

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 – Zemědělské inženýrství  
Studijní obor: Agropodnikání  
Katedra: Katedra speciální produkce rostlinné  
Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph. D.

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Tvorba výnosu ozimé pšenice**  
**(Yield formation of winter wheat)**

Vedoucí diplomové práce: Ing. Zdeněk Štěrba, Ph. D.  
Autor: Bc. Tereza Ševčíková

České Budějovice, 2015

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tereza ŠEVČÍKOVÁ**  
Osobní číslo: **Z13523**  
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Agropodnikání**  
Název tématu: **Tvorba výnosu ozimé 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 ozimých 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 ozimé pšenice (12 odrůd);
  - b) během vegetace provádět fenologická pozorování a sledovat tvorbu a redukci základních výnosotvorných prvků;
  - 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 a statistického hodnocení.
- 5) Diskuze - porovnání dosažených výsledků s literárními údaji, příp. spojit s výsledkovou částí.
- 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:

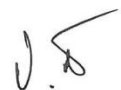
Martin, J. H., Waldren, R. P., Stamp D. L.: Principles of field crop production. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, p. 954, New Jersey, 2006.  
Petr, Hruška, Černý: Fyziologické základy výnosu polních plodin, SZNPraha, 1980.  
Zimolka, J. a kol.: Pšenice (pěstování, hodnocení a užití zrna), 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: 25. února 2014  
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2015

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.  
děkan

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

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

V Českých Budějovicích dne 25. února 2014

### **Poděkování**

Ráda bych poděkovala za cenné rady, odborné vedení při zpracování diplomové práce a poskytnutí potřebných podkladů pro její vypracování vedoucímu diplomové práce Ing. Zdeňku Štěrbovi, Ph. D. Dále bych chtěla poděkovat mojí mamince za její trpělivost při mém studiu a dání dobrého vzoru do života.

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích 24. dubna 2015

.....  
Bc. Tereza Ševčíková

## **Abstrakt**

Tato práce se zabývala tvorbou výnosu u 12 vybraných odrůd ozimé pšenice ve vegetačním období 2013/2014. Pokus byl založen ve čtyřech opakováních na pozemku Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Zkoumanými výnosovými prvky byly počet klasů na 1 m<sup>2</sup>, počet zrn v klasu a hmotnost tisíce zrn. Dále se hodnotil počet rostlin na 1 m<sup>2</sup>, počet klásků v klasu, skutečný a teoretický výnos, délka klasu a objemová hmotnost.

Následně došlo ke zpracování výsledků, kdy průměrná hodnota všech odrůd u počtu klasů na 1 m<sup>2</sup> byla 783 ks/m<sup>2</sup>. U druhého výnosového prvku dosáhly odrůdy průměrného počtu zrn v klasu 36,2 ks. U HTZ byla zjištěna průměrná hmotnost 44,42 g.

**Klíčová slova:** pšenice ozimá, výnosové prvky, tvorba výnosu

## **Abstract**

This thesis deals with yield formation with the 12 varieties of winter wheat during growing season 2013/2014. The experiment was established in four repetitions on the plot of Faculty of Agriculture, University of South Bohemia in České Budějovice. Examined yield components were the amount of spikes per 1 m<sup>2</sup>, amount of grains per spike and weight of thousand grains. Furthermore evaluated were the amount of plants per 1 m<sup>2</sup>, amount of spikelets in spike, real and theoretical yield, spike length and density.

The next step was the processing of the results where the average value of all the varieties in the amount of ears per 1 m<sup>2</sup> was 783 units/m<sup>2</sup>. The second element of the yield varieties reached the average number of grains per spike 36.2 pieces. And the mean weight of thousand grains was 44.42 grams.

**Keywords:** winter wheat, yield components, yield formation

## Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>LITERÁRNÍ PŘEHLED .....</b>	<b>11</b>
2.1	Historie pěstování pšenice.....	11
2.2	Botanická a biologická charakteristika pšenice.....	11
2.3	Růst a vývoj pšenice.....	12
2.4	Agrotechnické požadavky pšenice ozimé .....	13
2.4.1	Zařazení v osevním postupu .....	14
2.4.2	Výběr a zpracování půdy .....	14
2.4.3	Setí.....	15
2.4.4	Výživa a hnojení .....	15
2.4.5	Ochrana proti škodlivým činitelům .....	16
2.4.6	Sklizeň .....	17
2.5	Tvorba výnosu u obilnin.....	18
2.6	Charakteristika a výběr odrůd .....	21
2.7	Kritéria pro jakost pšenice.....	22
<b>3</b>	<b>CÍL PRÁCE .....</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>METODIKA PRÁCE.....</b>	<b>25</b>
4.1	Charakteristika odrůd ozimé pšenice.....	25
4.2	Charakteristika stanoviště.....	27
4.3	Charakteristika ročníku .....	28
4.4	Založení maloparcelkového pokusu .....	28
4.5	Sledování během vegetace .....	29
4.6	Posklizňové rozbory vzorků .....	30
4.7	Statistické vyhodnocení dat.....	31
<b>5</b>	<b>VÝSLEDKY .....</b>	<b>32</b>
5.1	Sledování během vegetace .....	32



5.1.1	Fenologická pozorování .....	32
5.1.2	Počet rostlin na 1 m <sup>2</sup> .....	33
5.1.3	Počet odnoží na 1 m <sup>2</sup> .....	34
5.1.4	Počet klasů na 1 m <sup>2</sup> .....	35
5.2	Posklizňové rozbory vzorků pšenice .....	38
5.2.1	Počet klásků v klasu .....	38
5.2.2	Počet zrn v klasu .....	38
5.2.3	Hmotnost tisíce zrn .....	41
5.2.4	Skutečný výnos zrna .....	43
5.2.5	Teoretický výnos zrna .....	45
5.2.6	Délka klasu .....	47
5.2.7	Objemová hmotnost (OH) .....	48
<b>6</b>	<b>DISKUZE .....</b>	<b>49</b>
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>52</b>
<b>8</b>	<b>SEZNAM LITERATURY .....</b>	<b>54</b>
<b>9</b>	<b>SEZNAM ZKRATEK .....</b>	<b>57</b>
<b>10</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>58</b>

# 1 ÚVOD

Obiloviny jsou ve světě nejdůležitější zdroj potravy. Odhaduje se, že jejich podíl na lidské výživě je mezi 60 – 70 %. Nejstarší nálezy divoké pšenice pochází už z doby před 18 tisíci lety a její zušlechtěná forma má historii dlouhou 5000 – 6000 let. V současnosti je pšenice ozimá (dále jen pšenice) nejrozšířenější domácí plodinou a zaujímá asi čtvrtinu plochy orné půdy. Mezi obilninami má také dominantní postavení, neboť se pěstuje na téměř polovině plochy oseté obilninami.

Pšenice v průběhu vegetace prochází různými vývojovými etapami a je na člověku, aby rostlině co nejvíce pomohl dosáhnout požadovaného zdraví a tím i výnosu. Pšenice je jednou z nejnáročnějších plodin, ať už se jedná o předplodinu, výběr a zpracování půdy nebo výživu.

Pšenice je dosud pěstována především pro produkci zrna, ať už k potravinářským, krmným nebo technickým účelům. Z toho důvodu je třeba sledovat jednotlivé výnosové prvky a včas reagovat na nepříznivé vlivy, které je ohrožují, aby pěstitelé dosáhli co nejvyššího a nejkvalitnějšího výnosu.

Výnos zrna pšenice ozimé se pohybuje v rozmezí od 3,5 do 6,0 t/ha. V roce 2014 dosahoval průměrný výnos zrna v České republice 6,5 t/ha, sklizené z plochy 746 tis. ha.

## 2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

Plocha obilnin dosahuje v současné době kolem 70 % veškeré obdělávané půdy a z toho 30 % ploch zaujímá pšenice. Do roku 2030 se odhaduje nárůst lidské populace zhruba z 5,7 miliardy (průměr 1995-1999) na 8,2 miliardy lidí, přičemž produkce pšenice vzroste z 584 milionů tun (průměr za stejné období) „pouze“ na 860 milionů tun (GAAR, 2014).

### 2.1 Historie pěstování pšenice

Nejstarší nález divoké pšenice z jeskyně Nohal Oren v Izraeli pochází z doby před 18 tisíci lety (PETR a HÚSKA, 1997). Díky zušlechtování planých forem, jejichž klasy se při zrání spontánně rozpadaly v jednotlivé části klasového větene a tím se samy vysemeňovaly, vznikly kulturní druhy obilnin, které jsou pro další množení odkázané na člověka (WINZELER a RÜEGGER, 1990). Pšenice (*Triticum*) má historii dlouhou 5 000 – 6 000 let. Její pěstování je zaměřeno především na nahé kulturní formy. Rozlišujeme tvrdou pšenici (*Triticum durum*) a obecnou pšenici (*Triticum aestivum*), která je u nás nejrozšířenější (KŘEN, 1998). Proces zkulturnění se vyznačoval až dvacetinásobným zvětšením obilky, nárůstem listové plochy a prodloužením období plnění obilek. Dále se zkracovalo stéblo, omezilo nadměrné odnožování, migrace živin do kořenů a hlavně došlo ke změně tvorby a distribuce asimilátů ve prospěch obilek (PETR a HÚSKA, 1997). Oba druhy mají dvě formy, které se liší v nárocích na jarovizaci – pšenici ozimou a pšenici jarní (u pšenice obecné se kromě těchto forem vyskytují formy typu přesívek). V omezeném rozsahu se u nás také pěstuje (především na ekologických farmách v marginálních oblastech) pluchatá pšenice s rozpadavým věténem – pšenice špalda (*Triticum spelta*). U pšenice obecné existuje značná morfologická i fyziologická mnohotvárnost, která je vytvořená šlechtěním odrůd s rozdíly v morfolologii klasů, listů, stébel i celkového habitu, ale také s rozdíly v ranosti a dynamice růstu a vývoje (KŘEN, 1998).

### 2.2 Botanická a biologická charakteristika pšenice

Pšenice setá (*Triticum aestivum* L.) je tradičně pěstovaným druhem ve všech systémech hospodaření v naší oblasti a patří mezi nejnáročnější obilniny. Rostlina

má velmi slabě rozvinutý kořenový systém a pomalý jarní vývoj (KONVALINA a MOUDRÝ, 2008). Do rodu pšenice *Triticum L.*, který náleží do čeledi lipnicovitých *Poaceae*, patří několik druhů. Nejvíce ve světě i u nás pěstovaným druhem je pšenice setá (ZIMOLKA et al., 2005).

Svazčité kořeny pšenice pronikají do hloubky 25 až 50 cm. Vyšlechtěné moderní krátkostébelné odrůdy mají slabší kořenový systém, než odrůdy původní a proto vyžadují výživnější půdy. Stéblo pšenice je duté, dorůstající výšky 40-160 cm. Listy jsou střídavé, jejich čepel je podle odrůdy různě široká, světle až fialově zelená, bývá ojíněná s voskovou šedomodrou vrstvičkou. Pochva listu je zakončena blanitým jazýčkem a úzkými oušky (ŠAŠKOVÁ, 1993). Její klas je složený z vícekvětných klásků, které jsou umístěny na jednotlivých člancích klasového větene. Mohou být 1 – 2, ale až 7květe, z nichž zpravidla 1 – 4 jsou plodné. Má nelámavý klas, osinatý nebo bezosinný, různě hustý. Plevy i pluchy jsou vejčité nebo podlouhle vejčité, se zřetelným kýlem. Obilky jsou nahé, buclatější, na řezu oblé, s mírně vystouplým klíčkem, na protilehlé straně ochmýřené (ZIMOLKA et al., 2005).

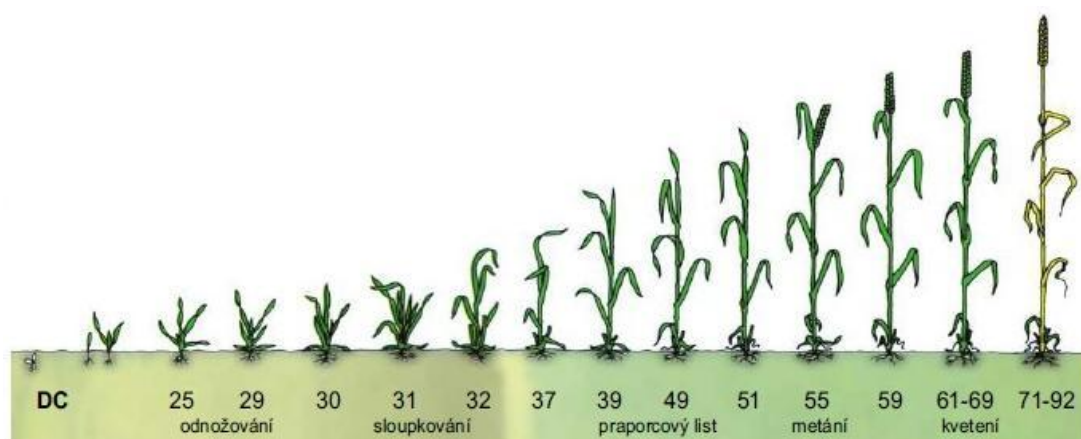
## 2.3 Růst a vývoj pšenice

V průběhu vegetace procházejí rostliny vývojovými změnami, které se projevují morfologickými a anatomickými změnami. Vnější znaky hodnotí makrofenologická stupnice, organogenezi vzrostného vrcholu zachycuje mikrofenologická stupnice podle Kupermanové (stupeň diferenciacce klasu). Některé agrotechnické zásahy (dusíkaté hnojení, regulátory) jsou vázané na určitou fázi růstu. Nástup růstové fáze se zaznamenává tehdy, jestliže 50 – 70 % rostlin v porostu dosáhlo uvedené fáze (FAMĚRA, 1993).

Z hlediska praktického využití ontogeneze rostlin zahrnuje tato základní období:

- vegetativní (klíčení, vzcházení, odnožování),
- generativní (sloupkování, metání, kvetení, zrání) (ZIMOLKA et al., 2005).

**Obr. č. 1:** Makrofenologická stupnice obilnin



Zdroj: webový portál: [web2.mendelu.cz](http://web2.mendelu.cz)

### Vývojové etapy

- |      |                                     |       |                                    |
|------|-------------------------------------|-------|------------------------------------|
| I.   | Formování listů                     | VII.  | Vývin osin                         |
| II.  | Formování odnoží                    | VIII. | Metání                             |
| III. | Základ klasového větene             | IX.   | Kvetení                            |
| IV.  | Diferenciace klásků                 | X.    | Tvorba obilky                      |
| V.   | a. Plevy – diferenciace kvítků      | XI.   | Mléčná zralost                     |
|      | b. Pluchy, plušky                   | XII.  | Plná zralost (DIVIŠ et al., 2010). |
| VI.  | Diferenciace ostatních částí kvítků |       |                                    |

## 2.4 Agrotechnické požadavky pšenice ozimé

Základní a předseťová příprava půdy ve vztahu k obilninám, má připravit půdu pro setí v optimálním agrotechnickém termínu, vytvořit kvalitní osivové lůžko do požadované hloubky, zabezpečit příznivé vlhkostní a teplotní podmínky pro klíčení, vzházení a další růst a vývoj obilnin, optimalizovat fyzikální vlastnosti půdy a tím zabezpečit příznivé biologické pochody v půdě. Do úrodnostního procesu významně zasahují nejen povětrnostní podmínky ročníku a vlastnosti odrůdy, ale i celý zástup regulovatelných faktorů, jakými jsou výživa a zpracování půdy (ŽÁK, 2014).

### 2.4.1 Zařazení v osevním postupu

Člověk s úsilím pěstovat různé druhy rostlin pro svůj užitek zjistil už velmi dávno, že jejich střídání v určitém sledu zabezpečuje dosažení lepších výsledků. Po zavedení pěstování jetelovin a okopanin do hospodářské soustavy v 18. století, kdy se tzv. norfolkský osevní postup stal důležitým mezníkem v pěstování rostlin, došlo k výraznému progresu v hospodářství. Tento čtyř honový osevní postup, ve kterém se střídají jetel luční, ozimé obilniny, okopaniny hnojené chlévským hnojem a jarní obilniny s podsevem jetele lučního, se stal základem pro sestavování osevních postupů v dalším období (KOVÁČ et al., 1998)

Pšenice ozimá je ze všech obilnin nejnáročnější na předplodinu, neboť ta podstatně mění půdní prostředí a vlastnosti důležité jak pro růst rostlin, tak pro tvorbu výnosu i jeho kvalitu. Při výběru předplodiny je nutno zohlednit podmínky výrobní oblasti, požadavky odrůd a konečné využití produkce (ZIMOLKA et al., 2005).

Vhodnými předplodinami jsou: jeteloviny, luskoviny, olejninu a včas sklizené okopaniny. Zařazení po obilnině zvyšuje nebezpečí vyššího výskytu chorob a škůdců a zhoršuje výnosovou stabilitu pšenice. Zcela nevhodné je sled pšenice po pšenici (FAMĚRA, 1993).

### 2.4.2 Výběr a zpracování půdy

Pšenice ozimá je nejnáročnější obilninou na půdní podmínky a živiny. Nejvhodnější jsou střední až těžší půdy (písčitohlinité, hlinité a jílovitohlinité) s neutrální až slabě kyselou půdní reakcí (pH 6,2 – 7,0). Pro pšenici jsou nevhodné půdy velmi lehké, písčité (vysýchavé), kyselé a zamokřené. Pšenice využívá živiny z půdní zásoby, takže je nutné je do půdy pravidelně dodávat v různých formách – v průmyslových a organických hnojivech (FAMĚRA, 1993).

Způsob a kvalita předseťového zpracování půdy má rozhodující vliv na následné založení porostů. Včasné 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 (ZIMOLKA et al., 2005).

Nejméně tři týdny před plánovaným setím rozhodíme část dávky fosforečných a draselných hnojiv, půdu zoráme a ihned rozdrobíme, aby hroudy

neztvrdly. Jestliže předplodinou je raná luskovina (hrách) nebo olejnina (řepka olejka), je vhodné, hlavně v sušších oblastech a na těžších půdách, provést letní orbu s předradličkou do hloubky 23 – 25 cm a ihned půdu rozdrobit. Další přípravu půdy je třeba dokončit asi 10 – 14 dní před setím (KRIŠTÍN et al., 1983).

### 2.4.3 Setí

Důležitým článkem zakládání porostů je vlastní setí, jehož podcenění či nekvalitní provedení, navíc nevhodnou technikou, se těžko napravuje a projevuje se prakticky až do sklizně i do kvality sklizené produkce. Nepravidelnost v hustotě porostů působí negativně ve dvou směrech. Přímou tím, že v přehoustlých porostech se zvyšuje konkurence (mezirostlinná, později i mezistélná), naopak v řídkých porostech nejsou plně využívány vegetační faktory a dochází i ke zhoršování půdních vlastností (ZIMOLKA et al., 2005).

U hustě setých obilnin jsou vhodnější užší řádky – 125 mm a méně. Zmenšením meziřádkové vzdálenosti se zvyšuje vzdálenost obilek od sebe a vytvoří se příznivější podmínky pro jednotlivé rostliny. Pro setí do nezpracované půdy nebo do minimálně zpracované (podle stavu půdy) jsou vhodné kotoučové nebo diskové sečí botky. Hloubka setí se pohybuje kolem 40 mm. Důležité je dodržení rovnoměrné hloubky setí. Mělké i hluboké setí nepříznivě ovlivňuje vývin porostu. Doporučené výsevky se pohybují v rozmezí 400 – 500 (600) zrn na m<sup>2</sup> podle odrůdy a stanoviště. Výsevek se zvyšuje o 10 – 15 % na méně úrodných půdách, po zhoršující předplodině, při opožděném setí a při suchých podmínkách (FAMĚRA, 1993).

Setí obilovin by mělo být dokončeno v první polovině října. Přenašeči viróz dokážou způsobit značné škody v porostech ozimých obilnin. V období tlaku těchto škůdců je třeba omezit jejich stavy aplikací insekticidů (ŠTĚNIČKA, 2014).

### 2.4.4 Výživa a hnojení

Pšenice je nejnáročnější obilninou na živiny z celé I. skupiny obilnin. Pro výnos 5 tun zrna a příslušné množství slámy odebere při sklizni kolem 120 – 140 kg N, kolem 30 kg P, 100 kg K a 15 – 15 kg Mg z 1 ha. Přitom uvažujeme jednak s určitým (různým) obsahem reziduálního dusíku a určitou hladinou ostatních živin, na druhé straně s menším než 100% využitím živin z dodaných hnojiv. U dusíku se

toto využití u průmyslových hnojiv pohybuje v poměrně širokém rozmezí (30 – 70 %) většinou kolem 50 – 60 % z celkového dodaného dusíku. U ostatních makro-živin je toto využití z průměrných hnojiv ještě nižší a pohybuje se obvykle mezi 10 – 30 % (DIVIŠ et al., 2010).

Pro dosažení vysokého výnosu pšenice, je nutné správné řízení N hnojení a použití kultivarů s vysokým výnosovým potenciálem (THEAGO, 2014).

Soustava hnojení N je založená na jeho dělené aplikaci: 1. základní hnojení N (předseťové, na podzim) v dávce 0 – 40 kg N/ha, 2. regenerační hnojení N (na jaře, v lednu až březnu) v dávce 30 – 40 kg N/ha, 3. produkční přihnojení N (3 týdny po regeneračním hnojení) v dávce 20 – 45 kg N/ha, 4. pozdní přihnojení N v dávce 30 – 45 kg N/ha lze rozdělit na tři termíny: a) v období sloupkování, b) před nebo v době metání, c) v době květu. Doporučení dávky fosforu a draslíku se aplikují v celé dávce na podzim před seťovou orbou (KUCHTÍK et al., 2005).

Tzv. kvalitativní hnojení dusíkem, které se provádí v období metání až kvetení obvykle dávkou 30 – 45 kg N/ha ve formě LAV, může do značné míry eliminovat nepříznivé vlivy počasí, horší předplodiny a méně úrodných půd na tvorbu bílkovin (RICHTER, 1997).

## 2.4.5 Ochrana proti škodlivým činitelům

Škody, které na produkci obilnin způsobují choroby, škůdci a plevely, mohou dosahovat obrovských rozměrů (PETR et al., 1983)

Ošetřování proti škodlivým činitelům, tj. plevelům, chorobám a škůdcům je vhodné provádět integrovaný způsob, a sice využívat nechemických opatření (osevní postupy, výběr vhodného stanoviště a odrůdy atd.) K chemickému ošetření by se mělo přikročit až při nebezpečí významného snížení výnosu nebo jakosti (ŠROLLER et al., 1997). Obilniny patří k plodinám, u kterých stále převládá chemická ochrana, aplikovaná velmi často podle zažitých postupů a nikoli podle skutečné potřeby (KAZDA et al., 2010).

Od 1. 1. 2014 je pro všechny profesionální uživatele povinné dodržování zásad Integrované ochrany rostlin (IOR). IOR je systém hospodaření, který upřednostňuje přirozenější alternativy ochrany rostlin a zároveň snižuje závislost na pesticidech. Jde o jakýsi přechod mezi konvenčním a ekologickým systémem hospodaření. Podobně jako u systému Integrované produkce (IP) je jádrem celého



systemu efektivní ochrana před chorobami, škůdci a plevely, jež zajišťuje stabilní výnos a kvalitní produkci zemědělských produktů, při čemž je kladen důraz na snížení rizik dopadu vlivu pesticidů na lidské zdraví a životní prostředí. Důležitým bodem je kvalifikované používání pesticidů v případě, že nelze regulovat populace škodlivých organismů na odpovídající úrovni jiným způsobem. Uživatelé by měli používat takové pesticidy, které vykazují vysokou specifitu k danému škodlivému organismu a mají co nejmenší vedlejší účinky na lidské zdraví, necílové organismy a životní prostředí. V souladu s požadavkem směrnice byl mimo jiné připraven v gesci Ministerstva zemědělství (MZe) návrh Národního akčního plánu k zajištění udržitelného používání pesticidů, jehož úkolem je 1) omezení rizik vycházejících z používání přípravků na ochranu rostlin, a to v oblastech ochrany zdraví lidí, ochrany vod a ochrany životního prostředí a 2) optimalizace využívání přípravků bez omezení rozsahu zemědělské produkce a kvality rostlinných produktů. Dne 12. září 2012 byl tento Národní akční plán schválen a zveřejněn na stránkách MZe (ANONYM1, 2015).

V posledních letech dochází periodicky k silnému rozšíření viróz na obilninách, které způsobuje nejen poškození porostů, ale také značné snížení výnosu. Porosty ozimých obilnin jsou napadány virovou zakrslostí pšenice a žlutou zakrslostí pšenice. Regulace trávovitých plevelů včetně výdrolu obilnin jako zdroje infekce na strništích, je třeba před začátkem vzcházení nových porostů ozimých obilnin zničit tyto zdroje infekce. Mechanické ničení výdrolu je jen částečné řešení (asi 80 %). Spolehlivějšího účinku je dosaženo použitím přípravku na bázi glyphosate (FILIP, 2014).

#### 2.4.6 Sklizeň

Zrání porostu je nerovnoměrné, nejdříve zrají hlavní stébla a později odnože v pořadí, jak se tvořily. V rámci jednoho klasu zraje nejprve střední část klasu a potom dolní a horní třetina (PETR a HÚSKA, 1997).

Doba sklizně porostů je určena především průběhem počasí. Pokud probíhá normální počasí, je zrání pozvolné. Pokud dojde k náhlému zvýšení teplot a silnému přísušku, nestačí již opožděné odnože a zrna z opožděných kvítků přirozeně dozrát a v porostu se může objevit značný podíl scvrklého, tzv. zadinového zrna. Agronomickou zásadou je: znát vývoj zrání jednotlivých ploch. Optimální vlhkost

zrna při sklizni je pod 18 % vody. Existují však roky, kdy tuto zásadu, zvláště ve vlhčích oblastech, nelze dodržet a sklízí se porosty nad 20 % vlhkosti. Zde je nutno co nejrychlejší, ale šetrné dosušení. Také zde platí zásada, že čím je větší vlhkost zrna, tím nižší teploty mohou být použity (DIVIŠ et al., 2010).

## 2.5 Tvorba výnosu u obilnin

Základem rostlinné výroby je fotosyntetická asimilace. Při ní se mění sluneční záření na energii chemické organické vazby a tvoří se biomasa (DIVIŠ et al., 2010). 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 (PETR et al., 1980). Veškerá produkce biomasy porostu je nazývána biologický výnos. Podíl hospodářsky využitelné biomasy se nazývá analogicky hospodářský výnos. Odrůdy pšenice jsou dosud pěstovány především pro produkci zrna, ať už k potravinářským, krmným nebo technickým účelům. Jako hospodářský výnos je tedy u nich chápána produkce zrna z plochy (DIVIŠ et al., 2010).

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 (PETR et al., 1980).

Značný vliv na pěstování pšenice mají látky označované jako regulátory růstu. Tyto látky (jiným názvem morforegulátory) zvyšují adaptabilitu rostlin proti nepříznivým podmínkám (suchu, horku, chladu, mrazu a proti zasolení půd). Mají také vliv na odnožování, zpomalují diferenciaci vzrostného vrcholu a prodlužují jednotlivé etapy organogeneze, čímž významně ovlivňují výnosové prvky (PETR et al., 1987).

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 (PETR et al., 1980).

Výnos zrna obilnin je tvořen třemi základními komponenty:

1. počtem klasů na plošnou jednotku:
  - počtem rostlin,
  - počtem plodných stébel na 1 rostlině,
2. počtem zrn v klasu:
  - počtem klásků,
  - počtem plodných kvítků,
3. hmotností zrn (1000 zrn).

Výnos (V) v t/ha můžeme vyjádřit vzorcem:

$$V = \frac{K \cdot Z \cdot A}{10^5}$$

kde: K – počet klasů na 1 m<sup>2</sup>,  
Z – počet zrn v klasu,  
A – hmotnost 1000 zrn.

**Počet klasů** je dán:

- A. počtem rostlin na 1 m<sup>2</sup>,
- B. produktivním odnožováním.

- A. Počet rostlin závisí na biologické hodnotě osiva, setí – množství výsevu, způsobu, hloubce a době setí, vzcházivosti, redukci rostlin vlivem nepříznivých činitelů (počasí, chorob, škůdců, chemických a mechanických zásahů), mezidruhových a vnitrodruhových vztazích.
- B. 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), mezirostlinná a mezistébelná konkurence, rychlost růstu a vývoj jednotlivých odnoží na rostlině, poškození nepříznivými činiteli – chorobami, škůdci aj. (PETR et al., 1980).

**Počet rostlin a počet klasů** na plošné jednotce, který souvisí s výsevem a stupněm redukce jejich počtu během vegetace. Optimální hustota porostu daná počtem vysívaných klíčivých obilíků na jednotku plochy u většiny odrůd je v rozmezí

400-500, u krátkostébelných až 600 na m<sup>2</sup> (nutný vyšší výsevek při nižším odnožování). Výchozím stavem pro tvorbu výnosu je optimální počet 250-350 (400) rostlin a počet klasů 550-600 na m<sup>2</sup> u genotypů se zkráceným stéblem a více než 450 rostlin a 700 klasů/m<sup>2</sup> u krátkostébelných genotypů (GRAMAN a ČURN, 1998).

**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, mohutnosti a aktivitě fotosyntetického aparátu v období tvorby klasu, klásků a kvítků, popřípadě na schopnosti převodu asimilátů do klasu, meziorostlinné a mezistébelné konkurenci, výskytu a stupni škodlivosti nepříznivých činitelů – chorob a škůdců (PETR et al., 1980).

**Hmotnost obilek** je ovlivněna mohutností a délkou aktivní funkce asimilačního aparátu horní části rostliny, 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 et al., 1980). Vývin obilek trvá 35 - 45 dní. Hmotnost obilek je geneticky velmi podmíněný znak, je však ovlivněn i prostředím. Během fáze rychlého růstu obilky (15 - 35 dní po kvetení) se nejvíce zvětšuje její objem a hmotnost. Hmotnost obilek se nejčastěji udává jako parametr HTZ (hmotnost tisíce zrn) v gramech a pohybuje se běžně u obilovin mezi 30-55 gramy (DIVIŠ et al., 2010).

Ve vegetačním období rostliny vzchází a odnožují, zakládá se první výnosový prvek - počet plodných stébel. Během sloupkování přechází rostlina do generativního období, na vrcholu hlavního stébla a vyspělých vedlejších odnoží se diferencují klasy, zakládá se druhý výnosový prvek - počet zrn v klasu. Souběžně rostliny ztrácí schopnost odnožovat, slabší odnože zasychají a redukuje se jejich počet - konstituuje se skutečný počet klasů na jednotce plochy. Během metání a kvetení dochází k první redukci založených kvítkových hrbolků - potenciálních zrn a po kvetení a opylení ke druhé redukci kvítků. Třetí výnosový prvek - hmotnost tisíce zrn se utváří jako poslední během dozrávání obilnin (DIVIŠ et al., 2010).

### **Faktory ovlivňující výnos**

Vztah mezi výnosem a vlastnostmi produktivní odrůdy, dávkami minerálních živin a ostatními technologickými opatřeními je velmi složitý. Přesto je důležité znát

alespoň základní principy. Ani v současné době nemůže zemědělec bezmyšlenkovitě a mechanicky aplikovat sebelepší návod na pěstování určité odrůdy v určitých podmínkách. Musí sledovat proměnlivé změny počasí a reakce plodin (NÁTR, 2009).

### **Biologické faktory rozhodující o výši výnosu:**

- nové produktivní odrůdy (šlechtění),
- průmyslová hnojiva (minerální výživa),
- závlahy (vodní režim),
- ochrana (fytopatologie),
- zpracování půdy,
- a další ... (NÁTR, 2009).

## 2.6 Charakteristika a výběr odrůd

Každý zodpovědný manažer rozkládá riziko své investice. Stejně tak by měl každý zodpovědný agronom zvážit, kolik a které odrůdy ozimé pšenice zaseje. Faktorů, které v dnešní době ovlivňují jeho rozhodnutí, je mnoho. Ne všechny jsou stejně důležité. Pěstitel potravinářské pšenice by měl uvažovat nad třemi klíčovými skupinami odrůd. Mimořádně výnosné odrůdy, odrůdy garantující pekařskou kvalitu a odrůdy se specifickými vlastnostmi (NOVOTNÝ, 2014).

Odrůdy jsou považovány za významný intenzifikační faktor. Správná volba odrůd umožňuje zvýšit ekonomickou efektivnost pěstování obilnin. Při výběru odrůd je nutno brát v úvahu následující kritéria:

- kvalitu odpovídající záměru uplatnění produkce,
- adaptaci na dané půdně-klimatické podmínky,
- vhodnost pro daný způsob hospodaření na půdě (osevní sled, způsob zpracování půdy a zakládání porostů, termín setí, intenzita hnojení, atd.),
- odolnost proti škodlivým činitelům (KŘEN et al., 1998).

Hybridní pšenice je plodina, která vznikla uvědomělým křížením dvou linií. Z praktického hlediska jde o vytvoření potomka (hybrida), 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 (NOVOTNÝ a ŠPUNAR, 2014).

## 2.7 Kritéria pro jakost pšenice

Cílem je zařadit každou odrůdu do přesně definované jakostní kategorie a tím umožnit spotřebiteli zvolit optimální odrůdu pro daný užitkový směr. Systém pro hodnocení pekařské kvality zahrnuje přímá i nepřímá hodnocení, které jsou dle významu rozdělena na hlavní (mající vliv na zařazení odrůdy do jakostní kategorie) a doplňková (sloužící k další specifikaci jakostní odrůdy). Hlavní kritéria technologické jakosti jsou Rapid mix test, obsah hrubých bílkovin, Zelenyho test, číslo poklesu, objemová hmotnost a vaznost mouky. Doplňkovým kritériem je gluten index, tvrdost zrna, výtěžnost mouky, HTZ, farinografické údaje a obsah popela v zrně pšenice (ZIMOLKA et al., 2005).

Z hodnocených znaků je na prvním místě objem pečiva stanovený metodou **RMT – rapid mix test**. Objem pečiva je nejvýznamnějším ukazatelem pekařské jakosti. **Číslo poklesu** umožňuje posoudit stupeň poškození sacharido-amylozového komplexu zrna vlivem aktivity amylolytických enzymů i při skryté porostlosti obilek. Vysoká aktivita amyláz, která provází porůstání, může působit ztekucení škrobu a snížit jeho schopnost vázat vodu. Měří se rychlost poklesu standardního tělíska ve vodní suspenzi mouky nebo šrotu během zmazovatění a ztekucení škrobu vlivem alfa amylázy. **Obsah bílkovin** v moderních systémech hodnocení má nahradit dosud široce používaný ukazatel jakosti – obsah mokrého lepku. Obsah bílkovin se stanovuje z obsahu dusíkatých látek. Sedimentační hodnota vyjadřuje souborně množství i kvalitu bílkovinného komplexu dřívějších hodnot obsahu mokrého lepku a bobtnavosti lepku. V mezinárodním měřítku se používá **Zelenyho sedimentační test**. **Vaznost mouky** – příjem vody, je závislá na obsahu a kvalitě bílkovin (bobtnavosti lepku) a určuje vlastnosti těsta. Velmi používaným jakostním znakem je od počátku hodnocení jakosti pšenice a obilí vůbec **objemová hmotnost**, je to hmotnost 1 litru obilí. Ta vyjadřuje souborně řadu vlastností a znaků a souvisí s tvarem a velikostí obilek, vyrovnaností, sklovitostí, s vlastností povrchu obilek a vlhkostí. Optimální rozmezí objemové hmotnosti 1 litru je 780 – 820 g (PETR a HÚSKA, 1997).

Pšenice vhodné pro pekařské zpracování (převážně pro výrobu kynutých těst) jsou členěny dle jakosti na skupiny:

- Elitní pšenice E – dříve označované jako velmi dobré, zlepšující.
- Kvalitní pšenice A – dříve označované jako dobré, samostatně zpracovatelné.
- Chlebová pšenice B – dříve označované jako doplňkové, zpracovatelné ve směsi.
- Nevhodné pšenice C – odrůdy nevhodné pro výrobu kynutých těst.
- Pečivářenské – CK – pro výrobu oplatků, sušenek (HORÁKOVÁ et al., 2013).

**Tab. č. 1:** Minimální hodnoty pro zařazení do skupin

Jakostní skupina	E - elitní	A - kvalitní	B - chlebová
Objemová výtěžnost (%)	549	513	477
Obsah hrubých bílkovin (%)	12,6	11,8	11,1
Test Zelenyho (ml)	47	33	19
Číslo poklesu (s)	240	200	160
<b>Objemová hmotnost (g.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>790</b>	<b>780</b>	<b>760</b>
Vaznost mouky (%)	58,7	55,5	53,9

Zdroj: ZIMOLKA et al., 2005, upraveno

### **3 CÍL PRÁCE**

Cílem práce bylo posoudit hlavní výnosové prvky u vybraných ozimých odrůd pšenice. Pro pokus bylo vybráno celkem 12 odrůd ozimé pšenice, z toho 1 odrůda hybridní.



## 4 METODIKA PRÁCE

Na základě cíle práce byl stanoven metodický postup. Maloparcelkový pokus byl založen ve vegetačním období 2013/2014, na pozemku Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, metodou znáhodněných bloků. Celkem bylo vybráno dvanáct odrůd ozimé pšenice.

Jednalo se o tyto odrůdy:

liniové: Bohemia, Dagmar, Elán, Elly, Potenzial, Preciosa, Premio, Rapsodia, Seladon, Sultan, Turandot,

hybridní: Hybery.

Každá odrůda byla založena ve čtyřech opakováních.

### 4.1 Charakteristika odrůd ozimé pšenice

#### LINIOVÉ

##### Bohemia

Poloraná odrůda kvalitní (A) jakosti. Rostliny má vysoké až velmi vysoké, méně odnožující, zrno velké. Předností je odolnost proti vymrzání a vysoký obsah dusíkatých látek. Rizikem je náchylnost k napadení plísní sněžnou. Registrace v roce 2007.

##### Dagmar

Poloraná odrůda kvalitní (A) jakosti. Rostliny jsou středně vysoké až nízké, velmi dobře odnožující, zrno velké. Předností je odolnost proti poléhání, střední odolnost proti vyzimování, vysoké a stabilní číslo poklesu, vysoká objemová hmotnost, menší náchylnost k napadení fuzariózami klasů. Rizikem je menší odolnost proti napadení padlím travním na listu. Registrace v roce 2012.

##### Elan

Pozdní odrůda kvalitní (A) jakosti. Rostliny má středně vysoké až nízké, středně odnožující, zrno středně velké. Předností je odolnost proti poléhání. Rizikem je menší odolnost proti vymrzání, nízká objemová hmotnost. Registrace v roce 2012.

### **Elly**

Poloraná odrůda kvalitní (A) jakosti. Rostlina má středně vysoké, velmi dobře odnožující, zrno středně velké. Předností je vysoká objemová hmotnost. Rizikem je menší odolnost proti napadení padlím travním na listu a rzí pšeničnou. Registrace v roce 2010.

### **Potenzial**

Polopozdní až pozdní odrůda kvalitní (A) jakosti. Rostlina má středně vysoké až nízké, velmi dobře odnožující, zrno středně velké až malé. Předností je odolnost proti poléhání, vysoké a stabilní číslo poklesu a objemová hmotnost. Rizikem je náchylnost k vymrzání. Registrace v roce 2012.

### **Preciosa**

Polopozdní odrůda vynikající a stabilní potravinářské kvality (A). Vysoký výnos zrna v obilnářské výrobní oblasti. Vhodná do všech výrobních oblastí. Rostliny jsou středně dlouhé, se středně vysokou hmotností tisíce zrn (HTZ) a středně velkými zrnem. Odrůda má střední odolnost vůči poléhání. Registrace v roce 2009.

### **Premio**

Velmi výnosná, raná, krátce osinatá pšenice s dobrou potravinářskou kvalitou (A). Osinatost je zde znakem velmi vysokého výnosu, který je podpořen špičkovou odolností poléhání. Krátká výška rostliny s dobrou odnožovací schopností.

### **Rapsodia**

Velmi výnosná, intenzivní, krmná (C) odrůda s velmi dobrým zdravotním stavem. Dosažení potravinářské jakosti je možné, ale velmi zřídka. Typické pro tuto odrůdu je nižší sediment, číslo poklesu a objemová hmotnost. Registrace v roce 2003.

### **Seladon**

Středně raná odrůda chlebové (B) jakosti. Rostlina má středně vysoké, středně odnožující, zrno velké. Předností je střední odolnost proti vymrzání. Rizikem je náchylnost k napadení plísní sněžnou, malá stabilita čísla poklesu, vysoká náchylnost k napadení fuzariózami klasů. Registrace v roce 2009.

### **Sultan**

Polopozdní odrůda kvalitní (A) jakosti. Rostliny má středně vysoké až vysoké, středně odnožující, zrna středně velké. Předností je vysoký obsah dusíkatých látek. Rizikem je nízký výnos. Registrace v roce 2008

### **Turandot**

Polopozdní odrůda kvalitní (A) jakosti. Rostliny má středně vysoké, středně odnožující, zrna velké. Předností je menší náchylnost k napadení fuzariózami klasů. Rizikem je nízká úroveň čísla poklesu. Registrace v roce 2012

## **HYBRIDNÍ**

### **Hybery**

Polopozdní hybrid pšenice ozimé s vynikajícím zdravotním stavem. Hybery dosahuje velmi vysokého výnosu zrna s pekařskou kvalitou A/B. Je středního až vyššího vzrůstu s vysokou až velmi vysokou odolností proti poléhání. Hybery zajišťuje pěstiteli vysokou odolnost ke všem významným chorobám stébla, listu i klasu po celou dobu vegetace. Zimovzdornost je u hybridu Hybery dobrá až velmi dobrá. Odolnost k prísuškům je vysoká až velmi vysoká.

## 4.2 Charakteristika stanoviště

**Tab. č. 2:** Charakteristika pokusného pozemku Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích

<b>Kraj</b>	Jihočeský
<b>Výrobní oblast</b>	Obilnářská
<b>Nadmořská výška</b>	380 m. n. m.
<b>Půdní typ</b>	Kambizempseudo-glejová (hnědá půda oglejená)
<b>Půdní druh</b>	Písčitohlinitý
<b>Kyselost (pH)</b>	6,4
<b>Skeletovitost</b>	0
<b>Expozice</b>	0
<b>Klimatický region</b>	Mírně teplá oblast (MT4), okrsek mírně teplý, vlhký
<b>Roční průměrná teplota vzduchu</b>	7,8 °C
<b>Roční průměrný úhrn srážek</b>	620 mm

Pokusné parcelky se nacházely v obilnářské výrobní oblasti, viz tab. č. 2, pro kterou je charakteristická písčitohlinitá půda s kyselostí pH 6,4. Roční průměrný úhrn srážek se v této oblasti pohybuje okolo 620 mm a průměrná teplota vzduchu okolo 7,8 °C.

### 4.3 Charakteristika ročníku

**Tab. č. 3:** Měsíční srážky a teploty v Českých Budějovicích

Měsíc	Úhrn srážek [mm]		Průměrná teplota vzduchu [°C]	
	2013/2014	Dlouhodobý průměr	2013/2014	Dlouhodobý průměr
<b>Říjen</b>	55,60	42	9,74	7,5
<b>Listopad</b>	27,20	44	5,02	2,9
<b>Prosinec</b>	10,00	40	1,40	-1,3
<b>Leden</b>	59,40	34	-2,99	-2,5
<b>Únor</b>	11,00	30	2,56	-1
<b>Březen</b>	12,80	48	6,87	2,4
<b>Duben</b>	26,60	45	10,49	7,5
<b>Květen</b>	109,60	70	12,69	12,4
<b>Červen</b>	33,00	90	17,12	15,7
<b>Červenec</b>	112,20	82	19,63	17,3

Zdroj: Meteorologická stanice ZF JU

Pokusné parcelky se nachází v okrsku mírně teplém a vlhkém. Dle tab. č. 3, bylo ve sledovaných letech 2013/2014 nadprůměrně teplé počasí. Výjimku tvořil měsíc leden, který byl oproti průměru chladnější (-2,99 °C). Nejteplejším měsícem byl červenec (19,63 °C), který vykázal i nejvíce srážek za celé vegetační období (112,2 mm).

### 4.4 Založení maloparcelkového pokusu

Počet opakování: 4

Plocha: 10 m<sup>2</sup>

Předplodina: brambory

Datum setí: 14. 10. 2013 maloparcelkovým bezezbytkovým secím strojem značky HEGE

Výsevek: 5 MKS/ha, u hybridní odrůdy HYBERY 2,5 MKS/ha

Hloubka setí: 4 cm

Šířka řádků: 12,5 cm

Hnojení a) regenerační dávka: LAV 27,5 % N (40 kg č. ž.), 5. 3. 2014

b) produkční dávka: LAV 27,5 % N (40 kg č. ž.), 15. 4. 2014

Herbicidní ošetření: 29. 10 2015 postemergentní podzimní aplikace herbicidem MUSTANG FORTE

Datum sklizně: 28. 7. 2014 maloparcelkovou sklízecí mlátičkou WINTERSTEIGER ELITE

## 4.5 Sledování během vegetace

Během vegetace byl sledován vznik, tvorba a redukce výnosových prvků v období 2013/2014.

### **Fenologická pozorování**

Fenologická pozorování byla zjišťována v průběhu vegetace s využitím makrofenologické stupnice (00 – 99 DC).

### **Počet rostlin na 1 m<sup>2</sup>**

Počet rostlin na 1 m<sup>2</sup> byl zjištěn za použití dřevěného čtverce s délkou stran 50 cm a obsahem ¼ metru čtverečního (dále jen „čtvrtmetrovka“). Výsledná hodnota byla vynásobena 4x. Byla provedena 3 měření z každé parcelky, a to v jejich jednotlivých třetinách. Měření byla provedena ve dnech 14. – 15. 11. 2013 (DC 10). Hustota porostu byla hodnocena podle tab. č. 4.

**Tab. č. 4:** Kritéria hodnocení hustoty porostů odrůd ozimé pšenice (ks/m<sup>2</sup>)

Kategorie porostu	Obilnářská výrobní oblast
Hustý	nad 500
Optimální	351 - 500
Řídký	251 - 350
Špatný	pod 250

### **Počet odnoží na 1 m<sup>2</sup>**

Počet odnoží na 1 m<sup>2</sup> byl zjištěn pomocí čtvrtmetrovy a následně přepočítán. Měření byla provedena dne 23. 4. 2014 (DC 30), celkem 3x z každé parcelky.

### **Počet klasů na 1 m<sup>2</sup>**

Měření bylo provedeno dne 21. 7. 2014 (DC 87), pomocí čtvrtmetrovy pokládané rovnoběžně ke směru řádků. Byla provedena 3 měření z každé parcelky. Výsledky byly vynásobeny 4x.

### **Odběr vzorků před sklizní**

Před sklizní pokusu bylo odebráno 15 klasů z každé parcelky (3 x 5 průměrných klasů v jednotlivých třetinách pokusu). Vzorky byly označeny a převezeny k dosušení. Následně byl u nich proveden rozbor.

## 4.6 Posklizňové rozborů vzorků

Posklizňové rozborů byly zjišťovány v laboratoři. Hodnotil se skutečný výnos, teoretický výnos, počet klásků v klasu, délka klasu, počet zrn v klasu, hmotnost tisíce zrn a objemová hmotnost.

### **Počet klásků v klasu**

Počet klásků v klasu se počítal u patnácti průměrných klasů, odebraných z každé parcelky. Následně byl aritmetickým průměrem zjištěn počet klásků v klasu u jednotlivých odrůd.

### **Počet zrn v klasu**

Počet zrn v klasu se počítal u patnácti průměrných klasů, odebraných z každé parcelky. Aritmetickým průměrem byl vypočítán průměrný počet zrn v klasu.

### **Hmotnost tisíce zrn (HTZ)**

HTZ byla počítána u dosušených a plně zralých zrn (14 % vlhkosti). Bylo odebráno 2 x 500 zrn, zváženo a následně byl vypočítán aritmetický průměr jednotlivých odrůd.

### **Skutečný výnos**

Skutečný výnos se zjišťoval u každého opakování. Po sklizni bylo zrno zváženo na vahách a zjistil se skutečný výnos na jednu parcelku (10 m<sup>2</sup>), který byl přepočítán na 1 ha. Následně byl proveden aritmetický průměr jednotlivých odrůd.

### **Teoretický výnos**

Teoretický výnos byl vypočítán z hlavních výnosových prvků - počet klasů na jednotku plochy, počet zrn v klasu a HTZ, a následně přepočítán na t/ha.

Vzorec pro výpočet teoretického výnosu:

$$\text{Výnos v t/ha} = \frac{\text{průměrný počet klasů na } 1\text{m}^2 * \text{průměrný počet zrn v klasu} * \text{HTZ}}{100\,000}$$

### **Délka klasu**

Délka klasu byla vyjádřena v cm a stanovila se měřením od báze klasu, až po jeho vrchol u všech odebraných vzorků.

### **Objemová hmotnost**

Objemová hmotnost (OH) se stanovila nasypáním zrna (1 litr zrna v gramech) zkoušené odrůdy do obilného zkoušeče, tzv. objemové váhy. OH byla stanovena u všech odrůd v g.l<sup>-1</sup>. OH byla hodnocena na základě ČSN 46 1100-2.

## 4.7 Statistické vyhodnocení dat

Zjištěné hodnoty výnosových prvků (počet klasů na 1 m<sup>2</sup>, počet zrn v klasu a HTZ) a skutečného a teoretického výnosu byly vyhodnoceny v programu Statistica 12, jednofaktorovou analýzou variancí a následně porovnány pomocí Fisherova LSD testu. P-hodnota je hladina pravděpodobnosti, pro kterou platí nulová hypotéza (H<sub>0</sub>), že dvě varianty sledování (úrovně znaku) se od sebe statisticky významně neliší. Je-li p-hodnota < 0,05 popř. i < 0,01 nebo < 0,001, zamítáme H<sub>0</sub> a mezi variantami sledování (úrovněmi znaku) je statisticky významný popř. velmi významný rozdíl, nebo velmi vysoce významný rozdíl.

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Sledování během vegetace

Během vegetace docházelo ke sledování porostu v jednotlivých růstových fázích, k počítání rostlin, odnoží a klasů na m<sup>2</sup>, dále ke sledování výskytu chorob, plevelů a škůdců a následnému odebrání posklizňových vzorků.

Ze škůdců se na parcelkách sporadicky vyskytovaly larvy kohoutka černého (*Oulema melanopus*). V období těsně před sklizní se na dvou parcelkách hojně objevily mšice kyjatky osenní (*Sitobion avenae*). Z důvodu velkého výskytu larev slunéčka sedmitečného (*Coccinella septempunctata*), se ale nepřistoupilo k chemické likvidaci mšic, jelikož jsou přirozenou potravou slunéček sedmitečných. Toto opatření se projevilo jako správné. Z chorob, se v ojedinělém výskytu, objevila u odrůd Elly a Sultan sněť prašná pšeničná (*Ustilago tritici*). Z plevelů se v počátečních fázích růstu vyskytovala pouze violka rolní (*Viola arvensis*). Po zapojení porostu se tento plevel objevoval už jen v kolejových meziřádcích.

Z následného vyhodnocování, byla vyřazena odrůda Preciosa, jelikož u ní došlo k významnému poničení zvěří během dozrávání a nemohl u ní být zjištěn počet klasů na m<sup>2</sup>.

#### 5.1.1 Fenologická pozorování

Tab. č. 5: Fenologická pozorování u odrůd ozimé pšenice v období 2013/2014

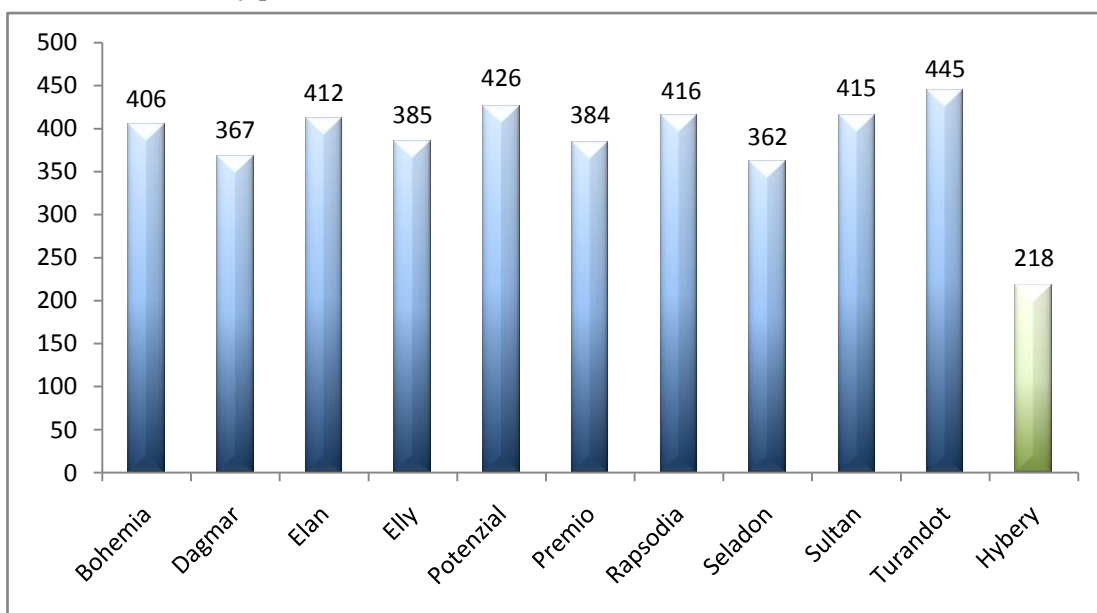
Růstová fáze	DC	Odrůda		
		Elan	Ostatní liniové odrůdy	Hybery
Klíčení	00	16. 10. 2013	16. 10. 2013	16. 10. 2013
Vzcházení	10	30. 10. 2013	30. 10. 2013	27. 10. 2013
Odnožování	20	18. 11. 2013	18. 11. 2013	16. 11. 2013
Sloupkování	30	28. 3. 2014	26. 3. 2014	29. 3. 2014
Metání	50	19. 5. 2014	18. 5. 2014	20. 5. 2014
Kvetení	60	25. 5. 2014	24. 5. 2014	26. 5. 2014
Žlutá zralost	87	18. 7. 2014	15. 7. 2014	20. 7. 2014
Plná zralost	90	25. 7. 2014	20. 7. 2014	26. 7. 2014



Fenologická pozorování jsou znázorněna v tab. č. 5. U liniových odrůd se v jednotlivých růstových fázích odlišovala pouze odrůda Elan, která od růstové fáze sloupkování (DC 30) začala mírně zaostávat za ostatními odrůdami. Hybridní odrůda Hybery byla v počátečních růstových fázích v předstihu oproti liniovým odrůdám, ale od růstové fáze Sloupkování (DC 30) se začala mírně opožďovat.

### 5.1.2 Počet rostlin na 1 m<sup>2</sup>

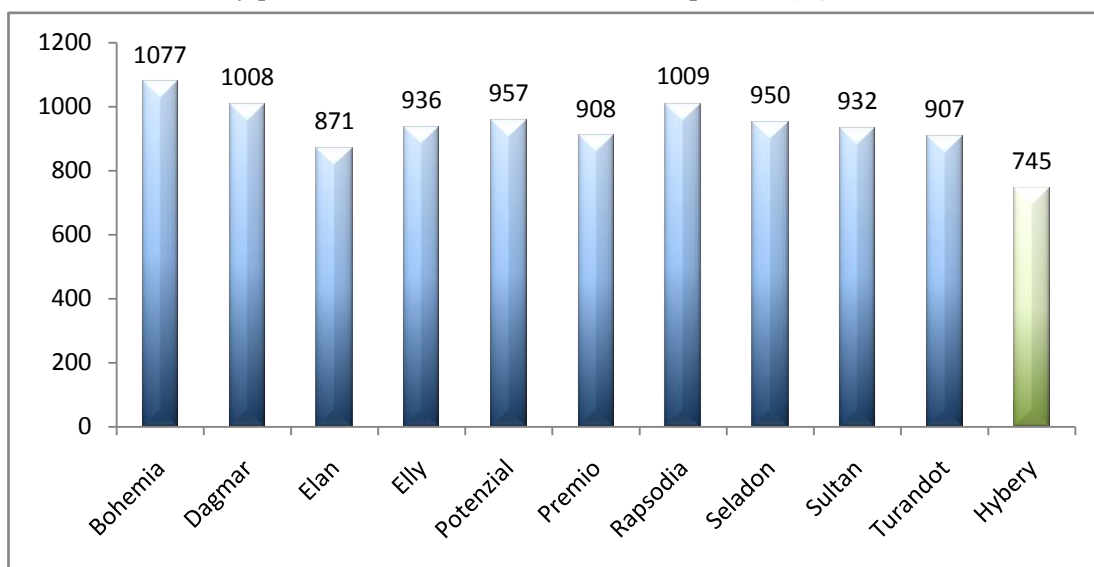
**Graf č. 1:** Průměrný počet rostlin na 1 m<sup>2</sup> (ks)



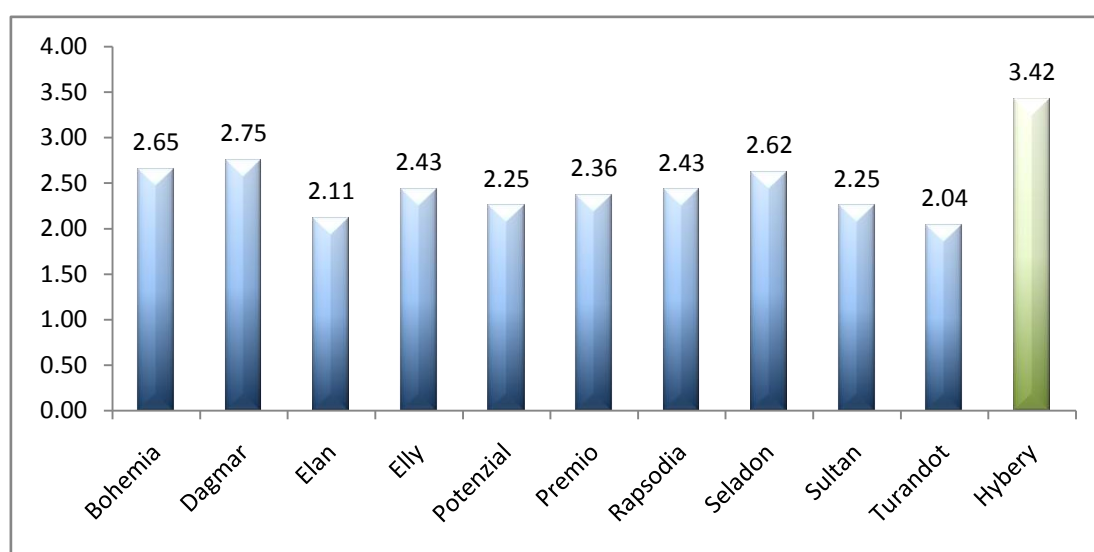
Počet rostlin byl hodnocen v růstové fázi vzcházení v období od 14. do 15. listopadu 2013. Všechny odrůdy se nacházely v optimální hustotě porostu. V průměru nejvyšší počet rostlin vykazovala odrůda Turandot (445 ks/m<sup>2</sup>), nejnižší naopak odrůda Seladon (362 ks/m<sup>2</sup>), což svědčí o horší vzcházivost této odrůdy. Hybridní odrůda Hybery měla 218 ks rostlin na m<sup>2</sup>, což bylo dáno polovičním výsevkem oproti liniovým odrůdám.

### 5.1.3 Počet odnoží na 1 m<sup>2</sup>

**Graf č. 2:** Průměrný počet odnoží na 1 m<sup>2</sup> u odrůd ozimé pšenice (ks)



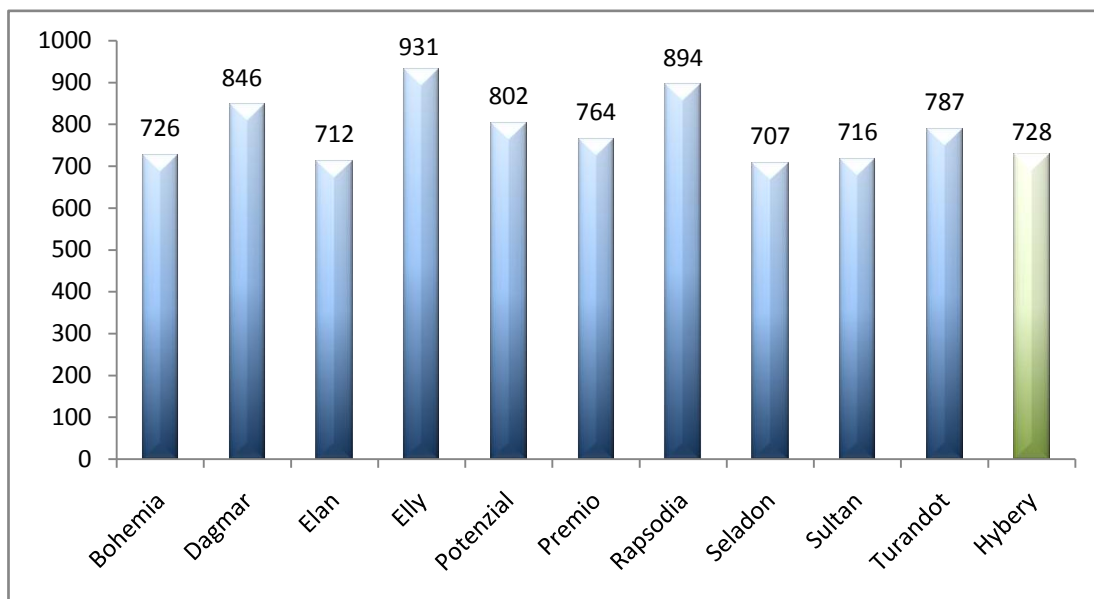
**Graf č. 3:** Průměrný počet odnoží na rostlinu (ks)



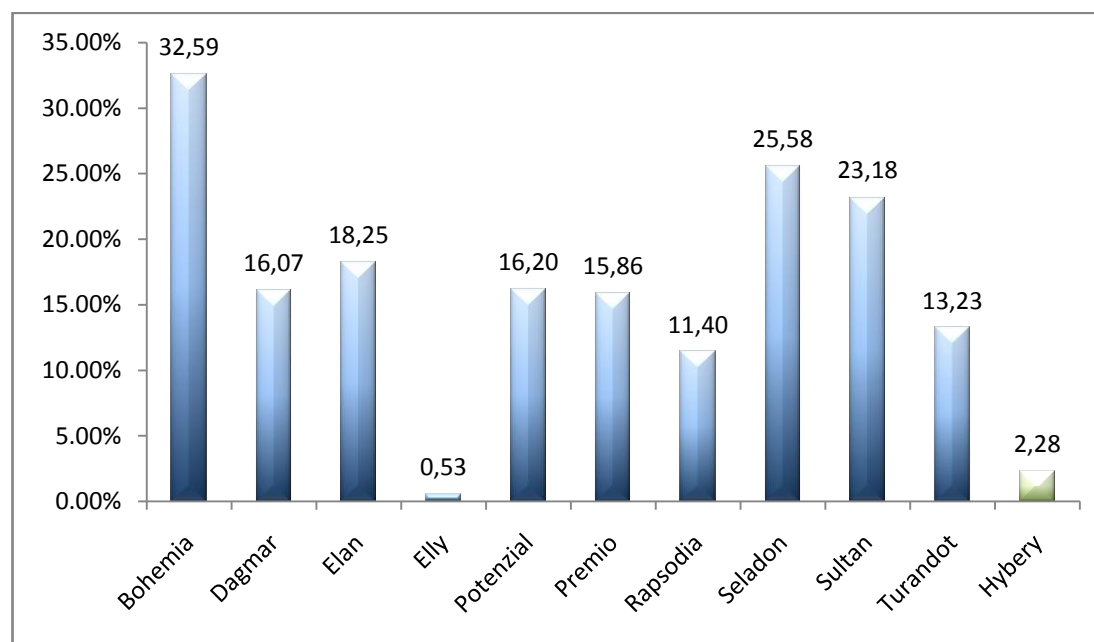
Počet odnoží na 1 m<sup>2</sup> je uveden v grafu č. 2, a byl hodnocen 23. 3. 2014 ve fázi odnožování. Největšího počtu odnoží dosáhla odrůda Bohemia (1077 ks/m<sup>2</sup>). Přes tisíc kusů se také dostaly odrůdy Rapsodia (1009 ks/m<sup>2</sup>) a Dagmar (1008 ks/m<sup>2</sup>). Nejnižšího počtu odnoží dosáhla odrůda Elan (871 ks/m<sup>2</sup>). Ostatní odrůdy se pohybovaly v rozptýlu 50 ks/m<sup>2</sup>. Jak je patrné z grafu č. 3, nejvyšší odnožovací schopnost vykázala hybridní odrůda Hybery (3,42 ks odnoží na rostlinu). Nejmenší odnožovací schopnost vykázaly odrůdy Turandot (2,04 ks) a Elan (2,11 ks). Ostatní liniové odrůdy se pohybovaly v rozmezí od 2,25 do 2,75 ks odnoží na rostlinu.

## 5.1.4 Počet klasů na 1 m<sup>2</sup>

**Graf č. 4:** Průměrný počet klasů na 1 m<sup>2</sup> u odrůd ozimé pšenice (ks)



**Graf č. 5:** Redukce počtu klasů oproti odnožím (%)



Počet klasů byl hodnocen 21. 7. 2014 ve fázi kvetení a zachycuje jej graf č. 4. Největšího počtu klasů dosáhla odrůda Elly (931 ks/m<sup>2</sup>), ovšem jedná se o průměr ze dvou pokusných parcelek. U několika opakování (viz Příloha č. 3, vyznačené písmeny x) nemohlo dojít k odpočítání klasů, z důvodu poškození (zválení) celé parcelky divokou zvěří, zejména srnkami. Nejnižšího počtu klasů dosáhla odrůda

Elan (712 ks/m<sup>2</sup>). Hybridní odrůda Hybery se nacházela v optimální hustotě porostu deklarované množitelem (min. 700 ks/m<sup>2</sup>).

K největší redukci klasů, oproti počtu odnoží, došlo u odrůdy Bohemia, a to téměř o 33 %. Velkou redukční schopnost také vykazaly odrůdy Seladon (25,58 %) a Sultan (23,18 %). Naopak, téměř žádnou redukci měla odrůda Elly (0,53 %) a minimální redukci odrůda Hybery (2,28 %), čímž si udržela optimální hustotu porostu, viz graf č. 5.

**Tab. č. 6:** Analýza variací počtu klasů na m<sup>2</sup> u ověřovaných odrůd ozimé pšenice

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	P – hodnota
<b>Odrůda</b>	241296	10	24130	3,227	0,005334
<b>Opakování</b>	8862	3	2954	0,247	0,863277
<b>Chyba</b>	246762	33	7478	-	-

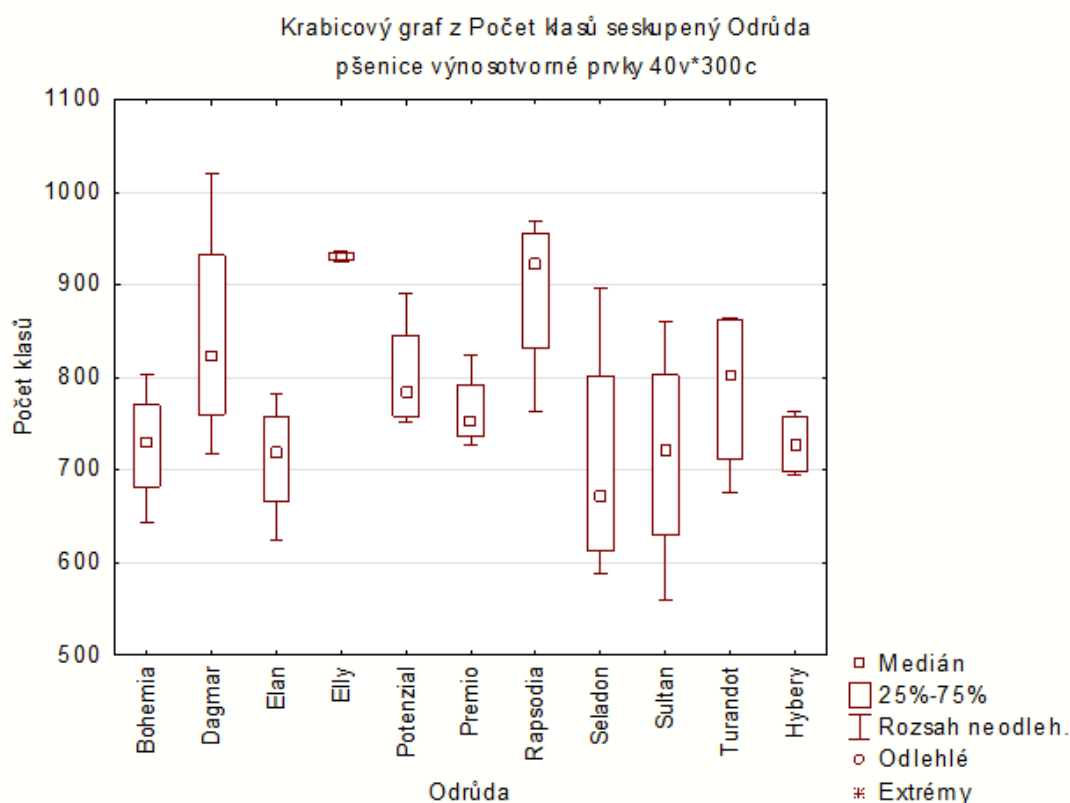
Jak je patrné z tab. č. 6, mezi sledovanými odrůdami byl zjištěn statisticky velmi významný rozdíl v počtu klasů.

**Tab. č. 7:** Průměrný počet klasů na 1 m<sup>2</sup> (ks) u jednotlivých odrůd ozimé pšenice s vyznačením homogenních skupin na hladině P<sub>0,05</sub>

Odrůda	Průměr	Směr. odchylka	Var. koef. (%)	Homogenní skupiny			
<b>Seladon</b>	706,75	135,31	19,1	**			
<b>Elan</b>	711,75	65,79	9,2	**			
<b>Sultan</b>	716,25	124,37	17,4	**			
<b>Bohemia</b>	726,25	66,13	9,1	**	**		
<b>Hybery</b>	728,25	34,23	4,7	**	**		
<b>Premio</b>	764,25	41,92	5,5	**	**		
<b>Turandot</b>	786,75	91,61	11,6	**	**	**	
<b>Potenzial</b>	802,00	62,49	7,8	**	**	**	
<b>Dagmar</b>	845,75	127,40	15,1		**	**	**
<b>Rapsodia</b>	893,75	91,11	10,2			**	**
<b>Elly</b>	930,75	4,57	0,5				**

Statisticky průkazně nejvyšší počet klasů vykazaly odrůdy Elly, Rapsodia a Dagmar, viz tab. č. 7. Nejvíce se od odrůdy Elly odlišovaly odrůdy Seladon, Elan a Sultan. Největší rozptyl hodnot byl zaznamenán u odrůd Seladon, Sultan a Dagmar.

**Graf č. 6:** Počet klasů na m<sup>2</sup> (ks) u jednotlivých odrůd ozimé pšenice s vyznačením mediánů, kvartilů a rozsahu hodnot

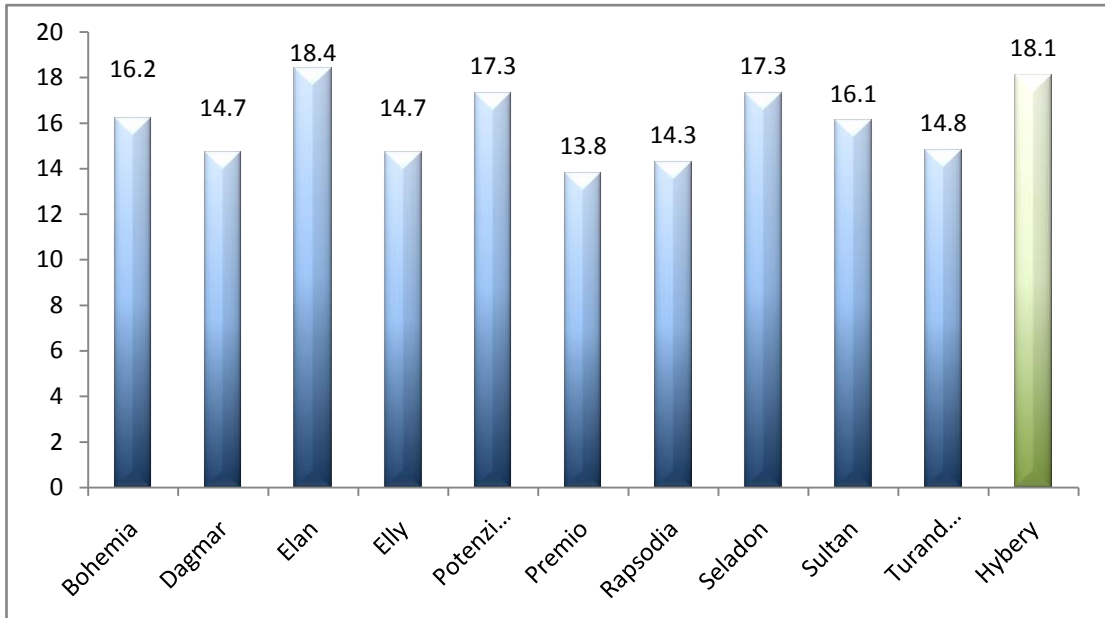


Odrůdy Dagmar, Seladon a Sultan vykazaly vysokou variabilitu v počtu klasů na jednotku plochy. To mohlo být dáno nerovnoměrným hnojením v rámci jednotlivých parcel. Odrůda Elly naopak vykazala vysokou stabilitu tohoto výnosotvorného prvku.

## 5.2 Posklizňové rozborů vzorků pšenice

### 5.2.1 Počet klásků v klasu

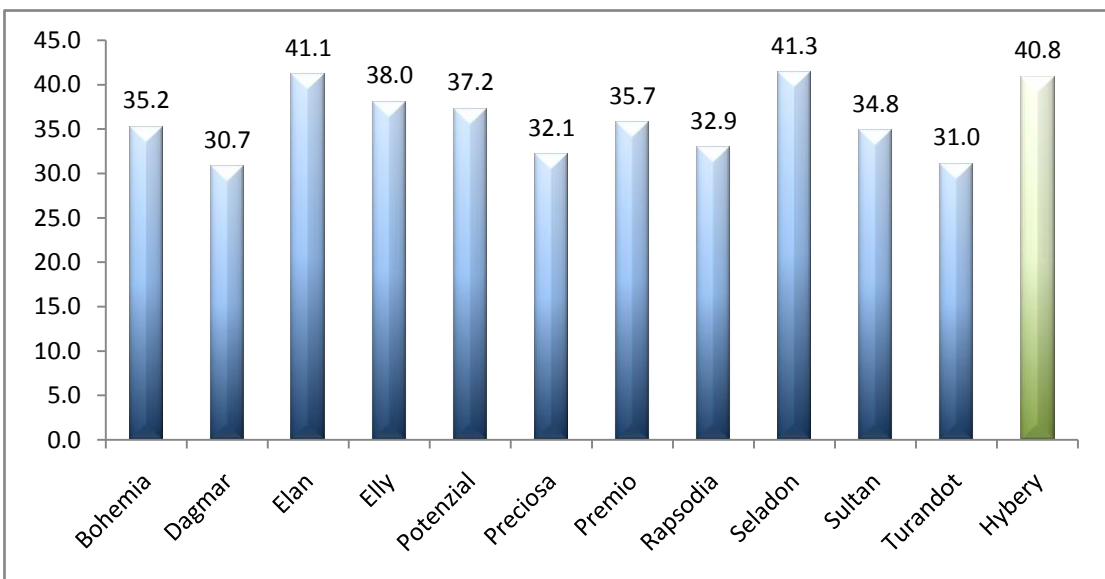
**Graf č. 7:** Průměrný počet klásků v klasu u odrůd ozimé pšenice (ks)



Počet klásků v klasu zobrazuje graf č. 7. Nejvyššího počtu klásků v klasu dosáhla odrůda Elan (18,4 ks) a dále hybridní odrůda Hybery (18,1 ks). Naopak nejnižší počet klásků měla odrůda Premio (13,8 ks).

### 5.2.2 Počet zrn v klasu

**Graf č. 8:** Průměrný počet zrn v klasu u odrůd ozimé pšenice (ks)



Nejvyššího počtu zrn v klasu dosáhla odrůda Seladon (41,3 ks). Přes 40 ks zrn v klasu se dostaly odrůdy Elan (41,1 ks) a hybridní odrůda Hybery (40,8 ks). Naopak nejnižšího počtu zrn (30,7 ks) dosáhla odrůda Dagmar, viz graf č. 8.

**Tab. č. 8:** Analýza variací počtu zrn v klasu u ověřovaných odrůd ozimé pšenice

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
<b>Odrůda</b>	587,61	10	58,76	6,576	0,000017
<b>Opakování</b>	61,69	3	20,56	1,002	0,401817
<b>Chyba</b>	294,87	33	8,94	-	-

Mezi počtem zrn v klasu u ověřovaných odrůd byl zjištěn statisticky velmi vysoce významný rozdíl, viz tab. č. 8.

**Tab. č. 9:** Průměrný počet zrn v klasu na 1 m<sup>2</sup> (ks) u jednotlivých odrůd ozimé pšenice s vyznačením homogenních skupin na hladině P<sub>0,05</sub>

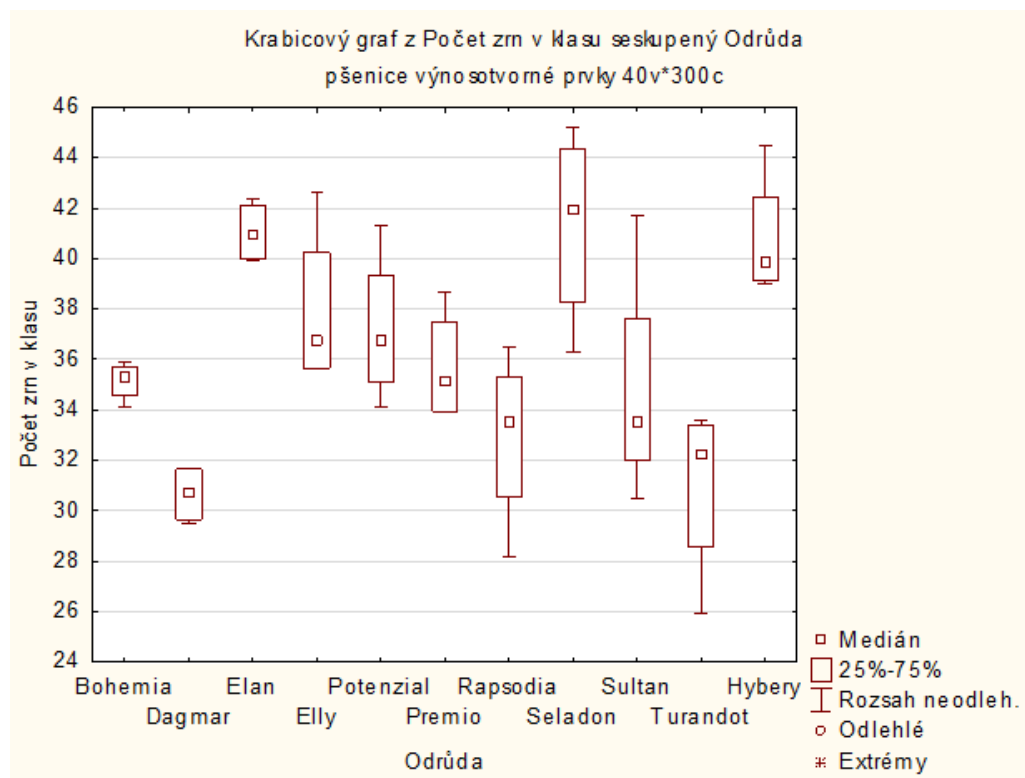
Odrůda	Průměr	Směr. odch.	Var. koef. (%)	Homogenní skupiny				
<b>Dagmar</b>	30,65	1,16	3,8	**				
<b>Turandot</b>	31,00	3,54	11,4	**	**			
<b>Rapsodia</b>	32,93	3,49	10,6	**	**	**		
<b>Sultan</b>	34,80	4,81	13,8	**	**	**	**	
<b>Bohemia</b>	35,15	0,77	2,2		**	**	**	
<b>Premio</b>	35,73	2,27	6,4			**	**	
<b>Potenzial</b>	37,23	3,04	8,2			**	**	**
<b>Elly</b>	37,95	3,28	8,6				**	**
<b>Hybery</b>	40,80	2,54	6,2					**
<b>Elan</b>	41,05	1,24	3,0					**
<b>Seladon</b>	41,33	3,92	9,5					**

Odrůdy Dagmar až Sultan nevykazují statisticky významný rozdíl, viz tab. č. 9. Podobně i všechny odrůdy ležící v jedné homogenní skupině (v jednom sloupci).

Největší rozptyl hodnot byl zaznamenán u odrůd Sultan, Turandot a Rapsodia (var. koef. nad 10 %). U průměrného počtu zrn v klasu byly největší rozdíly mezi

odřodami Dagmar a Seladon, Elly a Hybery. Odrůda Sultan jako jediná náleží do čtyř homogenních skupin, což poukazuje na její podobnost s většinou pěstovaných odrůd.

**Graf č. 9:** Počet zrn v klasu (ks) u jednotlivých odrůd ozimé pšenice s vyznačením mediánů, kvartilů a rozsahu hodnot

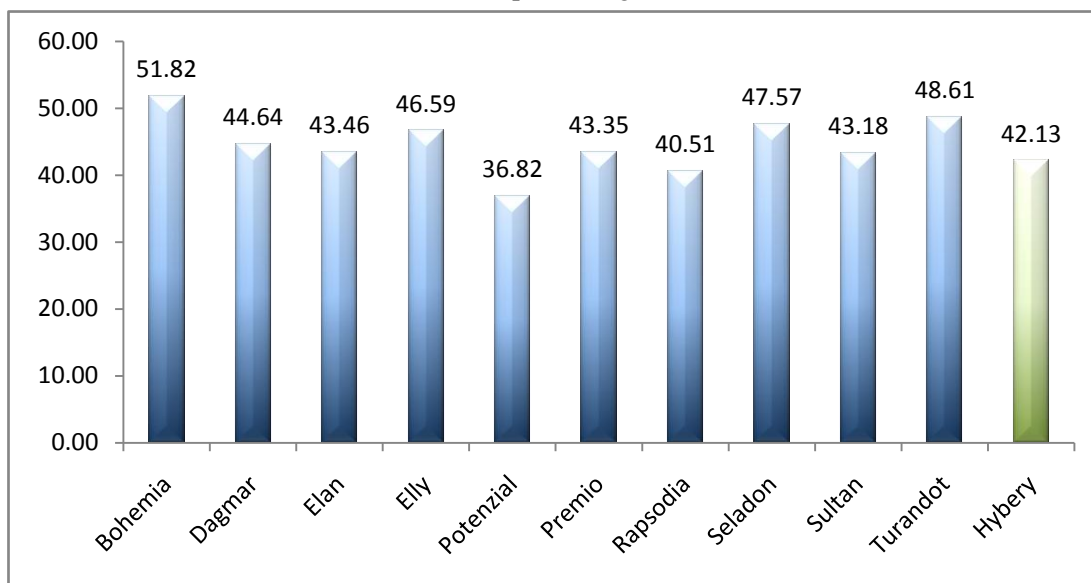


Vysokou variabilitu počtu zrn v klasu vykazaly odrůdy Rapsodia, Seladon, Sultan a Turandot. Tento prvek je silně geneticky založen, a dále mohla být vysoká variabilita způsobeno vyššími teplotami a nižšími srážkami v době zakládání kvítků, nerovnoměrným opylením a zároveň nerovnoměrným hnojením. V tomto období rostliny potřebují nižší teplotu vzduchu a dostatek srážek a živin. Naopak nízkou variabilitu měly odrůdy Bohemia, Dagmar a Elan, viz graf č. 9.



### 5.2.3 Hmotnost tisíce zrn

**Graf č. 10:** Průměrná HTZ u odrůd ozimé pšenice (g)



Jak vyplývá z grafu č. 8, nejvyšší HTZ měla odrůda Bohemia (51,82 g) a výrazně převýšila ostatní odrůdy, které se pohybovaly v rozmezí 40,51 g až 48,61 g. Nejnižší HTZ dosáhla odrůda Potenzial (36,82 g).

**Tab. č. 10:** Analýza variací HTZ u ověřovaných odrůd ozimé pšenice

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
<b>Odrůda</b>	675,64	10	67,56	69,65	0,00
<b>Opakování</b>	4,19	3	1,40	0,079	0,970794
<b>Chyba</b>	32,01	33	0,97	-	-

U parametru HTZ byl zjištěn statisticky velmi vysoce významný rozdíl mezi odrůdami, viz tab. č. 10.

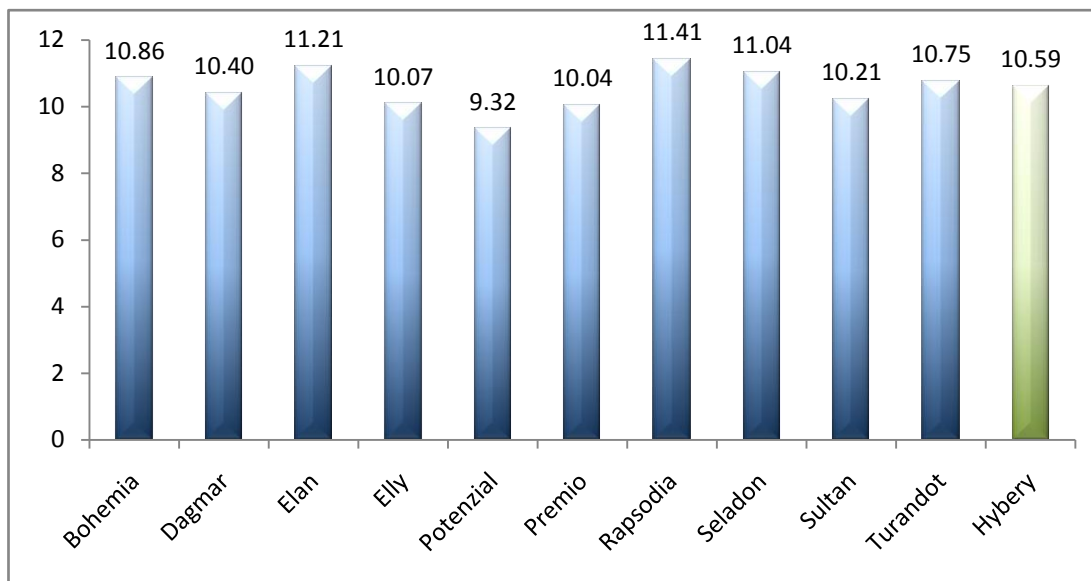
**Tab. č. 11:** HTZ (g) u jednotlivých odrůd ozimé pšenice s vyznačením homogenních skupin na hladině  $P_{0,05}$

Odrůda	Průměr	Směr. odch.	Var. koef (%)	Homogenní skupiny									
<b>Potenzial</b>	36,82	1,05	2,8	**									
<b>Rapsodia</b>	40,51	0,87	2,1		**								
<b>Hybery</b>	42,02	0,47	1,1			**							
<b>Sultan</b>	43,18	1,04	2,4			**	**						
<b>Premio</b>	43,35	0,64	1,5			**	**	**					
<b>Elan</b>	43,78	0,78	1,8				**	**					
<b>Dagmar</b>	44,64	1,39	3,1					**					
<b>Elly</b>	46,59	0,66	1,4						**				
<b>Seladon</b>	47,57	0,39	0,8						**	**			
<b>Turandot</b>	48,61	1,15	2,4							**			
<b>Bohemia</b>	51,82	1,59	3,1									**	

V parametru HTZ vykázaly odrůdy Potenzial, Rapsodia a Bohemia statisticky významné rozdíly (tab. č. 11, odrůdy ležící v samostatné homogenní skupině se významně lišily od ostatních odrůd). Tento parametr byl zároveň velmi vyrovnaný, což dokazuje nízký variační koeficient u všech sledovaných odrůd. Nejvyrovnanější byla v tomto případě odrůda Seladon.

## 5.2.4 Skutečný výnos zrna

**Graf č. 11:** Průměrný skutečný výnos zrna u odrůd ozimé pšenice (t/ha)



Skutečný výnos zrna zachycuje graf č. 11. Nejvyššího skutečného výnosu zrna dosáhly odrůdy Rapsodia (11,41 t/ha) a Elan (11,21 t/ha). Přes 11 t/ha se dostala ještě odrůda Seladon (11,04 t/ha). Nejnižší výnos zrna vykázala odrůda Potenzial, a to 9,32 t/ha. Zbylé odrůdy se od sebe příliš nelišily a jejich výnos se pohyboval v rozmezí od 10,04 t/ha do 10,86 t/ha.

**Tab. č. 14:** Skutečný výnos u ověřovaných odrůd ozimé pšenice

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
<b>Odrůda</b>	14,750	10	1,475	5,50	0,000089
<b>Opakování</b>	5,467	3	1,822	4,02*	0,013689
<b>Chyba</b>	8,857	33	0,268	-	-

Jednotlivé odrůdy vykázaly statisticky velmi vysoce významný rozdíl, viz tab. č. 14. Rozdíly v opakování byly způsobeny odlišným poškozením pokusných parcel divokou zvěří v době dozrávání.

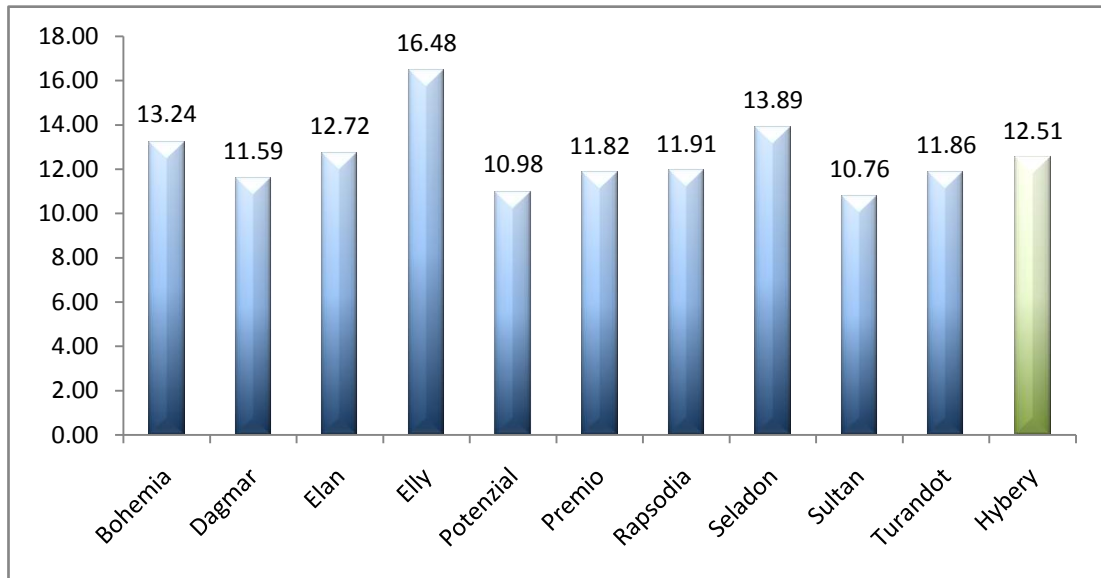
**Tab. č. 15:** Skutečný výnos (t/ha) u jednotlivých odrůd ozimé pšenice s vyznačením homogenních skupin na hladině  $P_{0,05}$

Odrůda	Průměr	Směr. odch.	Var. koef. (%)	Homogenní skupiny					
<b>Potenzial</b>	9,32	0,56	6,1	**					
<b>Premio</b>	10,04	0,54	5,4	**	**				
<b>Elly</b>	10,08	0,96	9,5		**				
<b>Sultan</b>	10,22	0,61	6,0		**	**			
<b>Dagmar</b>	10,40	0,43	4,2		**	**	**		
<b>Hybery</b>	10,60	0,56	5,3		**	**	**	**	
<b>Turandot</b>	10,76	0,44	4,1		**	**	**	**	**
<b>Bohemia</b>	10,87	0,35	3,2			**	**	**	**
<b>Seladon</b>	11,04	0,37	3,4				**	**	**
<b>Elan</b>	11,21	0,31	2,7					**	**
<b>Rapsodia</b>	11,41	0,10	0,8						**

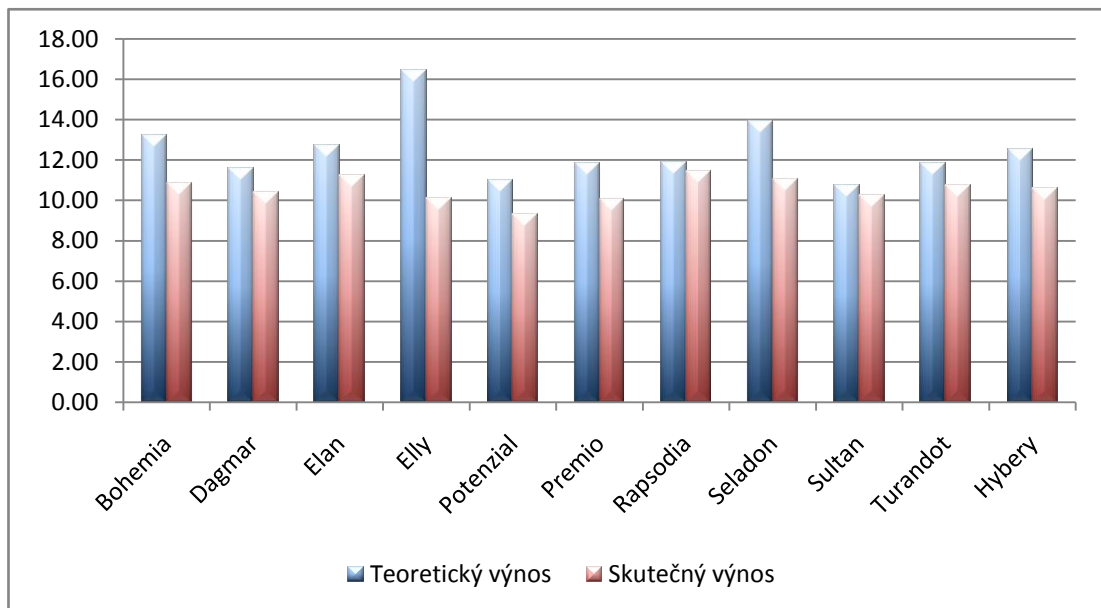
Jednotlivé odrůdy byly u skutečného výnosu značně vyrovnané. Kromě odrůd Potenzial, Elly a Rapsodia náležely všechny do více jak jedné homogenní skupiny. Odrůda Turandot vykazala podobnost se všemi odrůdami, jako jediná náležela do všech pěti homogenních skupin. Největší rozptyl hodnot byl zaznamenán u odrůdy Elly, což bylo způsobeno nerovnoměrným zvalením jednotlivých parcelek divokou zvěří. Z jednotlivých odrůd vykazaly nejvyšší výnosy odrůdy Turandot až Rapsodia. Naopak nejnižší výnosy měly odrůdy Potenzial a Premio, viz tab. č. 15.

## 5.2.5 Teoretický výnos zrna

**Graf č. 12:** Průměrný teoretický výnos zrna u odrůd ozimé pšenice (t/ha)



**Graf č. 13:** Teoretický a skutečný výnos zrna u odrůd ozimé pšenice (t/ha)



Teoretický výnos vypočtený z počtu klasů na jednotku plochy, počtu zrn v klasu a HTZ u některých odrůd vysoce převyšoval skutečný výnos zrna, viz graf č. 12. Nejvyšší teoretický výnos měla odrůda Elly (16,48 t/ha), což bylo způsobeno zejména vysokým počtem rostlin na 1 m<sup>2</sup> a hmotností tisíce zrn. Zároveň se u ní nejvíce lišil teoretický výnos a výnos skutečný (o 6,41 t/ha), viz graf č. 13, což mohlo být způsobeno tím, že u této odrůdy došlo k velkému pošlapání jednotlivých

parcelek divokou zvěří v době dozrávání. Nejnižší teoretický výnos měla odrůda Sultan (10,76 t/ha), což se téměř shodovalo s jejím skutečným výnosem.

**Tab. č. 16:** Teoretický výnos u ověřovaných odrůd ozimé pšenice

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
<b>Odrůda</b>	102,428	10	10,243	3,709	0,002089
<b>Opakování</b>	6,848	3	2,283	0,489	0,691869
<b>Chyba</b>	91,126	33	2,761	-	-

Tab. č. 16 ukazuje, že mezi odrůdami byl zjištěn statisticky vysoce významný rozdíl v teoretickém výnosu.

**Tab. č. 17:** Teoretický výnos (t/ha) u jednotlivých odrůd ozimé pšenice s vyznačením homogenních skupin na hladině  $P_{0,05}$

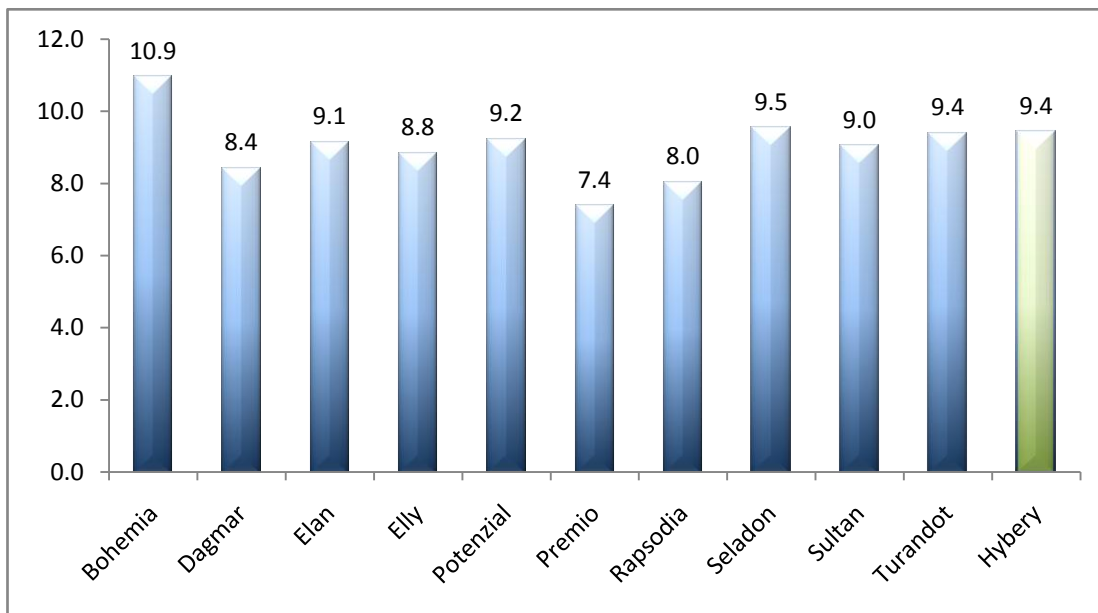
Odrůda	Průměr	Směr. odch.	Var. koef. (%)	Homogenní skupiny		
<b>Sultan</b>	10,87734	2,90	26,7	**		
<b>Potenzial</b>	10,95072	0,63	5,8	**		
<b>Dagmar</b>	11,50949	1,17	10,2	**		
<b>Turandot</b>	11,78215	1,29	11,0	**	**	
<b>Premio</b>	11,81769	0,67	5,7	**	**	
<b>Rapsodia</b>	11,89556	1,63	13,7	**	**	
<b>Hybery</b>	12,49591	1,16	9,3	**	**	
<b>Elan</b>	12,76483	0,84	6,6	**	**	
<b>Bohemia</b>	13,20519	0,96	7,2	**	**	
<b>Seladon</b>	13,92165	3,19	22,9		**	
<b>Elly</b>	16,45735	1,50	9,1			**

Odrůdy Sultan až Seladon nevykazují statisticky významný rozdíl. Odlišuje se pouze odrůda Elly, která náleží do samostatné homogenní skupiny, viz tab. č. 17. To bylo dáno vysokým počtem klasů na 1 m<sup>2</sup> a zároveň vysokou HTZ. Největší rozptyl hodnot byl zaznamenán u odrůd Sultan a Seladon (var. koef. přes 20 %). To

bylo způsobeno vysokou variabilitou těchto odrůd u parametrů počet klasů na 1 m<sup>2</sup> a počet zrn v klasu.

## 5.2.6 Délka klasu

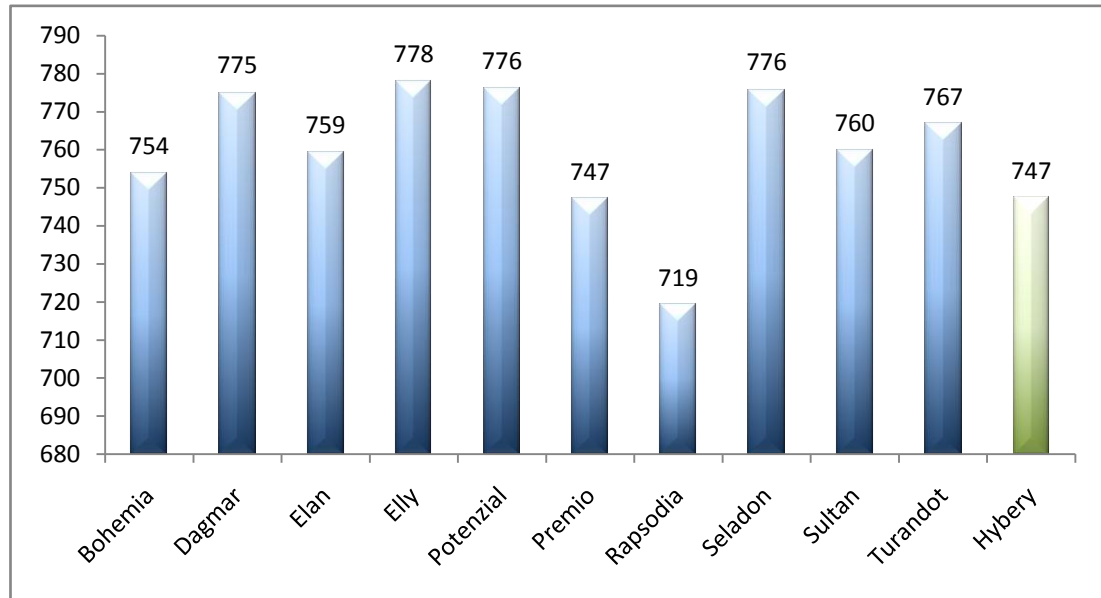
**Graf č. 14:** Průměrná délka klasu u odrůd ozimé pšenice (cm)



Délku klasu u jednotlivých odrůd zobrazuje graf č. 14. Největší délky klasu dosáhla jednoznačně odrůda Bohemia, která jako jediná dosáhla průměrné délky více jak 10 cm. Naopak nejnižší délky klasu dosáhla odrůda Premio (7,4 cm). Zbylé odrůdy se pohybovaly v rozmezí od 8 cm do 9,5 cm.

## 5.2.7 Objemová hmotnost (OH)

**Graf č. 15:** Průměrná OH u odrůd ozimé pšenice ( $\text{g.l}^{-1}$ )



Odrůdy jsou zařazeny do jakostních tříd (E, A, B, C). V pokusu byly zařazeny mezi pšenice kvalitní (A - Bohemia, Dagmar, Elan, Elly, Hybery, Potenzial, Premio, Sultan, Turandot), chlebová (B – Seladon) a nevhodná (C – Rapsodia).

Minimální hodnotu ( $760 \text{ g.l}^{-1}$ ) pro zařazení do kvalitních odrůd pšenice, splnila většina z testovaných odrůd. Největší OH dosáhly odrůdy Elly ( $778 \text{ g.l}^{-1}$ ), Potenzial ( $776 \text{ g.l}^{-1}$ ) a Dagmar ( $775 \text{ g.l}^{-1}$ ). Naopak minimální OH nevykázaly odrůdy Elan ( $759 \text{ g.l}^{-1}$ ), Bohemia ( $754 \text{ g.l}^{-1}$ ), Premio a Hybery (shodně  $747 \text{ g.l}^{-1}$ ). Chlebová odrůda Seladon překročila minimální stanovenou hodnotu ( $760 \text{ g.l}^{-1}$ ) o  $16 \text{ g.l}^{-1}$ , viz graf č. 15.



## 6 DISKUZE

Rok 2013/2014 je čtvrtým od roku 2010, které se vyznačuje prudkými až extrémními výkyvy počasí. Z hlediska počasí je podzim 2013 nezbytné rozdělit na 2 části. V první části od začátku září do poloviny října, kdy převládalo vlhké a chladnější počasí s krátkou dobou slunečního svitu a ve druhé části od poloviny října do začátku zimy, kdy začalo suché počasí teplotně nadnormální. Obiloviny seté v říjnu, zvláště ve druhé polovině října vzcházely pomaleji. Zima byla velmi teplá, suchá a v nížinách prakticky bez sněhové pokrývky. Přezimování za těchto podmínek probíhalo dobře, půda nebyla zamrzlá a porosty vegetovaly prakticky celou zimu. Došlo tak k dobrému zakořenění a odnožení rostlin a postupnému zapojení a vyrovnání i později setých a mezerovitých nebo nevyrovnaných porostů (ANONYM2, 2014). V Českých Budějovicích se tento stav nelišil od zbytku republiky. V prosinci byla průměrná teplota 1,4 °C, což je o 2,7°C teplejší, než dlouhodobý průměr. V lednu bylo chladněji s vyššími srážkami oproti průměru, ale únor a březen byly opět výrazně teplejší a s nižším počtem srážek, než jsou dlouhodobé průměry, viz tab. č. 3. Ačkoliv trval dlouhodobý srážkový deficit, rostliny zřejmě dovedly využít zásobu vody z ornice (na středních a těžších půdách) a dále využily tzv. horizontální srážky, tj. vláhu ze silnějších mlh a ros. Jaro nastoupilo velmi časně, v nížinách již koncem února a ve středních a vyšších oblastech začátkem března. Ozimé obiloviny byly tak na začátku jara nejen ve velmi dobré kondici, ale i ve 2 až 3 týdenním vegetačním předstihu proti normálnímu dlouhodobému vývoji. Také v dubnu pokračoval teplejší a sušší ráz počasí. Na stanovištích s lehkými půdami mohly rostliny trpět nedostatkem srážek. Až květen ukončil více jak půlroční sérii teplotně nadprůměrných měsíců (ANONYM2, 2014). V tomto pokusu se teplé dubnové počasí s nedostatkem srážek podepsalo na druhém výnosovém prvku – počtu zrn v klasu, kdy došlo k nízkému založení klásků a kvítků, a tím pádem i k nižšímu počtu zrn v klasu a jeho vysoké variabilitě.

Výchozím stavem pro tvorbu výnosu u ozimé pšenice je optimální počet rostlin na plošné jednotce (PETR, 1997). DIVIŠ et al., (2010) uvádí jako optimální počet rostlin na 1m<sup>2</sup> u ozimé pšenice rozmezí 351 – 500 ks. Toho v tomto pokusu dosáhly všechny liniové odrůdy. Počet odnoží může přesahovat 2000 ks v době sloupkování a v době sklizně by pak mělo zůstat 600 – 750 klasů na 1m<sup>2</sup> (PETR, 1997). Počet odnoží v pokusu nepřesáhl doporučený počet 2000 ks. Nejvyššího

počtu odnoží dosáhla odrůda Bohemia (1077 ks), která měla 2,65 ks odnoží na 1 rostlinu. To se neshoduje s charakteristikou této odrůdy, která je méně odnožující. Nejnížší počet odnoží měla z liniových odrůd odrůda Elan. Nejvyšší odnožovací schopnost vykazala hybridní odrůda Hybery, a to 3,42 ks odnoží na 1 rostlinu. Z odrůd ozimé pšenice dosáhly nejlepšího průměrného počtu klasů v době sklizně odrůdy Elly (931 klasů/m<sup>2</sup>), Rapsodia (894 klasů/m<sup>2</sup>), Dagmar (846 klasů/m<sup>2</sup>), Potenzial (802 klasů/m<sup>2</sup>), Turandot (787 klasů/m<sup>2</sup>) a Premio (764 klasů/m<sup>2</sup>). Tyto odrůdy převýšily optimální počet klasů na m<sup>2</sup>. Ostatní odrůdy se pohybovaly v ideálním rozmezí, uváděným PETREM (1997). Dle ANONYMA3 (2015) je optimální počet klasů na m<sup>2</sup> pro hybridní odrůdu Hybery, 700 klasů. Toho tato odrůda dosáhla a dá se říci, že ho i přesáhla (728 klasů/m<sup>2</sup>).

Potenciální produktivita klasu je 100 – 150 zrn. Skutečně je v klasech při sklizni 15 – 40 zrn. Počet zrn v klasu je ovlivněn především vysokými teplotami, nedostatkem vláhy a živin (DIVIŠ et al., 2010). V tomto pokusu se dostaly přes 40 zrn v klasu tři odrůdy: Seladon (41,3 ks), Elan (41,1 ks) a Hybery (40,8 ks). Zbylé odrůdy byly v limitním rozpětí.

Hmotnost obilek je druhou složkou produktivity klasu. Obecně je tento ukazatel pokládán za velmi stabilní výnosový prvek, který je silně geneticky podmíněný. Významná je však kompenzační schopnost, kdy při řídkém porostu (malém počtu klasů) či malém počtu zrn v klasu se hmotnost obilek do jisté míry zvyšuje a naopak. To lze využít a při nízké úrovni předcházejících prvků je možné podpořit tvorbu obilek (PETR a HÚSKA, 1997). Vysoké teploty, nedostatek vláhy a živin, klasové a listové choroby a další vlivy poškozující asimilační aparát, přispívají ke zkrácení doby plnění obilek, hmotnost obilek se málo zvětšuje. HTZ se běžně pohybuje v rozmezí mezi 30 až 50 gramy (DIVIŠ et al., 2010). Toto rozmezí přesáhla pouze odrůda Bohemia (51,82 g), která se velkým zrnem vyznačuje. Zbylé odrůdy byly v limitním rozpětí. Nejnížší HTZ vykazala odrůda Potenzial (36,82 g).

Dle situační a výhledové zprávy MZe (2014) se očekával v roce 2014 rekordní výnos ve výši 6,5 t/ha. V tomto pokusu byla tato hodnota výrazně překročena. Vůbec nejvyššího skutečného výnosu dosáhla odrůda Rapsodia (11,41 t/ha). Jedná se o krmnou odrůdu, kde je vysoký výnos žádoucí a tato odrůda se jím vyznačuje. Z potravinářských odrůd pšenice dosáhly nejvyššího výnosu odrůdy Elan (11,21 t/ha) a Seladon (11,04 t/ha). Nejnížší výnos měla odrůda Potenzial (9,32 t/ha). U tohoto maloparcelkového pokusu se vyšší výnos předpokládal. Naznačoval to už

velmi vysoký teoretický výnos u všech sledovaných odrůd. Na rozdíl od velkých ploch (v běžném provozu) se malé plochy snadněji sledují i ošetřují, a díky tomu se dá včas předcházet škodlivým vlivům. Teoretický výnos se u všech sledovaných odrůd pohyboval nad hodnotou 10 t/ha. Největšího teoretického výnosu dosáhla odrůda Elly, a to 16,48 t/ha. To bylo způsobeno zejména vysokým počtem klasů na m<sup>2</sup> a zároveň vysokou HTZ. U skutečného výnosu byl ovšem tento výpočet velmi zredukován (na hodnotu 10,07 t/ha), což mohlo být způsobeno velkým poškozením rostlin divokou zvěří v době zrání. Nejnižšího vypočteného teoretického výnosu dosáhla odrůda Sultan (10,76 t/ha). Dle MOUDRÉHO a JŮZY (1998) je teoretický výpočet výnosu zrna zatížen řadou plusových chyb při stanovení jednotlivých hodnot, které způsobují, že vypočtený výnos je v převážné většině případů vyšší než výnos skutečný.

Dle Situační a výhledové zprávy MZe (2014) byla průměrná objemová hmotnost pšenice 789 g.l<sup>-1</sup>. V našem pokusu této hodnoty nedosáhla ani jedna odrůda. Nejvíce se jí přiblížila odrůda Elly (778 g.l<sup>-1</sup>). Pro pekařskou pšenici je, podle ČSN 46 1100-2, stanovena minimální hodnota 760 g.l<sup>-1</sup>. Tuto hodnotu překročily odrůdy Elly (778 g.l<sup>-1</sup>), Potenzial (776 g.l<sup>-1</sup>), Seladon (776 g.l<sup>-1</sup>), Dagmar (775 g.l<sup>-1</sup>), Turandot (767 g.l<sup>-1</sup>) a Sultan (760 g.l<sup>-1</sup>).

Dle ZIMOLKY et al. (2005) závisí objemová hmotnost na pěstitelských podmínkách, ročníku, zdravotním stavu, polehlosti a odrůdě. Důležitý je termín včasné sklizně, po deštivém počasí OH zralého zrna rychle klesá. Důvodem nižší OH u sledovaných odrůd mohlo být deštivé počasí v červenci.

## 7 ZÁVĚR

Cílem této práce bylo posoudit tvorbu výnosu u vybraných odrůd ozimé pšenice ve vegetačním období 2013/2014. Zkoumanými výnosovými prvky byly počet klasů na 1 m<sup>2</sup>, počet zrn v klasu a hmotnost tisíce zrn. Do práce jsou také zahrnuty další výnosové prvky: počet rostlin a odnoží na 1 m<sup>2</sup>, počet klásků v klasu, délka klasu, objemová hmotnost, a fenologická pozorování.

Na základě literárního přehledu, celoroční práci na pozemku a z rozboru vzorků odebraných těsně před sklizní, došlo ke zpracování výsledků.

Vegetační rok 2013/2014 byl z hlediska teplot a srážek příznivý pro všechny pěstované plodiny na celém území České republiky, a nejinak tomu bylo i v tomto pokusu – výnosy pšenice byly nadprůměrné.

U prvního výnosového prvku – počet klasů na 1 m<sup>2</sup>, dosáhla průměrná hodnota všech odrůd na 783 ks/m<sup>2</sup>, což přesáhlo ideální počet klasů udávaný v literatuře. To mohlo být způsobeno zejména příznivým počasím v době setí, kdy byla nadprůměrně vysoká teplota vzduchu a zároveň dostatek srážek. Tím pádem rostliny dobře vzcházely a později vytvořily dostatečný počet odnoží.

U druhého výnosového prvku byl zjištěn průměrný počet zrn 36,2 ks. Tento prvek významně reaguje na počasí a založení předchozího výnosového prvku – počet klasů na 1 m<sup>2</sup>. Teplota v době sloupkování a začátku metání byla vyšší, než je dlouhodobý průměr. V tomto období však rostlina potřebuje zejména dostatečný přísun vláhy a živin, a zároveň nízkou teplotu vzduchu. Tím pádem došlo k menšímu založení klásků a kvítků.

Třetí výnosový prvek – HTZ je silně geneticky podmíněný. I tak je ovlivněn počasím, výskytem listových a klasových chorob a délkou období plnění obilek. V tomto pokusu vyšla průměrná HTZ 44,42 g, což je mírně nad průměrem doporučeného rozmezí. Pravděpodobně se zde projevila kompenzační schopnost pšenice, kdy při vysokém počtu klasů na 1 m<sup>2</sup>, a zároveň nižšího počtu zrn v klasu, vyrovná třetí výnosový prvek – HTZ. Dále zde sehrálo roli počasí, kdy zejména v červenci byla nadprůměrná teplota vzduchu s dostatkem kvalitních srážek. Hodnoty skutečného výnosu dosáhly v průměru 10,54 t/ha. Odrůdy s kvalitou jakosti A vykázaly průměrný výnos 10,38 t/ha, odrůda s potravinářskou jakostí kategorie B 11,04 t/ha a odrůda jakostní kvality C 11,04 t/ha.

U výnosového prvku počet klasů na 1 m<sup>2</sup> byly vyhodnoceny nejlépe odrůdy Elly, Rapsodia, Dagmar a Potenzial. U výnosového prvku počet zrn v klasu byl zaznamenán nejlepší výsledek u odrůd Seladon, Elan, Elly a hybridní odrůda Hybery. Nejvyšší hodnoty u HTZ vykázaly odrůdy Bohemia, Turandot, Seladon a Elly. Z těchto získaných dat, byl vypočten teoretický výnos, u něhož byly zjištěny nejvyšší hodnoty u odrůd Elly, Seladon, Bohemia a hybridní odrůda Hybery. Za nejstabilnější odrůdu, lze v tomto pokusu, stanovit odrůdu Elly, která vykázala vysoké hodnoty u všech čtyř sledovaných prvků.

U hybridní odrůdy Hybery se očekával srovnatelný, ne-li vyšší výnos, než u liniových odrůd. Tato odrůda dosahovala průměrných hodnot u všech výnosových prvků, kromě počtu odnoží na rostlinu, kdy převýšila všechny linové odrůdy (3,42 ks na rostlinu). Tím pádem vykompenzovala poloviční výsevek a dostala se na podobné hodnoty u teoretického i skutečného výnosu, jako zbylé odrůdy. Z toho důvodu, by se dala hybridní odrůda doporučit k výsevu. Pěstitel ale musí zohlednit vyšší cenu osiva.

Na základě pokusu založeného v jednom vegetačním období však nelze vyvozovat hlubší závěry a doporučení pro praxi.

## 8 SEZNAM LITERATURY

1. ČSN 46 1100-2. Obiloviny potravinářské - Část 2: Pšenice potravinářská. Praha, 1994.
2. FAMĚRA O. (1993): Základy pěstování ozimé pšenice. Praha, Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR, 51 s.
3. FILIP P. (2014): Virózy, stálá hrozba pro ozimé obilniny. Úroda časopis pro rostlinnou výboru vyd. Min. Zemědělství a Výživy. 62: 23
4. GAAR V., ČERMÁK V. (2014): Na pšenici se daří také hád'átkům. Úroda časopis pro rostlinnou výboru vyd. Min. Zemědělství a Výživy. 62: 11-15
5. GRAMAN, J., ČURN, V. Šlechtění zemědělských plodin: (obiloviny, luskoviny). České Budějovice: JU ZF České Budějovice, 1998. 194 s.
6. HORÁKOVÁ V. A KOL. (2013): Přehled odrůd. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno.
7. KAZDA J. A KOL. (2010): Encyklopedie ochrany rostlin: polní plodiny. Praha: ProfiPress s.r.o., 399 s.
8. KONVALINA P., MOUDRÝ J. (2008): Pěstování obilnin a pseudoobilnin v ekologickém zemědělství. České Budějovice, Jihočeská univerzita, 64 s.
9. KOVÁČ K. A KOL. (1998): Pestovanie ozimnej pšenice a pôdoochránárké technológie pestovania obilnín. Piešťany: Výskumný ústav rastlinnej výroby, 66 s.
10. KRIŠTÍN J. A KOL. (1983): Rostlinná výroba. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 464 s.
11. KŘEN J. (1998): Metodika pěstování ozimých obilnin: realizační výstup projektu NAZV č. EP 0960006069. Kroměříž, Zemědělský výzkumný ústav, 143 s.
12. KUČTÍK F. A KOL. (2005): Pěstování rostlin: speciální část. Třebíč, Vydavatelství Petr Večeřa, 80 s.
13. MENDELU.CZ  
[http://web2.mendelu.cz/af\\_221\\_multitext/laborator/obrazky/psenice.jpg](http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/laborator/obrazky/psenice.jpg),  
staženo dne 5. 4. 2015
14. MOUDRÝ J., JŮZA J. (1998): Pěstování obilnin. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 87 s.

15. NÁTR L. (2009): Jak polní plodiny vytvářejí výnos. Farmář: časopis všech zemědělců. 15: 15-17
16. NOVOTNÝ L. (2014): Volba správné odrůdy ozimé pšenice. Úroda časopis pro rostlinnou výboru vyd. Min. Zemědělství a Výživy. 62: 14-15
17. NOVOTNÝ L., ŠPUNAR M. (2014): Katalog odrůd 2014, Výnosy dělají přátele  
Dostupné na: [http://saaten.data.quonia.cz/Katalog-2014/SAATEN-UNION\\_-\\_Katalog\\_podzim\\_2014\\_-NAHLED.pdf](http://saaten.data.quonia.cz/Katalog-2014/SAATEN-UNION_-_Katalog_podzim_2014_-NAHLED.pdf)
18. PETR J. A KOL. (1980). Tvorba výnosu hlavních polních plodin. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, s. 121-124.
19. PETR J. A KOL. (1983): Intenzivní obilnářství. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 388 s.
20. PETR J., HÚSKA J. (1997): Pšenice. Speciální produkce rostlinná. Praha, Česká zemědělská univerzita, Agronomická fakulta, s. 79-102.
21. RICHTER R. A KOL. (1997): Výživa a hnojení rostlin, díl II., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 77 s.
22. ŠAŠKOVÁ D. (1993): Trávy a obilí. Praha, Artia a.s. a Granit s.r.o., 64 s.
23. ŠROLLER J. A KOL. (1997): Speciální fytotechnika, Rostlinná výroba. Praha, Ekopress, s.r.o., 206s.
24. ŠTĚNIČKA M. (2014): Založení porostů a škůdci v ozimech. Úroda časopis pro rostlinnou výboru vyd. Min. Zemědělství a Výživy. 62: 10
25. THEAGO E. Q., BUZETTI S., TEIXEIRA M. C. M., ANDREOTTI M., MEGDA M. M., BENETT C. G. S. (2014): Nitrogen application rates, sources, and times affecting chlorophyll content and wheat yield. 38: 1826-1835
26. WINZELER, H., RÜEGGER A. (1990): Dinkel: Renaissanceeiner alten Getreideart, Eidgenössische Forschungsanstalt für Landwirtschaftlichen Pflanzenbau, Zürich, 503-511 s.
27. ZIMOLKA J. A KOL. (2005): Pšenice: pěstování, hodnocení a užití zrna. Praha, ProfiPress, s. r. o., 180 s.
28. ŽÁK Š. A KOL. (2014): Produkcia ozimnej pšenice v závislosti od použité technológie. Úroda časopis pro rostlinnou výboru vyd. Min. Zemědělství a Výživy. 62: 36-38

29. ANONYM1: Integrovaná ochrana rostlin.  
<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/skodlive-organismy/integrovana-ochrana-rostlin/>, staženo dne 30. 3. 2015
30. ANONYM2 (2014): Situační a výhledová zpráva obilniny, Ministerstvo zemědělství České republiky. Dostupné na:  
[http://eagri.cz/public/web/file/365762/SVZ\\_Obiloviny\\_12\\_2014.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/365762/SVZ_Obiloviny_12_2014.pdf), staženo dne 1. 4. 2015
31. ANONYM3: <http://www.saaten-union.cz/odrudy/hybery-a>, staženo dne 7. 4. 2015



## 9 SEZNAM ZKRATEK

**cm** – centimetr

**č. ž.** – čisté živiny

**DC** – dekadická fenologická stupnice

**g.l<sup>-1</sup>** – gram na litr

**ha** – hektar

**HTZ** – hmotnost tisíce zrn

**IOR** – integrovaná ochrana rostlin

**IP** – integrovaná produkce

**K** – draslík

**kg** – kilogram

**ks** – kus

**LAV** – ledek amonný s vápencem

**Mg** – hořčík

**ml** – mililitr

**m. n. m.** – metr nad mořem

**mm** – milimetr

**MZe** – Ministerstvo zemědělství ČR

**m<sup>2</sup>** – metr čtvereční

**N** – dusík

**N/ha** – dusík na hektar

**OH** – objemová hmotnost

**P** – fosfor

**směr. odch.** – směrodatná odchylka

**t/ha** – tuna na hektar

**tis.** – tisíc

**var. koef.** – variační koeficient

**°C** – stupeň Celsia

## 10 PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Průměrný počet rostlin na 1 m<sup>2</sup> (ks)

Odrůda	Opakování				Průměr
	1	2	3	4	
<b>Bohemia</b>	360	408	439	417	406
<b>Dagmar</b>	353	367	383	364	367
<b>Elan</b>	419	415	388	424	412
<b>Elly</b>	291	404	435	411	385
<b>Potenzial</b>	417	425	435	427	426
<b>Premio</b>	363	432	367	372	384
<b>Rapsodia</b>	425	412	404	424	416
<b>Seladon</b>	407	405	415	219	362
<b>Sultan</b>	431	393	416	420	415
<b>Turandot</b>	417	429	443	491	445
<b>Hybery</b>	208	205	223	235	218

Příloha č. 2: Průměrný počet odnoží na 1 m<sup>2</sup> u odrůd ozimé pšenice (ks)

Odrůda	Opakování				Průměr
	1	2	3	4	
<b>Bohemia</b>	1144	1125	1091	947	1077
<b>Dagmar</b>	1027	1097	979	928	1008
<b>Elan</b>	876	924	808	876	871
<b>Elly</b>	891	1001	961	889	936
<b>Potenzial</b>	1048	955	912	915	957
<b>Premio</b>	988	967	857	819	908
<b>Rapsodia</b>	1084	1004	1044	904	1009
<b>Seladon</b>	1016	1039	1001	744	950
<b>Sultan</b>	900	945	951	931	932
<b>Turandot</b>	980	944	856	848	907
<b>Hybery</b>	683	732	779	785	745

**Příloha č. 3: Průměrný počet klasů na 1 m<sup>2</sup> u odrůd ozimé pšenice (ks)**

Odrůda	Opakování				Průměr
	1	2	3	4	
<b>Bohemia</b>	643	721	737	804	726
<b>Dagmar</b>	801	1020	718	844	846
<b>Elan</b>	783	708	625	731	712
<b>Elly</b>	925	x	936	x	931
<b>Potenzial</b>	x	751	890	765	802
<b>Premio</b>	824	760	728	745	764
<b>Rapsodia</b>	944	899	968	764	894
<b>Seladon</b>	x	636	896	588	707
<b>Sultan</b>	861	560	700	744	716
<b>Turandot</b>	860	864	676	747	787
<b>Hybery</b>	695	703	763	752	728

**Příloha č. 4: Průměrný počet klásků v klasu u odrůd ozimé pšenice (ks)**

Odrůda	Opakování				Průměr
	1	2	3	4	
<b>Bohemia</b>	16,2	16,3	16,1	16,3	16,2
<b>Dagmar</b>	14,2	14,6	15,1	14,8	14,7
<b>Elan</b>	18	18,8	18,5	18,2	18,4
<b>Elly</b>	14,5	14,3	14,7	15,4	14,7
<b>Potenzial</b>	17,8	17,5	16,7	17,3	17,3
<b>Premio</b>	13,6	13,6	14,5	13,6	13,8
<b>Rapsodia</b>	14,7	14,1	13,7	14,5	14,3
<b>Seladon</b>	17,5	16,1	17,1	18,3	17,3
<b>Sultan</b>	15,7	14,9	16,3	17,3	16,1
<b>Turandot</b>	14,5	14,4	14,9	15,5	14,8
<b>Hybery</b>	17,6	17,9	18,0	18,8	18,1

**Příloha č. 5: Průměrný počet zrn v klasu u odrůd ozimé pšenice (ks)**

Odrůda	Opakování				Průměr
	1	2	3	4	
<b>Bohemia</b>	35,1	34,1	35,9	35,5	35,2
<b>Dagmar</b>	29,8	29,5	31,6	31,7	30,7
<b>Elan</b>	40,1	42,4	41,8	39,9	41,1
<b>Elly</b>	35,7	35,6	37,9	42,6	38,0
<b>Potenzial</b>	36,1	41,3	34,1	37,4	37,2
<b>Premio</b>	33,9	36,3	38,7	34,0	35,7
<b>Rapsodia</b>	36,5	32,9	28,2	34,1	32,9
<b>Seladon</b>	40,3	36,3	43,5	45,2	41,3
<b>Sultan</b>	33,5	30,5	33,5	41,7	34,8
<b>Turandot</b>	31,3	25,9	33,6	33,2	31,0
<b>Hybery</b>	39,3	40,4	39,0	44,5	40,8

**Příloha č. 6: Průměrná HTZ u odrůd ozimé pšenice (g)**

Odrůda	Opakování				Průměr
	1	2	3	4	
<b>Bohemia</b>	53,31	53,06	50,64	50,26	51,82
<b>Dagmar</b>	46,35	43,24	45,13	43,82	44,64
<b>Elan</b>	42,66	44,34	44,30	43,82	43,46
<b>Elly</b>	47,33	46,22	45,88	46,92	46,59
<b>Potenzial</b>	35,57	37,97	36,41	37,32	36,82
<b>Premio</b>	43,22	44,22	43,25	42,69	43,35
<b>Rapsodia</b>	41,40	39,39	40,32	40,92	40,51
<b>Seladon</b>	47,79	47,25	47,22	48,00	47,57
<b>Sultan</b>	44,04	42,52	42,07	44,09	43,18
<b>Turandot</b>	49,94	47,18	48,41	48,92	48,61
<b>Hybery</b>	42,61	41,83	41,64	42,44	42,13

**Příloha č. 7: Skutečný výnos u odrůd ozimé pšenice (t/ha)**

Odrůda	Opakování				Průměr
	1	2	3	4	
<b>Bohemia</b>	11,18	11,10	10,42	10,76	10,86
<b>Dagmar</b>	11,00	10,42	10,02	10,15	10,40
<b>Elan</b>	11,64	11,03	11,21	10,95	11,21
<b>Elly</b>	11,12	10,55	9,68	8,95	10,07
<b>Potenzial</b>	9,88	9,73	8,88	8,79	9,32
<b>Premio</b>	10,61	10,34	9,39	9,82	10,04
<b>Rapsodia</b>	11,52	11,39	11,43	11,29	11,41
<b>Seladon</b>	11,11	11,44	11,08	10,54	11,04
<b>Sultan</b>	10,52	10,65	9,32	10,37	10,21
<b>Turandot</b>	11,39	10,71	10,49	10,44	10,75
<b>Hybery</b>	11,39	10,47	10,45	10,08	10,59

**Příloha č. 8: Průměrný teoretický výnos zrna**

Odrůda	Počet klasů (ks)	Počet zrn (ks)	HTZ (g)	Teoretický výnos (t/ha)
<b>Bohemia</b>	726	35,2	51,82	13,24
<b>Dagmar</b>	846	30,7	44,64	11,59
<b>Elan</b>	712	41,1	43,46	12,72
<b>Elly</b>	931	38,0	46,59	16,48
<b>Potenzial</b>	802	37,2	36,82	10,98
<b>Premio</b>	764	35,7	43,35	11,82
<b>Rapsodia</b>	894	32,9	40,51	11,91
<b>Seladon</b>	707	41,3	47,57	13,89
<b>Sultan</b>	716	34,8	43,18	10,76
<b>Turandot</b>	787	31,0	48,61	11,86
<b>Hybery</b>	728	40,8	42,13	12,51

**Příloha č. 9: Průměrná délka klasu u odrůd ozimé pšenice (cm)**

Odrůda	Opakování				Průměr
	1	2	3	4	
<b>Bohemia</b>	11,0	10,7	10,6	11,4	10,9
<b>Dagmar</b>	8,2	8,3	8,5	8,6	8,4
<b>Elan</b>	8,9	9,4	8,9	9,2	9,1
<b>Elly</b>	8,8	8,6	8,8	9,0	8,8
<b>Potenzial</b>	9,4	9,3	8,9	9,2	9,2
<b>Premio</b>	7,2	7,3	7,8	7,1	7,4
<b>Rapsodia</b>	8,1	7,9	7,9	8,1	8,0
<b>Seladon</b>	9,2	9,0	9,8	10,0	9,5
<b>Sultan</b>	9,0	8,3	9,1	9,6	9,0
<b>Turandot</b>	9,3	8,8	9,5	9,8	9,4
<b>Hybery</b>	9,3	9,4	9,2	9,7	9,4

**Příloha č. 10: OH u odrůd ozimé pšenice (g.l<sup>-1</sup>)**

Odrůda	Opakování				Průměr
	1	2	3	4	
<b>Bohemia</b>	759	754	751	751	754
<b>Dagmar</b>	783	780	759	778	775
<b>Elan</b>	762	762	760	753	759
<b>Elly</b>	781	780	774	777	778
<b>Potenzial</b>	781	777	778	769	776
<b>Premio</b>	751	744	747	746	747
<b>Rapsodia</b>	724	709	728	716	719
<b>Seladon</b>	772	775	784	772	776
<b>Sultan</b>	766	747	765	761	760
<b>Turandot</b>	766	768	767	766	767
<b>Hybery</b>	755	748	746	740	747

## Fotodokumentace porostu ozimé pšenice

Foto č. 1: Setí maloparcelkovým bezzbytkovým secím strojem HEGE



(Foto: Tereza Ševčíková, 2013)

Foto č. 2: Rostliny v růstové fázi odnožování (DC 20)



(Foto: Tereza Ševčíková, 2014)

**Foto č. 3:** Porost v růstové fázi kvetení (DC 65)



(Foto: Tereza Ševčíková, 2014)

**Foto č. 4:** Porost v růstové fázi plná zralost (DC 90)



(Foto: Tereza Ševčíková, 2014)



**Foto č. 5:** Sklizeň porostu (DC 90)



(Foto: Tereza Ševčíková, 2014)

**Foto č. 6:** Vzorok porostu



(Foto: Tereza Ševčíková, 2014)