu a počet zrn v klasu. Byl zjištěn skutečný a spočítán teoretický výnos, zjištěna hmotnost tisíce zrn a změřena objemová hmotnost u každého opakování všech odrůd.

4.7.1 Teoretický a skutečný výnos

Teoretický výnos byl vypočítán ze zjištěných výnosových prvků podle vzorce:

$$\text{Výnos (V)} = \frac{K \times Z \times A}{10^5}, \text{ kde:}$$

K – počet klasů na 1m²,

Z – počet zrn v klasu,

A – hmotnost 1000 zrn.

Skutečný výnos byl zjištěn po sklizni zvážením na vahách. Od skutečného výnosu byla odečtena hmotnost papírového pytle a byla přičtená hmotnost zrn z odebraných vzorků.

4.7.2 Počet zrn v klasu

Počet zrn v klasu byl stanoven při posklizňovém rozboru odebraných vzorků. Ve výsledkové části jsou uvedeny průměrné hodnoty.

4.7.3 Hmotnost tisíce zrn

Hmotnost tisíce zrn (HTZ) byla stanovena po sklizni podle normy ČSN 46 0610. Z každého opakování bylo odpočítáno 2 x 500 zrn a ta byla zvážena. Ve výsledkové části jsou uvedeny průměrné hodnoty.

4.7.4 Délka klasu

Délka klasu v centimetrech byla změřena u všech odebraných vzorků a to od báze klasu až po jeho vrchol. Ve výsledkové části jsou uvedeny průměrné hodnoty.

4.7.5 Ukazatel kvality - objemová hmotnost

Objemová hmotnost (OH) byla stanovena podle normy ČSN EN ISO 7971-1 nasypáním sklizeného obilí do obilního zkoušeče, tzv. objemové váhy. Objemová hmotnost byla změřena pro všechna opakování každé odrůdy v $\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$. Ve výsledkové části je uvedena průměrná hodnota.

Obr. č. 2: Obilní zkoušeč pro stanovení OH



(Foto: E. Bažantová, 2012)

5. Výsledky a diskuze

5.1 Vyhodnocení pozorování během vegetace

5.1.1 Výskyt plevelů

Během vegetace se v porostu objevily jarní plevely, a to zejména přeslička rolní (*Equisetum arvense*), zemědělm lékařský (*Fumaria officinalis*), rozrazil lékařský (*Veronica officinalis*) a hluchavka nachová (*Lamium purpureum L.*). Dne 17. 5. 2012 byl porost ošetřen herbicidem Mustang, který velmi dobře účinkoval na všechny do té doby vzešlé plevely. V druhé polovině vegetace se objevila violka rolní (*Viola arvensis*), pěťour malolobý (*Galinsoga parviflora*) a ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli*). Podle klasifikační stupnice pro stanovení intenzity zaplevelení porostů odhadem se vždy jednalo o slabé zaplevelení s pokryvností 5 – 20%.

Obr. č. 3: Ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli*) – detail rostliny



(Foto: E. Bažantová, 2012)

5.1.2 Výskyt chorob a škůdců

Vzhledem ke kratší vegetační době není pšenice jarní významně napadána chorobami. U pokusných odrůd se objevilo napadení rzí pšeničnou (*Puccinia recondita*). Ze škůdců se objevily kyjatky osenní (*Sitobion avenae*) na klasech a žír larvami kohoutka černého (*Ouleama melanopus*) na listech. Výskyt chorob a škůdců byl ojedinělý a omezil se pouze na spodní listy. Výskyt chorob a škůdců nepřekročil práh škodlivosti a neměl významný vliv na výnos.

Obr. č. 4: Rez pšeničná (*Puccinia recondita*)



(Foto: E. Bažantová, 2012)

5.1.3 Fenologické pozorování

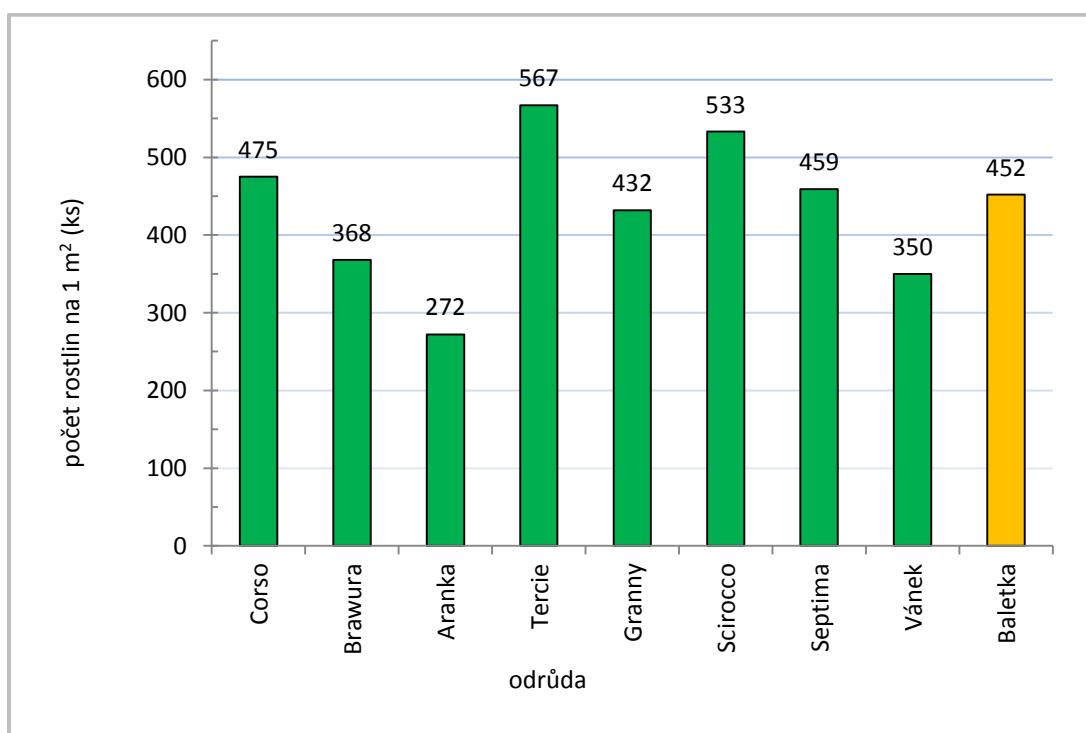
Růstové fáze a vývojové etapy byly pozorovány v pravidelných čtrnácti denních intervalech. Mezi odrůdami se nevyskytly významnější rozdíly v nástupu jednotlivých fází. Všechny odrůdy rovnoměrně vzcházely. Významnější rozdíl byl u odrůd Corso a Scirocco, které začaly metat (DC 51) o týden dříve (5. 6. 2012) než ostatní odrůdy. Odrůdy Brawura a Vánek se do fáze plného kvetení (DC 65) dostaly o týden později (28. 6. 2012) než ostatní odrůdy. Plná zralost (DC 91), kdy byly celé rostliny zaschlé, nastala u odrůd Corso, Scirocco a Septima na začátku srpna (2. 8. 2012), u odrůd Tercie, Aranka, Granny, Brawura a Vánek o čtyři dny později (6. 8. 2012).

5.2 Hodnocení tvorby výnosu během vegetace

5.2.1 Počet rostlin

Počet rostlin byl hodnocen dne 26. 4. 2012, tedy měsíc po zasetí. Všechny odrůdy již byly ve fázi 3-4 listů. Nejvíce rostlin na jednotce plochy měla odrůda Tercie (567 ks/m²) a z hlediska hodnocení hustoty porostu spadá do kategorie hustý porost (nad 550 ks/m²). Optimální hustotu porostu splňují odrůdy Corso, Granny, Scirocco a Septima. Odrůdy Brawura a Vánek vytvořily řídký porost. Nejhuře vzešla odrůda Aranka, která na 1m² měla pouze 272 rostlin a její porost byl tedy špatný. Kontrolní ozimá odrůda Baletka vytvořila optimálně hustý porost (452 ks/m²).

Graf č. 1: Počet rostlin na 1m²



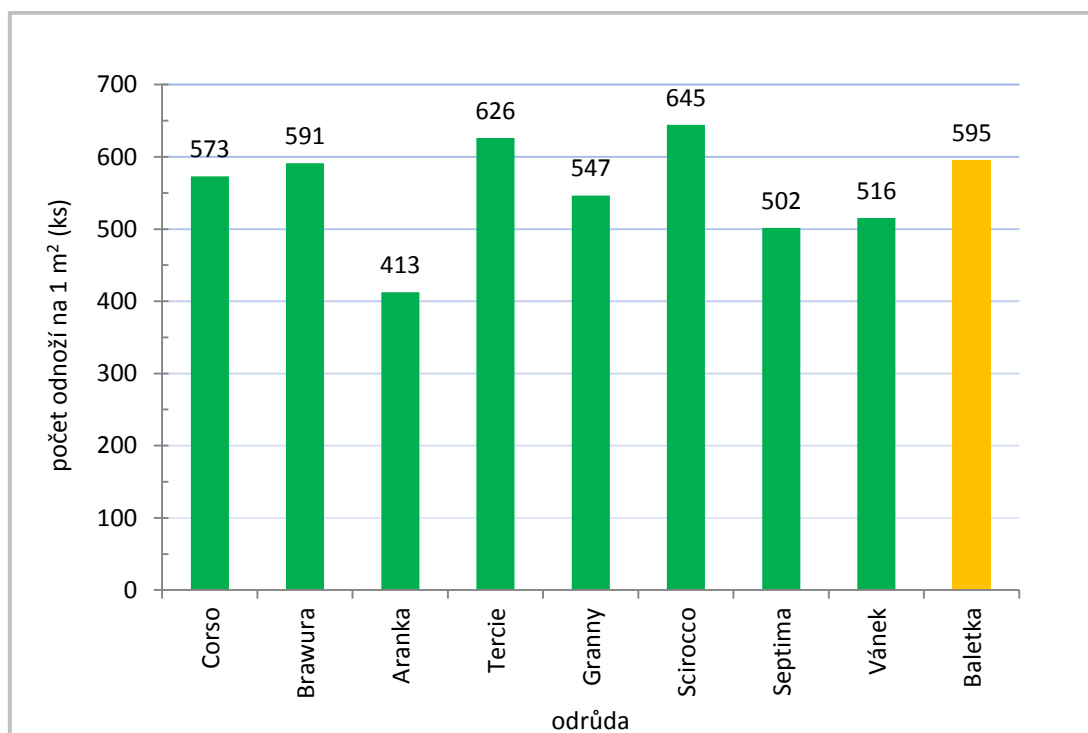
Výsevek 5,0 MKS/ha byl u všech odrůd navýšený o 20% jako prevence proti poškození zasetého porostu ptactvem. KUCHTÍK et al. (1998) uvádí výsevek jarní pšenice v rozmezí 4,0 – 6,0 MKS/ha, kdy při pozdním setí, na horších půdách a za sucha je možné výsevek zvýšit o 15%.

Většina autorů uvádí jako optimální počet rostlin na 1m² u pšenice jarní rozmezí 350 – 500ks (PETR, 1980, ŠTĚRBA, 2010). Počet 350 – 400 rostlin odpovídá pro intenzivní, vyšší počty pro méně intenzivní oblasti. KUCHTÍK ET AL. (1998) v obilnářské oblasti uvádí jako optimální počet 300 – 400 rostlin na 1m².

5.2.2 Počet odnoží

Počet odnoží byl zjišťován dne 5. 6. 2012, na konci sloupkování (DC 46). Nejvyšší počet odnoží měla odrůda Scirocco (645 ks/m²) a odrůda Tercie (626 ks/m²). Ostatní odrůdy se pohybovaly v rozmezí 500 – 600 odnoží na 1m², pouze odrůda Aranka vytvořila méně než 500 odnoží (413 ks/m²). Kontrolní ozimá odrůda Baletka vytvořila 595 odnoží na 1m².

Graf č. 2: Počet odnoží na 1m²



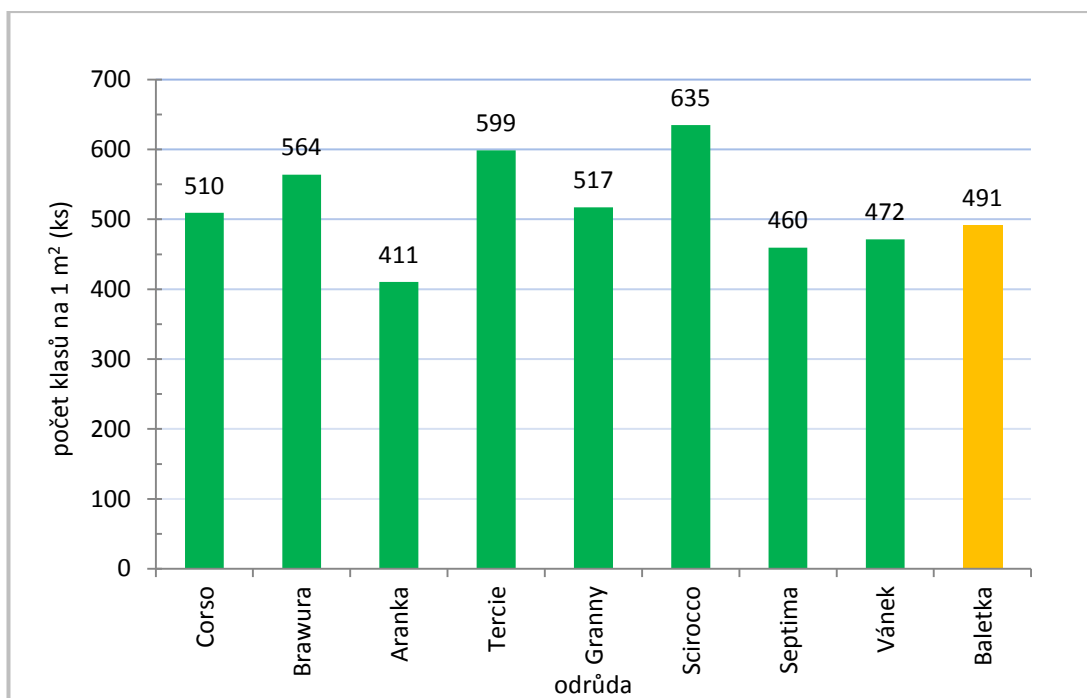
Odrůdy jarní pšenice jsou méně odnoživé, než ozimé. Hlavním prostředkem pro vyrovnání tohoto rozdílu je vyšší výsevek a včasné setí (KŘEN, 2002). Včasné setí je důležité i z důvodu působení krátkého dne na zpomalení vývoje, kdy na krátkém dni obilniny více odnožují (PETR, HÚSKA ET AL., 1997). Průměrný počet odnoží byl u jarních odrůd 552 ks na 1m², což je méně než u kontrolní ozimé odrůdy.

Nižší počet odnoží může být způsoben vlivem vyšší teploty. PETR (1980) uvádí, že u jarních obilnin, které neprocházejí jarovizací, teplota urychlí vývoj a odnoží se založí méně.

5.2.3 Počet klasů

Počet klasů byl hodnocen 26. 6. 2012 ve fázi kvetení. U všech odrůd došlo k redukci. Nejvíce klasů na 1m^2 dosáhla odrůda Scirocco (635 ks/m^2), dále Tercie (599 ks/m^2) a Brawura (564 ks/m^2). Nejméně klasů vytvořila odrůda Aranka, a to $411\text{ klasů na }1\text{m}^2$.

Graf č. 3: Počet klasů na 1m^2



Průměrný počet klasů všech jarních odrůd dosáhl počtu 521 klasů na m^2 . PETR (1980) jako optimální počet klasů na 1m^2 v různých výrobních typech uvádí minimální hodnotu 550 klasů . Ze zkoumaných odrůd toto splňovaly pouze odrůdy Brawura, Tercie a Scirocco. Podle KUCHTÍKA ET AL. (1998) je optimální počet klasů na 1m^2 u jarní pšenice dokonce 600ks .

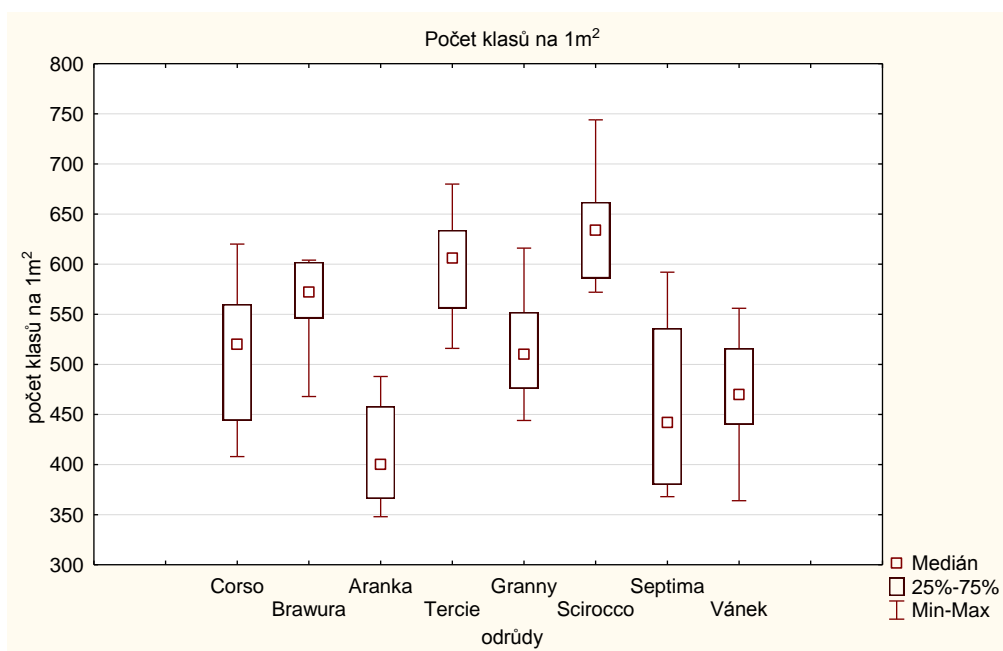
V odrůdovém pokusu prováděném ÚKZÚZ dosáhly v letech 2007 – 2010 sledované odrůdy (Vánek, Tercie, Granny, Septima a Scirocco) průměrného počtu klasů 592ks na m^2 . Výsledky odrůd Tercie a Scirocco se v našem pokus téměř nelišily od výsledků ÚKZÚZu. Ostatní odrůdy vytvořily o $60 – 100\text{ klasů}$ méně.

Sledované odrůdy dosáhly statisticky velmi významných rozdílů. To nejlépe dokládá velikost rozptylu, které se zvyšuje při zvětšující se variabilitě hodnot sledované proměnné. Největší rozptyl hodnot a tím i nevyrovnaný porost vykázaly odrůdy Septima, Corso, Vánek a Aranka, což je patrné i z grafu.

Tab. č. 6: Popisné statistiky (počet klasů na 1m²)

	N platných	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm.odch.	Koef.prom.
Corso	8	509,5000	408,0000	620,0000	5448,857	73,81637	14,48800
Brawura	8	564,0000	468,0000	604,0000	2075,429	45,55687	8,07746
Aranka	8	410,5000	348,0000	488,0000	2664,857	51,62225	12,57546
Tercie	8	598,5000	516,0000	680,0000	2888,857	53,74809	8,98047
Granny	8	517,0000	444,0000	616,0000	3121,143	55,86719	10,80603
Scirocco	8	635,0000	572,0000	744,0000	3226,286	56,80040	8,94495
Septima	8	459,5000	368,0000	592,0000	8125,429	90,14116	19,61723
Vánek	8	471,5000	364,0000	556,0000	3572,286	59,76860	12,67627

Graf č. 4: Rozptyl počtu klasů na 1m²



5.2.4 Koeficient produktivního odnožení

Koeficient produktivního odnožení vyjadřuje vztah mezi počtem odnoží a počtem klasů, kdy v průběhu vývoje dochází k redukci slabších odnoží. Nejvyššího koeficientu produktivního odnožení dosáhly odrůdy Brawura (1,53) a Aranka (1,51). Nejnižší hodnoty vykazaly odrůdy Tercie (1,05) a Septima (1,01), které nevytvořily žádné plodné odnože.

Tab. č. 7: Koeficient produktivního odnožení

Odrůda	Počet rostlin na 1m ²	Počet klasů na 1m ²	Koeficient prod. odnožení
Corso	475	510	1,07
Brawura	368	564	1,53
Aranka	272	411	1,51
Tercie	567	599	1,05
Granny	432	517	1,19
Scirocco	533	635	1,19
Septima	459	460	1,01
Vánek	350	472	1,34
<i>Kontrolní ozimá odrůda</i>			
Baletka	452	491	1,08

ŠTĚRBA (2010) uvádí, že hodnoty koeficientu produktivního odnožení se pohybují od 1,2 do 2,8, kdy pšenice se pohybuje spíše u spodní hranice. Jarní pšenice vytváří jen asi 50 – 70% odnoží ve srovnání s ozimými. To potvrzuje i HANIŠOVÁ a HORČIČKA (2002), podle kterých má jarní pšenice díky kratší vegetační době průkazně nižší počet odnoží a výnos často tvoří pouze hlavní stéblo, popřípadě jen s jednou odnoží.

PETR a HÚSKA ET AL (1997) uvádí, že k odumírání odnoží dochází po celou dobu odnožování. Stupeň redukce je různý podle odrůd. Nižší počet založených odnoží je pravděpodobně způsoben vyššími průměrnými teplotami v dubnu, které urychlily přechod do generativní fáze, a odnoží se založilo méně. Ale díky dostatku srážek v následujícím měsíci nedošlo k tak velké pozdější redukci. K největší redukci došlo u odrůd Corso, Septima, Tercie a u kontrolní ozimé odrůdy Baletka.

5.3 Hodnocení výnosu a kvality po sklizni

5.3.1 Teoretický a skutečný výnos zrna

Největšího skutečného výnosu dosáhla odrůda Brawura (4,34 t*ha⁻¹). Výnosu přes 4 tuny na hektar dosáhly ještě odrůdy Corso a Scirocco. Největší teoretický výnos měla odrůda Brawura (8,94 t*ha⁻¹). Největšího rozdílu mezi teoretickým a skutečným výnosem dosáhla odrůda Tercie (4,75 t*ha⁻¹). Nejmenší rozdíl mezi teoretickým a skutečným výnosem byl u kontrolní ozimé odrůdy Baletka (0,66 t*ha⁻¹), z jarních u odrůdy Septima (2,56 t*ha⁻¹). Průměrná hodnota skutečného výnosu byla 3,58 t*ha⁻¹ a teoretického výnosu 7,44 t*ha⁻¹.

Tab. č. 8: Skutečný a teoretický výnos zrna

Odrůda	Skutečný výnos (t*ha ⁻¹)	Teoretický výnos (t*ha ⁻¹)	Podíl (%)
Corso	4,05	7,97	50,8
Brawura	4,34	8,94	48,5
Aranka	2,73	7,11	38,4
Tercie	3,52	5,98	58,9
Granny	3,13	8,27	37,8
Scirocco	4,12	8,12	50,7
Septima	3,42	5,77	59,3
Vánek	3,33	7,43	44,8
<i>Kontrolní ozimá odrůda</i>			
Baletka	5,31	5,97	88,9

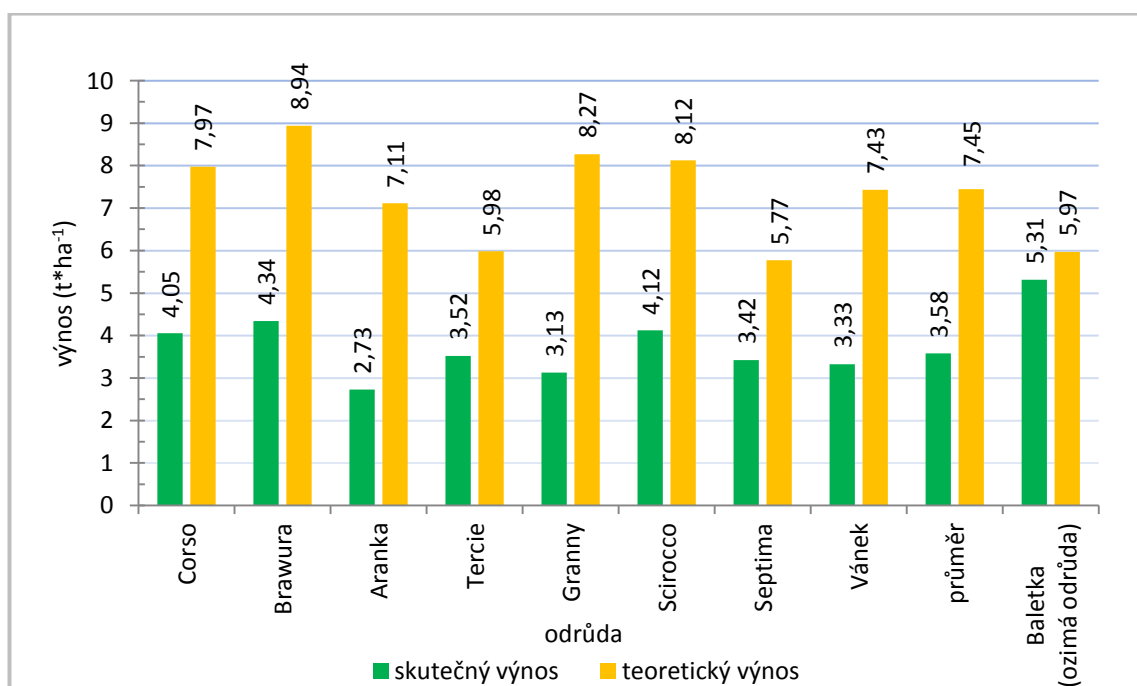
Tab. č. 9: Výnosové prvky – teoretický výnos zrna

Odrůda	Počet klasů na 1m ²	Počet zrn v klasu	HTZ (g)
Corso	510	49	31,9
Brawura	564	45	35,2
Aranka	411	45	31,2
Tercie	599	49	28,2
Granny	517	50	28,8
Scirocco	635	37	34,6
Septima	460	44	29,6
Vánek	472	44	34,3
<i>Kontrolní ozimá odrůda</i>			
Baletka	491	38	32,0

Výnosový potenciál jarní pšenice je v průměru o 1 – 1,5 t menší než u ozimé pšenice (ŠTĚRBA, 2010). To potvrzuje i KŘEN (2002), který tvrdí, že u jarní pšenice je v celostátním průměru dosahováno nižších výnosů a tento rozdíl představuje 1 t/ha, tj. asi 22%. KUČTÍK ET AL., (1998) uvádí, že výnos zrna u pšenice ozimé se pohybuje v rozmezí od 3,5 do 6,0 t/ha, špičkově až 10,0 t/ha a výnos pšenice jarní je za optimálních podmínek srovnatelný. V našem pokusu pouze tři odrůdy dosáhly výnosu většího než 4 t a ve srovnání s ozimou kontrolní odrůdou zaostaly a potvrdily předpoklad o nižším výnosu.

Rozdíl mezi skutečným a teoretickým výnosem objasňuje MOUDRÝ a JŮZA (1998), který tvrdí, že teoretický výnos je zatížen řadou plusových chyb, při stanovení jednotlivých hodnot. Ty způsobují, že vypočtený výnos je v převážné většině případů vyšší než výnos skutečný. Hlavní zdroj chyb vidí ve výběru lepších než průměrných klasů, nezachycení ztrát při sklizni a neodpočítání prázdných míst v porostu. K těmto chybám došlo i v našem pokusu.

Graf č. 5: Skutečný a teoretický výnos zrna



Na vysoký rozdíl mezi skutečným a teoretickým výnosem v našem pokusu mělo zřejmě největší vliv nepříznivé počasí v závěru vegetace, kdy prudké deště a kroupy poškodily porost a polámaly některá stébla, která pak nebyla sklizena.

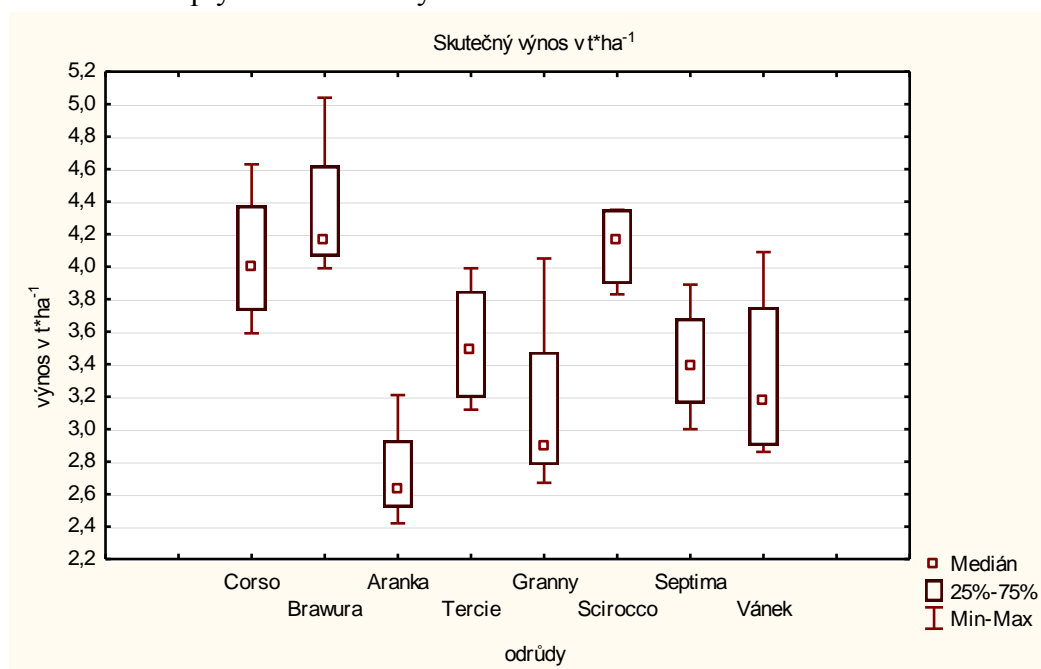
Potvrzuje to i nižší rozdíl u ozimé kontrolní odrůdy, která byla sklizena o dva týdny dříve, před obdobím nejprudších srážek. Dalším faktorem, který mohl ovlivnit skutečný výnos, je poškození krajních řádků parcely ptactvem

Tab. č. 10: Popisné statistiky (výnos v t/ha)

	N platných	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm.odch.	Koef.prom.
Corso	4	4,052500	3,590000	4,630000	0,195092	0,441692	10,89924
Brawura	4	4,342500	3,990000	5,040000	0,224025	0,473313	10,89955
Aranka	4	2,725000	2,420000	3,210000	0,114967	0,339067	12,44284
Tercie	4	3,522500	3,120000	3,990000	0,159825	0,399781	11,34936
Granny	4	3,127500	2,670000	4,050000	0,389492	0,624093	19,95500
Scirocco	4	4,122500	3,830000	4,350000	0,071825	0,268002	6,50095
Septima	4	3,420000	3,000000	3,890000	0,136600	0,369594	10,80685
Vánek	4	3,325000	2,860000	4,090000	0,318967	0,564771	16,98560

Statistické vyhodnocení výsledků výnosu ukazuje, že mezi jednotlivými odrůdami byly velmi významné rozdíly. Největšího rozptylu dosáhly odrůdy Granny a Vánek. Nejvyrovnanější z hlediska výnosu každého opakování byla odrůda Scirocco, u které statistická analýza rozptylu jen těsně překročila hladinu statistické významnosti pět procent.

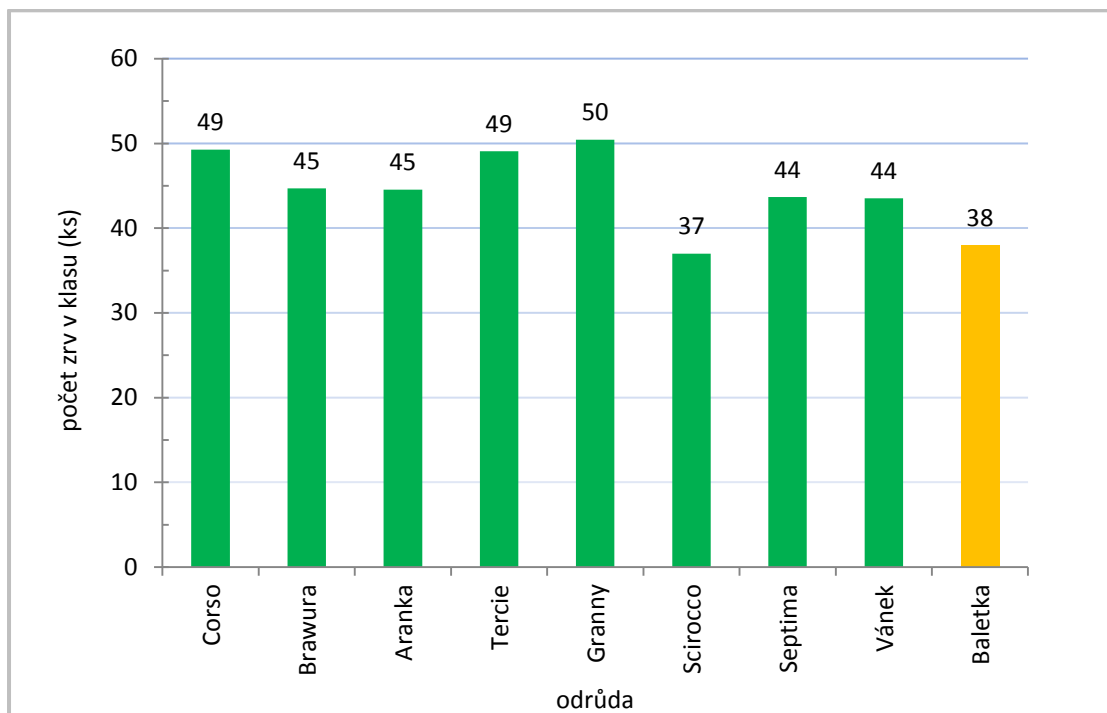
Graf č. 6: Rozptyl skutečného výnosu zrna



5.3.2 Počet zrn v klasu

Počet zrn v klasu byl nejvyšší u odrůd Granny (50ks), Corso a Tercie (49ks). Nejméně zrn v klasech měla odrůda Scirocco (37ks) a kontrolní ozimá odrůda Baletka (38ks). Průměrný počet zrn v klasech všech jarních odrůd byl 45 kusů.

Graf č. 7: Počet zrn v klasu



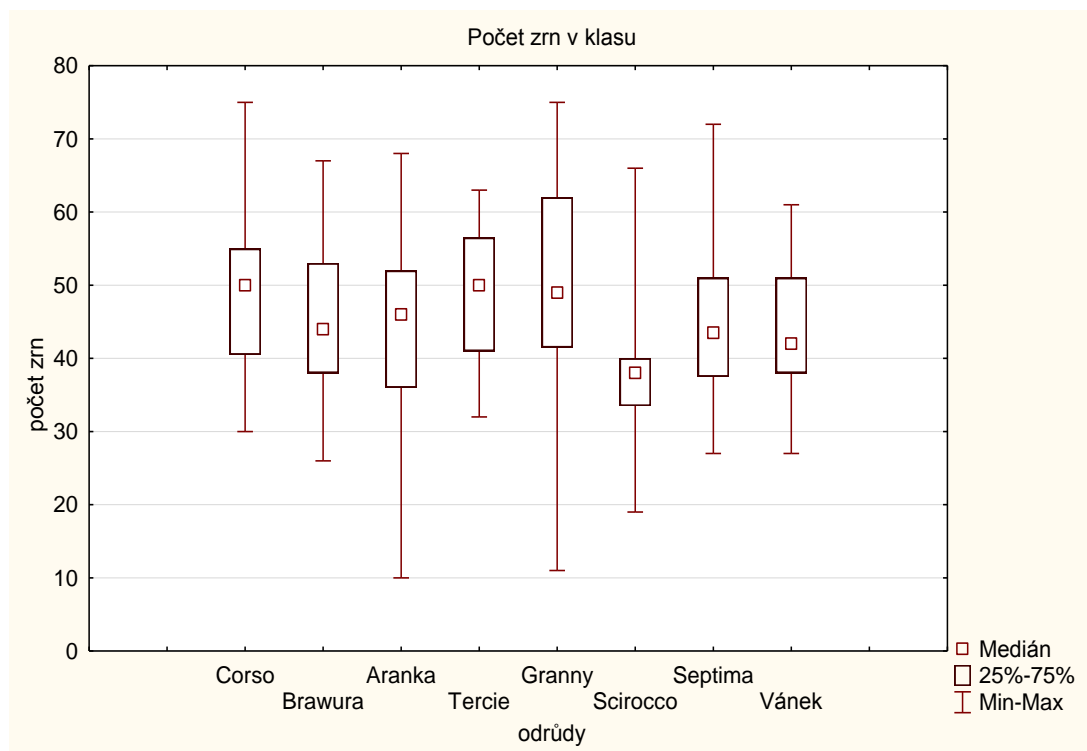
Potenciální produktivita klasu je 100 – 150 zrn. Skutečně je v klasech při sklizni 15 – 40 zrn (ŠTĚRBA, 2010). V pokusech PETRA a LIPAVSKÉHO (2002) dosahovaly moderní odrůdy jarní pšenice 25 – 36 obilek v klasu. Vyšší hodnoty dosažené v našem pokusu mohou být způsobeny podvědomým výběrem lepších klasů při odběru vzorků.

Tab. č.11: Popisné statistiky (počet zrn v klasu)

	N platných	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm.odch.	Koef.prom.
Corso	40	49,25000	30,00000	75,00000	110,7564	10,52409	21,36870
Brawura	40	44,67500	26,00000	67,00000	106,4814	10,31898	23,09789
Aranka	40	44,55000	10,00000	68,00000	145,6385	12,06808	27,08884
Tercie	40	49,07500	32,00000	63,00000	77,7635	8,81836	17,96915
Granny	40	50,45000	11,00000	75,00000	198,7667	14,09846	27,94542
Scirocco	40	37,00000	19,00000	66,00000	71,1795	8,43679	22,80215
Septima	40	43,67500	27,00000	72,00000	100,2763	10,01380	22,92800
Vánek	40	43,52500	27,00000	61,00000	74,9737	8,65874	19,89371

Ve statistické analýze byla každá odrůda zastoupena 40 klasy. Střední hodnota všech odrůd se pohybovala v rozmezí 38 – 50 zrn v klasu, mezi odrůdami byly tedy statisticky velmi významné rozdíly. Největší rozptyl v počtu zrn byl vyhodnocen u odrůd Aranka a Granny.

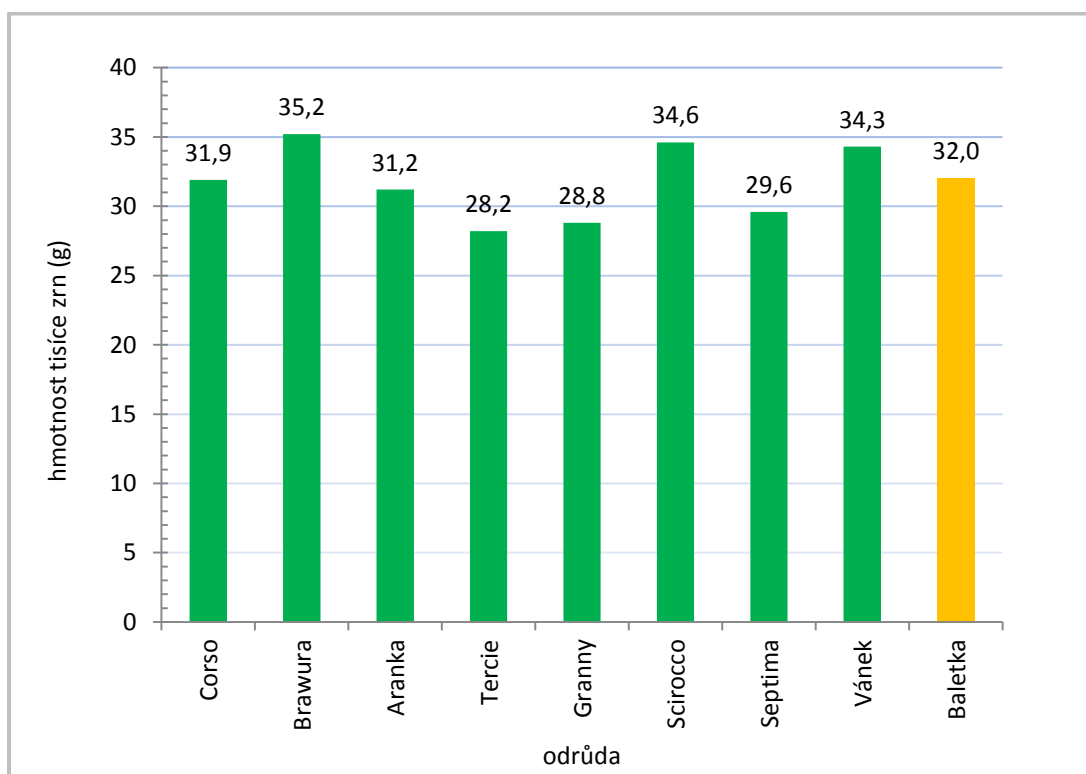
Graf č. 8: Počet zrn v klasu



5.3.3 Hmotnost tisíce zrn

Hmotnost tisíce zrn se pohybovala mezi 28 - 35 gramy. Nejvyšší HTZ měla odrůda Brawura a to 35,2 gramu. Vyšší HTZ měly ještě odrůda Scirocco (34,6g) a Vánek (34,3g). Nejnižší HTZ ze sledovaných odrůd měly odrůdy Tercie (28,2 g) a Granny (28,8 g). Průměrná HTZ jarních odrůd dosáhla 31,7 gramu a byla srovnatelná s kontrolní ozimou odrůdou Baletka.

Graf č. 9: Hmotnost tisíce zrn



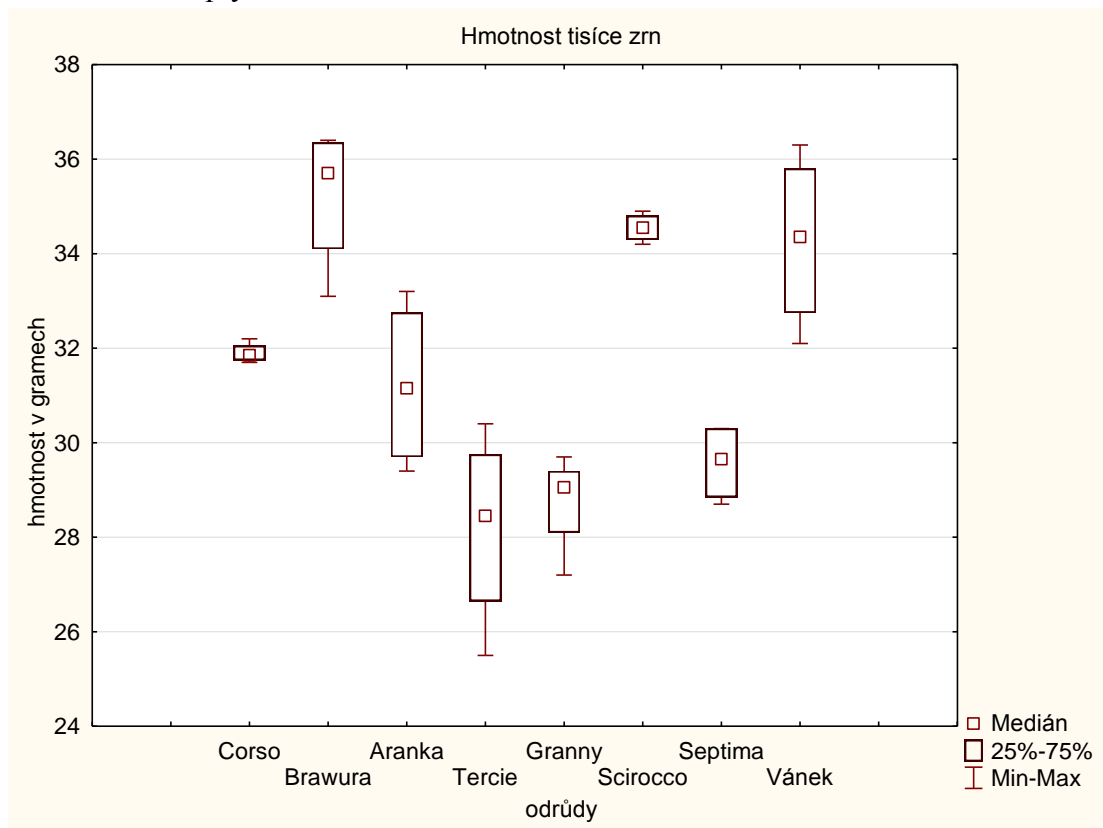
Hmotnost tisíce zrn se u obilovin pohybuje v rozmezí 30 – 50g (ŠTĚRBA, 2010). PETR a LIPA VSKÝ (2002) v pokusech s novými odrůdami pšenice jarní dosáhli průměrné hmotnosti tisíce zrn 38 gramů. ÚKZÚZ (2011) dosáhl v odrůdových pokusech (odrůdy Vánek, Tercie, Granny, Septima a Scirocco) průměrné hmotnosti 41,2 gramu. Nízká průměrná hmotnost tisíce zrn v našem pokusu může být způsobena nepříznivým počasím před sklizní. Nepotvrdila se domněnka, že odrůda Scirocco, která měla nejkratší klasy s nejmenším počtem zrn, bude mít i nízkou HTZ.

Tab. č. 12: Popisné statistiky (hmotnost tisíce zrn)

	N platných	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm.odch.	Koef.prom.
Corso	4	31,90000	31,70000	32,20000	0,046667	0,216025	0,677193
Brawura	4	35,22500	33,10000	36,40000	2,355833	1,534872	4,357338
Aranka	4	31,22500	29,40000	33,20000	3,295833	1,815443	5,814069
Tercie	4	28,20000	25,50000	30,40000	4,366667	2,089657	7,410131
Granny	4	28,75000	27,20000	29,70000	1,163333	1,078579	3,751580
Scirocco	4	34,55000	34,20000	34,90000	0,096667	0,310913	0,899892
Septima	4	29,57500	28,70000	30,30000	0,715833	0,846069	2,860759
Vánek	4	34,27500	32,10000	36,30000	3,549167	1,883923	5,496494

Analýza rozptylu jednotlivých odrůd prokázala velké statistické rozdíly. Největší rozptyl mezi opakováními měla odrůda Tercie, kdy rozdíl mezi nejnižší a nejvyšší hodnotou byl až 5 gramů. Výrazně vyššího rozptylu dosáhly ještě odrůdy Aranka a Vánek. Naopak výsledkově velmi stálé byly odrůdy Corso a Scirocco, jejichž rozptyl byl pod hladinou statistické významnosti. Nicméně u každé odrůdy se vycházelo pouze ze čtyř hodnot sledovaného znaku (HTZ) a v tomto případě nemá statistická analýza úplnou vypovídací hodnotu.

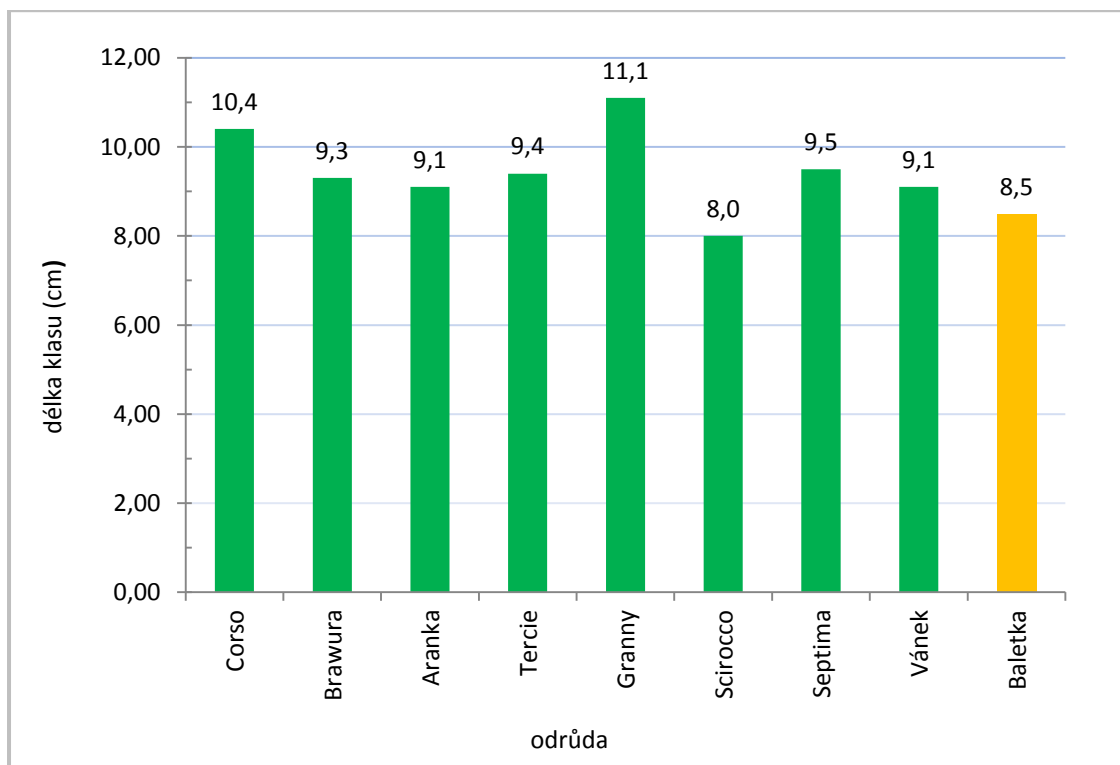
Graf č. 10: Rozptyl hmotnosti tisíce zrn



5.3.4 Délka klasu

Průměrná délka klasu všech odrůd je 9,4 cm. Nejdelší klasy měly odrůda Granny a to průměrně 11,1 cm a odrůda Corso (10,4 cm). Nejkratší klasy měla odrůda Scirocco (8,0 cm).

Graf č. 11: Délka klasu

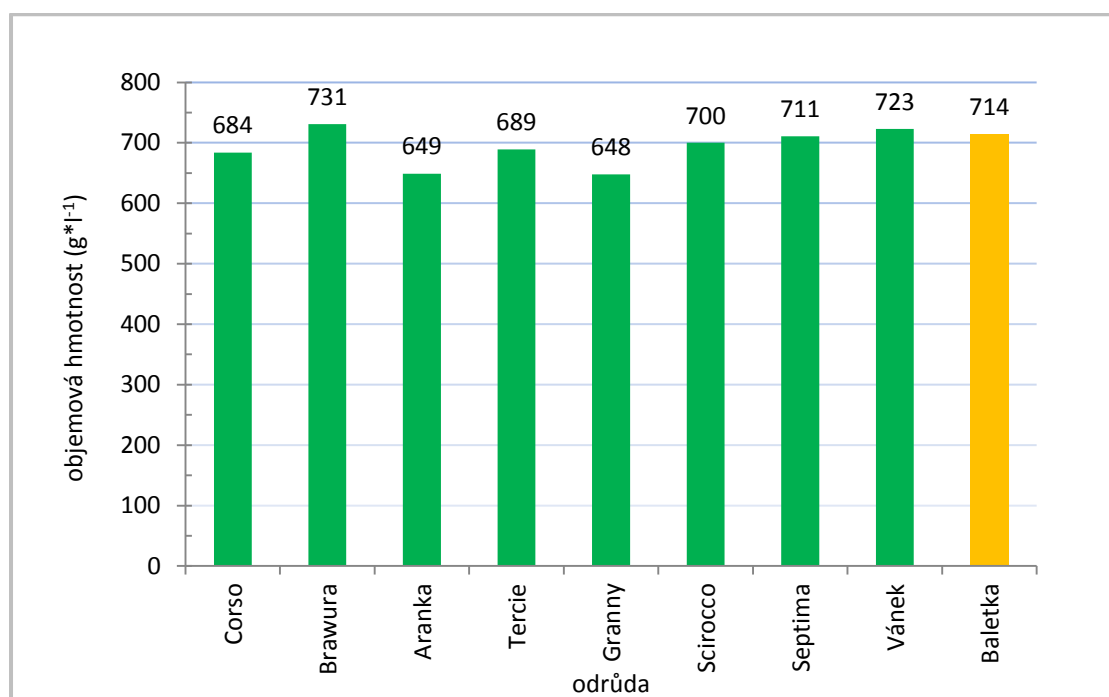


Délka klasu poměrně přesně koresponduje s počtem zrn v klasu. V našem pokusu se potvrdilo, že odrůdy, které mají delší klas (Granny, Corso) mají i vyšší počet zrn a odrůdy s krátkým klastem (Scirocco) mají i nízký počet zrn v klase.

5.3.5 Ukazatel kvality - objemová hmotnost

Všechny odrůdy v pokusu jsou zařazené mezi pšenice s elitní (E – Scirocco, Vánek) a pekařskou (A – Corso, Brawura, Aranka, Tercie, Granny a Septima). Objemová hmotnost u žádné odrůdy nepřesáhla $760 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$, což je minimální hodnota pro potravinářskou pšenici. Nejvyšších hodnot dosáhly odrůda Brawura ($731 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$) a Vánek ($723 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$). Nejnižší objemovou hmotnost měly odrůdy Granny ($648 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$) a Aranka ($649 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$).

Graf č. 12: Objemová hmotnost



PETRA a HÚSKA ET AL. (1997) uvádí, že optimální rozmezí objemové hmotnosti 1 litru je 780 - 820 g. Objemová hmotnost je ukazatelem mlynářské jakosti a určitým indikátorem výtěžnosti mouky při mlýnském zpracování. Na tento znak má poměrně velký vliv ročník a relativně nízký vliv genotyp. Průběh počasí v době dozrávání (deštivé počasí) má výrazný vliv na zhoršení čísla poklesu a snížení objemové hmotnosti zrna (VAVERA, 2007). Nadprůměrné srážky v měsíci červenci a na počátku srpna pravděpodobně významně ovlivnili hodnoty objemové hmotnosti v našem pokusu. V pokusech ÚKZÚZ (2011) dosahují jarní odrůdy standardně minimální hodnoty pro potravinářskou pšenici.

6. Závěr

Jarní pšenice představuje v množství obilnin pěstovaných na území České republiky zanedbatelné procento. Hlavní nevýhodou jarní pšenice oproti ozimé je její krátká vegetační doba, kdy se projeví každá chyba v agrotechnice i nepřízeň počasí.

Na výnos jarní pšenice působí mnoho faktorů, přičemž hlavním je počasí daného ročníku. Ať už jde o vhodné podmínky při včasné setí, dostatek vláhy a množství slunečního svitu v době vegetace, či o příznivé počasí v době sklizně. Nezanedbatelný vliv má i odrůda. U různých odrůd se výnos tvoří pomocí jiných výnosových prvků (odrůdy klasové, odrůdy kompenzační), které mohou být ovlivněny negativním počasím v době jeho tvorby. Výnos jarní pšenice lze ovlivnit také správnou agrotechnikou.

V našem pokusu byl výnos pšenice jarní ovlivněn především počasím, protože rok 2012 teplotně i srážkově nadprůměrný. Optimální podmínky v březnu umožnily setí v agrotechnickém termínu a daly tak základ pro optimální výnos. Z hlediska tvorby výnosu byly sledované hodnoty počasí v následujících měsících nad dlouhodobým průměrem. Vyšší teploty v dubnu a květnu, které by mohly negativně působit na odnožování a tvorbu klasů, byly kompenzovány dostatkem srážek v měsících následujících. Nadměrné srážky v červenci a na začátku srpna, tedy těsně před sklizní, ale způsobily, že došlo ke snížení hmotnosti obilek a objemové hmotnosti.

Během vegetace byl sledován počet rostlin, odnoží a klasů. U prvního výnosového prvku – počtu klasů byly prokázány velké rozdíly mezi odrůdami. Největší počet klasů měla odrůda Scirocco (635 klasů/m²). Nejméně odrůda Aranka (411 klasů/m²), které měla i nízký počet rostlin na m², ale vysoký koeficient produktivního odnožení (1,51). Vyšší koeficient měla už pouze odrůda Brawura (1,53). Odrůda Septima nevytvořila téměř žádné odnože (koeficient 1,01) a výnos tak zajišťovalo pouze hlavní stéblo.

Druhý výnosový prvek – počet zrn v klasu, je zřejmě mírně zkreslen výběrem nadprůměrných klasů pro posklizňový rozbor. Jarní odrůdy dosáhly průměrného počtu 45 zrn v klasu, což je o sedm více než u kontrolní ozimé odrůdy Baletka. Největšího počtu zrn v klase (50 ks) dosáhla odrůda Granny, nejnižšího odrůda

Scirocco (37 ks). Tomu přesně odpovídá i délka klasu, kdy Granny měla v průměru nejdelší klasy (11,1 cm) a Scirocco nejkratší (8,0 cm).

Poslední výnosový prvek – hmotnost tisíce zrn, byl ovlivněn nepříznivým počasím v závěru vegetace, kdy nadměrné srážky oddálily sklizeň a střídání vlhkých a tropických dnů zapůsobilo negativně na objemovou hmotnost. Průměr HTZ u jarních odrůd byl 31,7 gramu a vyrovnal se výsledku kontrolní ozimé odrůdy (32g).

Z hlediska skutečného výnosu dopadla nejlépe odrůda Brawura (4,34 t/ha), která měla i nejvyšší HTZ (35,2 g) a objemovou hmotnost (731 g·l⁻¹). Potvrdilo se také, že jarní odrůdy dosahují ve srovnání s ozimými nižšího výnosu (Baletka, 5,31 t/ha).

Podle údajů Českého statistického úřadu dosáhl výnos jarní pšenice v Jihočeském kraji v roce 2012 hodnoty 4,03 t/ha a ozimé pšenice 4,53 t/ha, což sice představuje určitý rozdíl, který ale není tak výrazný, jak uvádí odborná literatura. Je tedy zřejmé, že v případě vhodných klimatických podmínek může jarní pšenice dosáhnout srovnatelného výnosu jako pšenice ozimá.

7. Přehled literatury

- ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav. Měsíční data. chmi.cz [online]. 2013-03-19 [cit. 2013-03-19]. Dostupné z WWW:
<http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_9_Mesicni_data&nc=1&portal_lang=cs#PP_Mesicni_data >
- ČSN ISO 46 0610. Zkoušení osiva dle ČSN. Praha: Vydavatelství úřadu pro normalizaci a měření, 1984.
- ČSN EN ISO 7971-1 Stanovení objemové hmotnosti zvané "hektolitrová váha" - Část 1: Referenční metoda. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, meteorologii a státní zkušebnictví. 2010. 12s.
- ČSÚ – Český statistický úřad. Výsledky sklizně v Jihočeském kraji v roce 2012. czso.cz [online]. 2013-04-08 [cit. 2013-04-20]. Dostupné z WWW:
<http://www.czso.cz/x/redakce.nsf/i/vysledky_sklizne_v_jihoceskem_kraji_v_roce_2012 >
- ČSÚ – Český statistický úřad. Vývoj osevních ploch a první odhad sklizně. czso.cz [online]. 2012-07-26 [cit. 2013-03-07]. Dostupné z WWW:
<[http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/1e01747a199f30f4c1256bd50038ab23/94912c113e4df4287c1257a460031d437/\\$FILE/skl072612analyza.pdf](http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/1e01747a199f30f4c1256bd50038ab23/94912c113e4df4287c1257a460031d437/$FILE/skl072612analyza.pdf)>
- FAMĚRA, O. Základy pěstování ozimé pšenice. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR. 1993. 51s. ISBN: 80-7105-045-8
- HANIŠOVÁ, A., HORČIČKA, P. Je jarní pšenice jen doplňkovou plodinou? Jarní pšenice – tematická příloha časopisu Úroda. Praha: Profi Press, 2002, s. 3-4. ISSN: 0139-6013
- JANOTOVÁ, B., BOUDNÝ, J. Mezinárodní srovnání ekonomiky v roce 2009. Pšenice – odborná příloha časopisu Úroda. Praha: Profi Press, 2011, 59, s. 17-20. ISSN: 0139-6013
- KŘEN, J. Agrotechnika jarní pšenice. Jarní pšenice – tematická příloha časopisu Úroda. Praha: Profi Press, 2002, s. 6 -7. ISSN: 0139-6013
- KUCHTÍK, F., et al. Pěstování rostlin II. Třebíč: Nakladatelství FEZ, 1998. 96s. ISBN: 80-901789-7-9
- MARTIN, J.H., WALDREN, R.P., STAMP, D.L. Principles of field crop production. New Jersey: Pearson Education, nc., Upper Saddle River, 2006. 954s. ISBN: 0-13-025967-5

- MARTINEK, P., KADALÍKOVÁ, M. Zamyšlení nad minulostí a budoucností pšenice. Pšenice – odborná příloha časopisu Úroda. Praha: Profi Press, 2011, 59, s.4-9 ISSN: 0139-6013
- MOUDRÝ, J., JŮZA, J. Pěstování obilnin. České Budějovice: Jihočeská univerzita v ČB Zemědělská fakulta. 1998. 87s. ISBN: 80-7040-274-1
- PETR, J., ČERNÝ, V., HRUŠKA, L., et al. Tvorba výnosu hlavních polních plodin. Praha: SZN, 1980. 448s. ISBN: 07-069-80
- PETR, J., et al. Rukověť agronoma. Praha: SZN, 1989. 704s. ISBN: 07-104-89
- PETR, J., HŮSKA, J., et al. Speciální produkce rostlinná – I. (Obecná část a obilniny). Praha: Agronomická fakulta ČZU v Praze, katedra rostlinné výroby, 1997. 197 s. ISBN: 80-213-0152-X
- PETR, J., LIPA VSKÝ, J. Tvorba výnosu jarní pšenice. Jarní pšenice - tematická příloha časopisu Úroda. Praha: Profi Press, 2002, s. 8-9. ISSN: 0139-6013
- POLÁČKOVÁ, J. Dlouhodobý vývoj pěstování pšenice v ČR. Pšenice – odborná příloha časopisu Úroda. Praha: Profi Press, 2011, 59, s. 33-34. ISSN: 0139-6013
- ŠPALDON, E., et al. Rostlinná výroba I. Praha: SZN, 1963. 676s. ISBN: 64-092-63
- ŠROLLER, J., et al. Speciální fyto technika – rostlinná výroba. Praha: EKOPRES, 1997. 205 s. ISBN: 80-86119-04-1
- ŠTĚRBA, Z. Obiloviny. In: DIVIŠ, J., et al. Pěstování rostlin. České Budějovice: Jihočeská univerzita v ČB Zemědělská fakulta. 2010. 260s. ISBN: 978-80-7394-216-8
- ÚKZÚZ – Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. Státní odrůdová kniha. ukzuz.cz [online]. 2012-06-15 [cit. 2013-03-19]. Dostupné z WWW: <<http://www.ukzuz.cz/Articles/41782Seznam+odrud+zapsanych+ve+Statni+odrudove+knize+.aspx>>
- VAVERA, R. Ovlivnění kvalitativních parametru zrna ozimé pšenice. Farmář: časopis všech zemědělců. 2007, 7, s. 12 – 14. ISSN: 1210-9789
- ZIMOLKA, J., et al. Pšenice – pěstování, hodnocení a užití zrna. Praha: Profi Press, 2005. 180s. ISBN: 80-86726-09-6

8. Přílohy

Příloha č. 1: Počet rostlin, odnoží a klasů na 1m²

Odrůda	Opakování	Počet rostlin na 1m ²		Počet odnoží na 1m ²		Počet plodných stébel na 1m ²	
		1. měření	2. měření	1. měření	2. měření	1. měření	2. měření
Corso	I	428	488	636	588	552	620
	II	444	480	520	488	524	568
	III	512	488	556	596	408	472
	IV	532	428	576	624	516	416
Brawura	I	368	328	628	592	604	544
	II	380	300	608	624	548	604
	III	432	388	596	552	568	576
	IV	332	416	548	580	600	468
Aranka	I	268	284	472	432	488	460
	II	228	292	376	404	456	364
	III	308	264	400	392	396	404
	IV	280	248	388	436	368	348
Tercie	I	596	496	672	596	680	636
	II	540	652	592	616	592	564
	III	544	548	644	620	632	620
	IV	572	584	624	644	548	516
Granny	I	452	440	556	536	568	616
	II	392	440	524	548	488	512
	III	464	412	552	576	444	508
	IV	420	432	564	516	464	536
Scirocco	I	504	512	692	604	656	744
	II	492	592	624	648	572	644
	III	456	552	700	548	596	668
	IV	636	516	656	684	624	576
Septima	I	456	444	576	528	592	584
	II	464	468	452	512	368	376
	III	452	472	380	448	384	416
	IV	460	456	580	536	468	488
Vánek	I	376	384	528	496	480	556
	II	292	344	448	512	364	460
	III	432	272	564	544	524	436
	IV	360	336	500	532	508	444

Příloha č. 2: Počet zrn v klasu

Odrůda	Opakování	klas 1	klas 2	klas 3	klas 4	klas 5	klas 6	klas 7	klas 8	klas 9	klas 10
Corso	I	65	55	53	53	62	48	54	75	55	72
	II	39	47	42	57	59	64	30	58	50	36
	III	52	37	56	39	33	40	32	41	55	50
	IV	37	40	41	51	49	53	44	45	54	47
Brawura	I	44	43	44	56	39	28	32	41	42	52
	II	49	56	49	67	33	60	59	41	53	38
	III	41	35	44	39	29	26	38	53	50	33
	IV	31	56	46	40	47	56	52	54	30	61
Aranka	I	52	48	66	31	52	53	64	42	33	35
	II	49	50	27	36	46	49	10	30	66	68
	III	25	37	46	52	34	43	49	46	39	46
	IV	45	53	62	36	51	53	44	38	40	36
Tercie	I	59	43	61	36	40	57	39	48	54	36
	II	60	53	62	57	49	56	41	50	63	38
	III	62	55	45	32	59	56	50	55	47	57
	IV	39	38	52	34	51	43	51	45	41	49
Granny	I	65	35	63	34	58	75	66	45	43	51
	II	11	52	55	74	68	54	72	55	65	64
	III	41	36	46	42	36	72	48	48	49	40
	IV	47	39	29	61	60	42	46	49	53	29
Scirocco	I	32	21	66	34	19	39	43	36	36	44
	II	38	29	20	37	39	41	39	41	40	38
	III	43	38	37	40	50	28	36	40	50	40
	IV	38	24	30	29	38	39	39	42	34	33
Septima	I	58	53	38	43	45	29	40	54	48	40
	II	44	28	58	55	56	72	38	41	51	39
	III	44	37	49	45	51	36	45	42	29	27
	IV	28	43	51	35	53	31	46	53	31	41
Vánek	I	44	29	42	41	53	39	42	35	51	41
	II	41	43	32	49	34	42	48	61	29	34
	III	47	58	38	46	51	45	38	49	32	54
	IV	51	51	39	42	55	59	53	41	35	27

Příloha č. 3: Délka klasu

Odrůda	Opakování	klas 1	klas 2	klas 3	klas 4	klas 5	klas 6	klas 7	klas 8	klas 9	klas 10
Corso	I	13	10,5	11	11	10,5	9	11	11,5	12	10,5
	II	11,5	9	10,5	12	8,5	12	8,5	11	11,5	9
	III	10,5	8,5	10,5	10	10	9	11	8,5	10	11
	IV	10	10	11,5	11	10,5	10	10	10	10,5	11
Brawura	I	10	9,5	10	8,5	9,5	9	10	9,5	9,5	8
	II	9	9	9	10,5	10	11,5	8	10,5	10,5	9,5
	III	10,5	7,5	9,5	8,5	7,5	8	9,5	8,5	8,5	10
	IV	9	10,5	8	8	10	9,5	9	8	10,5	9,5
Aranka	I	6,5	9,5	10,5	10	8,5	8	9,5	10,5	8,5	10
	II	8	9	8	8,5	10	10,5	7,5	9,5	10,5	9
	III	10	8,5	8,5	8	9	9,5	10,5	9	8,5	9,5
	IV	9	8	9	9,5	8,5	10,5	10	9	10	8,5
Tercie	I	9	9,5	8,5	10	10	8,5	7,5	10	10,5	9
	II	11	10,5	11	9	10	10	10	10	8,5	9
	III	9,5	9	9,5	9,5	10	10	9,5	9,5	9,5	10
	IV	8	9	9,5	9	8	9,5	9,5	10	9	8,5
Granny	I	11	11	12,5	10,5	11	14	12,5	9,5	9,5	11,5
	II	5,5	11	12,5	11,5	11	10,5	12	12,5	12,5	13
	III	11	10	9	11	13,5	10	11	10	10,5	9,5
	IV	10	13	11,5	10,5	13	12,5	10	12	9,5	12
Scirocco	I	7,5	7	8	10	8	9,5	8	7,5	6	8
	II	8	6	9	8	8	7	8	8,5	8	8
	III	8,5	8	8,5	8,5	8,5	8	7,5	9,5	8	8,5
	IV	9	7,5	8	7,5	5,5	7	8	9	7	8
Septima	I	11,5	8,5	10,5	9	9	10	10	9,5	10	9,5
	II	9	10	10,5	10	10	10,5	9,5	10,5	9,5	11
	III	9	8	7,5	9,5	9,5	9	10,5	8	10	10
	IV	9,5	7,5	8,5	10	10	8	8	10	9,5	10,5
Vánek	I	8,5	9,5	8,5	9	8	9	9	8	9,5	9
	II	9	9,5	8	8,5	7,5	10	10	9	9	10,5
	III	10	9,5	9,5	8	10	9,5	8,5	9,5	8	9
	IV	10	10,5	7,5	10	10,5	10	8,5	9,5	8	7,5

Příloha č. 4: HTZ, skutečný výnos, objemová hmotnost

Odrůda	Opakování	HTZ (g)	Výnos (t*ha ⁻¹)	Objemová hmotnost (g*I ⁻¹)
Corso	I	32,2	4,63	670
	II	31,9	4,12	700
	III	31,7	3,87	685
	IV	31,8	3,59	680
Brawura	I	36,4	5,04	745
	II	33,1	4,20	710
	III	35,1	4,14	730
	IV	36,3	3,99	740
Aranka	I	33,2	3,21	685
	II	30,0	2,62	645
	III	29,4	2,42	635
	IV	32,3	2,65	630
Tercie	I	29,1	3,99	700
	II	25,5	3,27	670
	III	27,8	3,12	685
	IV	30,4	3,71	700
Granny	I	29,1	4,05	665
	II	27,2	2,67	625
	III	29,7	2,89	655
	IV	29,0	2,90	645
Scirocco	I	34,4	4,35	695
	II	34,7	3,96	695
	III	34,9	4,35	710
	IV	34,2	3,83	700
Septima	I	28,7	3,89	705
	II	29,0	3,32	705
	III	30,3	3,47	720
	IV	30,3	3,00	715
Vánek	I	36,3	4,09	740
	II	33,4	2,94	720
	III	32,1	2,86	710
	IV	35,3	3,41	720

Příloha č. 5: Plánek pokusu

obsev	obsev	obsev	obsev	obsev	obsev
obsev	obsev	obsev	obsev	obsev	obsev
obsev	Vánek I	Tercie II	Scirocco III	Granny IV	obsev
obsev	Brawura I	Septima II	Corso III	Aranka IV	obsev
obsev	Granny I	Scirocco II	Tercie III	Vánek IV	obsev
obsev	Aranka I	Corso II	Septima III	Brawura IV	obsev
obsev	Tercie I	Vánek II	Granny III	Scirocco IV	obsev
obsev	Septima I	Brawura II	Aranka III	Corso IV	obsev
obsev	Scirocco I	Granny II	Vánek III	Tercie IV	obsev
obsev	Corso I	Aranka II	Brawura III	Septima IV	obsev
obsev	obsev	obsev	obsev	obsev	obsev

Obr. 1: Předset'ová příprava půdy



(Foto: E. Bažantová, 2012)

Obr. 2: Ochrana před ptactvem



(Foto: E. Bažantová, 2012)

Obr. 3: Odpočet rostlin – čtvrtmetrovka (DC 14)



(Foto: E. Bažantová, 2012)

Obr. 4: Porost v růstové fázi metání (DC 16)



(Foto: E. Bažantová, 2012)

Obr. 5: Porost před sklizní (DC 92)



(Foto: E. Bažantová, 2012)

Obr. 6: Sklizeň pokusu (DC 92)



(Foto: E. Bažantová, 2012)