

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Agroekologie
Specializace: Ekologické zemědělství
Katedra: Katedra speciální produkce rostlinné
Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Tvorba výnosu a kvalita ozimé pšenice v podmínkách
setrvalého pěstování

*The yield formation and quality of winter wheat in low – input
conditions*

Vedoucí diplomové práce: Ing. Zdeněk Štěrba, Ph.D.
Autor diplomové práce: Bc. Kristýna Pavlátová, DiS.

České Budějovice, 2019

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Kristýna PAVLÁTOVÁ, DiS.
Osobní číslo: Z17163
Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Agroekologie – Ekologické zemědělství
Téma práce: Tvorba výnosu a kvalita ozimé pšenice v podmínkách setrvalého pěstování
Zadávací katedra: Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné

Zásady pro vypracování

Cíl práce: Posoudit základní výnosové prvky a kvalitu zrna u vybraných odrůd ozimé pšenice v závislosti na intenzitě pěstování.

- 1) Úvod – stručný nástin významu tématu.
- 2) Literární přehled – nové poznatky na základě studia doporučené i další získané literatury.
- 3) Metodický postup:
 - a. využití maloparcelkového pokusu na pozemku ZF JU s odrůdami ozimé pšenice (5 odrůd – 2 hybridní, 3 liniové, 2 varianty pěstování, hnojení N + kontrolní);
 - b. před sklizní provést odpočet počtu klasů, podílet se na sklizni pokusu, po sklizni vyhodnotit další výnosotvorné prvky (počet zrn v klasu, HTZ);
 - c. po sklizni dále vyhodnotit potravinářskou kvalitu zrna (vlhkost, objemová hmotnost, obsah bílkovin, SDS test, číslo pádu).
- 4) Výsledková část – uspořádání do tabulek a grafů včetně slovního komentáře a statistického hodnocení.
- 5) Závěr – shrnutí výsledků vlastní práce.
- 6) Seznam literatury

Rozsah pracovní zprávy: 40 – 50 stran
Rozsah grafických prací: 10 – 15 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam doporučené 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, SZN Praha, 1980.

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

Zimolka, J. a kol.: Pšenice (pěstování, hodnocení a užití zrna), Praha, 2005.

Průvodce integrovanou ochranou rostlin pro rok 2016, ÚKZÚZ, 2016.

Vědecké a odborné časopisy: Rostlinná výroba, Úroda, Farmář, Agromagazín

Sborníky z odborných konferencí a seminářů

Internetové databáze AGRIS, CAB, Current content, aj.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Zdeněk Štěrba, Ph.D.**
Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné

Datum zadání diplomové práce: 28. února 2018

Termín odevzdání diplomové práce: 15. dubna 2019

V Českých Budějovicích dne 28. února 2018

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 1668, 370 05 České Budějovice

V. Š.

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

L.S.

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

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím literatury uvedené 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, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby touto 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 dne 15. 4. 2019

.....

Bc. Kristýna Pavlátová, DiS.

Mé poděkování patří především Ing. Zdeňku Štěrbovi, Ph.D. za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při vedení mé diplomové práce. Poděkování patří též technikům Zemědělské fakulty JU z katedry genetiky a speciální produkce rostlinné a z katedry agroekosystémů za vedení při sklizni porostu a při vyhodnocování vzorků v laboratoři. V neposlední řadě děkuji za podporu a trpělivost rodinným příslušníkům.

Abstrakt

Cílem diplomové práce bylo posoudit základní výnosové prvky a potravinářskou kvalitu zrna u vybraných odrůd pšenice ozimé v závislosti na intenzitě pěstování. Pro pokus bylo vybráno celkem 5 odrůd, z toho 3 odrůdy liniové (*Patras*, *Turandot* a *Rumor*) a 2 odrůdy hybridní (*Hyfi* a *Hybery*). Každá odrůda se v rámci pokusu opakovala třikrát. Porost byl posuzován ve dvou variantách pěstování – kontrolní a hnojená dusíkem. Pokus byl založen ve vegetačním období 2017/2018 na pozemku Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Rostlinný materiál potřebný k následnému rozboru vzorků byl odebrán těsně před sklizní. V terénu byly hodnoceny výnosové prvky pšenice ozimé a byl posuzován zdravotní stav porostu. Stanovení kvalitativních parametrů bylo provedeno na přístrojích přístupných ve školní laboratoři. Poté se výsledky zaznamenaly do tabulek a grafů. Dále bylo provedeno statistické vyhodnocení získaných dat.

U kontrolní varianty všech hodnocených odrůd pšenice ozimé byl zjištěn průměrný skutečný výnos $8,52 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Naopak u varianty hnojené dusíkem představoval průměrný skutečný výnos $8,94 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Posuzované odrůdy ve vegetačním období 2017/2018 se vyznačovaly pekařskou jakostí A a B. Z kvalitativních parametrů byl nejproblematictější ukazatel objemová hmotnost, u kterého byly zjištěny nižší hodnoty, než které požaduje norma pro potravinářskou pšenici (min. $76,0 \text{ kg}\cdot\text{hl}^{-1}$). Nejvyšší hodnoty dosáhla odrůda *Turandot* ve variantě hnojené dusíkem ($77,8 \text{ kg}\cdot\text{hl}^{-1}$), která jako jediná vyhověla požadavku ČSN 4611 00-2.

Klíčová slova: *pšenice ozimá, varianta pěstování, tvorba výnosu, kvalitativní parametry*

Abstract

The aim of this thesis is to evaluate basic yield formation and food quality of grain in selected winter wheat varieties, depending on the intensity of cultivation. There was 5 varieties chosen for the experiment of which 3 was linear (*Patras*, *Turandot* and *Rumor*) and 2 varieties was hybrid (*Hyfi* and *Hybery*). Each variety was repeated three times during the experiment. The vegetation was assessed in two variations – the checking one and the one fertilized by the nitrogen. This experiment was conducted in growing season 2017/2018 on the field of Faculty of Agriculture of University of South Bohemia.

The withdrawal of the vegetal material for the purpose of the following sample analysis was done right before the harvesting. The yield formation and the health condition of the vegetation was assessed in the fieldwork. The determination of qualitative parameters was made with the help of the apparatus in the laboratory of the faculty. Then, the results was marked in tables and graphics. Finally, the statistical evaluation of the obtained data.

An average yield of all assessed varieties of the winter wheat was $8,52 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ at the checking variation. On the contrary, at the nitrogen fertilized one the average yield was $8,94 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. The evaluated varieties in the growing season 2017/2018 had the baking quality A and B. Regarding the qualitative parameters, there were found the most problems for lower values of volume quantity than those that are stated in the norm for the bread wheat (at least $76,0 \text{ kg}\cdot\text{hl}^{-1}$). The highest values were found at the variety *Turandot* fertilized by nitrogen ($77,8 \text{ kg}\cdot\text{hl}^{-1}$), which met the requirements of the ČSN 4611 00-2.

Key words: *wheat winter, variant of growing, yield formation, qualitative parameters*

Obsah

1. ÚVOD	11
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	12
2.1 Dějiny pěstování pšenice.....	12
2.2 Pěstování pšenice ozimé v České republice.....	12
2.3 Základní charakteristika pšenice ozimé.....	13
2.4 Růst a vývoj pšenice ozimé.....	14
2.5 Agrotechnika pšenice ozimé.....	14
2.5.1 Požadavky na prostředí.....	14
2.5.2 Zařazení v osevním postupu.....	15
2.5.3 Příprava půdy.....	16
2.5.4 Založení porostu.....	16
2.5.5 Výživa a ochrana porostů proti škodlivým činitelům.....	17
2.5.6 Sklizeň.....	19
2.6 Tvorba výnosu obilnin.....	20
2.7 Užitkové směry pšenice.....	22
2.8 Chemické složení pšeničného zrna.....	24
2.9 Požadavky na kvalitu pšenice.....	26
2.9.1 Objemová výtěžnost.....	29
2.9.2 Obsah dusíkatých látek.....	29
2.9.3 Sedimentační test podle Zelenyho.....	30
2.9.4 Číslo poklesu.....	30
2.9.5 Hmotnost tisíce zrn.....	31
2.9.6 Objemová hmotnost.....	31
2.9.7 Vaznost mouky.....	32
2.9.8 Gluten index.....	32
2.9.9 Obsah mokrého lepku.....	32

3. CÍL PRÁCE	34
4. METODIKA	35
4.1 Popis hodnocených odrůd pšenice ozimé.....	35
4.1.1 Liniové odrůdy	35
4.1.2 Hybridní odrůdy	36
4.2 Charakteristika stanoviště.....	37
4.3 Charakteristika ročníku	38
4.4 Charakteristika zvolené pokusné agrotechniky	39
4.5 Sledování během vegetace	40
4.6 Posklizňové rozbory vzorků	40
4.6.1 Počet zrn v klasu	40
4.6.2 Hmotnost tisíce zrn	40
4.6.3 Délka klasu.....	41
4.6.4 Teoretický výnos	41
4.6.5 Skutečný výnos	41
4.6.6 Stanovení vlhkosti.....	41
4.6.7 Stanovení objemové hmotnosti	42
4.6.8 Stanovení obsahu bílkovin	42
4.6.9 SDS test.....	42
4.6.10 Číslo pádu	43
4.6.11 Gluten index	43
4.6.12 Obsah mokrého lepku	44
5. VÝSLEDKY	45
5.1 Sledování během vegetace	45
5.1.1 Hodnocení zdravotního stavu.....	45
5.1.2 Počet klasů na plošnou jednotku	46
5.2 Posklizňové rozbory vzorků	47

5.2.1	Délka klasu v cm	48
5.2.2	Počet zrn v klasu	49
5.2.3	Hmotnost tisíce zrn	50
5.2.4	Objemová hmotnost	53
5.2.5	Vlhkost zrna	55
5.2.6	Teoretický výnos	56
5.2.7	Skutečný výnos	57
5.3	Vyhodnocení jakostních ukazatelů hodnocených odrůd pšenice ozimé	58
5.3.1	Obsah bílkovin	59
5.3.2	Číslo poklesu	63
5.3.3	Sedimentační test	66
5.3.4	Gluten index	69
5.3.5	Obsah mokrého lepku	72
5.4	Korelace – závislost stanovených ukazatelů kvality	74
6.	DISKUZE	80
7.	ZÁVĚR	85
8.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	87
9.	PŘÍLOHY	92

1. ÚVOD

Rostlinná produkce představuje důležitou součást zemědělství. Obilniny patří k významným zemědělským plodinám, které zabezpečují výživu lidí i zvířat a lze je také použít k průmyslovému zpracování. Právě obiloviny patří k nejstarším zdrojům potravy lidstva a na území České republiky zauímají velké pěstitelské plochy. Obilniny na zrno byly v roce 2017 vysety na ploše 1 352 450 ha. V celosvětovém měřítku jsou obiloviny největší zásobárnou sacharidů. Pšeničné zrno obsahuje mimo jiné také bílkoviny, lipidy, vitamíny, vlákninu a řadu minerálních látek. Požadavky na fyzikální a chemické vlastnosti pšeničného zrna pro potravinářské užití jsou uvedeny v ČSN 4611 00-2.

Největší produkční potenciál z pěstovaných druhů obilnin má právě pšenice ozimá. Pěstuje se u nás ve všech výrobních podmínkách a většina její produkce je zkrmována. Část osevních ploch je pěstována s cílem dosažení potravinářské kvality a tím i vyšší ceny produkce. V roce 2017 byla pšenicí ozimou oseta plocha 785 499 ha. V březnu 2018 byla cena potravinářské pšenice 3 874 Kč za tunu, což představuje oproti roku 2017 mírné zvýšení. V roce 2018 představoval průměrný celorepublikový výnos pšenice ozimé 5,41 t.ha⁻¹ a je ovlivňován odrůdou a mnoha agroekologickými faktory.

Záměrné šlechtění pšenice s ohledem na její jakost začalo s rozvojem moderního šlechtění rostlin na počátku 20. století. Od roku 1998 jsou odrůdy pšenice zařazeny do kategorií pekařské jakosti – elitní, kvalitní, chlebové a pšenice nevhodné pro pekařské zpracování. Nyní lze na trhu nalézt jak odrůdy liniové, tak i odrůdy hybridní, jejichž použití v současné době roste. Hybridní odrůdy se vyznačují vyšším výnosovým potenciálem a jsou vhodnější do horších půdně-klimatických podmínek. Při pěstování pšenice ozimé se sníženými vstupy je nutné dbát na správný výběr odrůdy pro danou oblast. Pro tento způsob hospodaření jsou vhodné ranější odrůdy s dobrou odolností vůči chorobám. Významnou roli při výběru odrůdy představuje i cena osiva. V rámci ÚKZÚZ se každoročně vydává publikace Seznam doporučených odrůd, která poskytuje nezávislé a objektivní informace o odrůdách, a tak usnadňuje pěstitelům snadnější výběr vhodné odrůdy pro konkrétní oblast a daný způsob pěstování. Pěstitelé by zároveň měli naplňovat zásady integrované ochrany rostlin (IOR) v praxi.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Dějiny pěstování pšenice

Dějiny pěstování obilnin jsou dějinami zemědělství jako takového (STRNADOVÁ, 2001). Pšenice hrála důležitou roli ve vývoji civilizace (MARTIN A KOL., 2006). Člověk pěstuje pšenici již více než 10 000 let (HOSNEDL, 2008). Lze ji považovat za nejstarší obilninu, která se rozšířila na většinu severní i jižní polokoule z Asie, případně severní Afriky (DIVIŠ A KOL., 2000). S obilninami je spojován i vznik nejstarší lidské činnosti – obdělávání půdy. První lidé konzumovali obilky bez předchozí úpravy (STRNADOVÁ, 2001). Lidé nejdříve drtili klasy mezi prsty a později pomocí kamene (SZEMES A KAROVIČ, 1992). Archeologické nálezy z neolitické doby ukazují na pěstování pšenice dvouzrnky, jednozrnky, pšenice obecné, ječmene a prosa obecného. Dle dochovaných nálezů byl dřívější způsob pěstování velice jednoduchý (STRNADOVÁ, 2001). Obilniny v dnešní době patří mezi nejrozšířenější potravinářské plodiny na světě (CURTIS A KOL., 2002).

2.2 Pěstování pšenice ozimé v České republice

Po roce 1990 nastalo v českém zemědělství mnoho změn, které se promítly i v obilnářství (PETR, 2001). Problém představoval dovoz dotovaných zemědělských produktů a tím se snížila domácí cena obilí. Pokles úrovně obilnářství byl způsoben vnějšími i vnitřními vlivy (PRUGAR A KOL., 2008). Vnější změny znamenaly nedostatek finančních prostředků na nákup intenzifikačních vstupů. Ceny těchto vstupů stouply několikanásobně, ale ceny obilí se zvýšily jen mírně a neadekvátně k cenám vstupů (PETR, 2001).

V České republice, ale i ve světě, se pěstování pšenice řadí na první místo (ZIMOLKA A KOL., 2005). V Evropě se pěstuje 17 % pšenice z celého světa (LACKEY, 2007). V naší republice se pšenice pěstuje ve všech výrobních podmínkách v závislosti na půdně-klimatických podmínkách naší republiky a intenzitě hospodaření (KŘEN A KOL., 1998). Přibližně 60 % její produkce je zkrmováno. Část osevních ploch je pěstována s cílem dosažení potravinářské kvality a tím i vyšší ceny (PRUGAR A KOL., 2008). Potravinářská pšenice putuje i do krmných fondů, ačkoli svoji skladbou tomuto účelu naprosto nevyhovuje. Potravinářská pšenice se liší vyšším

obsahem bílkovin tvořících lepek a obsahem esenciálních aminokyselin. (ZIMOLKA A KOL., 2005).

V roce 2017 zaujímaly ozimé obilniny výměru 914 tis. ha, což je oproti roku 2016 o 27 tis. ha méně. Pšenici ozimou byla v roce 2017 oseta plocha 745 tis. ha (HRBEK, 2017). Mimo jiné se v našich podmínkách pěstuje také pšenice jarní, pšenice tvrdá a pšenice špalda, avšak s výrazně nižším osetím (ZIMOLKA A KOL., 2005). V září 2017 byla průměrná cena potravinářské pšenice 3 829 Kč/t, což znamená nárůst o 281 Kč/t oproti roku 2016. Cena krmné pšenice v září 2017 dosáhla hodnoty 3 631 Kč/t. Ke dni 25. září 2017 bylo sklizeno 4 616 927 t ozimé pšenice s průměrným výnosem 5,88 t.ha⁻¹. Největší podíl dovážené pšenice do České republiky v roce 2017 pocházel ze Slovenska (ANONYM⁷, 2017).

2.3 Základní charakteristika pšenice ozimé

Obiloviny patří mezi tak zvané funkční potraviny (PELIKÁN A SÁKOVÁ, 2001). Pšenice ozimá se řadí mezi jednoleté trávy (MARTIN A KOL., 2006). Do rodu *Triticum L.* patří několik druhů a náleží do čeledi lipnicovité (ZIMOLKA A KOL., 2005). Pšenice patří do první skupiny obilnin (MOUDRÝ A JŮZA, 1998). Pěstitelsky nejvýznamnější je skupina hexaploidní (2n=42), do které patří pšenice špalda a pšenice setá. Klas je složený z vícekvětých klásků, které jsou umístěny na jednotlivých člancích klasového větene. Mohou mít 1 až 7 květů, z nichž jsou 1 až 4 kvítky plodné. Květenství pšenice seté tvoří nelámaný klas, osinatý nebo bezosinný, různě hustý. Plevy i pluchy jsou vejčité se zřetelným kýlem. Stéblo pšenice je duté a dorůstá do různé výšky (ZIMOLKA A KOL., 2005). Listy pšenice se skládají z pochvy a listové čepele. U pšenice seté jsou ouška obrvená trichomy. Každá obilka pšenice se skládá z endospermu, klíčku a obalů (KUNCL, 1989).

Pěstování pšenice je zaměřeno především na nahé kulturní formy. Rozlišuje se pšenice tvrdá a pšenice obecná, která je v našich podmínkách nejrozšířenější (KŘEN A KOL., 1998). Oba druhy, pšenice ozimá i pšenice jarní, se odlišují svými nároky na jarovizaci (CURTIS A KOL., 2002). Na ekologických farmách se v omezeném rozsahu pěstuje také pšenice špalda. U pšenice obecné je značná morfologická i fyziologická mnohotvárnost, která je dána šlechtěním odrůd. Výnosy pšenice ozimé se pohybují v rozpětí 3 až 8 t.ha⁻¹ (KŘEN A KOL., 1998).

2.4 Růst a vývoj pšenice ozimé

Během svého životního cyklu pšenice prochází změnami, které jsou nazývány růst a vývoj rostlin (ZIMOLKA A KOL., 2005). Pro účely klasifikace a interpretace růstu se používá makrofenologická mezinárodní desetinná stupnice, která rozlišuje základní růstové fáze. Vývoj a růst je proces kvalitativních změn rostlin, který je podmíněn vnitřními genetickými faktory a vlivy prostředí. Vývojové změny se koncentrují do vzrostného vrcholu, kde se zakládají, diferencují a vyvíjejí generativní orgány. K hodnocení slouží mikrofenologická stupnice Kupermannové (DIVIŠ A KOL., 2000). Ontogeneze pšenice zahrnuje období vegetativní a generativní. Ve vegetativním období se rozlišují fáze – klíčení, vzcházení a odnožování. V generativním období se jedná o fáze – sloupkování, metání, kvetení a zrání (ZIMOLKA A KOL., 2005).

2.5 Agrotechnika pšenice ozimé

Pšenice setá patří mezi nejnáročnější obilniny s velmi slabě rozvinutým kořenovým systémem a pomalým jarním vývojem (KONVALINA A MOUDRÝ, 2008). Významný vliv na výnos pšenice představuje vliv stanoviště a ročníku, který ovlivňuje hospodářský výnos přibližně z 25 %. Povětrnostní podmínky jednotlivých ročníků ovlivňují výkyvy výnosů v jednotlivých letech více než půdní typ a půdní druh. Dlouhodobé pokusy poukazují, že kolísání výnosů je více ovlivňováno průběhem počasí než vlivem stanoviště, výsevku a hnojení (KŘEN A KOL., 1998).

2.5.1 Požadavky na prostředí

Pšenice ozimá se z pěstovaných obilnin vyznačuje vyšší náročností na půdní podmínky. Její slaběji vyvinutý kořenový systém vyžaduje půdy strukturní, hlubší, hlinité a jílovitohlinité s neutrální až slabě kyselou půdní reakcí s pH 6,2 až 7,0 (ZIMOLKA A KOL., 2005). Nejvhodnější pro její pěstování jsou úrodné půdy (KONVALINA A MOUDRÝ, 2008). Naopak jako nevhodné se jeví půdy extrémní, písčité, kyselé a trvale zamokřené. Pšenice se vyznačuje dlouhou vegetační dobou, proto je důležitá půda s dobrou vodní kapacitou z důvodu období přísušků (ZIMOLKA A KOL., 2005). Důležitá je také mrazuvzdornost porostů, která je závislá

na přizpůsobení rostlin nízkým teplotám, výšce sněhové pokrývky a hloubce odnožovacího uzlu v půdě. Vysoké teploty spojené s přísuškem v době dozrávání mají za následek nedostatečné vyvinutí zrna a snižují jeho objemovou hmotnost (FAMĚRA, 1993). Na kvalitu i výši produkce mají vliv výrobní podmínky, ve kterých se pšenice pěstuje (ZIMOLKA A KOL., 2005). Podle vhodnosti pěstování pšenice z hlediska účelu využití produkce je území našeho státu rozděleno do 4 oblastí – velmi vhodná, vhodná, méně vhodná a nevhodná (PRUGAR A HRAŠKA, 1986).

Oblasti s velmi dobrými podmínkami představují oblasti dostatečně teplé až velmi teplé, podoblasti jsou převážně suché až velmi suché. Průměrné denní teploty se v jarním a letním období pohybují mezi 14 až 17 stupni Celsia. Úhrn srážek je nízký, do 350 mm. Tyto oblasti jsou charakteristické vysokými úhrnnými hodnotami slunečního svitu během jarního a letního vegetačního období. V těchto oblastech převažují nívné půdy, černozemě, hnědozemě a rendziny (KŘEN A KOL., 1998). Nejvhodnější jsou řepařské oblasti, velmi dobré podmínky pro pěstování pšenice jsou i v kukuřičných oblastech (DIVIŠ A KOL., 2000). Naopak oblasti nevhodné pro pěstování pšenice jsou chladné a vlhčí, s průměrnou jarní a letní teplotou od 11 do 13 stupňů Celsia. Úhrn srážek zde bývá nad 500 mm. Většina půd je podzolových (KŘEN A KOL., 1998).

2.5.2 Zařazení v osevním postupu

Ze všech obilnin je pšenice ozimá nejnáročnější na předplodinu, právě ta podstatně mění půdní prostředí a vlastnosti důležité pro růst rostlin, tvorbu výnosu i jeho kvalitu (ZIMOLKA A KOL., 2005). Předplodina může ovlivňovat zásobení rostlin dusíkem v období nalévání zrna, kdy se rozhoduje o jeho kvalitě (KŘEN A KOL., 1998). Při výběru předplodiny je potřeba zohlednit podmínky výrobní oblasti, požadavky odrůd a následné využití produkce. Nejvhodnějšími předplodinami jsou ty, které potlačují plevele (KONVALINA A MOUDRÝ, 2008). Vhodnou předplodinu představují jeteloviny, luskoviny, olejniny, okopaniny a zeleniny (ZIMOLKA A KOL., 2005). Jeteloviny navíc působí fyto-sanitárně (KŘEN A KOL., 2016). V našich podmínkách je nejlepší předplodina pro pšenici ozimou vojtěška, díky velkému množství posklizňových zbytků (KŘEN A KOL., 1998). Vojtěška však není vhodnou předplodinou ve zvláště suchých oblastech (PETR A KOL., 1983).

Dusík z bobovitých rostlin je dobře využíván v období tvorby zrna. Luskoviny jsou vhodné předplodiny kvůli své schopnosti fixovat vzdušný dusík hlízkovými bakteriemi. V dobrém stavu a díle zanechávají půdu také olejninu hnojené chlévským hnojem. Příznivý vliv má černý úhor, který je v našich podmínkách využíván velmi omezeně. Pěstování pšenice ozimé po obilnině je méně vhodné (KŘEN A KOL., 1998). Na opakované pěstování je z obilnin nejcitlivější právě pšenice ozimá, při tomto způsobu pěstování klesá úroda zrna (BABULICOVÁ A KOL., 2016). Obilniny způsobují zhoršení půdních vlastností a přispívají k riziku většího zaplevelení specifickými pleveli obilnin a napadení porostu chorobami a škůdci. To má za následek pokles výnosu, ale i kvality zrna (KŘEN A KOL., 1998). Kvůli výskytu houbových chorob by se po sobě měla pšenice pěstovat za 2 až 5 let. Není vhodné pěstovat pšenici po kukuřici vzhledem k výskytu fuzarióz (KONVALINA A MOUDRÝ, 2008). Opakované pěstování stejných plodin má za následek zhoršení půdní struktury, bilance humusu, působí nepříznivě na aktivitu půdních mikroorganismů a koloběh živin v půdě (BABULICOVÁ A KOL., 2016).

2.5.3 Příprava půdy

Kvalita provedení předset'ového zpracování půdy a zakládání porostů má v ekonomice pěstování ozimých obilnin rozhodující význam. Jde o pěstební opatření, která jsou energeticky i ekonomicky velmi náročná, zahrnují až 40 % energie vkládané do pěstebních technologií. Zakládají budoucí podmínky pro tvorbu výnosu a jeho kvality (KŘEN A KOL., 1998). Po strniskových předplodinách je základním opatřením včasná podmínka ošetřená válením či vláčením podle stavu půdy a podmínek počasí (KONVALINA A MOUDRÝ, 2008). Nejobtížnější příprava půdy je po jetelovinách (DIVIŠ A KOL., 2000). Pšenice vyžaduje přirozeně slehlé set'ové lůžko. Orba by měla být provedena 4 až 6 týdnů před setím v hloubce 16 až 24 cm (KONVALINA A MOUDRÝ, 2008).

2.5.4 Založení porostu

Důležité je včasné a kvalitní založení porostu. Včasné zasetí má umožnit dobrý růst a vývoj porostu, aby na podzim rostliny dosáhly fáze 25 DC. Příznivá doba setí se uvádí mezi polovinou září až koncem prvé dekády října (DIVIŠ A KOL., 2000).

Termín setí je závislý na odrůdě a půdně-klimatických podmínkách (PRUGAR A KOL., 2008). S opožděným setím se snižuje zaplevelení především trávovitými druhy (MOUDRÝ A KONVALINA, 2008). Výsevek by měl být do 6 MKS.ha⁻¹. Vyšší hustota setí vede většinou ke snížení obsahu bílkovin a celkové jakosti (PRUGAR A KOL., 2008). Pšenice se seje do hloubky 3 až 4 cm (KOVALINA A MOUDRÝ, 2008). Hlubší zasetí vede k pozdnímu a nerovnoměrnému vzcházení a rostliny hůře odnožují. Důležitá operace po zasetí je válení, které napomáhá lepšímu zakořenění rostlin (DIVIŠ A KOL., 2000). Sucho je u většiny polních plodin hlavním environmentálním stresorem (HOSNEDL, 2008). Chladnější počasí zpomaluje rychlost vývinu rostlin, což je příznivé v době tvorby odnoží a na počátku sloupkování, kdy se založí více klasů s vyšším počtem zrn (FAMĚRA, 1993). Běžná vzdálenost řádků je 10 až 12,5 cm (KONVALINA A MOUDRÝ, 2008). V ekologickém zemědělství se uplatňuje širší meziřádková vzdálenost 37,5 mm, která přispívá k vyšším výnosům. Při pěstování v širších řádcích lze použít nižší výsevky. Takto pěstované rostliny mají lepší světelné podmínky a v porostech je omezeno šíření houbových chorob (HOSNEDL, 2008). Optimální hustota porostu se doporučuje 400 až 450 klasů.m⁻² (KONVALINA A MOUDRÝ, 2008).

2.5.5 Výživa a ochrana porostů proti škodlivým činitelům

Z první skupiny obilnin je pšenice ozimá nejnáročnější obilninou na živiny. Na 100 kg zrna a odpovídající množství slámy odebere pšenice v průměru 3 až 3,5 kg dusíku, 0,44 až 0,57 kg fosforu a 1,7 až 2,5 kg draslíku (FAMĚRA A KOL., 1993). Hlavní příjem živin je v období po sloupkování a vrcholí v době květu (VANĚK A KOL., 2002). Živina rozhodující o výnosu a kvalitě pšenice je bezesporu dusík (PRUGAR A KOL., 2008). Při konvenčním způsobu hospodaření se dávka dusíku v minerálních hnojivech pohybuje obvykle od 80 do 140 kg v závislosti na požadovaném výnosu, kvalitě půdy, předplodině, množství srážek v oblasti a dalších faktorech. Hnojení dusíkem u potravinářské pšenice je vhodné rozdělit na základní, regenerační, produkční a pozdní nebo kvalitativní hnojení.

V podzimním období je potřeba dusíku celkově velmi nízká. Za příznivých podmínek jej lze v praxi zcela vynechat (PRUGAR A KOL., 2008). Je potřeba se orientovat podle množství dusíku v půdě, a to ve vrstvě 0 až 0,3 metrů.

Dávka v základním hnojení by se měla pohybovat od 30 do 40 kg N.ha⁻¹ (DIVIŠ A KOL., 2000). Cílem regeneračního hnojení je urychlení jarní regenerace a podpoření fotosyntézy. Obvykle se dávka pohybuje v rozmezí 20 až 60 kg N.ha⁻¹, nejlépe LAV nebo LV (VANĚK A KOL., 2002). Správná doba a dávka hnojení je u pšenice nejvýznamnější. Produkční hnojení je rozhodující pro celkový výnos zrna a do značné míry i pro kvalitu zrna, v této fázi se zakládá počet zrn v klasu. Dávku dusíku je vhodné určit na základě anorganických rozborů rostlin v dávce 20 až 60 kg N.ha⁻¹. Pozdní hnojení může mít velmi dobrý efekt, pokud je potřeba zvýšit HTZ a obsah dusíku v znu, případně i objemovou hmotnost. Má zásadní vliv při pěstování potravinářské pšenice. Používá se dávka 25 až 35 kg N.ha⁻¹ (DIVIŠ A KOL., 2000). Dusík ovlivňuje obsah bílkovin a obsah mokrého lepku v sušině zrna (PRUGAR A KOL., 2008).

Další živiny ovlivňující pěstování pšenice ozimé jsou draslík, hořčík, fosfor a síra. Draslík zvyšuje odolnost proti poléhání rostlin (PRUGAR A KOL., 2008). Je soustředěn převážně ve slámě a jeho velká část zůstává na pozemku (VANĚK A KOL., 2002). Problematické je hnojení hořčíkem, kterého je ve většině našich půd nedostatek (FAMĚRA, 1993). Hořčík má významné postavení ve fotosyntéze. Při jeho nedostatku se snižuje kvalita potravinářské pšenice. Důležitou roli v energetickém metabolismu rostlin má fosfor. Pšenice bývá na jeho nedostatek velmi citlivá. Obsah fosforu má vysokou korelaci se schopností přezimování ozimých pšenic a podporuje tvorbu kořenového systému. Úloha síry spočívá v kladném účinku na objem pečiva a kvalitu střídy (PRUGAR A KOL., 2008). Organickými hnojivy se k pšenici běžně nehnojí. V případě méně příznivých oblastí lze použít dávku hnoje do 20 t.ha⁻¹. Pšenice je citlivá na pH půdy, ale většinou se vápní k předplodinám pšenice ozimé (VANĚK A KOL., 2002).

Hodnocení zdravotního stavu se týká přítomnosti organismů způsobujících onemocnění a regulaci výnosu. K systémovým opatřením, které mohou zlepšit produkční schopnost, patří moření (HOSNEDL, 2008). Ochrana proti chorobám a škůdcům spočívá v dodržování dobře sestaveného osevního postupu a zásad agrotechnické kázně. Pšenice setá špatně konkuruje plevelům. Důležitý je rychlý růst rostlin v počátečních růstových fázích, který má vést k co nejrychlejšímu zakrytí povrchu půdy. Planofilní postavení listů zhoršuje růstové podmínky pro plevele (KONVALINA A MOUDRÝ, 2008). Mezi nejobtížnější plevele v porostech pšenice ozimé patří chundelka metlice, svízel a heřmánkovité plevele (DIVIŠ A KOL., 2000).

Houbové patogeny obilnin přežívají na posklizňových zbytcích nebo v půdě. Teplejší podzimní měsíce vytvářejí vhodné podmínky pro tyto patogeny. K napadení rostliny dochází již na podzim a tvoří se základ pro jarní období (PALICOVÁ A KOL., 2018). Šlechtění na odolnost se u pšenice uplatňuje proti chorobám, které nemohou být účinně eliminovány mořením (rzi, choroby pat stébel, stéblolam, septoriózy, fuzariózy). Při snížení hladiny dusíku a při poklesu hustoty porostu lze očekávat nižší napadení padlím travním (KONVALINA A MOUDRÝ, 2008). Patogeny *Fusarium* jsou přítomny po celém světě (SHURMA, 2012). Důsledkem napadení klasů obilnin patogeny rodu *Fusarium* jsou ztráty na výnose, kontaminace zrna mykotoxiny a zhoršení technologické kvality zrna (HOSNEDL, 2008). *Fusarium graminearum* produkuje mykotoxin DON, který může způsobit odmítnutí podaného krmiva hospodářskými zvířaty či zvracení zvířat i lidí. Nejznatelnější je napadení klasů, ale objevit se může i u mladých rostlin a způsobuje kořenovou hnilobu. Nejvhodnější doba pro aplikaci fungicidu je v rané fázi kvetení (FRISKOP A RANSOM, 2017). Většina registrovaných odrůd pšenice je k fuzariózám klasu středně či více náchylná. Jejich přítomnost se projevuje výskytem bělavého a narůžovělého houbového mycelia v klasu (HOSNEDL, 2008). Nejvhodnější způsob ochrany představuje výběr odolné odrůdy (SHURMA, 2012). V současnosti neexistuje plně odolná odrůda proti patogenům rodu *Fusarium*, avšak rozdíly u stávajících odrůd jsou značné (POLIŠENSKÁ A KOL., 2018). Ochranné opatření proti houbovým chorobám je na prvním místě agrotechnika (HOSNEDL, 2008).

2.5.6 Sklizeň

Porosty pro sklizeň je nutné vybírat podle stupně zralosti. Přednostně se sklízí porosty potravinářské pšenice (PRUGAR A KOL., 2008). Jako první jsou zralé klasy hlavního stébla, potom dozrávají odnože. Klas zraje postupně od jeho středu. Jakékoli nadbytečné ponechání porostu na poli vede za střídavého počasí k znehodnocení zrna a ke snížení jeho potravinářské kvality (DIVIŠ A KOL., 2000). Pšenice se sklízí ve fázi žluté až plně zralosti plně mechanizovanou přímou sklizní pomocí žací mlátičky (FAMĚRA, 1993). Kvalitu zrna ovlivňuje jeho zralost i vlhkost, proto optimální sklizňová vlhkost je do 14 % (BEČKA A KOL., 2017). Při opožděné sklizni se snižuje kvalita i obsah lepku (KONVALINA A MOUDRÝ, 2008). Zrno je běžně usušeno během několika hodin po sklizni. Vlhkost zrna může být vysoká z důvodu nedozrálosti

nebo z důvodu ovlhčení atmosférickými podmínkami (JÍLEK, 1992). Problém při sklizni může být ztráta zrna výdrolem či jeho mechanické poškození (PRUGAR A KOL., 2008).

2.6 Tvorba výnosu obilnin

Základem rostlinné produkce je fotosyntetická asimilace, při které se mění sluneční záření na energii chemické vazby a tvoří se biomasa. Rozlišuje se biologický a hospodářský výnos (DIVIŠ A KOL., 2000).

Biologickým výnosem se rozumí veškerá produkce biomasy porostu. Významným předpokladem pro tvorbu sušiny je velikost asimilační plochy, která se označuje symbolem LAI a udává se v m^2 asimilační plochy rostlin z porostu na 1 m^2 plochy půdy. Maximální LAI však nemusí znamenat maximální výnos zrna (DIVIŠ A KOL., 2000). Pro rekordní výnosy byly naměřeny maximální hodnoty LAI 8 až 10 m^2 na 1 m^2 . (PETR A KOL., 1980).

Podíl hospodářsky využitelné biomasy se nazývá hospodářský výnos. Ten je u obilnin chápán jako produkce zrna z plochy a vedlejším produktem je sláma (PETR A KOL., 1998). Obilniny mají ze všech kulturních rostlin jednu z největších schopností využívat vegetační faktory a prostředí pro tvorbu výnosu, jsou pěstovány především pro produkci zrna (DIVIŠ A KOL., 2000).

Vysokého biologického i hospodářského výnosu se dosáhne, jestliže jsou v souladu faktory, které určují velikost asimilačního aparátu a délku jeho aktivní činnosti, rychlost fotosyntézy, rychlost transportu a rozdělení asimilátů mezi orgány, počet i velikost obilek a jejich aktivitu v akumulaci asimilátů. Výnos zrna obilnin tvoří jen část produkce veškeré biomasy. 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 a vyšší rychlostí fotosyntézy. Jde o soulad produkčních procesů a formování prvků hospodářského výnosu, přičemž je velmi významná schopnost rostlin převést vytvořené asimiláty do hospodářsky významných orgánů – obilek (PETR A KOL., 1980). Výnos zrna obilnin je dán počtem klasů

na plošnou jednotku, počtem zrn v klasu a hmotností tisíce zrn v gramech (VANĚK A KOL., 2002). Výnos se vyjadřuje v $t \cdot ha^{-1}$ (DIVIŠ A KOL., 2000).

Výnosový potenciál současných odrůd pšenice seté je v půdně-klimatických podmínkách naší republiky na úrovni 12 až 13 $t \cdot ha^{-1}$. V praxi se výnosy od této skutečnosti liší, dosahují v průměru 50 až 60 % potenciálu. Výnosy odrůd pšenice v praxi jsou ovlivněny větším počtem faktorů – zejména pěstební intenzitou a kvalitou agrotechniky (HOSNEDL, 2008). Výnosový potenciál rostlin lze využít při interakci genotypu a prostředí (PETR A KOL., 1998).

Počet plodných stébel závisí na počtu rostlin na ploše a na produktivním odnožování. Odnožování je schopnost vytvářet pod povrchem půdy odnožovací uzly s úžlabními pupeny, z nichž se vytváří odnože. Jejich množství závisí na odnožovací schopnosti odrůdy a na podmínkách prostředí. Průběh odnožování lze vyjádřit počtem odnoží na 1 rostlinu. Běžně se u obilnin vytváří 5 až 7 odnoží na 1 rostlinu. Počet rostlin na jednotce plochy závisí především na výsevku. Doporučený výsevek se uvádí v počtu klíčivých semen na m^2 nebo v kg na hektar. Skutečný výsevek pak závisí na kvalitě osiva a na podmínkách setí. Hodnocení hustoty porostu se provádí u ozimých obilnin před příchodem zimy.

Tvorba generativních orgánů obilnin je podmíněna geneticky a vnějšími podmínkami, které ovlivňují diferenciaci vzrostného vrcholu. Počet založených kvítků je základní předpoklad pro výnosový prvek počet zrn v klasu. V klasech obilnin se vytváří obvykle 15 až 40 klásků. Počet kvítků v kláscích je podmíněn geneticky a u pšenice jich bývá 3 až 5. Při sklizni je v klasech 15 až 40 zrn. Redukce založených základů zrn je způsobena především vysokými teplotami, nedostatkem vláhy a živin (DIVIŠ A KOL., 2000). Počet zrn v klasu je ovlivněn genetickým potenciálem odrůdy, podmínkami počasí, mohutností a aktivitou fotosyntetického aparátu, meziorostlinnou a mezistélnou konkurencí a výskytem škodlivosti nepříznivých činitelů (PETR A KOL., 1980).

Počet klasů je dán počtem rostlin na m^2 a produktivním odnožováním (PETR A KOL., 1980). Dle charakteru odrůdy je optimální počet klasů 520 až 590 na m^2 (PRUGAR A KOL., 2008). Hmotnost tisíce zrn se vyjadřuje v gramech a je silně odrůdovou vlastností (PETR A KOL., 1980). Vývin obilek trvá 35 až 45 dní. Vysoké teploty, nedostatek vláhy a živin, choroby a další vlivy poškozují asimilační aparát

a hmotnost obilek se zvětšuje málo. HTZ se u obilovin pohybuje v rozmezí 30 až 50 gramů.

Obilniny mají při tvorbě výnosu značné kompenzační schopnosti. Kompenzace spočívá ve vyrovnávání úrovně výnosové hladiny následným výnosovým prvkem. Řídký porost silněji odnožuje a vytváří větší počet zrn v klasu a naopak. Kompenzační schopnosti přispívají ke stabilizaci jejich výnosů, ale nejsou neomezené (DIVIŠ A KOL., 2000). V rámci zkoušení odrůd v ÚKZÚZ je výnos hodnocen ze dvou pohledů. Ten první představuje dosažený výkon při základní úrovni pěstování bez použití fungicidů, morforegulátorů a při použití základní dávky dusíku. Naopak druhou variantou je reakce odrůd na zvýšenou intenzitu pěstování, s použitím hnojení a ochranných prostředků (ZIMOLKA A KOL., 2005). Průměrný výnos pšenice ozimé ve sklizňovém roce 2018 představoval 5,41 t.ha⁻¹ (ANONYM⁶, 2018). Při ekologickém způsobu pěstování byl v roce 2014 zjištěn průměrný výnos pšenice ozimé 3,05 t.ha⁻¹ (BEČKA A KOL., 2017).

2.7 Užítkové směry pšenice

Kvalitativní požadavky pšenice se začaly diferencovat podle užití, a proto se rozlišuje jakost pšenice podle užítkových směrů (PETR, 2001). Ozimá pšenice může být využívána k potravinářským, krmivářským a technickým účelům (KŘEN A KOL., 1998). Hodnotí se i vhodnost pšenice pro výrobu piva, zejména v Německu a Anglii (PRUGAR A KOL., 2008).

Tuzemská spotřeba pšenice k potravinářskému užití je v České republice dlouhodobě stabilní a kolísá zejména v důsledku vývozu potravinářských výrobků. V našich podmínkách představuje roční spotřeba pšenice okolo 112 až 114 kg zrna na 1 obyvatele (ZIMOLKA A KOL., 2005). K mlýnsko-pekárenskému užití lze použít odrůdy pšenice seté v ozimé i jarní variantě. Rozlišuje se použití pšeničného zrna pro kynutá těsta, pečivářské účely či k výrobě těstovin. Odrůdy používané pro kynutá těsta se třídí do jakostních skupin – elitní, kvalitní a chlebové. Pšenice pro pečivářské účely se používá k výrobě keksů, sušenek, oplatek, pizzy a ostatního jemného pečiva. K výrobě těstovin jsou nejvhodnější převážně odrůdy pšenice tvrdé (*Triticum durum L.*), jejichž zrno je speciálně mleté na mouku semolinu (PETR, 2001).

Krmivářské využití pšenice je v pozici nejdůležitější krmné obiloviny (ZIMOLKA A KOL., 2005). Krmné pšenice obsahují menší podíl nerozpustných frakcí bílkovin – prolaminu a gluteninu (PETR, 2001). Její spotřeba kolísá vlivem dosahované potravinářské kvality v daném hospodářském roce, ale také realizační cenou jako potravinářského zboží. Dalším důvodem kolísání ve spotřebě krmné pšenice jsou aktuální změny v zástavu prasat jako reakce na cenu vepřového masa (ZIMOLKA A KOL., 2005). Pro monogastriká zvířata tvoří pšenice samotný základ krmné dávky a pro polygastriká zvířata představuje nezbytnou součást jaderných doplňků (DIVIŠ A KOL., 2000). Ekologicky vypěstovaná pšenice má vyšší zastoupení albuminů a globulinů a tudíž je považována za kvalitnější z pohledu výživové hodnoty, proto je velmi vhodná ke krmení hospodářských zvířat či využitelná k pečivářskému zpracování (HOSNEDL, 2008).

Nepotravinářské využití zrna obilnin přináší pro zemědělský sektor nový směr rostlinné výroby především v marginálních oblastech (TICHÝ A KOL., 2001). Pšenice průmyslová slouží k produkci škrobu, etanolu a pro energetické účely. K produkci škrobu se používají odrůdy s vysokým obsahem škrobu s dobrou vypíratelností lepku pro získání vitálního lepku jako hlavního produktu (PETR, 2001). Pro produkci etanolu jsou vhodné odrůdy s vyšším obsahem škrobu (min. 65 %) a vyšší aktivitou enzymů s vysokou výtěžností bioetanolu. Požadavek pro pšenice k výrobě etanolu je dále nízký obsah bílkovin (max. 11 %) a nízká hodnota čísla poklesu. Na rozdíl od pěstování potravinářské pšenice je v tomto směru vhodné pěstování pšenice po obilnině z důvodu nižšího obsahu bílkovin v sušině zrna. Odpady vznikající při výrobě etanolu lze využít jako surovinu pro výrobu nutričně hodnotných krmiv. Uplatnění nacházejí také při výrobě potravinových doplňků pro lidskou výživu (TICHÝ A KOL., 2001). K energetickým účelům je potřeba vysoké energetické výtěžnosti při spalování celé nadzemní biomasy (PETR, 2001). K technickému využití produkce pšenice v našich podmínkách bylo spotřebováno okolo 1 tisíce tuny. I přesto, že tento objem je nepatrný, předpokládá se jeho nárůst především k výrobě škrobu (ZIMOLKA A KOL., 2005).

2.8 Chemické složení pšeničného zrna

Pšeničné zrnko představuje především zdroj sacharidů, ale také množství lipidů, bílkovin, vitamínů a minerálních látek (PRUGAR A KOL., 2008). Nejbohatší část zrna z hlediska chemického složení představuje zárodek (SZEMES A KAROVIČ, 1992). Obsah tuku v pšenici je v porovnání s ovsem na nízké úrovni, ve 100 gramech pšenice je obsaženo 1,5 gramu tuku (MALEŘ, 1994). V zrně pšenice je přítomná kyselina linolová, kyselina olejová a fosfatidy. Hlavní podíl lipidů je soustředěn do klíčkové části zrna. Lipidy hrají důležitou roli při skladování obilí a mouky, ale také v průběhu kynutí a pečení (PRUGAR A KOL., 2008).

Sacharidy tvoří nejpodstatnější podíl pšeničného zrna (PRUGAR A KOL., 2008). Pšeničné zrnko obsahuje přibližně 80 % sacharidů z celkové hmotnosti suchého zrna (HUBÍK A MAREČEK, 2002). Sacharidy se nacházejí především v endospermu (HOSNEDL, 2008). Největší část tvoří polysacharidy, z nichž největší zastoupení má škrob, dále celulóza, hemicelulóza, pentozany a beta glukany (HUBÍK A MAREČEK, 2002). Obsah škrobu v pšeničném zrně se pohybuje v rozpětí od 50 do 70% v závislosti na odrůdě a agroekologických podmínkách. Škrob se skládá z amylozy a amylopektinu (PRUGAR A KOL., 2008).

Obsah bílkovin v zrně pšenice se pohybuje v rozmezí od 8 do 17 % (CURTIS A KOL., 2002). Tradičním prvkem jakosti potravinářské pšenice zůstává lepek a je definován jako soubor bílkovin obilného zrna, které po navlhčení nabobtnají a vytvoří souvislou lepkavou mřížku, která je pružná a tažná. Tím těsto zvětšuje svůj objem a při pečení se pak vytvoří objemné a pórovité pečivo (PETR, 2001). Lepek pomocí své tažnosti může poutat plyny vznikající při kynutí (HOSNEDL, 2008). Mouky s vysokým obsahem lepku, nad 40 %, však nejsou vhodné pro výrobu pečiva, ale používají se spíše k výrobě těstovin. Na výrobu kynutých těst je vhodný lepek středně pružný i tažný (SZEMES A KAROVIČ, 1992). Důležité jsou především prolaminové bílkoviny endospermu pšeničného zrna, které dosahují 70 až 75 % celkového obsahu bílkovin v zrně pšenice. Prolaminový komplex tvoří gliadiny, gluteniny a nerozpustný zbytek. Gliadiny jsou rozpustné ve zředěných roztocích alkoholu a gluteniny lze rozpustit ve slabě koncentrovaných kyselinách nebo zásadách. Soubor bílkovin se dělí podle rozpustnosti a podle funkčního významu na zásobní a protoplazmatické,

které se dále dělí na katalytické a konstituční (PETR, 2001). Gliadiny mohou u citlivých osob vyvolat celiakii (SZEMES A KAROVIČ, 1992).

Katalytické bílkoviny tvoří albuminy a globuliny, které jsou obsaženy především v aleuronové vrstvě obilky, zárodku a slupce (HOSNEDL, 2008). Jejich obsah je podmíněn geneticky a z hlediska výživové hodnoty jsou nejvíce oceňovány (PETR, 2001). Zásobní bílkoviny tvoří gliadiny a gluteniny (CURTIS A KOL., 2002). Vyznačují se vysokým obsahem kyseliny glutamové a prolinu a nízkým obsahem lyzinu. Obsaženy jsou především v endospermu (PETR, 2001). Gliadiny dodávají lepkovému komplexu tažnost a glutenin je nositelem pružnosti (PRUGAR A KOL., 2008). Důležité jsou hlavně pro pekařskou jakost, jelikož tvoří množství i kvalitu lepku. U krmných pšeníc však žádoucí nejsou. Jejich množství ovlivňují podmínky pěstování, zejména hnojení dusíkatými hnojivy (PETR, 2001).

Vitamíny bývají obsaženy v klíčku a aleuronové vrstvě zrna (PRUGAR A KOL., 2008). V pšeničném pečivu jsou obsaženy vitamíny rozpustné v tucích, zejména vitamín E. Dále je důležitý obsah vitamínů skupiny B, zvláště thiaminu (CURTIS A KOL., 2002). V povrchových vrstvách obilky a v klíčku se vyskytují minerální látky (PRUGAR A KOL., 2008). Jejich obsah v pšeničném šrotu je přibližně 1,8 %, naopak v bílé mouce je obsah nízký, pouhých 0,5 %. Z minerálních látek v pečivu je významný vápník a fosfor (HOSNEDL, 2008). V sušině pšeničného zrna je obsaženo 2,2 % vlákniny (KUNCL, 1989).

2.9 Požadavky na kvalitu pšenice

Dle normy ČSN 46 1100–2 (2001) se za pšenici potravinářskou považují zralé obilky pšenice obecné od odrůd, které jsou registrovány podle jejich odpovídající pekárenské nebo pečivářenské jakosti. Dále musí být pšenice potravinářská bez živých škůdců v jakémkoliv stádiu vývoje a bez cizích pachů, nesmí obsahovat naplesnivělá nebo plesnivá zrna a zrna poškozená sáním ploštic či nakažená mazlavou snětí. Podle normy ČSN 46 1100–1 musí pšenice potravinářská odpovídat požadavkům na zdravotní nezávadnost. Hodnoty jakostních ukazatelů pšenice pekárenské a pšenice pečivářenské jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Jakostní ukazatele	Pšenice pekárenská	Pšenice pečivářská
Vlhkost v %	nejvýše 14,0	nejvýše 14,0
Objemová hmotnost v kg.hl ⁻¹	nejméně 76,0	nejméně 76,0
Obsah N - látek v sušině v %	nejméně 11,5	nejvýše 11,5
Zeleného test v ml	nejméně 30	nejvýše 25
Číslo poklesu v s	nejméně 220	nejméně 220
Příměsi a nečistoty celkem v %	nejvýše 6	nejvýše 6

Tabulka č. 1: Jakostní ukazatele pšenice pekárenské a pšenice pečivářenské (ČSN 46 1100–2).

Odrůda patří mezi základní faktory ovlivňující technologickou jakost zrna pšenice jako suroviny pro potravinářskou výrobu (PRUGAR A KOL., 2008). Na výběr jsou odrůdy liniové nebo hybridní. Hybridní odrůdy bývají výnosnější – přibližně o 10 % ve srovnání s klasickými odrůdami a disponují zpravidla středním obsahem N – látek v sušině zrna (HOSNEDL, 2008). Významný vliv odrůdy na obsah a kvalitu proteinů (až 85 %) doplňují podmínky lokality, ročníku a technologie pěstování (HOSNEDL, 2008). Zachování jakosti zrna pšenice při změně klimatu je rozhodující pro lidskou výživu (NUTTALL A KOL., 2015). Jakost je ekonomický termín a vyjadřuje stupeň naplnění potřeb vůči nějakému standardu. Není absolutní veličinou, ale hodnotou proměnnou. Jelikož většina znaků jakosti je založena kvantitativně, jsou výrazně ovlivňovány vlivy prostředí. Jakost je složena z několika různých složek a ovlivňuje ji lokalita, hnojení a charakter ročníku především v době dozrávání (PRUGAR A KOL., 2008). Jakost obilného zrna se formuje v průběhu celé vegetace,

nejdůležitější je fáze od květu do sklizně (PRUGAR, 1999). Rozlišují se tyto typy jakosti – hygienická, nutriční, sensorická, technologická a užitná (KUNCL, 1989).

Hygienická jakost zkoumá obsah těžkých kovů, rezidua pesticidů, mykotoxiny, nežádoucí ionty a antinutriční látky. U nutriční jakosti obilnin se hodnotí hrubý protein, frakce proteinu, sacharidy, minerální látky, vitamíny a stopové prvky. Při sensorickém hodnocení se hodnotí vzhled, struktura, vůně a chuť (PETR, 2001). Technologická jakost je důležitým ukazatelem pro výrobce, může ovlivnit náklady a cenu. Hodnotí se obsah účinné látky při zpracování a zpracovatelnost suroviny (ZIMOLKA A KOL., 2005). Technologická jakost je geneticky determinována, ale silně ji ovlivňuje i průběh počasí a agrotechnická opatření (HUBÍK A MAREČEK, 2002).

Kvalitní pšeničná surovina určená pro zpracování v mlýnech je dána odrůdovou skladbou potravinářských pekárenských pšeníc (MUCHOVÁ, 2001). Při registračním řízení ÚKZÚZ jsou odrůdy pšenice rozděleny do následných kategorií dle těchto parametrů – RMT pekařský pokus, SDS test, obsah bílkovin, číslo poklesu, vaznost vody moukou, obsah mokrého lepku, obsah popele, výtěžnost mouky T 550, objemová hmotnost a hmotnost tisíce zrn (HUBÍK A MAREČEK, 2002). Podle pekařské jakosti, především objemu pečiva a obsahu bílkovin, jsou odrůdy zařazeny do těchto kategorií:

- *E – elitní, velmi dobré, zlepšující*
- *A – kvalitní, dobré, samostatně zpracovatelné*
- *B – chlebové, doplňkové, zpracovatelné ve směsi*
- *C – ostatní, málo vhodné až nevhodné*

Minimální hodnoty těchto kategorií jsou znázorněny v tabulce č. 2. Požadavky pro jakost, dodávání a kontrolu pšenice stanovují normy ČSN 46 11 00–2 a ČSN 46 12 00–2 (HORÁKOVÁ A DVOŘÁČKOVÁ, 2018). Pro zařazení odrůdy do jakostní skupiny je rozhodující znak, v němž dosahuje nejnižší úrovně (PRUGAR A KOL., 2008). Při tvorbě jakosti zrna pekárenské pšenice má významnou roli vliv

průběhu ročníku a zvolená odrůda. Ovlivňuje jí také vliv lokality a vliv agrotechnických vstupů. Tyto faktory mohou potlačit nebo naopak zesílit geneticky determinovaný potenciál odrůd pekárenských pšenic. Výnos zrna a jeho jakost mají při volbě odrůdy zásadní význam (ZIMOLKA A KOL., 2005).

Kategorie	E - elitní	A - kvalitní	B - chlebová
Vyjádření hodnoty	<i>Absolutně</i>	<i>Absolutně</i>	<i>Absolutně</i>
Objemová výtěžnost (ml)	530	500	470
Obsah bílkovin (%)	12,6	11,8	11,0
Zeleného test (ml)	49	35	21
Číslo poklesu (s)	286	226	196
Objemová hmotnost (g.l⁻¹)	790	780	760
Vaznost mouky (%)	55,4	53,2	52,1

Tabulka č. 2: Minimální hodnoty pro zařazení odrůd do kategorií (PRUGAR A KOL., 2008 – upraveno).

Základní užitkový směr, který se sleduje u všech registrovaných odrůd, je jejich pekárenská jakost. Zpočátku se hodnotila sklovitost a tvrdost zrna. Další hodnocení se opírala o vlastnosti lepku. Pro zařazení odrůdy je rozhodujících šest základních parametrů – měrný objem pečiva, hodnota sedimentačního testu podle Zeleného, číslo poklesu, obsah dusíkatých látek, vaznost mouky a objemová hmotnost (PRUGAR A KOL., 2008).

Odrůdy elitní musí mít oproti kvalitním a chlebovým odrůdám vyšší objemovou výtěžnost, více bílkovin, vyšší hodnoty sedimentačního testu, vyšší pádové číslo, vyšší objemovou hmotnost i vaznost mouky (HOSNEDL, 2008). U pšenice ozimé jsou na množitelských plochách nejvíce zastoupeny kvalitní a chlebové odrůdy. Jelikož je to kompromis mezi výnosem a kvalitou. Elitní odrůdy si vybírají pěstitelé kladoucí důraz na kvalitu suroviny i na úkor dosaženého výnosu (PRUGAR A KOL., 2008). Kvalita pšenice sklizené v roce 2018 byla na velmi dobré úrovni (POLIŠENSKÁ A JIRSA, 2018).

2.9.1 Objemová výtěžnost

Měrný objem pečiva je stanoven Rapid Mix Testem, který je používán ve státních odrůdových zkouškách (HUBÍK A MAREČEK, 2002). Představuje hlavní a nejdůležitější kritérium kvality a odpovídá ve velké míře svým významem zařazení odrůd pšenice do kvalitativních skupin pro pekařské zpracování. Je v kladné korelaci k hodnotám sedimentačního testu. Součástí pekařského pokusu je komplexní hodnocení pečiva. To zahrnuje kromě objemové výtěžnosti i další posouzení vlastností těsta a pečiva. Hodnotí se například pružnost, vzhled povrchu, lepivost těsta a ostatní vlastnosti (PRUGAR A KOL., 2008). U upečeného pečiva se zjistí speciální metodou objem pečiva a přepočítá se na 100 gramů mouky. Takto se získá objem pečiva v ml. Čím je objem pečiva vyšší, tím je odrůda pšenice vhodnější pro pekárenskou výrobu (HUBÍK A MAREČEK, 2002).

2.9.2 Obsah dusíkatých látek

Potravinářská i krmná kvalita je ovlivňována především množstvím a kvalitou proteinu. Jeho obsah v zrně je 12 až 15 % a vyskytuje se ve všech částech obilky. Větší množství bývá za slunečného a teplého počasí (HOSNEDL, 2008). Pro stanovení obsahu hrubých bílkovin v zrně lze použít Kjeldahlovu metodu či nechemickou metodu NIR a NIT (HUBÍK A MAREČEK, 2002). Množství bílkovinného komplexu zrna závisí především na faktorech prostředí, odrůda jej ovlivňuje pouze ze 4 %. Šlechtění odrůd na vysoký obsah proteinu v zrně vede ke snižování výnosů (KONVALINA A MOUDRÝ, 2008). Obsah dusíkatých látek je ovlivněn hnojením - především dusíkem a draslíkem, předplodinou, teplotními podmínkami prostředí a ročníkem. V teplejších oblastech je obsah dusíkatých látek vyšší. Stoupající obsah dusíkatých látek působí kladně na chování pečiva při pečení, má vliv na jakost těsta a objem pečiva. Vlhké počasí v období tvorby obilky podporuje výnos, ale zároveň snížení obsahu N – látek (PRUGAR A KOL., 2008). Výsledek je uváděn v procentech (HUBÍK A MAREČEK, 2002). Průměrný obsah bílkovin v roce 2018 dosáhl hodnoty 13,5 % (POLIŠENSKÁ A JIRSA, 2018).

2.9.3 Sedimentační test podle Zelenyho

Zelenyho test a SDS test může být použit k získání hodnoty gluteninu. Tyto testy jsou v současné době nejrozšířenější a nejspolehlivější (CURTIS A KOL., 2002). Zelenyho test charakterizuje kvalitu lepkové bílkoviny, pozitivně koreluje s obsahem hrubých bílkovin a objemem pečiva. Jedná se o výrazně geneticky založený znak, který umožňuje selektovat odrůdy se špatnými viskoelastickými vlastnostmi lepkové bílkoviny. Pro SDS test lze použít pšeničný šrot připravený na různých druzích šrotovníků. SDS test má většinou průkazně kladnou korelaci s hodnotou gluten indexu (PRUGAR A KOL., 2008). Na základě hodnoty sedimentačního testu se můžou spolehlivě vyřadit odrůdy pšenice s nízkou pekárenskou jakostí. Sedimentační test lze rozlišit podle Zelenyho nebo SDS testu. V našich podmínkách se spíše používá druhá varianta, při které je potřeba pšeničného šrotu a SDS činidla. Mezní hodnotou pro vyřazení odrůdy z kategorie pekárenské pšenice je hodnota sedimentačního testu ve výši 47 ml (HUBÍK A MAREČEK, 2002). Sedimentační test ovlivňuje intenzita hnojení dusíkem, odrůda a podmínky pěstování i prostředí (HOSNEDL, 2008).

2.9.4 Číslo poklesu

Hagbergovo číslo poklesu je jedním z nejdůležitějších indexů kvality zrna *Triticum aestivum L.*, zejména v zemích vlhkého klima Severní Evropy (LINIA A KOL., 2016). Číslo poklesu je kritériem pro odhalování poškození zásobních látek endospermu pšeničného zrna hydrolytickými enzymy, syntetizovanými v zrně v důsledku startu procesu klíčení zrna v klasu před sklizní při nadměrném příjmu vlhkosti. Na číslo poklesu má nepříznivý vliv vlhké počasí (PRUGAR A KOL., 2008). U odrůd pšenice existuje genetická rezistence vůči předčasné syntéze hydrolytických enzymů v zrně. V případě mokré varianty žní je nutné na základě viskotestu rozhodnout o včasné sklizni středně odolných odrůd proti porůstání. U rezistentních odrůd vůči porůstání toto opatření není nutné. Porůstání zrna v klase je z pohledu jakosti zrna pekárenské pšenice nežádoucí jev. Takové těsto vede v konečném efektu ke snížení objemu pečiva a k nevhodné pórovitosti střídy (HUBÍK A MAREČEK, 2002). Je významně ovlivněno průběhem počasí v době dozrávání zrna a sklizně, ale také odrůdou. Mouky, které mají velmi nízké číslo poklesu, pod 100 s, mají velmi vysokou aktivitu alfa amylázy a mají sklon vytvářet lepkavé a mazlavé těsto. Ani příliš

vysoké číslo poklesu, 350 až 400 s, není žádoucí, protože tyto mouky mají sklon vytvářet suché těsto i malý objem výrobku (PRUGAR A KOL., 2008). Při hodnotách nad 300 s je potřeba použít přídavek sladové moučky pro zvýšení aktivity amyláz. Minimální požadavek na hodnotu čísla pádu pro potravinářskou pšenici je 220 s (HOSNEDL, 2008). Zrno s číslem pod touto hodnotou se v praxi označuje jako porostlé a nevhodné pro potravinářské využití (PRUGAR A KOL., 2008). Pro zjištění hodnoty viskótestu se používají přístroje firmy PERTEN INSTRUMENTS (HUBÍK A MAREČEK, 2002). V roce 2018 dosáhlo číslo poklesu průměrné hodnoty 328 s (POLIŠENSKÁ A JIRSA, 2018).

2.9.5 Hmotnost tisíce zrn

Velké zrno s velkou hustotou má zpravidla větší poměr endospermu k ostatním morfologickým částem zrna. Proto hmotnost tisíce zrn slouží jako potenciaální měřítko výtěžnosti mouk. Vyjadřuje se v gramech. V české legislativě neexistuje platná norma pro stanovení HTZ. Provedení zkoušky usnadňují počítače zrn (PRUGAR A KOL., 2008).

2.9.6 Objemová hmotnost

Objemová hmotnost je ukazatelem mlynářské jakosti a má souvislost s výtěžností mouky a je vyjádřena jako hmotnost 1 litru zrna (PETR, 2001). Stanovuje se podle normy ČSN ISO 7971-2. Je závislá na pěstitelských podmínkách, ročníku, zdravotním stavu, vlhkosti, polehlosti a odrůdě. Při deštivém počasí v době sklizně rychle klesá. Na objemovou hmotnost má vliv i znečištění. Podmínkou pro jeho správné stanovení je vysušení zrna na požadovanou vlhkost a odstranění příměsí i nečistot. Tento ukazatel se nepovažuje za objektivní měřítko kvality zrna, jelikož vliv zmíněných faktorů není jednoznačný. Výsledek se vyjadřuje v $\text{kg}\cdot\text{hl}^{-1}$ (PRUGAR A KOL., 2008).

2.9.7 Vaznost mouky

Vaznost mouky závisí na celkovém obsahu bílkovin a bobtnavosti mokrého lepku. Ovlivňuje výtěžnost a stabilitu těsta. Souvisí s tvrdostí zrna. Mouka z tvrdozrných odrůd vykazuje větší mechanické poškození škrobu a proto váže větší množství vody. Vaznost mouky je měřítkem výtěžnosti a stability těsta. Patří mezi důležitá kritéria z pekařského hlediska (PRUGAR A KOL., 2008).

2.9.8 Gluten index

Z hodnoty GI lze posoudit, zda je mokrý lepek slabý, středně silný nebo silný. Gluten index je definován jako poměr množství lepku, které zůstalo na standardním síti za přesně definovaných podmínek odstředování k celkovému množství lepku vloženého na sítko před odstředováním na Centrifuze 2015. Tento jakostní znak má poměrně vysokou heritabilitu a koreluje se sedimentačními testy (PRUGAR A KOL., 2008).

2.9.9 Obsah mokrého lepku

Obsah mokrého lepku je hodnocen v rámci pekařské kvality. Obsah mokrého lepku se stanovuje na přístroji Glutomatic Perten, provozně se však častěji používá NIR technika (PRUGAR A KOL., 2008). Lepek se tvoří v procesu hnětení těsta z mouky a vody. Vyznačuje se viskoelastickými vlastnostmi, které v procesu kynutí umožňují zadržovat oxid uhličitý a tím ovlivňovat objem pečiva. Tyto vlastnosti jsou geneticky determinovány. Analyticky se určuje vypíráním uhněteného těsta vodou nebo vodným roztokem NaCl ručně nebo na různých přístrojích. Stanovení je však ztíženo vysokou analytickou chybou. Výsledek se uvádí v procentech lepkové bílkoviny přepočítané na sušinu. Obsah mokrého lepku v sušině koreluje vysoce kladně s obsahem hrubých bílkovin zrna (HUBÍK A MAREČEK, 2002). Nárůst obsahu mokrého lepku pravděpodobně souvisí s nárůstem obsahu N – látek v zrnu. Obsah mokrého lepku není závazným parametrem pro nákupní hodnocení potravinářské pšenice, ale poskytuje významné doplňující informace. Se zvyšující se meziřádkovou vzdáleností vzrůstá obsah mokrého lepku v sušině zrna (HOSNEDL,

2008). Naopak opožděná sklizeň za vlhka množství a jakost lepku snižuje (PRUGAR A KOL., 2008).

3. CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo posoudit základní výnosové prvky a potravinářskou kvalitu zrna u vybraných odrůd pšenice ozimé v závislosti na intenzitě pěstování. Posuzovány byly 3 odrůdy liniové a 2 odrůdy hybridní ve variantě kontrolní a hnojené dusíkem.

4. METODIKA

Metodický postup byl vypracován na základě stanoveného cíle práce. Maloparcelkový pokus byl založen na pozemku Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, ve vegetačním období 2017/2018. Celkem bylo zaseto 5 odrůd formou náhodných bloků. Posuzovány byly 3 odrůdy liniové (*Patras*, *Turandot*, a *Rumor*) a 2 odrůdy hybridní (*Hyfi* a *Hybery*). Každá odrůda byla založena ve třech opakování a ve 2 variantách pěstování – varianta hnojená dusíkem a varianta kontrolní. Při hodnocení odrůdy *Hyfi* muselo být vynecháno hodnocení jednoho opakování ve variantě hnojené dusíkem, a to z důvodu poškození parcelky zvěří.

Uvedené hodnoty ve výsledkové části pocházejí z terénu, kde byly hodnoceny výnosové prvky a zdravotní stav rostlin. Další část výsledků tvoří laboratorní vyhodnocení kvalitativních parametrů pšenice ozimé. Kromě grafického zpracování je ve výsledkové části použito i statistické vyhodnocení získaných dat. Ve výsledcích byly použity průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů. Dílčí hodnoty stanovených ukazatelů jsou uvedeny v přílohách této práce.

4.1 Popis hodnocených odrůd pšenice ozimé

4.1.1 Liniové odrůdy

Patras

Patras je odrůda potravinářské kvality A. Tato odrůda se řadí mezi středně rané až polopozdní pšenice vysokého a velmi stabilního výnosu ve všech výrobních oblastech České republiky. Vyznačuje se mimořádnou pekařskou stabilitou i za zhoršených klimatických podmínek a nezvykle řídkým a nižším porostem s rostlinami středně až méně odnožujícími. Rostliny mají silný a dlouhý klas s vysokým počtem zrn. HTZ je vysoká, přes 50 gramů. Zimuvzdornost a mrazuvzdornost této odrůdy je na vysoké úrovni. *Patras* dosahuje nejvyšších výnosů při středním termínu setí (ANONYM¹, 2018). Nevýhodou této odrůdy je nižší objemová hmotnost (HORÁKOVÁ A DVOŘÁČKOVÁ, 2018).

Turandot

Turandot patří mezi polorané odrůdy s potravinářskou kvalitou A. Rostliny mají vysokou odolnost k chorobám klasu a listu. Délka stébla je střední. Rostliny se vyznačují střední až vyšší mrazuvzdorností. HTZ se pohybuje nad hodnotou 53 gramů. Tato odrůda je velmi plastická, tudíž je vhodná do všech oblastí České republiky. Vyznačuje se vysokou tolerancí k fuzariózám klasu a tolerancí k pozdnímu setí (ANONYM², 2018). Nevýhodou je nižší úroveň čísla poklesu (HORÁKOVÁ A DVOŘÁČKOVÁ, 2018).

Rumor

Rumor je středně raná odrůda s potravinářskou kvalitou A. Dosahuje mimořádných výnosů i v neošetřených variantách. Rostliny jsou středně vzrůstné s dobrou odolností proti poléhání a vyváženým dobrým zdravotním stavem. Uplatnění této odrůdy se nachází především v sušších oblastech pěstování a v lokalitách trpících přísušky v závěru vegetace. Její předností je vhodnost pro rané termíny setí a vysoká objemová hmotnost (ANONYM³, 2018).

4.1.2 Hybridní odrůdy

Hyfi

Hyfi je raná vzrůstnější hybridní pšenice s potravinářskou kvalitou B (HORÁKOVÁ A DVOŘÁČKOVÁ, 2018). Tato odrůda se vyznačuje dobrou mrazuvzdorností a špičkovou tolerancí vůči stresu. Rostliny mají střední odnožovací schopnost, velmi dlouhé klasy a vyšší HTZ i výnos zrna (ANONYM⁴, 2018). Nevýhodou je nižší úroveň čísla poklesu a nižší objemová hmotnost (HORÁKOVÁ A DVOŘÁČKOVÁ, 2018). *Hyfi* je vhodná do všech půdně-klimatických podmínek. Velkou předností je její mimořádně dobrý zdravotní stav (ANONYM⁴, 2018).

Hybery

Hybery patří mezi polopozdní hybridy pšenice ozimé s potravinářskou kvalitou A. Předností odrůdy je vynikající zdravotní stav. Rostliny jsou středního až vyššího vzrůstu s vysokou až velmi vysokou odolností proti poléhání a proti významným chorobám. Odrůda je velmi plastická a hodí se do různých půdně-klimatických podmínek. *Hybery* zajišťuje dobrou pekařskou kvalitu a velmi vysoký výnos zrna (ANONYM⁵, 2018).

4.2 Charakteristika stanoviště

Tabulka č. 3 uvádí charakteristiku pozemku, na kterém byl pokus založen. Pokusné parcelky se nacházely v obilnářské výrobní oblasti s průměrnou nadmořskou výškou 380 m. n. m. Půdní druh na daném pozemku je písčitohlinitý s pH 6,4.

Kraj	<i>Jihočeský</i>
Výrobní oblast	<i>Obilnářská</i>
Lokalita	<i>Školní pozemek Jihočeské univerzity v ČB</i>
Nadmořská výška	<i>380 m. n. m.</i>
Půdní typ	<i>Kambizem pseudo-glejová (hnědá půda oglejená)</i>
Půdní druh	<i>Písčitohlinitý</i>
pH půdy	<i>6,4</i>
Klimatický region	<i>Mírně teplá oblast (MT 4), okrsek mírně teplý, vlhký</i>
Roční průměrná teplota vzduchu	<i>7,8 °C</i>
Roční průměrný úhrn srážek	<i>620 mm</i>

Zdroj: JU – upraveno.

Tabulka č. 3: Charakteristika pokusného pozemku.

4.3 Charakteristika ročníku

Tabulka č. 4 uvádí průměrné měsíční teploty a srážky v daném vegetačním období 2017/2018 v porovnání s dlouhodobým normálem v letech 1981 - 2010 v Jihočeském kraji. Dané vegetační období bylo charakteristické vysokými teplotami a nedostatkem srážek. Podzimní měsíce se oproti dlouhodobému normálu vyznačovaly vyšší teplotou vzduchu a nižším úhrnem srážek. Srážkově nejvydatnější byl květen, kdy byl průměrný úhrn srážek 106 mm. Naopak extrémní nedostatek srážek vykazoval měsíc duben, a to pouhých 2,8 mm. Nejvyšší teplota byla naměřena v červenci (19,6 °C). Naopak nejchladnější měsíc představoval měsíc únor, kdy byla průměrná teplota vzduchu -2,3 °C. Měsíc sklizně byl teplotně průměrný, avšak srážkově chudý, v červenci „spadlo“ pouhých 32,8 mm srážek. Avšak od začátku července do dne sklizně byl zjištěn úhrn srážek 21,6 mm a průměrná teplota vzduchu 18,1 °C.

Měsíc	Průměrná teplota vzduchu [°C]	Dlouhodobý normál teploty vzduchu [°C]	Úhrn srážek [mm]	Dlouhodobý srážkový normál [mm]
Říjen	10,6	7,6	38,6	43,0
Listopad	4,5	2,4	34,0	44,0
Prosinec	1,2	-1,2	22,4	44,0
Leden	3,3	-2,2	20,4	40,0
Únor	-2,3	-1,3	15,8	35,0
Březen	2,2	2,5	22,0	49,0
Duben	13,8	7,2	2,8	41,0
Květen	16,6	12,5	106,0	71,0
Červen	18,0	15,3	104,8	85,0
Červenec	19,6	17,3	32,8	92,0

Zdroj: Meteorologická stanice JU a ČHMÚ.

Tabulka č. 4: Průběh počasí ve vegetačním období 2017/2018.

4.4 Charakteristika zvolené pokusné agrotechniky

V osevním sledu byl ve vegetačním období 2016/2017 na hodnoceném stanovišti úhor. Základní a předseťové zpracování půdy je znázorněno v tabulce č. 5.

Typ práce	Stroj	Termín
Orba	Pluh	Září
Předseťová příprava	Kombinátor	Říjen

Tabulka č. 5: Základní a předseťové zpracování půdy.

Založení pokusu bylo provedeno na parcelkách se sklizňovou plochou 10 m² a odrůdy pšenice ozimé byly zasety formou náhodných bloků ve třech opakováních. Výsevek u liniových odrůd byl 5 MKS.ha⁻¹ a u hybridních odrůd se vysévalo 2,5 MKS.ha⁻¹. Průběh setí popisuje tabulka č. 6.

Stroj	Termín setí	Plocha parcelky	Meziřádková vzdálenost	Hloubka setí
Bezezbytkový secí stroj HEGE	12. 10. 2017	10 m ²	12,5 cm	4 cm

Tabulka č. 6: Založení porostu pšenice ozimé.

Zásobní hnojení fosforem a draslíkem bylo aplikováno před orbou nižší dávkou hnojiv dle rozborů půdy. Na jaře bylo aplikováno 90 kg čistých živin dusíku v dělené dávce (50 + 40 kg č. ž.). Fungicidy ani morforegulátory použity nebyly. K postemergentní aplikaci proti plevelům byl použit herbicid Hurricane.

Pokus byl sklizen 18. 7. 2018 maloparcelkovou sklízecí mlátičkou WINTERSTEIGER ELITE v dopoledních hodinách.

4.5 Sledování během vegetace

Během vegetace se hodnotila především tvorba výnosu pšenice ozimé. Dále byly sledovány jednotlivé fáze růstu rostlin a výskyt škůdců a chorob.

První hodnocený výnosový prvek byl počet klasů na metr čtvereční. Odpočet klasů byl proveden začátkem července přiložením rámu o ploše 0,25 m² do porostu uhlopříčkou na směr řádků. Následně byla hodnota převedena na m². Odpočet z každé parcelky byl proveden ve třech částech.

Den před sklizní, tedy 17. 7. 2018, byly odebrány rostliny pro následný rozbor. Z každého opakování bylo odebráno 21 rostlin (3 x 7). Vzorky byly odebrány náhodně z jednotlivých třetin pokusu. Následně byly vzorky řádně označeny a svázané do snopků. Poté byly převezeny k dosušení a dále se u nich provedlo vyhodnocení výnosových prvků.

4.6 Posklizňové rozborů vzorků

Posklizňové vzorky pšenice ozimé byly zpracovány v laboratoři katedry agroekosystémů. Hodnoceny byly tyto prvky - počet zrn v klasu, hmotnost tisíce zrn, délka klasu a výnos teoretický i skutečný. Po sklizni byla vyhodnocena také potravinářská kvalita zrna – vlhkost, objemová hmotnost, obsah bílkovin, SDS test, číslo poklesu, gluten index a obsah mokrého lepku.

4.6.1 Počet zrn v klasu

Počet zrn v klasu byl spočítán u 21 odebraných rostlin od každé odrůdy a z každého opakování. Nejprve byla zrna vydrolena z klasu a poté spočítána. Následně byl proveden aritmetický průměr a výsledek se uvedl u každé odrůdy.

4.6.2 Hmotnost tisíce zrn

Od každé odrůdy bylo ze třech opakování a ze dvou variant pěstování napočítáno 2 x 500 zrn a zváženo v laboratoři s přesností na dvě desetinná místa.

Dále se spočítal aritmetický průměr výsledků a zjištěné hodnoty se zapsaly v jednotkách hmotnosti – v gramech.

4.6.3 Délka klasu

U všech odebraných rostlin byla změřena jejich délka klasu v cm. Délka se stanovila od báze klasu až po jeho vrchol. Jednotlivé hodnoty byly zprůměrovány.

4.6.4 Teoretický výnos

Teoretický výnos byl zjišťován v t.ha⁻¹ z průměrného počtu klasů na m², počtu zrn v klasu a hmotnosti tisíce zrn dle následujícího vzorce:

$$V = \frac{K \cdot Z \cdot A}{100\,000}$$

K...počet klasů na m² [ks]

Z...počet zrn v klasu [ks]

A...hmotnost tisíce zrn v gramech

V...teoretický výnos [t.ha⁻¹]

4.6.5 Skutečný výnos

Po sklizni bylo napytlované zrno odvezeno do laboratoře. Poté se sklizené množství z každé parcelky zvážilo na váze v jednotkách kg s přesností na dvě desetinná místa. Na závěr se výsledek převedl na požadovanou jednotku – na výnos v t.ha⁻¹.

4.6.6 Stanovení vlhkosti

Vlhkost zrna byla stanovena 6. 9. 2018 vlhkoměrem GAC 500 XT. Násypka přístroje se naplnila zkušebním vzorkem a poté se zvolil druh zrniny. Vytažením páčky

vzorek propadl do měřicí komory a na obrazovce se zobrazil výsledek naměřené hodnoty v procentech.

4.6.7 Stanovení objemové hmotnosti

Objemová hmotnost vzorku byla stanovena jako poměr hmotnosti zkoušené obiloviny k objemu, který zaujímal po volném nasypání do obilného zkoušeče za přesně stanovených podmínek. Výsledek je uveden v kg.hl^{-1} .

4.6.8 Stanovení obsahu bílkovin

Obsah bílkovin byl stanoven na analyzátoru značky Perten, typu IM 8800. Jako první byla zjištěna objemová hmotnost, která se poté i s názvem vzorku zapsala do analyzátoru. Do jeho násypky se vložilo zrno po označený okraj. Proces zahrnoval 10 kroků vzorkování a následně se výsledek v procentech zobrazil na obrazovce.

4.6.9 SDS test

Hodnota SDS testu se získala působením SDS činidla na promíchanou vodnou suspenzi pšeničného šrotu připravenou za podmínek metody a následně se ponechala suspenze v klidu, načež se po přesně stanovené době zjistil objem sedimentu. SDS test byl proveden pomocí těchto látek – pšeničný šrot o hrubosti 0,8 mm, destilovaná voda, dodecylsulfát sodný a kyselina octová. Výsledkem byl aritmetický průměr hodnot získaných ze dvou stanovení. Rozdíl mezi hodnotami z obou stanovení by neměl být větší než 2 ml. Přechtený objem sedimentu vyjádřil sedimentační hodnotu v ml pouze tehdy, pokud se vlhkost analytického vzorku pohybovala v rozmezí 13,5 až 14,5 %. Pokud se v těchto hodnotách nenacházela, bylo nutné vypočítat sedimentační hodnotu podle následujícího vzorce:

$$V = \text{naměřená hodnota} \times 86 / \text{sušina}$$

V *hodnota sedimentu v ml*

4.6.10 Číslo pádu

Nejprve bylo zrno sešrotováno v přístroji PSY MP 20 se sítkem s otvory 0,8 mm. Při stanovení čísla pádu se navázilo množství šrotu dle jeho vlhkosti a nasypalo se do zkumavky. Do zkumavky se přidalo 25 ml destilované vody a zkumavka se uzavřela zátkou. Následně byl obsah přibližně 40 krát protřepán tak, aby vznikla homogenní suspenze. Poté byla zátka sundána a nahrazena čistým míchadlem, kterým se setřely všechny zbytky z okrajů zkumavky do suspenze. Zkumavka se vložila do přístroje Falling Number. Po minutě se míchání ukončilo a poté míchadla padala vlastní tíží dolů. Při dokončení procesu byl výsledek zaznamenán digitálně na displeji a vyjádřen v sekundách.

4.6.11 Gluten index

Gluten index byl stanoven na přístroji Glutomatic 2200 a Centrifuge 2015 za pomoci těchto látek – pšeničný šrot o hrubosti 0,8 mm, destilovaná voda a roztok NaCl. Nejprve bylo naváženo 10 gramů pšeničného šrotu, který se vložil do promývací komory. Vzorek musel být rovnoměrně rozprostřen a následně byl zvlhčen 4,8 ml vody. Voda se nalila do komory po stěně, aby neprošla až na síto. Příprava těsta trvala 2 minuty a po vypírání se částečně vypraný lepek s veškerým obsahem převedl pod tekoucí vodou do vypírací komory s hrubým 840 mikronovým sítím. Poté se vzorek promýval další tři minuty a vypraný lepek se opatrně vyjmul a vložil do odstředivky. Po skončení odstředování se pomocí ocelové škrabky vyndal všechny lepek, který prošel sítkem. Tento podíl byl zvážen s přesností přibližně na setiny gramu. Zbytek lepku, který zůstal na sítu, se opět opatrně seškrábl a přidal na váhu. Takto se získala celková hmotnost lepku. Procentuální podíl mokrého lepku, který zůstal na sítku je definován jako gluten index a vypočítá se dle vzorce:

$$\text{GLUTEN INDEX} = \frac{\text{lepek uchycený na sítě (g)} \times 100}{\text{lepek celkem}}$$

4.6.12 Obsah mokrého lepku

Průměrná hodnota obsahu mokrého lepku se zapsala s přesností na jedno desetinné místo. Obsah mokrého lepku se vyjádří jako procentuální hmotnostní podíl z navážky původního vzorku a vypočítal se dle vzorce následovně:

$$\text{Mokrý lepek [\%]} = \frac{\text{lepek celkem (g)} \cdot 100}{10 \text{ (g)}}$$

$$\text{Přepočet na sušinu vzorku [\%]} = \frac{\text{obsah vypraného lepku ve vzorku (\%)} \cdot 100}{100 - \text{vlhkost zrna (\%)}}$$

5. VÝSLEDKY

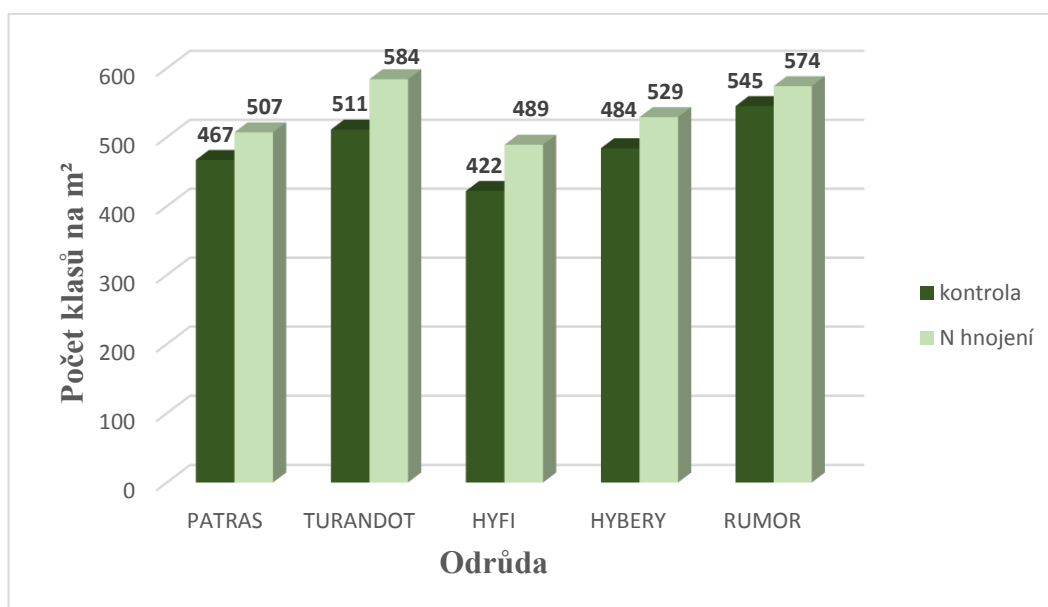
5.1 Sledování během vegetace

5.1.1 Hodnocení zdravotního stavu

V průběhu vegetace se v porostu vyskytovala violka rolní (*Viola arvensis L.*), přeslička rolní (*Equisetum arvense L.*) a kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa - pastoris L.*). Výskyt plevelů byl mírný, větší množství plevelných druhů se vyskytovalo v kolejových meziřádcích. Pro regulaci zaplevelení v porostu pšenice ozimé byla použita postemergentní aplikace herbicidu Hurricane. Ke konci vegetace bylo ojedinělé napadení klasů pšenice patogeny hub rodu *Fusarium*, konkrétně na odrůdách *Hybery*, *Hyfi* a *Patras*. U odrůdy *Rumor* byla nalezena sněť prašná. V zanedbatelném množství byl zjištěn i výskyt larev kohoutka černého (*Oulema melanopus*). Rozdíly ve zdravotním stavu mezi variantami a odrůdami byly nepozorovatelné.

5.1.2 Počet klasů na plošnou jednotku

Graf č. 1: Průměrný počet klasů na m² u hodnocených odrůd pšenice ozimé [ks].



Z grafu č. 1 je patrné, že nejvyšší hodnoty v počtu klasů na m² dosáhla odrůda *Turandot* ve variantě dusíkatého hnojení (584 ks na m²). V rámci této odrůdy byl zároveň zjištěn největší rozdíl v počtu klasů mezi variantami pěstování (511 x 584 ks na m²). Naopak nejméně klasů na m² bylo zjištěno u hybridní odrůdy *Hyfi* v kontrolní variantě (422 ks na m²).

5.2 Posklizňové rozbory vzorků

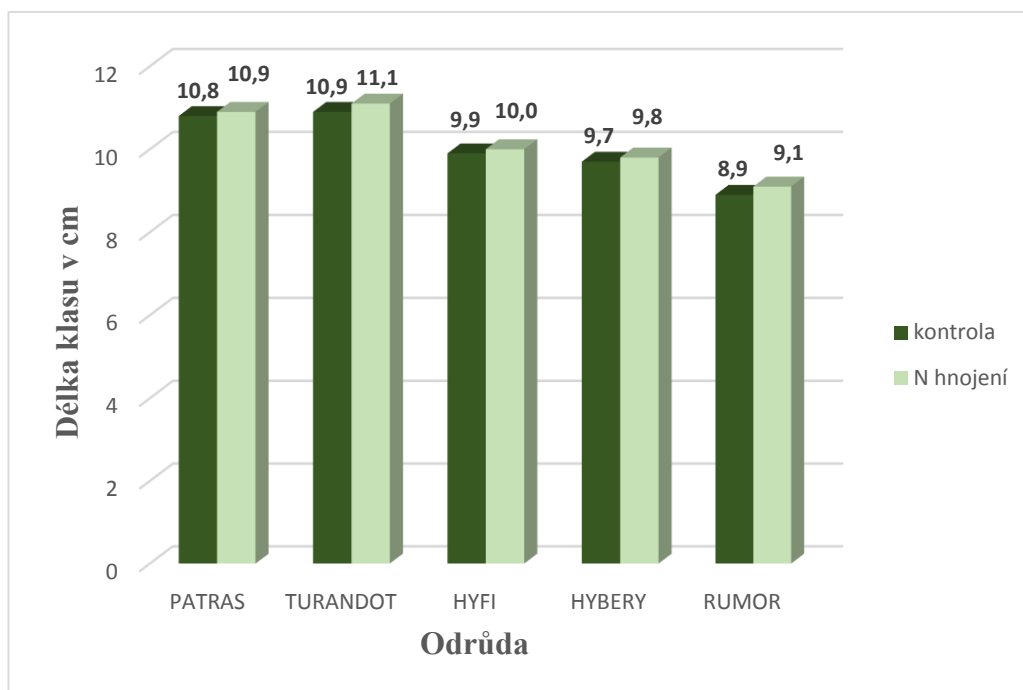
Dílčí hodnoty jednotlivých ukazatelů jsou uvedeny v přílohách této práce. V tabulce č. 7 jsou uvedeny základní statistiky souboru dat odrůdových charakteristik pšenice ozimé provedené v programu STATISTICA 12.

Charakteristika	Počet klasů na m ²	Délka klasu v cm	Počet zrn v klasu [ks]	HTZ v g	Objemová hmotnost [kg.hl ⁻¹]	Vlhkost zrna v %	Teoretický výnos [t.ha ⁻¹]	Skutečný výnos [t.ha ⁻¹]
Průměr	512	10,1	50,2	42,7	73,5	12,3	10,7	8,7
Medián	501	10,0	53,0	42,8	73,0	12,3	10,5	8,6
Minimum	344	8,6	33,0	32,4	68,9	11,6	6,5	6,1
Maximum	637	11,8	63,0	53,5	78,2	13,4	13,1	10,6
Dolní kvartil	463	9,5	45,0	37,7	72,5	11,9	10,0	8,0
Horní kvartil	556	10,8	57,0	48,2	74,1	12,6	11,7	9,4
Rozptyl	4281,3	0,7	60,2	39,9	6,5	0,3	2,0	1,3
Směrodatná odchylka	65,4	0,9	7,8	6,3	2,6	0,5	1,4	1,1
Variační koeficient	12,8	8,5	15,5	14,8	3,5	4,1	13,2	12,9

Tabulka č. 7: Základní statistiky souboru dat odrůdových charakteristik pšenice ozimé.

5.2.1 Délka klasu v cm

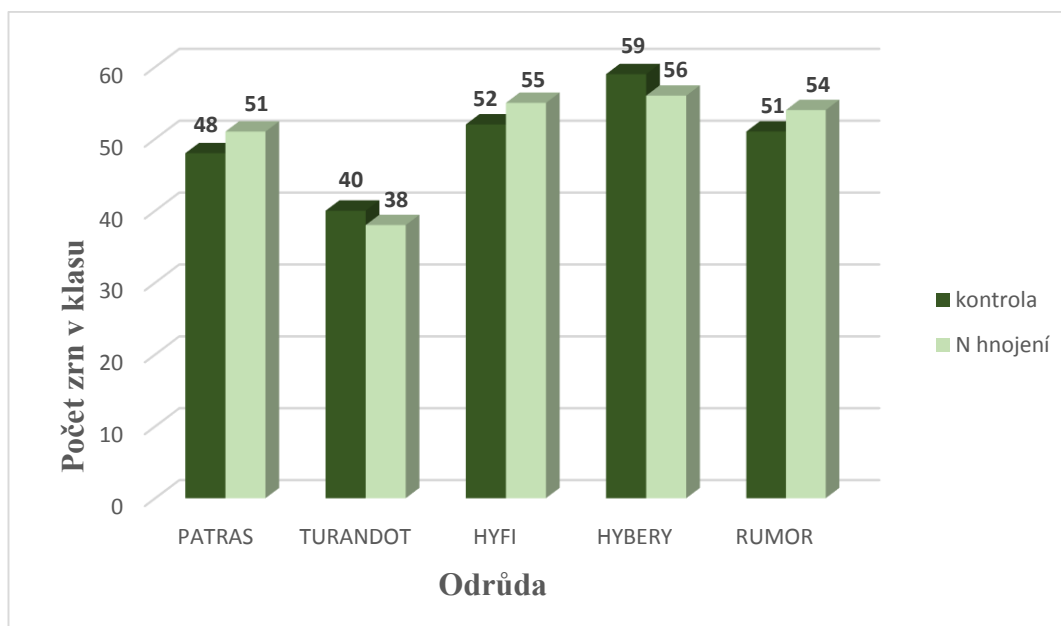
Graf č. 2: Průměrná délka klasu v cm u hodnocených odrůd pšenice ozimé.



Délka klasu hodnocených odrůd pšenice ozimé je znázorněna v grafu č. 2. Nejdelší klas byl zjištěn u odrůdy *Turandot* ve variantě hnojené dusíkem s délkou klasu 11,1 cm. Nejkratším klasem se vyznačovala odrůda *Rumor* s délkou klasu 8,9 cm v kontrolní variantě. Rozdíly délky klasů v různých variantách pěstování byly nepatrné.

5.2.2 Počet zrn v klasu

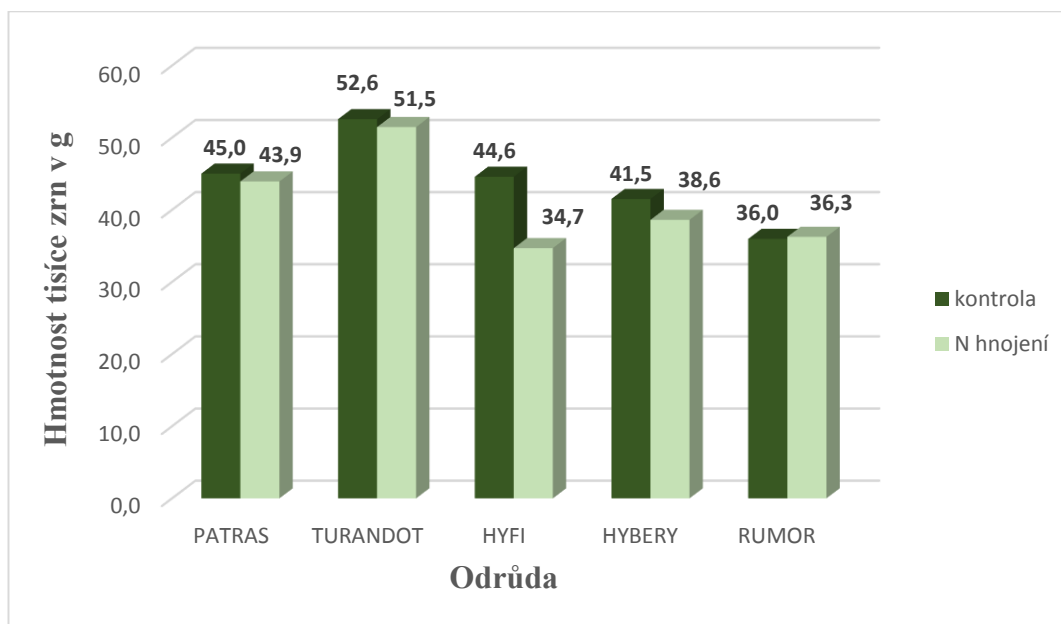
Graf č. 3: Průměrný počet zrn v klasu u hodnocených odrůd pšenice ozimé [ks].



Graf č. 3 ukazuje průměrný počet zrn v klasu u jednotlivých odrůd. Největší množství zrn bylo odpočítáno u hybridní odrůdy *Hybery* v kontrolní variantě, a to 59 zrn v jednom klasu. Nejmenší hodnota v počtu zrn byla zjištěna u odrůdy *Turandot* ve variantě hnojené dusíkem s počtem 38 zrn v klasu.

5.2.3 Hmotnost tisíce zrn

Graf č. 4: Průměrná hmotnost tisíce zrn [g] u hodnocených odrůd pšenice ozimé.



Graf č. 4 znázorňuje, že nejvyšší hmotnost tisíce zrn byla zvážena u odrůdy *Turandot* v kontrolní variantě s hodnotou 52,6 gramů. Nejnižší hodnotu hmotnosti tisíce zrn vykázala hybridní odrůda *Hyfi* ve variantě dusíkatého hnojení s pouhými 34,7 gramy. Ostatní hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 36,0 do 51,5 gramů.

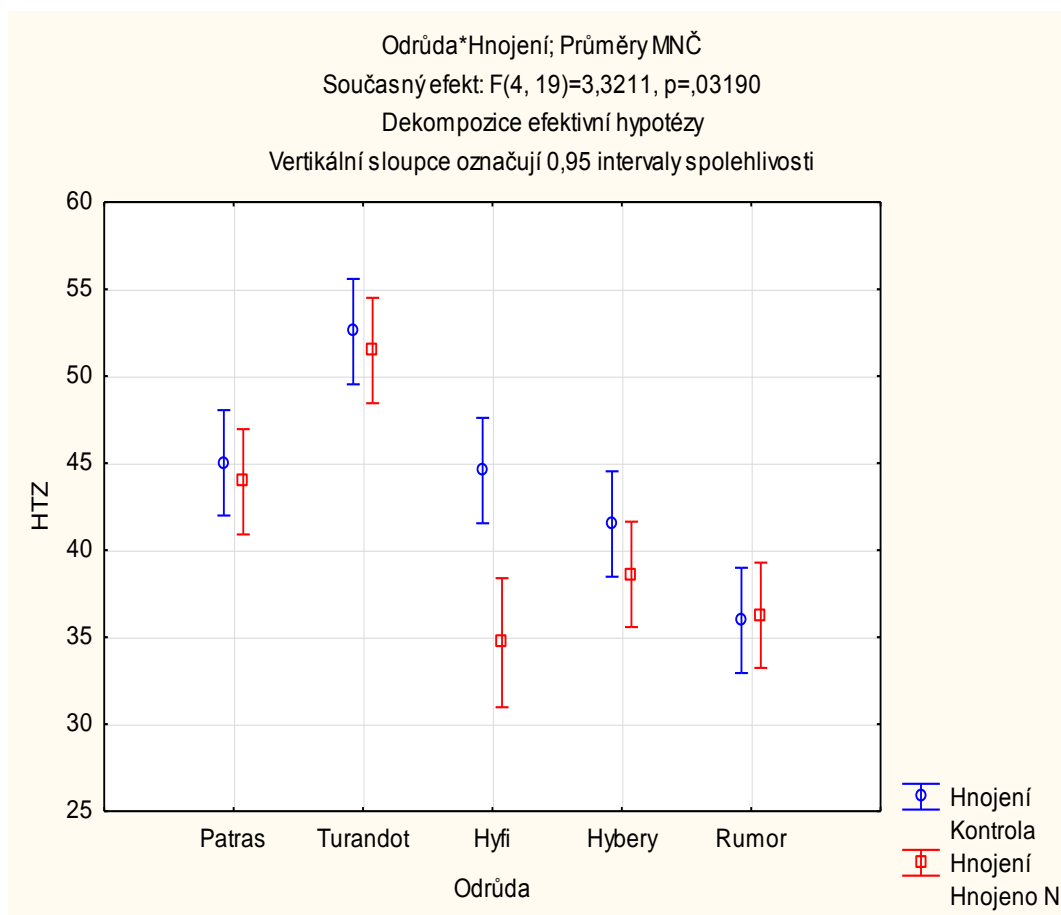
Tabulka č. 8 uvádí analýzu variací hodnot HTZ u hodnocených odrůd pšenice ozimé provedenou statistickým vyhodnocením. Dle tabulky č. 8 je zřejmé, že mezi sledovanými odrůdami byl zjištěn statisticky velmi vysoce významný rozdíl a mezi variantami hnojení byl zjištěn statisticky významný rozdíl.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota ¹⁾
Odrůda	869,29	4	217,32	24,682***	0,000000
Hnojení	50,32	1	50,32	5,715*	0,025393
Opakování	25,82	2	12,91	0,308	0,737705
Chyba	202,51	23	8,80	-	-

Tabulka č. 8: Analýza variací hodnot HTZ u odrůd pšenice ozimé.

¹⁾ p-hodnota je hladina pravděpodobnosti, pro kterou platí nulová hypotéza (H_0), že dvě varianty sledování (úrovně znaku u odrůd pšenice) se od sebe statisticky významně neliší. Je-li p-hodnota $< 0,05$ popř. $< 0,01$ nebo $< 0,001$, zamítáme H_0 a mezi variantami sledování (úrovněmi znaku) je statisticky významný (*), popř. velmi významný rozdíl (**), nebo velmi vysoce významný rozdíl (***)).

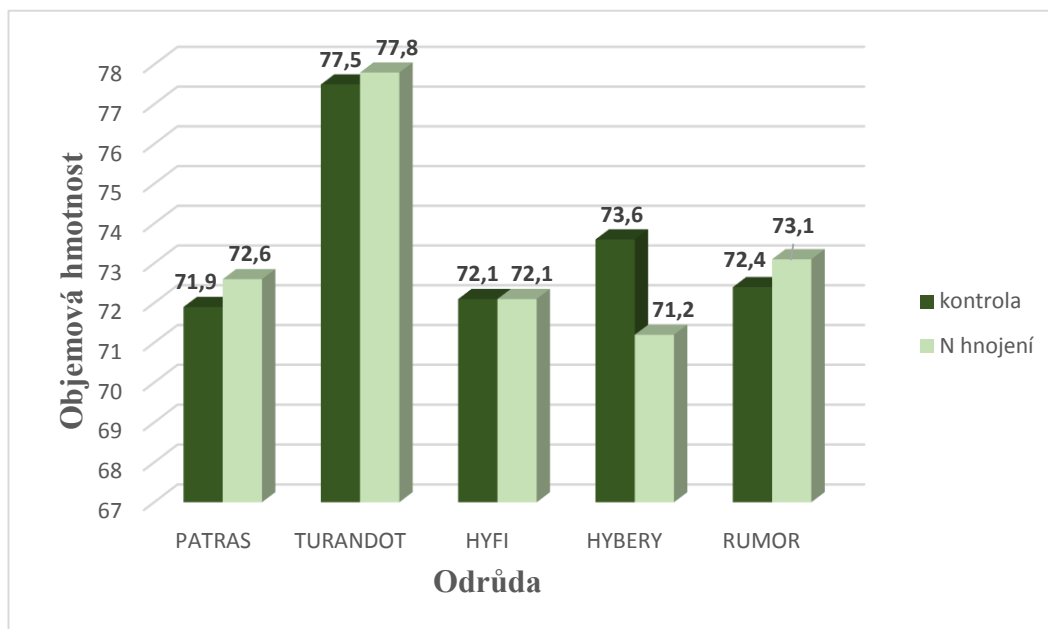
Graf č. 5: Průměrné hodnoty HTZ [g] u sledovaných odrůd pšenice ozimé s vyznačením průměrů a 95% intervalů spolehlivosti. Hnojené a nehnojené varianty a odrůdy samostatně.



Graf č. 5 znázorňuje hmotnost tisíce zrn v gramech u porostu pšenice ozimé s vyznačením průměrů a 95% intervalů spolehlivosti. Větší vliv na HTZ oproti hnojení má odrůda pšenice ozimé.

5.2.4 Objemová hmotnost

Graf č. 6: Průměrná objemová hmotnost v kg.hl⁻¹ u hodnocených odrůd pšenice ozimé.



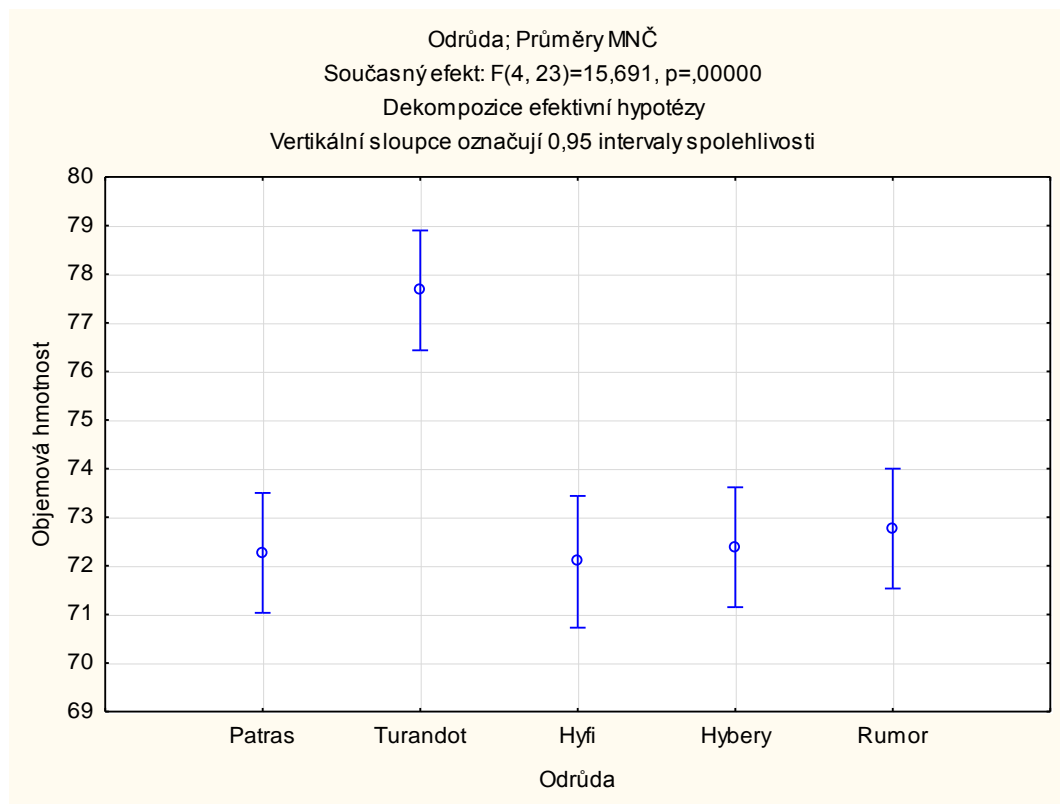
Dle grafu č. 6 byla jednoznačně nejvyšší objemová hmotnost zjištěna u odrůdy *Turandot* ve variantě hnojené dusíkem s hodnotou 77,8 kg.hl⁻¹. Naopak nejnižší hodnota byla zjištěna u hybridní odrůdy *Hybery* ve variantě dusíkatého hnojení, která se vyznačovala objemovou hmotností 71,2 kg.hl⁻¹. Objemová hmotnost ostatních variant se pohybovala v rozmezí od 71,9 do 77,5 kg.hl⁻¹.

Tabulka č. 9 zachycuje analýzu variací hodnot objemové hmotnosti u hodnocených odrůd pšenice ozimé. U parametru objemové hmotnosti byl zjištěn statisticky velmi vysoce významný rozdíl mezi odrůdami.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F – test	p – hodnota
Odrůda	133,9	4	33,5	15,69 ***	0,000003
Hnojení	0,2	1	0,2	0,09	0,771867
Opakování	1,6	2	0,8	0,12	0,889713
Chyba	49,1	23	2,1	-	-

Tabulka č. 9: Analýza variací hodnot objemové hmotnosti u odrůd pšenice ozimé.

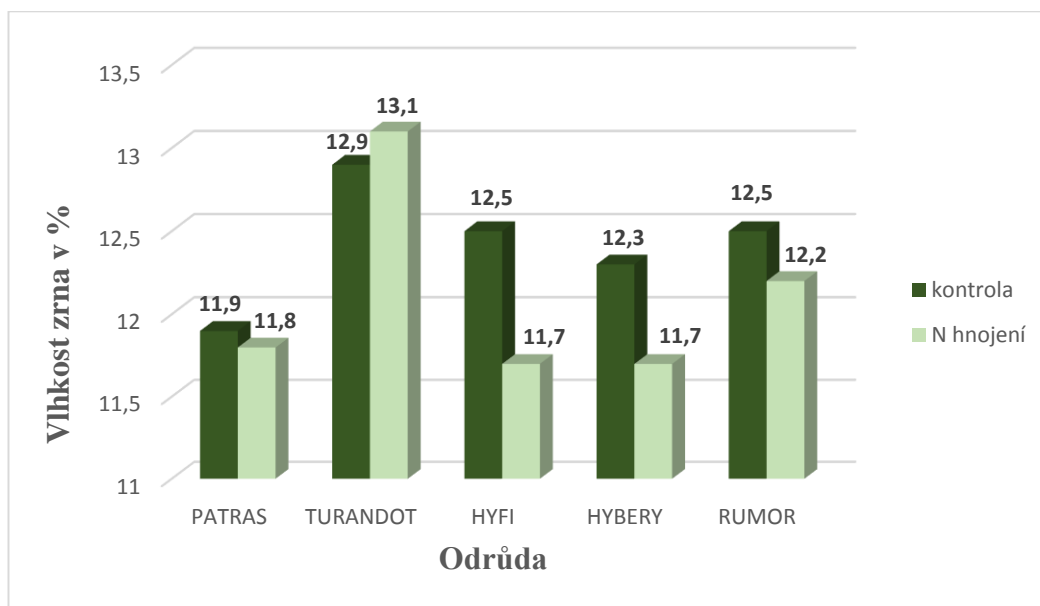
Graf č. 7: Průměrné hodnoty objemové hmotnosti [kg.hl⁻¹] u sledovaných odrůd ozimé pšenice s vyznačením průměrů a 95% intervalů spolehlivosti.



Graf č. 7 znázorňuje hodnoty objemové hmotnosti u hodnocených odrůd pšenice ozimé s vyznačením průměrů a 95% intervalů spolehlivosti. Na objemovou hmotnost má značný vliv odrůda. Liniová odrůda *Turandot* se od ostatních odrůd značně liší vyšší hodnotou objemové hmotnosti.

5.2.5 Vlhkost zrna

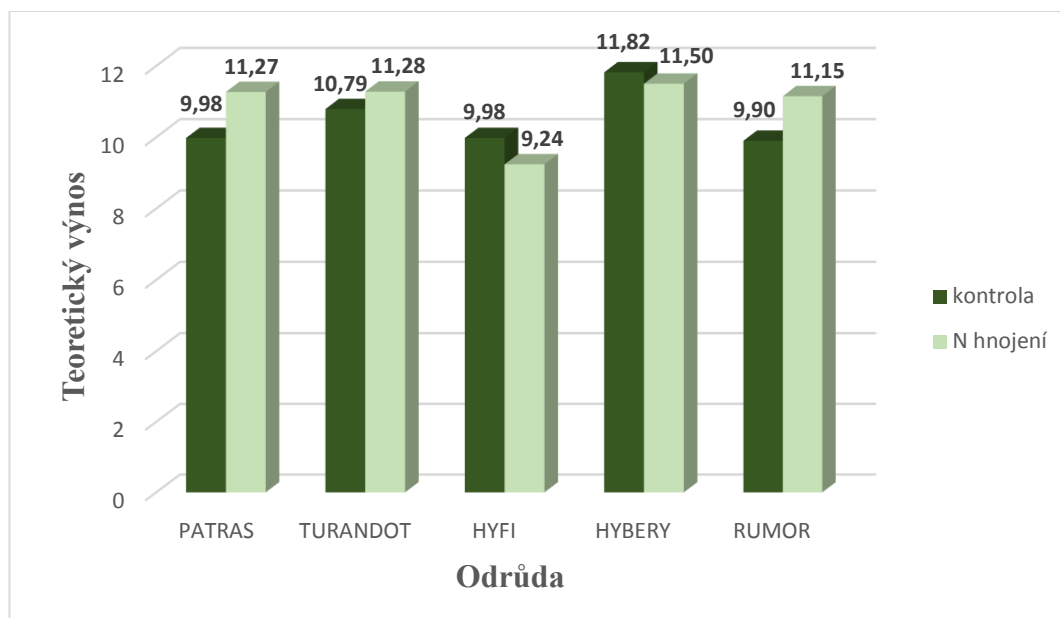
Graf č. 8: Průměrná vlhkost zrna v % u hodnocených odrůd pšenice ozimé.



Graf č. 8 zobrazuje vlhkost zrna v %. Nejvyšší vlhkost byla zaznamenána u odrůdy *Turandot* s hodnotou 13,1 % ve variantě dusíkatého hnojení. Nejsušší zrno měly odrůdy *Hyfi* a *Hybery* ve variantě dusíkatého hnojení s hodnotou 11,7 %. Kromě odrůdy *Turandot* bylo zrno vlhčí vždy ve variantě kontrolní a vlhkost se pohybovala v rozmezí od 11,8 až 12,9 %.

5.2.6 Teoretický výnos

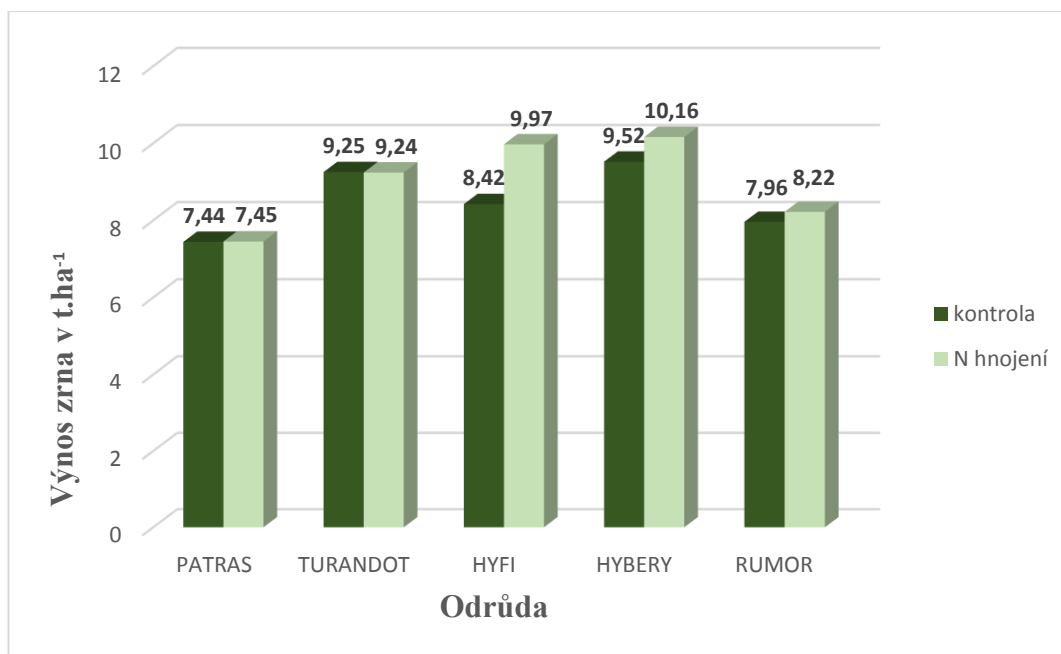
Graf č. 9: Průměrný teoretický výnos zrna u hodnocených odrůd pšenice ozimé [t.ha⁻¹].



Graf č. 9 uvádí průměrný teoretický výnos hodnocených odrůd pšenice ozimé v t.ha⁻¹. Nejvyšší hodnoty dosáhla hybridní odrůda *Hybery* v kontrolní variantě s výnosem 11,82 t.ha⁻¹. Nejnižší výnos vykázala hybridní odrůda *Hyfi* ve variantě s dusíkatým hnojením, a to s hodnotou 9,24 t.ha⁻¹. Ostatní odrůdy dosáhly výnosu v rozmezí od 9,98 do 11,50 t.ha⁻¹.

5.2.7 Skutečný výnos

Graf č. 10: Průměrný skutečný výnos zrna [t.ha⁻¹] u hodnocených odrůd pšenice ozimé.



V grafu č. 10 je znázorněn průměrný skutečný výnos zrna [t.ha⁻¹] pšenice ozimé. Nejvyšší výnos byl zjištěn u hybridní odrůdy *Hybery* ve variantě dusíkatého hnojení, a to 10,16 t.ha⁻¹. Naopak nejnižší výnos byl zaznamenán u odrůdy *Patras* v kontrolní variantě s hodnotou 7,44 t.ha⁻¹.

5.3 Vyhodnocení jakostních ukazatelů hodnocených odrůd pšenice ozimé

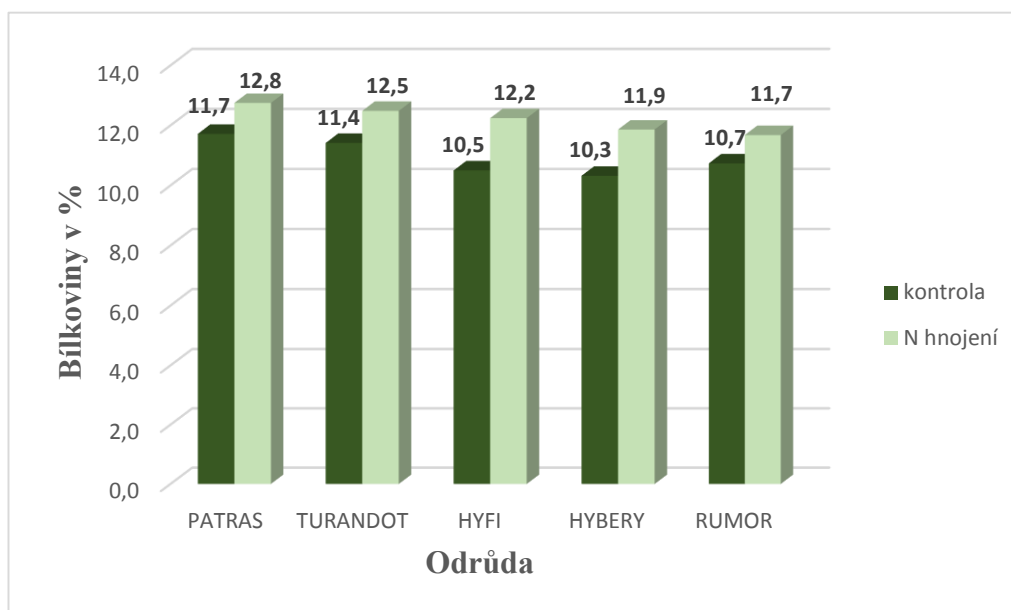
Tabulka č. 10 předkládá základní statistiky souboru dat odrůdových charakteristik hodnocených odrůd pšenice ozimé. Zjišťovány byly tyto statistické hodnoty – aritmetický průměr, medián, směrodatná odchylka, rozptyl, minimum, maximum, dolní kvartil, horní kvartil a variační koeficient.

Charakteristika	Obsah bílkovin v %	Číslo poklesu v s	SDS test v ml	Gluten index	Mokrý lepek v %	Přepočet lepku na sušinu v %
Průměr	11,5	437,2	63,0	91,0	22,0	25,1
Medián	11,7	408,0	63,0	92,5	22,2	25,2
Minimum	9,4	244,0	48,0	70,0	10,3	11,8
Maximum	13,0	716,0	85,0	100,0	32,0	36,3
Dolní kvartil	11,0	347,0	59,0	90,0	20,3	23,3
Horní kvartil	12,2	456,0	65,0	97,5	24,2	27,4
Rozptyl	0,9	19264,0	45,3	68,9	21,7	28,1
Směrodatná odchylka	1,0	138,8	6,7	8,3	4,7	5,3
Variační koeficient	8,4	31,7	10,7	9,1	21,1	21,1

Tabulka č. 10: Základní statistiky souboru dat odrůdových charakteristik pšenice ozimé.

5.3.1 Obsah bílkovin

Graf č. 11: Průměrný obsah bílkovin v % u hodnocených odrůd pšenice ozimé.



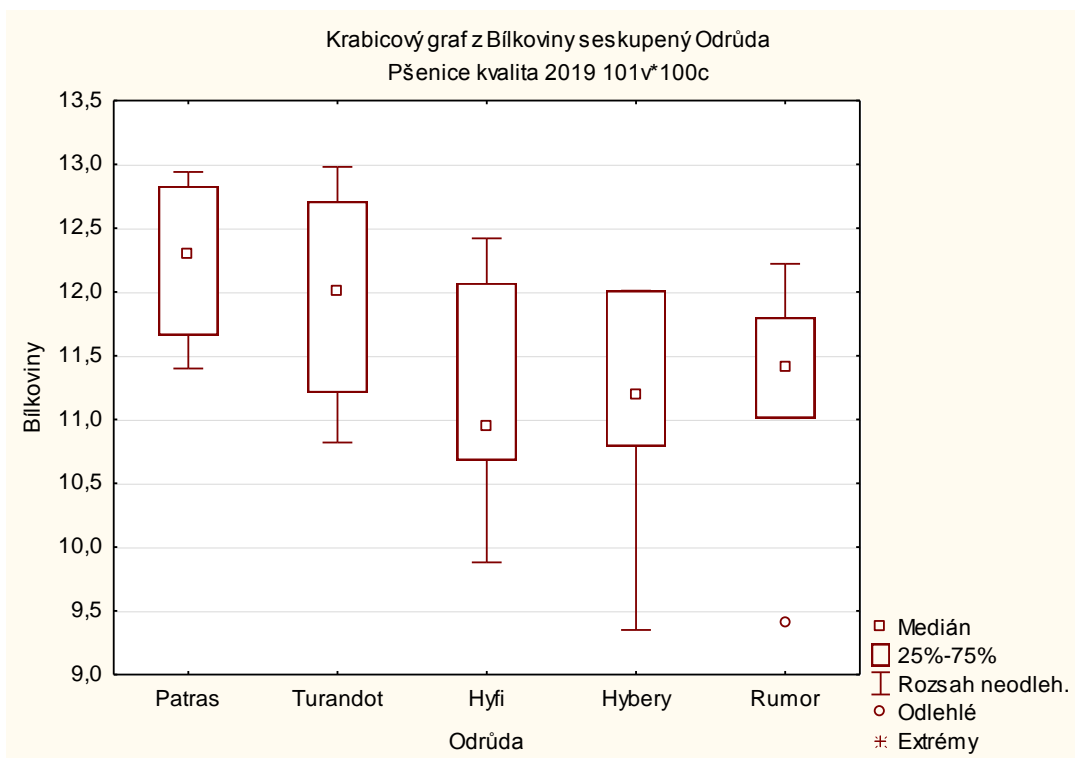
Grafu č. 11 znázorňuje hodnoty obsahu bílkovin v % u jednotlivých odrůd potravinářské pšenice. Nižší hodnoty byly zjištěny u odrůd *Hyfi*, *Hybery* a *Rumor* v kontrolní variantě. Naopak vysokými hodnotami se vyznačovaly všechny hodnocené odrůdy ve variantě hnojené dusíkem. Nejvíce bílkovin obsahovala odrůda *Patras* s hodnotou 12,8 %.

Dle tabulky č. 11 je zřejmé, že mezi odrůdami pšenice ozimé byl zjištěn statisticky významný rozdíl v obsahu bílkovin v %. Ve variantách hnojení byl zjištěn statisticky velmi vysoce významný rozdíl. Hnojení porostu dusíkem má pozitivní vliv na zvýšení obsahu bílkovin v pšeničném zrně.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Odrůda	5,982	4	1,496	3,99 *	0,013386
Hnojení	11,150	1	11,150	29,71***	0,000015
Opakování	2,379	2	1,189	1,302	0,289260
Chyba	8,632	23	0,375	-	-

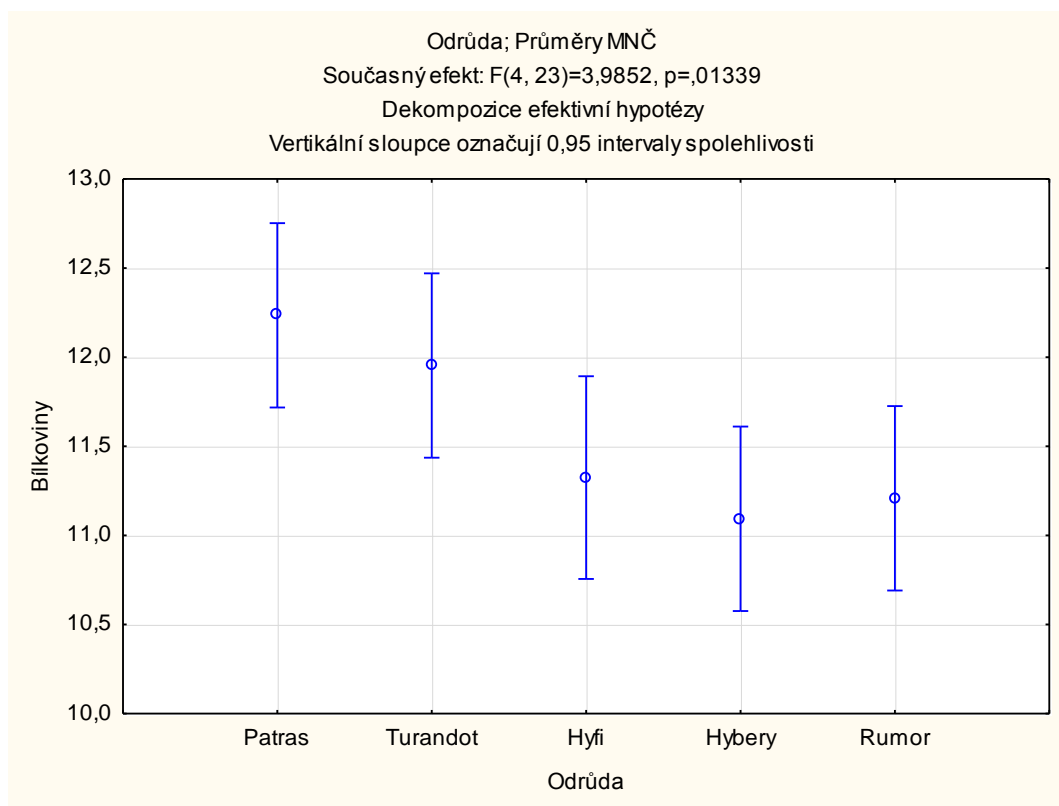
Tabulka č. 11: Analýza variací hodnot obsahu bílkovin [%] u odrůd ozimé pšenice.

Graf č. 12: Průměrný obsah bílkovin [%] u sledovaných odrůd pšenice ozimé s vyznačením mediánů a kvartilů.



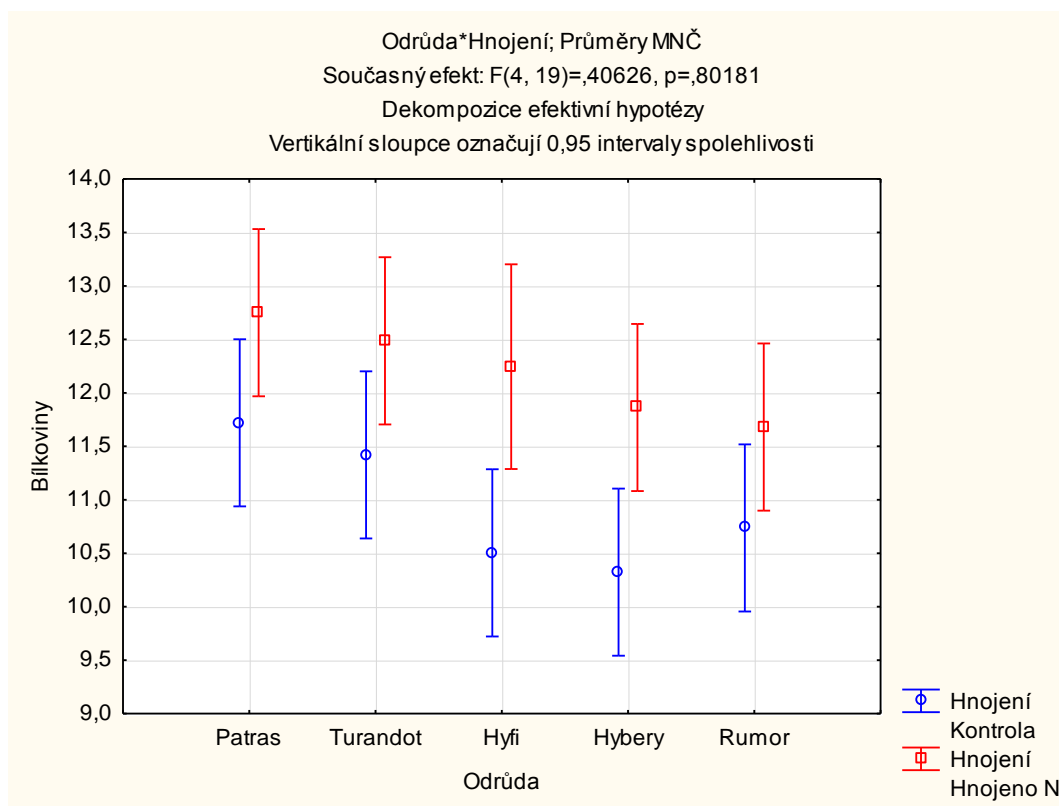
Graf č. 12 znázorňuje průměrný obsah bílkovin v procentech u hodnocených odrůd pšenice ozimé. V grafu jsou vyznačeny mediány, kvartily, rozsah hodnot neodlehých a hodnoty odlehlé.

Graf č. 13: Průměrné hodnoty obsahu bílkovin v % u sledovaných odrůd pšenice ozimé s vyznačením průměrů a 95% intervalů spolehlivosti.



Graf č. 13 poukazuje na průměrné hodnoty obsahu bílkovin v % u hodnocených odrůd pšenice ozimé s vyznačením průměrů a 95% intervalů spolehlivosti. Nejvyšší hodnoty obsahu bílkovin dosáhla liniová odrůda *Patras*.

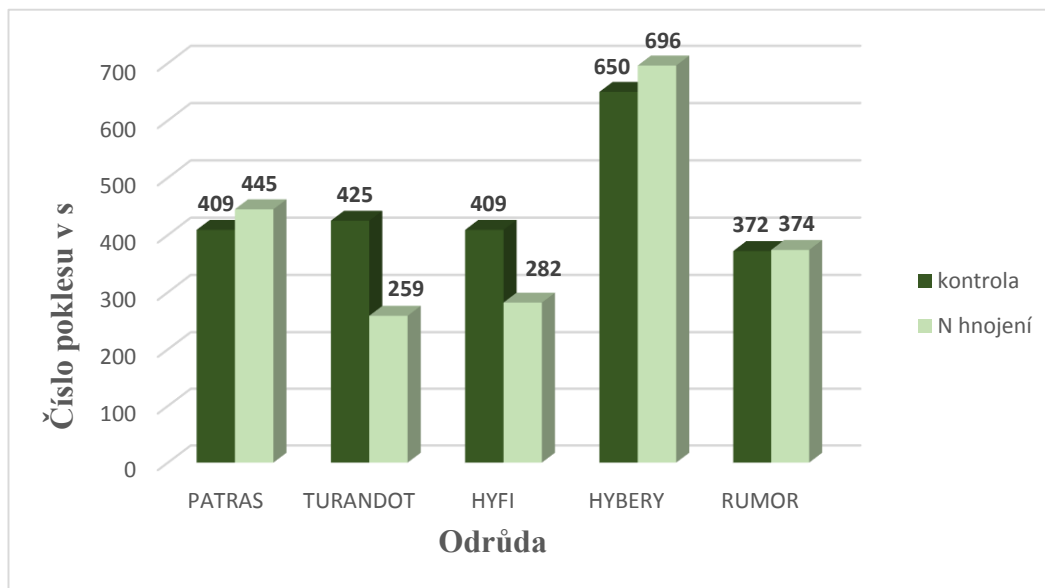
Graf č. 14: Průměrné hodnoty obsahu bílkovin v % u odrůd pšenice ozimé a variant pěstování s vyznačením průměrů a 95% intervalů spolehlivosti.



V grafu č. 14 jsou znázorněny průměrné hodnoty obsahu bílkovin v % u hodnocených odrůd pšenice ozimé a varianty pěstování s vyznačením průměrů a 95% intervalů spolehlivosti. Dusíkatým hnojením se zvýšila hodnota obsahu bílkovin u všech hodnocených odrůd.

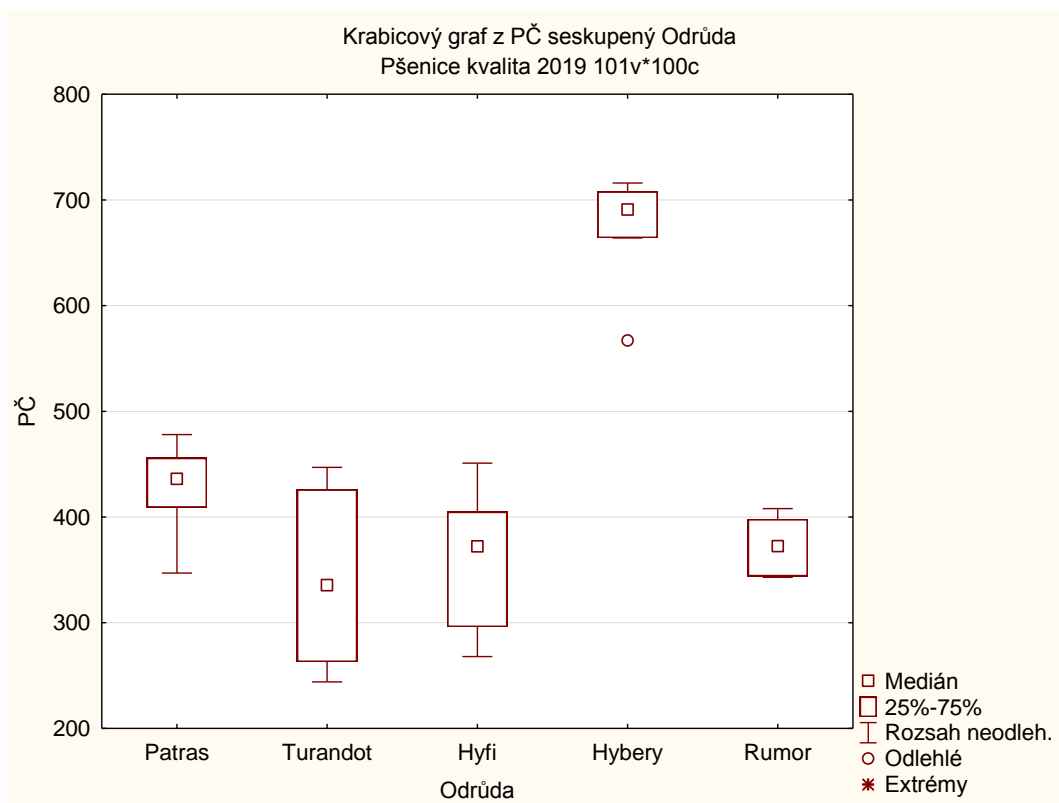
5.3.2 Číslo poklesu

Graf č. 15: Průměrná hodnota čísla poklesu v sekundách u hodnocených odrůd pšenice ozimé.



Jak vyplývá z grafu č. 15, značně nejvyšší hodnotou čísla poklesu se vyznačovala odrůda *Hybery*, a to v obou variantách hnojení. Ve variantách hnojení je možné zaznamenat značný rozdíl v hodnotě čísla poklesu u odrůdy *Turandot* a *Hyfi*. Stanovené hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 259 až po 696 s.

Graf č. 16: Průměrné hodnoty čísla pádu (PČ) u sledovaných odrůd pšenice ozimé s vyznačením mediánů a kvartilů.



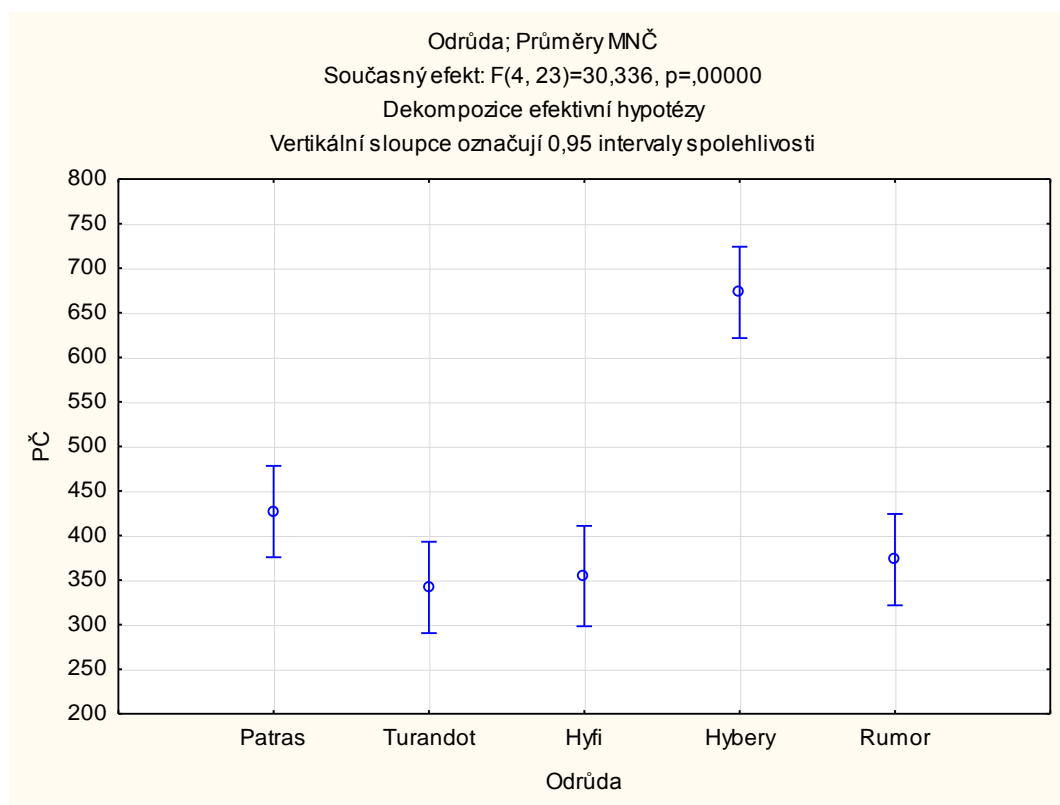
Graf č. 16 ukazuje průměrné hodnoty čísla pádu u hodnocených odrůd pšenice ozimé s vyznačením mediánů a kvartilů. Nejvíce se od ostatních odrůd lišila hybridní odrůda *Hybery*, která dosáhla nadprůměrně vysokých hodnot čísla poklesu. Nejvyšší variabilitou se vyznačila odrůda *Turandot*.

Z tabulky č. 12 lze zjistit, že rozdíl hodnot čísla poklesu u hodnocených odrůd pšenice ozimé je statisticky velmi vysoce významný. Hnojení dusíkem se na zvýšení čísla poklesu neprojevalo.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Odrůda	446957	4	111739	30,336 ***	0,000000
Hnojení	10565	1	10565	2,868	0,103849
Opakování	1154	2	577	0,0279	0,972532
Chyba	84718	23	3683	-	-

Tabulka č. 12: Analýza variací hodnot čísla poklesu u odrůd pšenice ozimé.

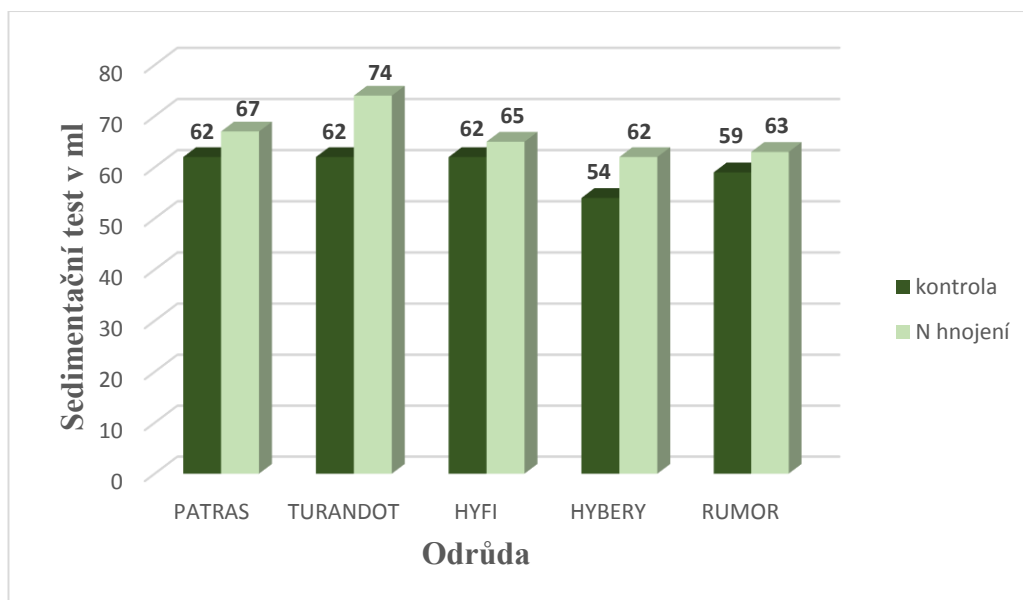
Graf č. 17: Průměrné hodnoty čísla poklesu u sledovaných odrůd pšenice ozimé s vyznačením průměrů a 95% intervalů spolehlivosti.



Graf č. 17 znázorňuje průměrné hodnoty čísla poklesu u hodnocených odrůd pšenice ozimé s vyznačením průměrů a 95% intervalů spolehlivosti. Odrůda *Hybery* se od ostatních značně liší svou hodnotou čísla poklesu. Odrůdy *Turandot*, *Hyfi* a *Rumor* jsou téměř vyrovnané.

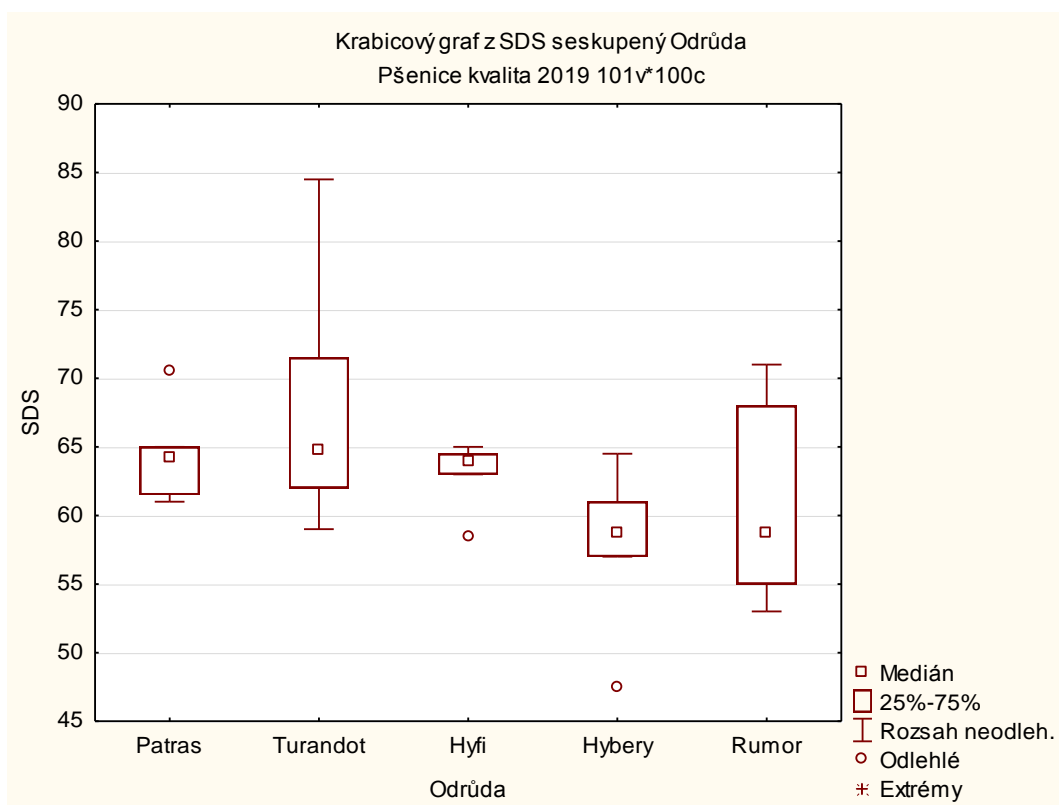
5.3.3 Sedimentační test

Graf č. 18: Průměrná hodnota sedimentačního testu v ml u hodnocených odrůd pšenice ozimé.



V grafu č. 18 jsou uvedeny průměrné hodnoty sedimentačního testu v ml. Nejvyšší hodnota sedimentu byla přečtena u odrůdy *Turandot* ve variantě hnojené dusíkem, která měla hodnotu 74 ml. Naopak nejnižší se zobrazila u hybridní odrůdy *Hybery*, u které byla v kontrolní variantě zjištěna hodnota sedimentačního testu 54 ml.

Graf č. 19: Průměrné hodnoty sedimentačního testu (SDS) u sledovaných odrůd pšenice ozimé s vyznačením mediánů a kvartilů.



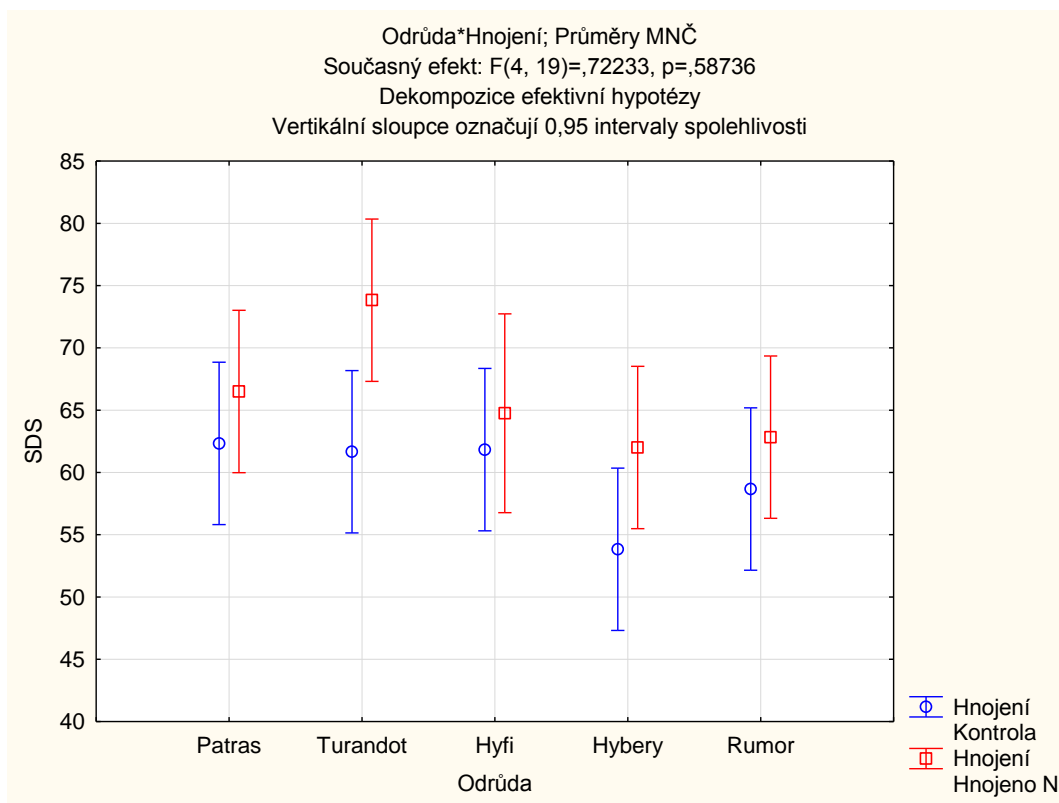
Graf č. 19 znázorňuje průměrné hodnoty sedimentačního testu u hodnocených odrůd pšenice ozimé s vyznačením mediánů a kvartilů.

V tabulce č. 13 je znázorněna analýza variací hodnot sedimentačního testu u hodnocených odrůd pšenice ozimé. Mezi hodnocenými odrůdami pšenice ozimé je statisticky významný rozdíl. Mezi variantami hnojení byl zjištěn statisticky velmi významný rozdíl. Hnojení dusíkem se projevilo zvýšením hodnoty SDS testu u hodnocených odrůd pšenice ozimé.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Odrůda	332,9	4	83,2	2,987 *	0,040118
Hnojení	297,1	1	297,1	10,665 **	0,003399
Opakování	56,6	2	28,3	0,607	0,552369
Chyba	640,7	23	27,9	-	-

Tabulka č. 13: Analýza variací hodnot SDS testu u odrůd ozimé pšenice.

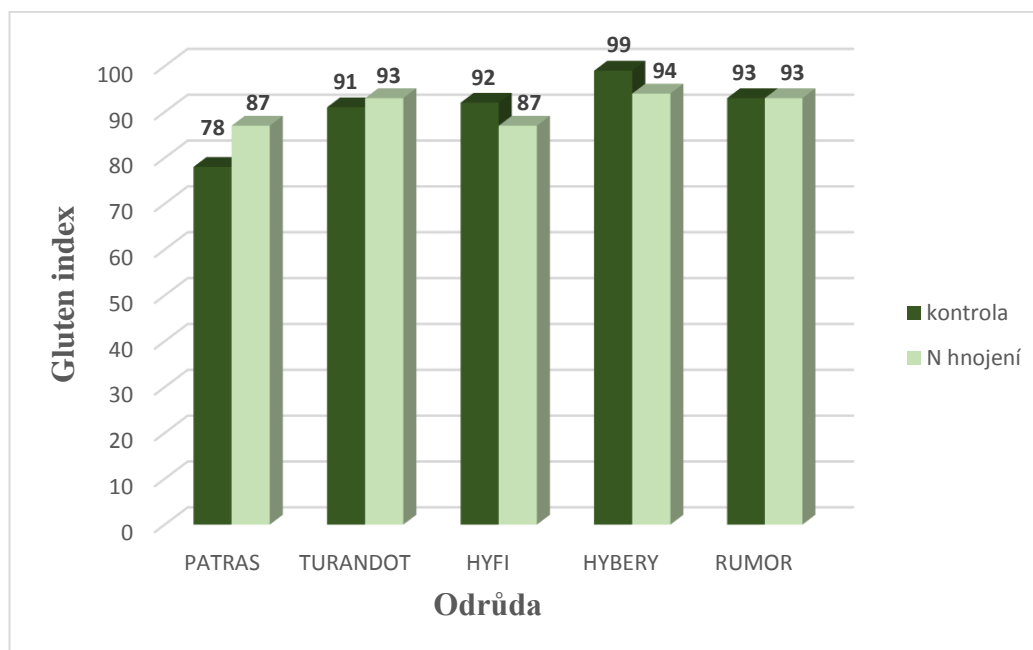
Graf č. 20: Průměrné hodnoty SDS testu u odrůd pšenice ozimé a variant výživy N s vyznačením průměrů a 95% intervalů spolehlivosti.



Graf č. 20 znázorňuje průměrné hodnoty SDS testu u odrůd pšenice ozimé a variant pěstování s vyznačením průměrů a 95% intervalů spolehlivosti. Hnojené varianty dosáhly vyšších hodnot sedimentační hodnoty než varianty kontrolní. Nejvíce se hnojení dusíkem na zvýšení hodnoty SDS testu projevilo u odrůdy *Turandot* a *Hybery*.

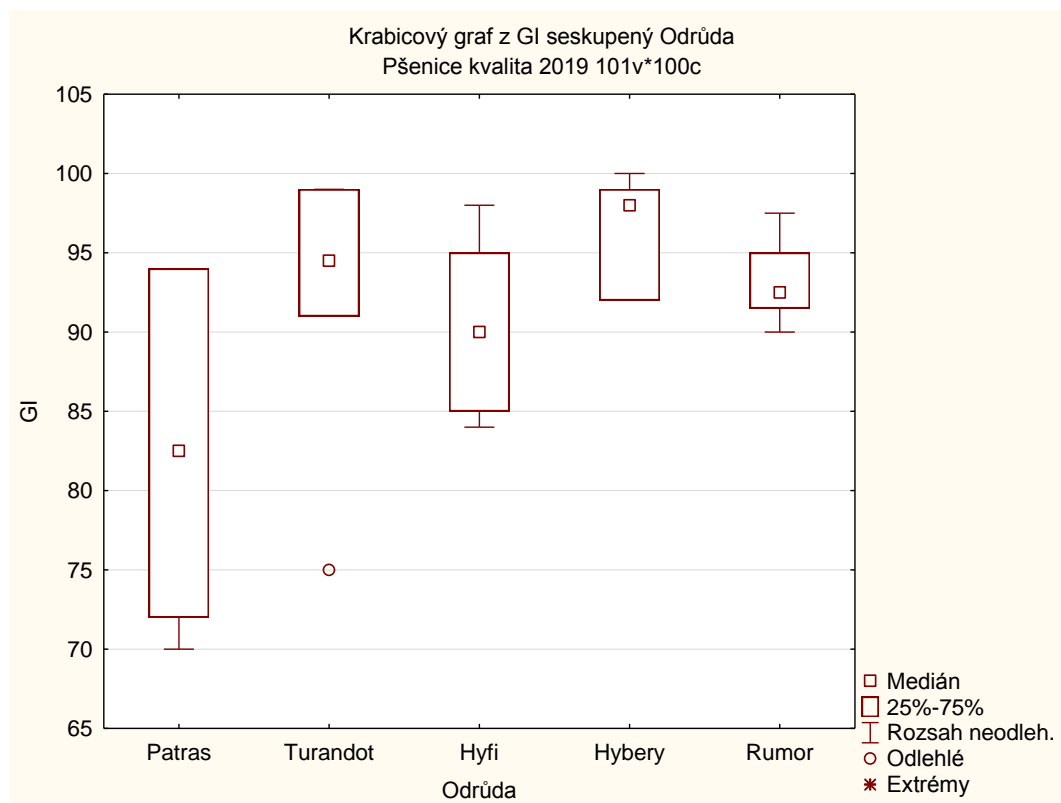
5.3.4 Gluten index

Graf č. 21: Průměrná hodnota gluten indexu u hodnocených odrůd pšenice ozimé.



Graf č. 21 uvádí průměrné hodnoty gluten indexu u hodnocených odrůd potravinářské pšenice. Nejvyšší hodnotou (99) se vyznačuje odrůda *Hybery* v kontrolní variantě. Hodnota 78 byla stanovena u odrůdy *Patras*, a to také v kontrolní variantě. Ostatní odrůdy se vyznačovaly hodnotou od 87 do 94.

Graf č. 22: Průměrné hodnoty gluten indexu (GI) u sledovaných odrůd pšenice ozimé s vyznačením mediánů a kvartilů.



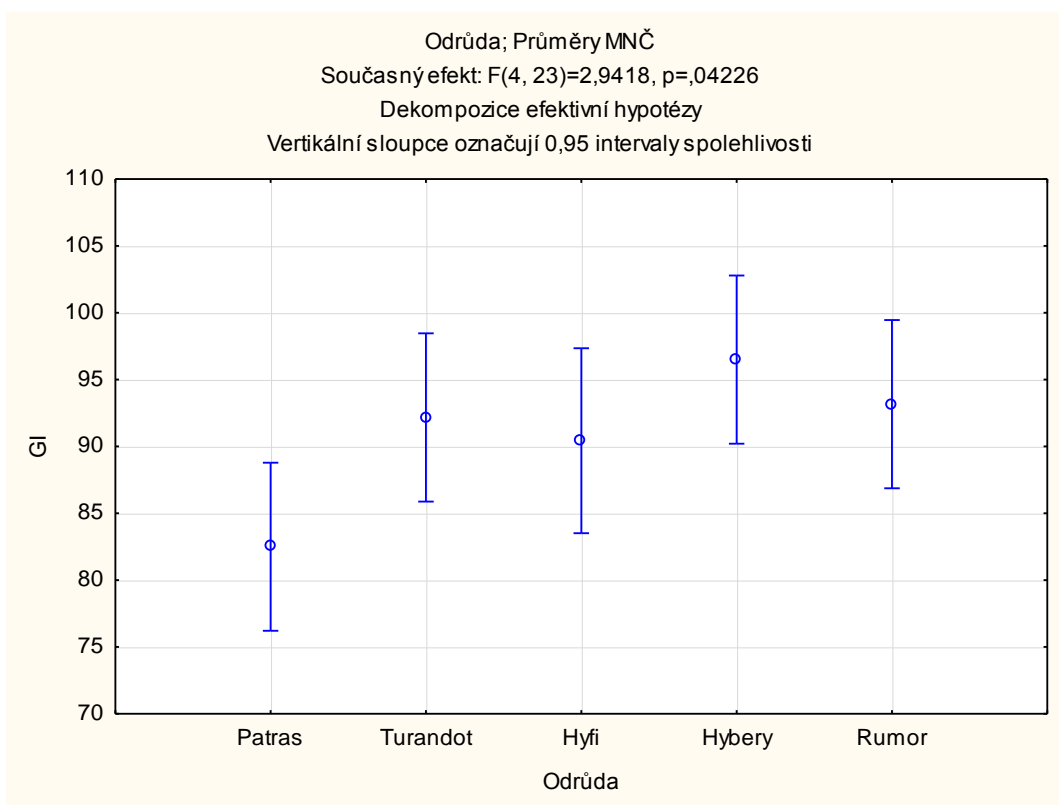
V grafu č. 22 jsou zobrazeny průměrné hodnoty gluten indexu u hodnocených odrůd pšenice ozimé s vyznačením mediánů a kvartilů. Nejvyšší variabilita hodnot byla zjištěna u liniové odrůdy *Patras*. Odrůda *Turandot* se vyznačila odlehlou hodnotou gluten indexu (75), ostatní hodnoty v rámci této odrůdy se pohybovaly v rozmezí od 91 do 99.

Tabulka č. 14 znázorňuje analýzu variací hodnot GI u hodnocených odrůd pšenice ozimé. Mezi hodnocenými odrůdami pšenice ozimé je statisticky významný rozdíl.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Odrůda	652,9	4	163,2	2,942 *	0,042261
Hnojení	0,7	1	0,7	0,012	0,913310
Opakování	150,8	2	75,4	1,102	0,347168
Chyba	1276,2	23	55,5	-	-

Tabulka č. 14: Analýza variací hodnot gluten indexu u odrůd pšenice ozimé.

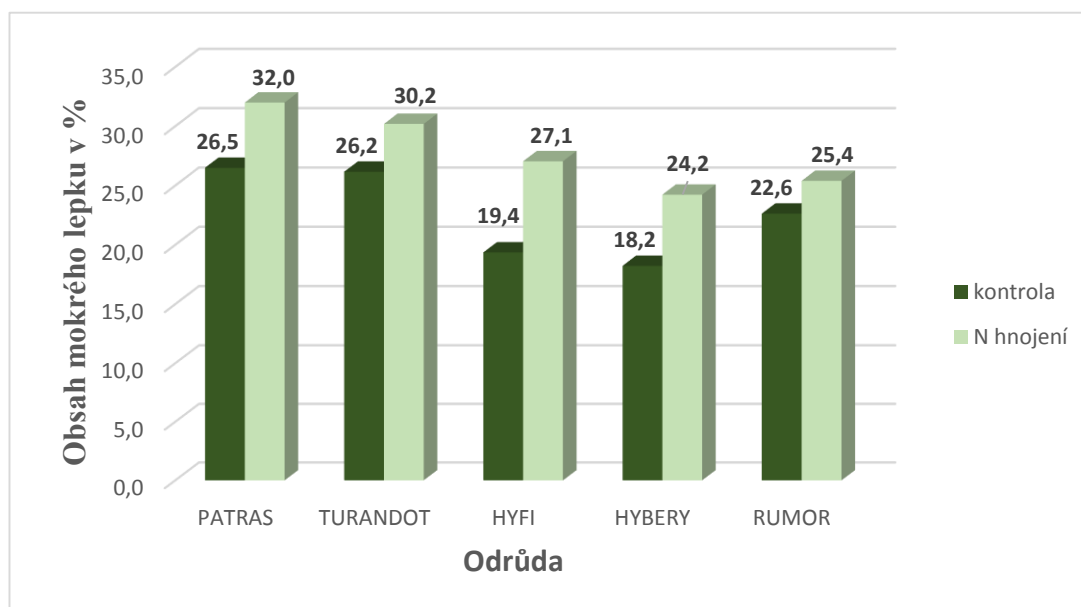
Graf č. 23: Průměrné hodnoty gluten indexu u sledovaných odrůd pšenice ozimé s vyznačením průměrů a 95% intervalů spolehlivosti.



Graf č. 23 znázorňuje průměrné hodnoty gluten indexu u hodnocených odrůd pšenice ozimé s vyznačením průměrů a 95% intervalů spolehlivosti. Nejvyšší hodnoty gluten indexu dosáhla hybridní odrůda *Hybery*.

5.3.5 Obsah mokrého lepku

Graf č. 24: Průměrné hodnoty obsahu mokrého lepku v % u hodnocených odrůd pšenice ozimé.



Graf č. 24 poukazuje na průměrný obsah mokrého lepku v % přepočteného na sušinu vzorku u jednotlivých odrůd. Ve variantě dusíkatého hnojení byl vždy zjištěn vyšší obsah mokrého lepku. Nejvíce mokrého lepku obsahovala odrůda *Patras* při dusíkatém hnojení, a to 32,0 %. Nejmenší obsah byl zjištěn u hybridních odrůd *Hyfi* a *Hybery* v kontrolních variantách (19,4 % a 18,2 %).

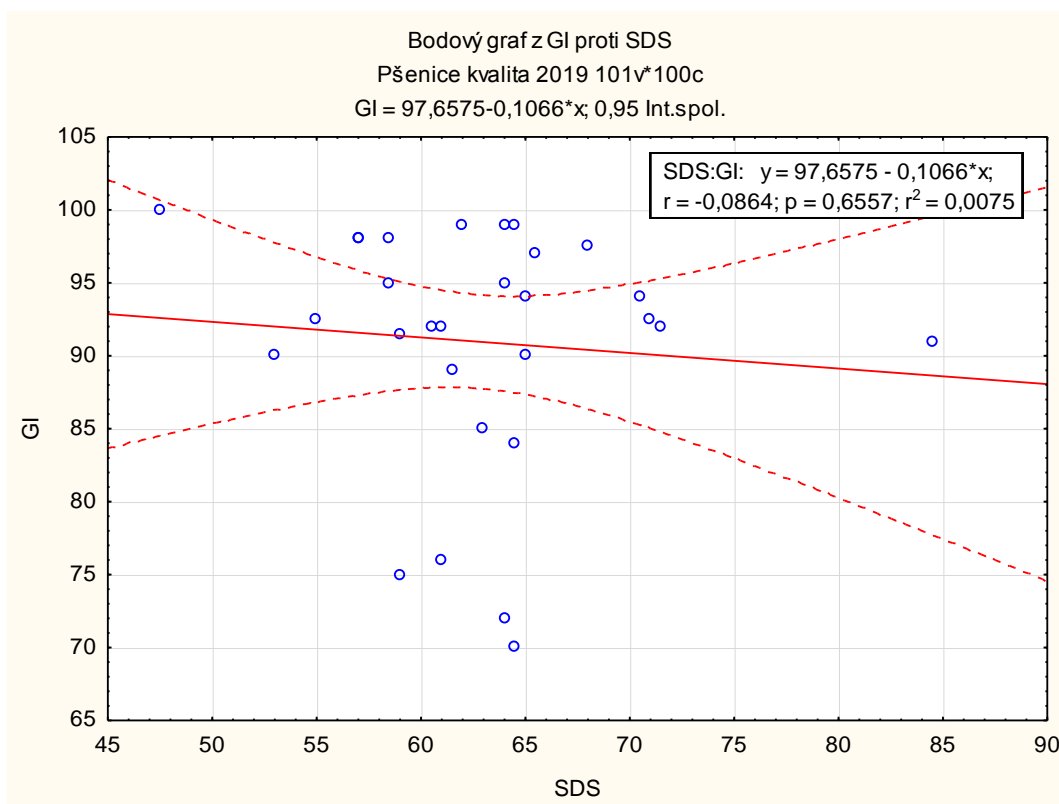
Tabulka č. 15 uvádí analýzu variací hodnot obsahu mokrého lepku u hodnocených odrůd pšenice ozimé. Mezi hodnocenými odrůdami pšenice ozimé je z pohledu obsahu mokrého lepku statisticky významný rozdíl.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Odrůda	457,03	4	114,26	3,4666 *	0,022669
Hnojení	83,67	1	83,67	2,5385	0,124190
Opakování	240,88	2	120,44	2,9811	0,067641

Tabulka č. 15: Analýza variací hodnot obsahu mokrého lepku u odrůd ozimé pšenice.

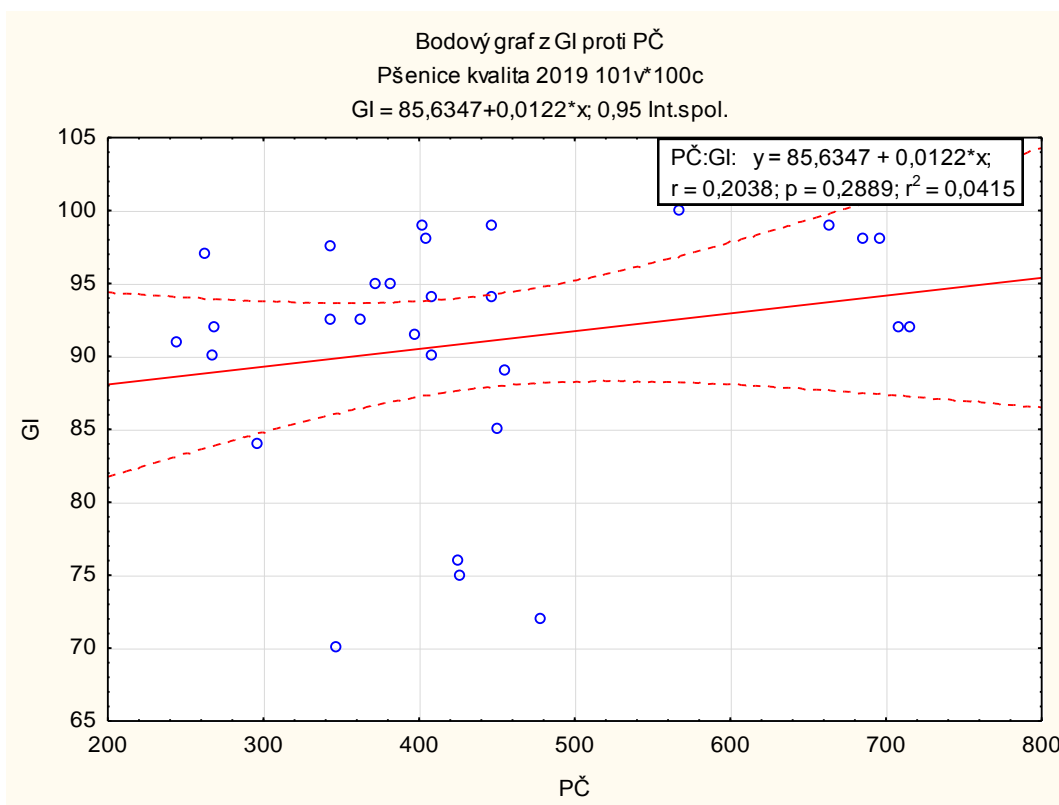
5.4 Korelace – závislost stanovených ukazatelů kvality

Graf č. 25: Korelace mezi hodnotami SDS testu a gluten indexu u sledovaných odrůd pšenice ozimé.



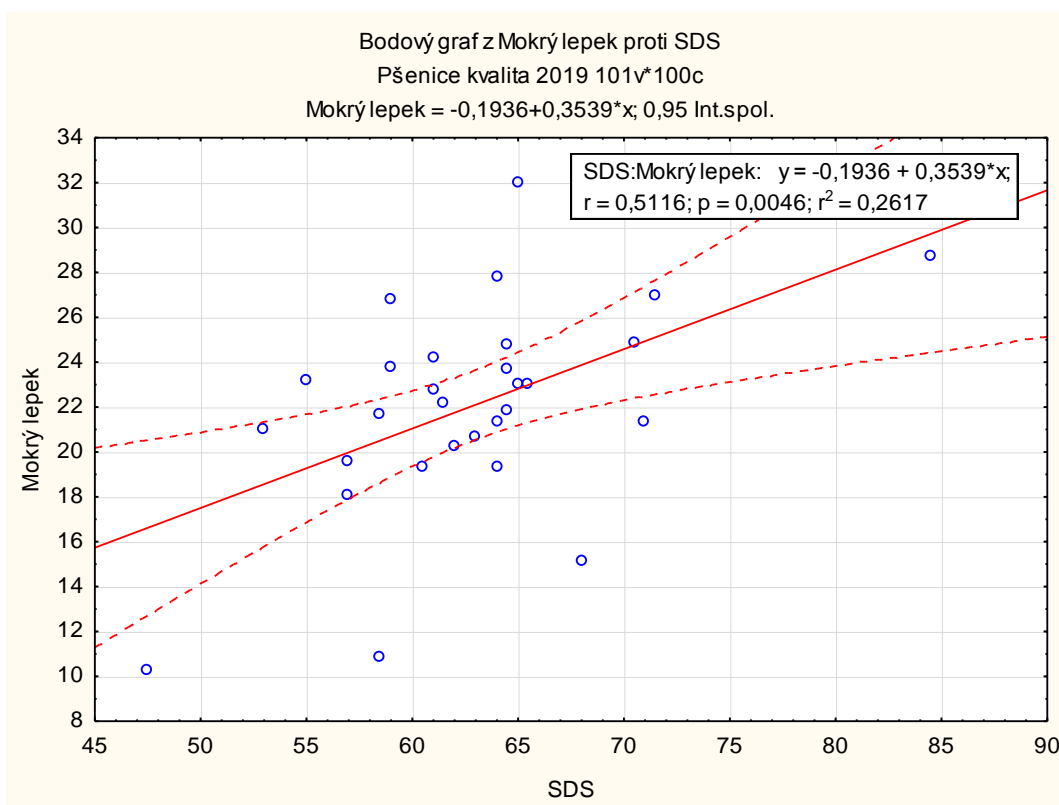
Graf č. 25 znázorňuje negativní korelaci. Mezi hodnocenými ukazateli (GI a SDS test) byla zjištěna slabá závislost a vztah mezi těmito ukazateli je statisticky neprůkazný.

Graf č. 26: Korelace mezi hodnotami čísla pádu (PČ) a gluten indexu (GI) u sledovaných odrůd pšenice ozimé.



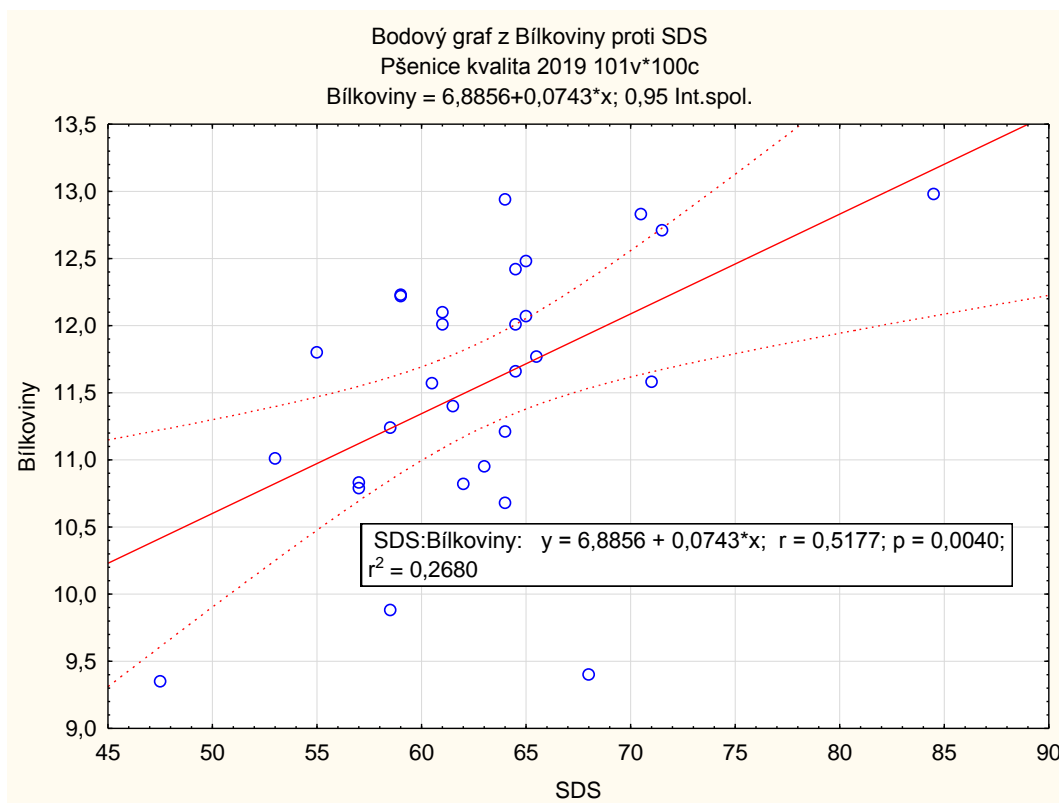
Z grafu č. 26 lze odvodit, že čím vyšší je číslo poklesu, tím vyšší je hodnota gluten indexu. Výsledek závislosti gluten indexu na hodnotě čísla pádu je kladně korelovaný. Mezi hodnocenými ukazateli (GI a PČ) byla zjištěna slabá závislost.

Graf č. 27: Korelace mezi hodnotami SDS testu a obsahem mokrého lepku u sledovaných odrůd ozimé pšenice.



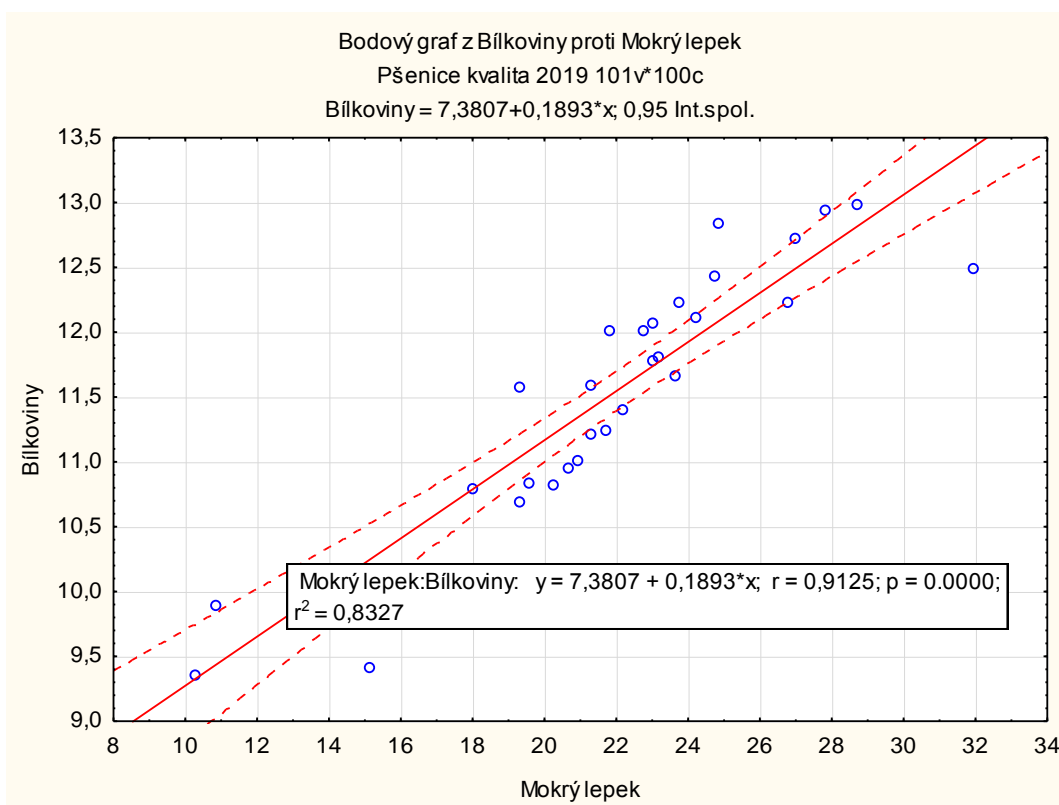
Graf č. 27 znázorňuje kladnou korelaci mezi hodnotami mokrého lepku a výsledky SDS testu. Závislost mezi nimi je statisticky průkazná. Mezi ukazateli byla zjištěna průměrná závislost.

Graf č. 28: Korelace mezi hodnotami čísla SDS testu a obsahem bílkovin v % u sledovaných odrůd ozimé pšenice.



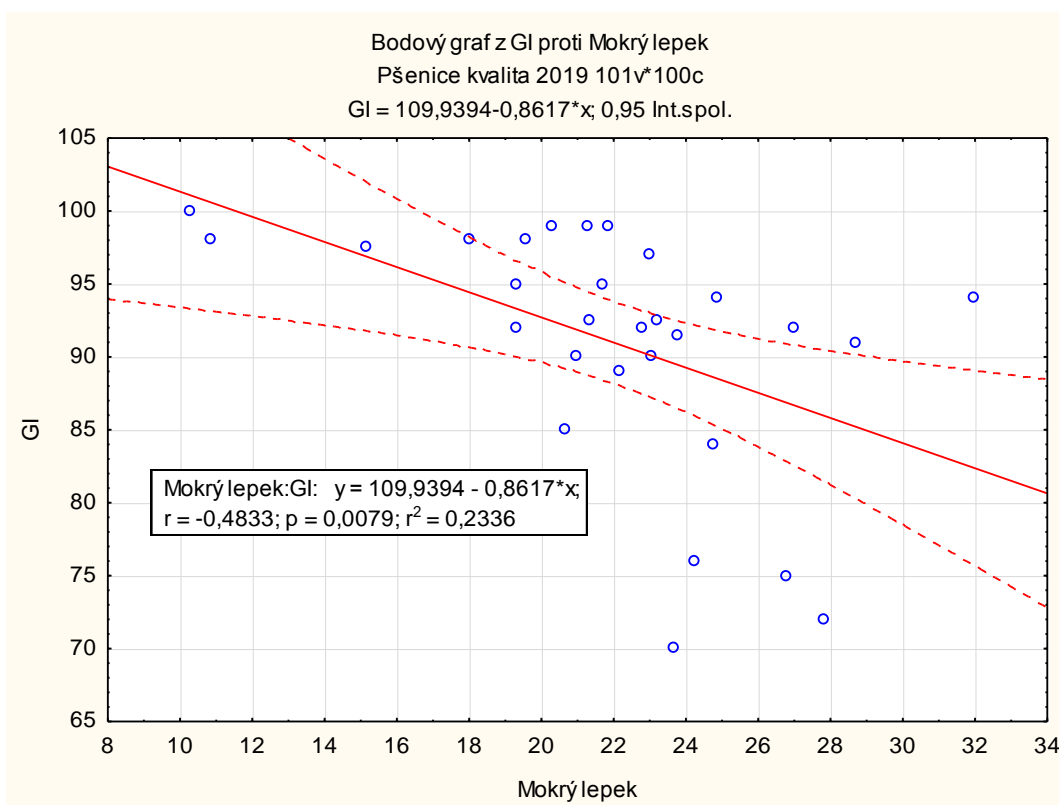
Graf č. 28 poukazuje na slabou závislost mezi hodnotou obsahu bílkovin a hodnotou SDS testu. Závislost mezi nimi je kladně korelovaná a je statisticky průkazná.

Graf č. 29: Korelace mezi hodnotami mokrého lepku a obsahem bílkovin v % u sledovaných odrůd ozimé pšenice.



Z grafu č. 29 je patrné, že vztah mezi bílkovinami a obsahem mokrého lepku je kladně korelovaný. Mezi těmito ukazateli byla zjištěna velmi silná závislost.

Graf č. 30: Korelace mezi hodnotami mokrého lepku a gluten indexu u sledovaných odrůd ozimé pšenice.



Z grafu č. 30 je zřejmé, že mezi ukazateli byla zjištěna negativní korelace. Mezi ukazateli je průměrná závislost a vztah mezi GI a mokřým lepem je statisticky průkazný.

6. DISKUZE

Pšenici ozimé vyhovují půdy hlinité a jílovitohlinité s neutrální až slabě kyselou půdní reakcí (ZIMOLKA A KOL., 2005). Na pokusném pozemku v obilnářské oblasti se nachází půdní druh písčitohlinitý s hodnotou pH 6,4, což je pro založení pokusu vyhovující. ZIMOLKA A KOL. (2005) dále uvádí, že právě pšenice je ze všech obilnin nejnáročnější na předplodinu. Příznivý vliv pro následné pěstování má černý úhor, který je však v našich podmínkách využíván velmi omezeně (KŘEN A KOL., 1998). Ve vegetačním období 2016/2017 se na pokusném pozemku nacházel právě úhor. Příznivá doba setí se uvádí mezi polovinou září až koncem první dekády října (DIVIŠ A KOL., 2000). Maloparcelkový pokus byl založen 12. 10. 2017. Dle PRUGARA A KOL. (2008) by měl být výsevek u pšenice ozimé do 6 MKS.ha⁻¹. U liniových odrůd se vysévalo 5 MKS.ha⁻¹ a u hybridních odrůd byl výsevek poloviční, toto množství je doporučováno šlechtiteli. Pšenice se seje do hloubky 3 až 4 cm a běžná meziřádková vzdálenost je 10 až 12,5 cm (KOVALINA A MOUDRÝ, 2008). Pšenice na pokusném pozemku se vysévala do hloubky 4 cm se vzdáleností řádků 12,5 cm. Hlubší zasetí by mohlo mít za následek nerovnoměrné a pozdní vzcházení rostlin s nižší schopností odnožování. Někteří autoři uvádějí, že při realizaci větší vzdálenosti řádků má porost lepší světelné podmínky, bývá omezen výskyt houbových chorob a rostliny vykazují vyšší výnos. Širší vzdálenost mezi řádky se uplatňuje spíše v ekologickém zemědělství.

Mezi nejobtížnější plevele v porostech pšenice ozimé patří chundelka metlice, svízel a heřmánkovité plevele (DIVIŠ A KOL., 2000). V průběhu vegetace se v porostu vyskytovala violka rolní (*Viola arvensis L.*), přeslička rolní (*Equisetum arvense L.*) a kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa-pastoris L.*). Po zapojení porostu se však plevele vyskytovaly pouze v kolejevých meziřádcích, a tak nepředstavovaly žádné riziko. Pšenice může být napadena patogeny rodu *Fusarium*, jejichž následkem jsou ztráty na výnosech, kontaminace zrna mykotoxiny a zhoršení technologické kvality zrna. Většina registrovaných odrůd pšenice je k fuzariózám klasu středně či více náchylná (HOSNEDL, 2008). Ke konci vegetace bylo ojediněle napadení klasů pšenice patogeny hub rodu *Fusarium*. Odrůdy pšenice se šlechtí na odolnost proti chorobám, které nemohou být eliminovány mořením, mezi ně patří i *Fusarium*. Mezi odrůdami existují značné rozdíly v odolnosti. Nejvhodnější ochranu představuje výběr odrůdy a použitá agrotechnika. Nebezpečí přináší

i ponechání infikovaných posklizňových zbytků z předplodiny na poli. U odrůdy *Rumor* byl zjištěn ojedinělý výskyt sněti prašné, což mohl způsobit fakt, že od této odrůdy bylo použito farmářské osivo. V zanedbatelném množství byl zjištěn i výskyt larvy kohoutka černého (*Oulema melanopus*).

Primárně se upřednostňuje sklizeň porostů potravinářské pšenice (PRUGAR A KOL., 2008). Pšenice se sklízí ve fázi žluté až plné zralosti plně mechanizovanou přímou sklizní žací mlátičkou (FAMĚRA, 1993). Porost pšenice ozimé byl sklizen 18. 7. 2018 maloparcelkovou sklízecí mlátičkou na počátku plné zralosti.

Podle PRUGARA A KOL. (2008) je optimální počet klasů na m² 520 až 590. U hodnocených liniových odrůd byl průměrný počet 531 klasů na m². Naopak u hybridních odrůd byl zjištěn průměrný počet 480 klasů na m². Při porovnání variant pěstování bylo zjištěno, že při hnojení dusíkem byl vyšší počet klasů na m² (540 ks.m⁻²) oproti variantě kontrolní (486 ks.m⁻²). Dle literatury mohou rostliny sice vytvořit méně odnoží, ale jejich klasy bývají produktivnější. Jde především o větší počet zrn v klasu či vyšší HTZ. Tento jev má souvislost s kompenzační schopností obilnin. Jak uvádí DIVIŠ A KOL. (2000), kompenzační schopnost rostlin však není neomezená.

Při sklizni je v klasech 15 až 40 zrn. Redukce založených základů zrn je ovlivněna především vysokými teplotami a nedostatkem vláhy a živin (DIVIŠ A KOL., 2000). Průměrný počet zrn v klasu u liniových odrůd byl 47 kusů a u odrůd hybridních 56 zrn. Při porovnání variant pěstování byl zjištěn shodný výsledek u obou variant (50 zrn v klasu). Množství zrn v klasu je ovlivněno mimo jiné genetickým potenciálem dané odrůdy.

HTZ se u obilovin pohybuje v rozmezí 30 až 50 gramů (DIVIŠ A KOL., 2000). Průměrná hmotnost tisíce zrn u všech hodnocených odrůd dosáhla hodnoty 43 g, což vyhovuje výše uvedenému rozmezí. V kontrolní variantě byla zjištěna vyšší HTZ (44 g) než ve variantě hnojené dusíkem (41 g). Tento prvek je silně odrůdovou vlastností. Další vliv na HTZ obilnin má počasí a choroby. Při vysokých teplotách a nedostatku vláhy a živin se omezuje zvyšování hmotnosti zrn. Prodejce osiv zmiňuje vyšší HTZ u odrůd *Patras*, *Turandot* a *Hyfi*, to lze podle zjištěných výsledků potvrdit ve variantě kontrolní.

Výnos zrna obilnin je dán počtem klasů na plošnou jednotku, počtem zrn v klasu a hmotností zrna v gramech. Vyjadřuje se v $t \cdot ha^{-1}$ (DIVIŠ A KOL., 2000). Výnosy odrůd pšenice v praxi jsou ovlivněny větším počtem faktorů – zejména pěstební intenzitou a kvalitou agrotechniky (HOSNEDL, 2008). KŘEN A KOL. (1998) zmiňuje, že výnosy pšenice ozimé se pohybují v rozpětí 3 až $8 t \cdot ha^{-1}$. Hybridní odrůdy bývají výnosnější – přibližně o 10 % ve srovnání s klasickými liniiovými odrůdami (HOSNEDL, 2008). Průměrný skutečný výnos u všech hodnocených liniiových odrůd byl $8,26 t \cdot ha^{-1}$. U všech hodnocených hybridních odrůd byl průměrný skutečný výnos $9,47 t \cdot ha^{-1}$. Ve variantě kontrolní dosáhly hodnocené odrůdy výnosu $8,52 t \cdot ha^{-1}$ a ve variantě hnojené dusíkem byl zjištěn průměrný výnos $8,94 t \cdot ha^{-1}$. Z pohledu jednotlivých odrůd dosáhly v průměru nejvyššího skutečného výnosu hybridní odrůdy *Hyfi* ($9,97 t \cdot ha^{-1}$) a *Hybery* ($10,16 t \cdot ha^{-1}$) ve variantě hnojené dusíkem. Hybridní odrůdy se tedy vyznačovaly oproti liniiovým odrůdám vyšším výnosem, což je v souladu s tvrzením HOSNEDLA (2008).

Obsah bílkovin v zrně pšenice se pohybuje v rozmezí od 8 do 17 % (CURTIS A KOL., 2002). Dle PETRA (2001) ovlivňují množství bílkovin podmínky pěstování, zejména hnojení dusíkatými hnojivy. V roce 2018 činil průměrný celorepublikový obsah bílkovin zrna 13,50 % (POLIŠENSKÁ A JIRSA, 2018). Norma pro potravinářskou pšenici požaduje obsah bílkovin minimálně 11,50 %. Průměrný obsah bílkovin všech hodnocených odrůd v kontrolní variantě představoval hodnotu 10,94 %. Ve variantě hnojené dusíkem byla tato hodnota 12,20 %. Hodnoty obsahu bílkovin se u všech hodnocených odrůd pohybovaly v rozmezí od 9,40 do 13,00 %. Statistickým šetřením bylo potvrzeno, že dusíkaté hnojení zvyšuje množství bílkovin v pšeničném zrně. Ve variantách pěstování byl zjištěn statisticky velmi vysoce významný rozdíl v obsahu bílkovin. Normě pro potravinářskou pšenici na obsah bílkovin tedy vyhověl porost všech hodnocených odrůd pěstovaných ve variantě hnojené dusíkem, přesto z důvodu nižší úrovně hnojení neodpovídal celorepublikovému průměru.

V roce 2018 činil celorepublikový průměr čísla pádu 328 s (POLIŠENSKÁ A JIRSA, 2018). Minimální požadavek na hodnotu čísla pádu pro potravinářskou pšenici je 220 s (HOSNEDL, 2008). U všech odrůd zařazených v pokusu byla hodnota čísla pádu nad 220 s. Průměrná hodnota všech sledovaných odrůd dosáhla výsledku 437 s, což je ve srovnání s požadavkem normy značně vyšší hodnota. Od ostatních

posuzovaných odrůd se jednoznačně lišila hybridní odrůda *Hybery*, která dosáhla nadprůměrných hodnot (696 s), což potvrzuje vysokou odolnost vůči porůstání zrna zmíněnou prodejcem osiva této odrůdy. Z pohledu varianty pěstování byla hodnota v kontrolní variantě (453 s) nižší než ve variantě hnojené dusíkem (420 s). Ze statistického vyhodnocení bylo zjištěno, že hnojení dusíkem se na zvýšení čísla pádu neprojevilo. Naopak mezi jednotlivými odrůdami byl zjištěn statisticky velmi významný rozdíl v odolnosti zrna proti porůstání.

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž v roce 2018 sice uvádí, že celorepubliková průměrná objemová hmotnost dosáhla vysokých hodnot, a to 80,2 kg.hl⁻¹, a v požadavcích ČSN46 1100–2 je uvedena minimální hodnota pro OH 76,0 kg.hl⁻¹, ale požadavku normy na minimální objemovou hmotnost vyhověla pouze odrůda *Turandot* (77,8 kg.hl⁻¹). Hodnota objemové hmotnosti v rámci jednotlivých odrůd se pohybovala v rozmezí od 71,2 do 77,8 kg.ha⁻¹. Nižší číslo objemové hmotnosti zřejmě ovlivnily nadprůměrné srážky v měsíci VI. a začátkem měsíce VII., ale také jejich genetická dispozice. Podle PRUGARA (2008) není vliv agroekologických faktorů na objemovou hmotnost jednoznačný.

HOSNEDL (2008) uvádí, že hodnota sedimentačního testu je nejvíce ovlivněna odrůdou, avšak svou roli hrají i podmínky prostředí. Hodnota SDS testu podává informaci o množství a jakosti pšeničného lepku (PRUGAR A KOL., 2008). Ve sledovaném pokusu byla zjištěna průměrná hodnota SDS testu 63 ml. Ve variantě hnojené dusíkem byla zjištěna vyšší hodnota SDS testu (66 ml) než ve variantě kontrolní (60 ml). Mezi hodnocenými odrůdami pšenice ozimé byl zjištěn statisticky významný rozdíl a mezi variantami hnojení byl zjištěn statisticky velmi významný rozdíl. Dle statistiky se hnojení dusíkem projevilo zvýšením hodnoty SDS testu u všech hodnocených odrůd pšenice ozimé.

Gluten index má poměrně vysokou heritabilitu a koreluje se sedimentačními testy (PRUGAR A KOL., 2008). V hodnoceném pokusu byla průměrná hodnota gluten indexu 91. Hodnota gluten indexu u všech hodnocených odrůd se pohybovala od 70 do 100. CHALUPOVÁ (2011) ve své práci uvádí, že vysoké hodnoty GI ukazují na pevný lepek, který je těžko zpracovatelný. Pokud se index blíží k hodnotě 100, znamená to, že lepek je tuhý a má malou elasticitu. Obsah mokrého lepku koreluje vysoce kladně s obsahem hrubých bílkovin zrna (HUBÍK A MAREČEK, 2002),

což potvrzuje statistické vyhodnocení těchto ukazatelů. Vyšších hodnot v obsahu mokrého lepku v procentech dosáhly odrůdy *Patras* (32,0 %) a *Turandot* (30,2 %), které měly zároveň nejvyšší obsah bílkovin ze všech hodnocených odrůd.

Dle POLIŠENSKÉ A JIRSY (2018) byla kvalita sklizené pšenice v roce 2018 velmi dobrá. Celorepublikový průměrný výnos pšenice ozimé ve sklizňovém roce 2018 představoval 5,41 t.ha⁻¹ (ANONYM⁶, 2018). Vyšší výnos v % mohl být ovlivněn podmínkami maloparcelkového pokusu, kde je tato skutečnost běžná (menší plocha, snadnější kontrola a nižší ztráty). Jakostním kritériím, která uvádí norma pro potravinářskou pšenici, vyhověl hodnocený porost průměrnými hodnotami v těchto ukazatelích – vlhkost zrna, obsah bílkovin, číslo pádu a SDS test. Průměrná objemová hmotnost byla dle požadavků normy nedostatečná, dosáhla průměrné hodnoty 73,5 kg.hl⁻¹ ze všech hodnocených odrůd. Průměrný skutečný výnos všech sledovaných odrůd představoval 8,7 t.ha⁻¹, což je hodnota odpovídající maloparcelkovému pokusu s nižší intenzitou hnojení.

7. ZÁVĚR

Pokus byl založen v podmínkách setrvalého zemědělství, čímž se rozumí taková forma hospodaření, která uspokojuje potřeby současnosti a neomezuje potřeby budoucích generací. Variabilita pěstitelských systémů je velmi široká. Pšenici lze pěstovat velmi intenzivním způsobem, ale také nižší intenzitou pěstování, kde je však nutné počítat s nižšími výnosy. Pšenice ozimá je náročnou plodinou, ale také plodinou plastickou s vysokými výnosy, kterou lze pěstovat téměř ve všech výrobních oblastech s výjimkou extrémních stanovišť. Pro pěstování pšenice ozimé se sníženými vstupy se doporučují hybridní odrůdy, které jsou vhodnější do oblastí s horšími podmínkami, mají vyšší odolnost vůči chorobám a i při nižším výsevku dokáží vykompenzovat vyšší skutečného výnosu, avšak s nižší kvalitou zrna, s výjimkou čísla poklesu, což bylo potvrzeno maloparcelkovým pokusem.

Vegetační období 2017/2018 bylo charakteristické vysokými teplotami a nedostatkem srážek. Extrémní nedostatek srážek oproti normálu vykazoval měsíc duben 2018, a to pouhých 2,8 mm. Červenec 2018, tedy měsíc sklizně, byl teplotně průměrný, avšak srážkově chudý (33 mm), nicméně většina srážek (21,6 mm) „spadla“ od začátku měsíce do sklizně porostu. Nedostatek vláhy v půdě pravděpodobně ovlivnil horší využití dodaných živin, zejména dusíku.

V pokusu byla zjištěna hodnota od 344 do 637 klasů na m². Nižší hodnoty počtu klasů na plošnou jednotku mohly být ovlivněny především menší tvorbou odnoží, to do určité míry způsobily i podmínky počasí. Počet zrn v klasu se pohyboval od 33 do 63 zrn v klasu a dosáhl průměrné úrovně, tento prvek je ovlivněn zejména odrůdou. Rozmezí objemové hmotnosti se pohybovalo od 68,9 do 78,2 kg.hl⁻¹. Hodnoty OH byly značně podprůměrné. To bylo pravděpodobně způsobeno nadprůměrnými srážkami v měsíci červnu a začátkem července, ale hodnota objemové hmotnosti je z části dána také geneticky. Hodnota skutečného výnosu (6,1 až 10,6 t.ha⁻¹) je průměrná, odpovídající hodnotám maloparcelkových pokusů a nižší setrvalosti pěstování.

Obsah bílkovin v pšeničném znu se pohyboval od 9,4 do 13,0 %. Ve variantě hnojené dusíkem byla hodnota průměrná, avšak bez hnojení dusíkem byl obsah bílkovin podprůměrný. Z důvodu vyšších teplot byl zřejmě dusík rostlinami hůře využit a nižší obsah bílkovin byl pravděpodobně ovlivněn intenzitou pěstování

a volbou předplodiny. Vliv mohly mít také srážkově nadprůměrné měsíce – květen, červen a začátek července. U čísla poklesu byly zjištěny hodnoty v rozmezí od 244 do 716 s. Hodnoty čísla poklesu byly jednoznačně nadprůměrné. Vliv mají klimatické podmínky v období dozrávání až do sklizně a genetická rezistence vybraných odrůd. Zjištěná hodnota sedimentačního testu se pohybovala od 48 do 85 ml a celkově dosáhla průměrné úrovně. Tento znak je výrazně geneticky založený. Jako doplňkové kritérium kvality pšeničného zrna byly stanoveny hodnoty gluten indexu a obsahu mokrého lepku. Gluten index dosáhl nadprůměrných hodnot od 70 do 100 a tento lepek by byl pravděpodobně tuhý a hůře zpracovatelný. Tento jakostní znak se vyznačuje vysokou heritabilitou. Obsah mokrého lepku dosáhl hodnot od 11,8 do 36,3 %. Celkově byla tato hodnota průměrná a ovlivňuje ji především intenzita pěstování.

Ze získaných dat bylo zjištěno, že celkově nadprůměrných výsledků dosáhly odrůdy *Turandot* (počet klasů na m², délka klasu v cm, HTZ, objemová hmotnost a SDS test) a *Hybery* (počet zrn v klasu, teoretický i skutečný výnos, číslo poklesu a gluten index). U odrůdy *Patras* byl zjištěn nejvyšší obsah bílkovin a zároveň mokrého lepku.

Pro obdobné pokusy by bylo vhodné zařadit předplodinu fixující vzdušný dusík pomocí hlízkovitých bakterií, především luskovinu či jetel, který může ročně zafixovat až 300 kg N na ha, v závislosti na podmínkách prostředí. Jeteloviny navíc v osevním postupu působí fyto-sanitárně. Tímto způsobem by předplodina mohla obohatit půdu dusíkem i pro následný porost pšenice a zároveň by nebyla potřeba vyšší dávka minerálních dusíkatých hnojiv. Výsledkem by mohlo být zvýšení především obsahu bílkovin v pšeničném zrně, ale i celkového výnosu zrna pšenice. Pokus založený v rámci diplomové práce byl hodnocen pouze v jednom vegetačním období, a proto nemůže sloužit jako zásadní doporučení pro praxi. Zjištěné výsledky lze použít jako podklad pro práci s následujícími maloparcelkovými pokusy v dalších letech.

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANONYM¹ (2018): *Přehled odrůd*. SAATEN-UNION. Dostupné z: <https://www.saaten-union.cz/index.cfm?m=varieties&p=48,1197,html>. Staženo dne: 15. 07. 2018.

ANONYM² (2018): *Obilniny*. SELGEN. Dostupné z: <https://selgen.cz/obiloviny/psenice-ozima-2/turandot/>. Staženo dne: 28. 10. 2018.

ANONYM³ (2018): *Osivo ozimých obilovin*. TRIO-D. Dostupné z: <http://www.trio-d.cz/osiva/osivo-obilovin.php#p42>. Staženo dne: 28. 10. 2018.

ANONYM⁴ (2018): *Hybridní pšenice*. SAATEN-UNION. Dostupné z: <https://www.saaten-union.cz/index.cfm?m=varieties&p=47,1220,html>. Staženo dne: 28. 10. 2018.

ANONYM⁵ (2018): *Hybridní pšenice*. SAATEN-UNION. Dostupné z: <https://www.saaten-union.cz/index.cfm?m=varieties&p=47,1699,html>. Staženo dne: 28. 10. 2018.

ANONYM⁶ (2018): *Zpráva o trhu obilovin, olejnin a krmiv*. Praha: Státní zemědělský a intervenční fond, ročník XVIII, 16 s.

ANONYM⁷ (2017): *Zpráva o trhu obilovin, olejnin a krmiv*. Praha: Státní zemědělský a intervenční fond, ročník XVII, 16 s.

BABULICOVÁ M., MALOVCOVÁ L. A ŠVANČÁRKOVÁ M. (2016): *Vplyv zaradenia prerušovacích plodín do dlhodobého pestovania pšenice letnej formy ozimnej*. Piešťany: Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, 85 s. ISBN 978-80-89417-66-7.

BEČKA D. A KOL. (2017): *Plant growing in organic farming*. České Budějovice: JU v Českých Budějovicích, 212 s. ISBN 978-80-7394-670-8.

ČSN 46 1100-2 (2001): *Obiloviny potravinářské – Část 2: Pšenice potravinářská*. Praha: Český normalizační institut.

ČSN 46 1021 (1998): *Zkoušení obilovin – Stanovení sedimentační hodnoty (SDS test)*. Praha: Český normalizační institut.

CURTIS B. C., RAJARAM S. A MACPHERSON H. G. (2002): *Bread wheat*. Rome: FAO OF THE UNITED NATIONS, 554 s. ISBN 92-5-104809-6.

DIVIŠ J. A KOL. (2000): *Pěstování rostlin*. České Budějovice: JU v Českých Budějovicích, 258 s. ISBN 80-7040-456-6.

FAMĚRA O. (1993): *Základy pěstování ozimé pšenice*. Praha: Institut vzdělávání MZe ČR, 51 s. ISBN 80-7105-045-8.

FRISKOP A. A RANSOM J. (2017): *Deoxynivalenol (DON) in small grains*. North Dakota: State University, Frago. Dostupné z: <https://www.ag.ndsu.edu/publications/crops/plant-disease-management-deoxynivalenol-don-in-small-grains-1/pp1302.pdf>. Staženo dne: 8. 3. 2019.

HORÁKOVÁ V. A DVOŘÁČKOVÁ O. (2018): *Seznam doporučených odrůd 2018*. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 203 s. ISBN 978-80-7401-161-0.

HOSNEDLV. (2008): *Pšenice – od genomu po rohlík*. České Budějovice: Nakladatelství Kurent, s.r.o., 184 s. ISBN 978-80-87111-12-3.

HRBEK J. (2018): *Osevní plochy ozimých plodin pro sklizeň v roce 2018*. ČSÚ. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/osevni-plochy-ozimych-plodin-pro-sklizen-v-roce-2018>. Staženo dne: 13. 10. 2018.

HUBÍK K. A MAREČEK J. (2002): *Kvalita obilnin*. Úroda. Dostupné z: <https://uroda.cz/kvalita-obilnin/>. Staženo: 27. 01. 2019.

CHALUPOVÁ V. (2011): *Vztah mezi viskozitou suspenze pšeničné mouky a pekárenskou kvalitou mouky*. Diplomová práce. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Dostupné z: https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/18381/chalupov%C3%A1_2011_dp.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Staženo dne: 9. 3. 2019.

JÍLEK J. (1992): *Vliv sušení na kvalitu obilovin*. Praha: Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 42 s. ISSN 0862-3562.

KONVALINA P. A MOUDRÝ J. (2008): *Pěstování pšenice seté v ekologickém zemědělství – Metodika pro praxi*. České Budějovice: JU v Českých Budějovicích, 27 s. ISBN 978-80-7394-131-4.

KONVALINA P., ZECHNER E. A MOUDRÝ J. (2007): *Šlechtění a hodnocení vhodnosti odrůd pšenice seté pro ekologické a low input systémy hospodaření*. České Budějovice: JU v Českých Budějovicích, 131 s. ISBN 978-80-7394-039-3.

KUNCL L. (1989): *Hodnocení kvality zemědělských výrobků*. Praha: Vysoká škola zemědělská Praha, 116 s.

KŘEN J., NOVOTNÝ I. A URBAN J. (2016): *Vhodné pěstitelské postupy*. Brno: ÚKZÚZ, Průvodce integrovanou ochranou rostlin pro rok 2016. Dostupné z: eagri.cz/public/web/file/546644/Pruvodce_IO_2016..pdf. Staženo dne: 1. 4. 2019.

KŘEN J. A KOL. (1998): *Metodika pěstování ozimých obilnin*. Kroměříž: Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o., 143 s. ISBN 80-902545-2-7.

LACKEY J. (2007): *The biography of wheat*. Canada: Crabtree publishing company. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=qFir5gtM9LoC&printsec=frontcover&dq=wheat&hl=cs&ei=57yrTqo3hYuzBpaJ1cEP&sa=X&oi=book_result&ct=result#v=onepage&q&f=true. Staženo dne: 8. 3. 2019.

LINIA A. A RUZA A. (2016): *Impact of agroecological conditions on the Hagberg falling number of winter wheat grain*. Agris. Dostupné z: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=LV2016000328>. Staženo dne: 1. 2. 2019.

MALEŘ J. (1994): *Zpracování obilovin*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 38 s. ISBN 80-7105-073-3.

MARTIN J. H., WALDREN R. P. A STAMP D. L. (2006): *Principles of field crop production*. Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River, 946 s. ISBN 0-13-025967-5.

MOUDRÝ J. A KOL. (2007): *Pěstování obilnin v ekologickém zemědělství*. České Budějovice: JU v Českých Budějovicích, 117 s.

MOUDRÝ J. A JŮZA J. (1998): *Pěstování obilnin*. České Budějovice: JU v Českých Budějovicích, 87 s. ISBN 80-7040-274-1.

MUCHOVÁ Z. (2001): *Faktory ovplyvňujúce technologickú kvalitu pšenice a jej potravinárske využitie*. Nitra: Slovenská poľnohospodarska univerzita v Nitre, 112 s. ISBN 80-7137-923-9.

- NUTTALL J. G. A KOL. (2015): *Models of grain quality in wheat*. Elsevier. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378429015301088>. Staženo dne: 1. 2. 2019.
- PALICOVÁ J. A KOL. (2018): *Houbové choroby obilnin v suchém roce 2018*. Úroda. Dostupné z: <https://uroda.cz/houbove-choroby-obilnin-v-suchem-roce-2018/>. Staženo dne: 28. 12. 2018.
- PELIKÁN M. A SÁKOVÁ L. (2001): *Jakost a zpracování rostlinných produktů*. České Budějovice: JU v Českých Budějovicích, 235 s. ISBN 80-7040-502-3.
- PETR J. A KOL. (2008): *Produkce potravinářských surovin*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 213 s. ISBN 80-7080-332-0.
- PETR J. (2001): *Pěstování pšenice podle užitkových směrů*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 40 s. ISBN 80-7271-090-7.
- PETR J. A KOL. (1983): *Intenzivní obilnářství*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 377 s.
- PETR, J., ČERNÝ V. A HRUŠKA L. (1980): *Tvorba výnosu hlavních polních plodin*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 447 s.
- PRUGAR J. A KOL. (2008): *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí*. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s., 327 s. ISBN 978-80-86576-28-2.
- PRUGAR J. (1999): *Kvalita rostlinných produktů ekologického zemědělství*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 79 s. ISBN 80-7271-048-6.
- PRUGAR J. A HRAŠKA Š. (1986): *Kvalita pšenice*. Bratislava: Příroda, vydavatelstvo knih a časopisov, 220 s.
- POLIŠENSKÁ I. A KOL. (2018): *Vliv klasových fuzárií na kvalitu odrůd pšenice*. Úroda. Dostupné z: <https://uroda.cz/vliv-klasovych-fuzarii-na-kvalitu-odrud-psenice/>. Staženo dne: 13. 10. 2018.
- POLIŠENSKÁ I. A JIRSA O. (2018): *Kvalita sklizně pšenice 2018 a hodnocení nejčastěji pěstovaných odrůd*. Technologie. Dostupné z: https://www.vukrom.cz/userfiles/files/Prehled_vysledku_monitoringu_kvality/2018/Agromanual_2019_2.pdf. Staženo dne: 23. 2. 2019.

SHARMA I. (2012): *Disease resistance in wheat*. UK: CABI plant protection series, 335 s. ISBN-13: 978-1-84593-818-5.

STRNADOVÁ D. (2001): *Letmé nahlédnutí do historie kulturních plodin*. Úroda. Dostupné z: <https://uroda.cz/letme-nahlednuti-do-historie-kulturnich-plodin/>. Staženo dne: 14. 07. 2018.

SZEMES V. A KAROVIČ V. (1992): *Chlieb náš každodenný*. Bratislava: Slovenská spoločnosť pre výživu, 199 s. ISBN 80-05-00970-4.

TICHÝ F. A KOL. (2001): *Pěstební technologie a úprava zrna pšenice ozimé a triticales pro výrobu etanolu*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 41 s. ISBN 80-7271-078-8.

VANĚK V. A KOL. (2002): *Výživa a hnojení polních a zahradních plodin*. Praha: Redakce odborných časopisů, 132 s. ISBN 80-902413-7-9.

ZIMOLKA J., EDLER S., HŘIVNA L. A KOL. (2005): *Pšenice: pěstování, hodnocení a užití zrna*. Praha: Profi Press, 179 s. ISBN 80-867- 2609-6.

9. PŘÍLOHY

SEZNAM ZKRATEK

cm	centimetr
°C	stupně Celsia
č. ž.	čistých živin
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČSN	Česká státní norma
DC	Zadoksova stupnice
g	gram
GI	gluten index
H	hnojená varianta
ha	hektar
HTZ	hmotnost tisíce zrn
IOR	integrovaná ochrana rostlin
JU	Jihočeská univerzita
K	kontrolní varianta
kg	kilogram
ks	kus
LA	ledek amonný
LAI	leaf area index
LAV	ledek amonný s vápencem
ML	mokrý lepek
mm	milimetr
m. n. m.	metrů nad mořem

N	dusík
OH	objemová hmotnost
PČ	číslo poklesu, číslo pádu
RMT	rapid mix test
s	sekunda
t	tuna
tis.	tisíc
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Jakostní ukazatelé pšenice pekárenské a pšenice pečivářenské.

Tabulka č. 2: Minimální hodnoty pro zařazení odrůd do kategorií.

Tabulka č. 3: Charakteristika pokusného pozemku.

Tabulka č. 4: Průběh počasí ve vegetačním období 2017/2018.

Tabulka č. 5: Základní a předseťové zpracování půdy.

Tabulka č. 6: Založení porostu pšenice ozimé.

Tabulka č. 7: Základní statistiky souboru dat odrůdových charakteristik pšenice ozimé.

Tabulka č. 8: Analýza variací hodnot HTZ u odrůd pšenice ozimé.

Tabulka č. 9: Analýza variací hodnot objemové hmotnosti u odrůd pšenice ozimé.

Tabulka č. 10: Základní statistiky souboru dat odrůdových charakteristik pšenice ozimé.

Tabulka č. 11: Analýza variací hodnot obsahu bílkovin [%] u odrůd ozimé pšenice.

Tabulka č. 12: Analýza variací hodnot čísla poklesu u odrůd pšenice ozimé.

Tabulka č. 13: Analýza variací hodnot SDS testu u odrůd ozimé pšenice.

Tabulka č. 14: Analýza variací hodnot gluten indexu u odrůd pšenice ozimé.

Tabulka č. 15: Analýza variací hodnot obsahu mokrého lepku u odrůd ozimé pšenice.

Tabulka č. 16: Délka klasu v cm u jednotlivých odrůd v opakování 1.

Tabulka č. 17: Délka klasu v cm u jednotlivých odrůd v opakování 2.

Tabulka č. 18: Délka klasu v cm u jednotlivých odrůd v opakování 3.

Tabulka č. 19: Počet zrn v klasu u jednotlivých odrůd v opakování 1.

Tabulka č. 20: Počet zrn v klasu u jednotlivých odrůd v opakování 2.

Tabulka č. 21: Počet zrn v klasu u jednotlivých odrůd v opakování 3.

Tabulka č. 22: Počet klasů na m² u jednotlivých odrůd.

Tabulka č. 23: Objemová hmotnost u jednotlivých odrůd.

Tabulka č. 24: Vlhkost zrna v % u jednotlivých odrůd.

Tabulka č. 25: Teoretický výnos u jednotlivých odrůd.

Tabulka č. 26: Skutečný výnos u jednotlivých odrůd.

Tabulka č. 27: Obsah bílkovin v % u jednotlivých odrůd.

Tabulka č. 28: Vlhkost šrotu v % u jednotlivých odrůd.

Tabulka č. 29: Číslo pádu v sekundách u jednotlivých odrůd.

Tabulka č. 30: Sedimentační test v ml u jednotlivých odrůd.

Tabulka č. 31: Hodnota gluten indexu u jednotlivých odrůd.

Tabulka č. 32: Obsah mokrého lepku v % u jednotlivých odrůd.

Tabulka č. 33: Vlhkost pšeničného šrotu v %.

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1: Průměrný počet klasů na m² u hodnocených odrůd pšenice ozimé [ks].

Graf č. 2: Průměrná délka klasu v cm u hodnocených odrůd pšenice ozimé.

Graf č. 3: Průměrný počet zrn v klasu u hodnocených odrůd pšenice ozimé [ks].

Graf č. 4: Průměrná hmotnost tisíce zrn [g] u hodnocených odrůd pšenice ozimé.

Graf č. 5: Průměrné hodnoty HTZ [g] u sledovaných odrůd pšenice ozimé s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti. Hnojené a nehnojené varianty a odrůdy samostatně.

Graf č. 6: Průměrná objemová hmotnost v kg.hl⁻¹ u hodnocených odrůd pšenice ozimé.

Graf č. 7: Průměrné hodnoty objemové hmotnosti [kg.hl⁻¹] u sledovaných odrůd ozimé pšenice s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti.

Graf č. 8: Průměrná vlhkost zrna v % u hodnocených odrůd pšenice ozimé.

Graf č. 9: Průměrný teoretický výnos zrna u hodnocených odrůd pšenice ozimé [t.ha⁻¹].

Graf č. 10: Průměrný skutečný výnos zrna pšenice ozimé [t.ha⁻¹] u hodnocených odrůd pšenice ozimé.

Graf č. 11: Průměrný obsah bílkovin v % u hodnocených odrůd pšenice ozimé.

Graf č. 12: Průměrný obsah bílkovin [%] u sledovaných odrůd pšenice ozimé s vyznačením mediánů a kvartilů.

Graf č. 13: Průměrné hodnoty obsahu bílkovin v % u sledovaných odrůd pšenice ozimé s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti.

Graf č. 14: Průměrné hodnoty obsahu bílkovin v % u odrůd pšenice ozimé a variant pěstování s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti.

Graf č. 15: Průměrná hodnota čísla poklesu v sekundách u hodnocených odrůd pšenice ozimé.

Graf č. 16: Průměrné hodnoty čísla pádu (PČ) u sledovaných odrůd pšenice ozimé s vyznačením mediánů a kvartilů.

Graf č. 17: Průměrné hodnoty čísla poklesu u sledovaných odrůd pšenice ozimé s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti.

Graf č. 18: Průměrná hodnota sedimentačního testu v ml u hodnocených odrůd pšenice ozimé.

Graf č. 19: Průměrné hodnoty sedimentačního testu (SDS) u sledovaných odrůd pšenice ozimé s vyznačením mediánů a kvartilů.

Graf č. 20: Průměrné hodnoty SDS testu u odrůd pšenice ozimé a variant výživy N s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti.

Graf č. 21: Průměrná hodnota gluten indexu u hodnocených odrůd pšenice ozimé.

Graf č. 22: Průměrné hodnoty gluten indexu (GI) u sledovaných odrůd pšenice ozimé s vyznačením mediánů a kvartilů.

Graf č. 23: Průměrné hodnoty gluten indexu u sledovaných odrůd pšenice ozimé s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti.

Graf č. 24: Průměrné hodnoty obsahu mokrého lepku v % u hodnocených odrůd pšenice ozimé.

Graf č. 25: Korelace mezi hodnotami SDS testu a gluten indexu u sledovaných odrůd pšenice ozimé.

Graf č. 26: Korelace mezi hodnotami čísla poklesu (PČ) a gluten indexu (GI) u sledovaných odrůd pšenice ozimé.

Graf č. 27: Korelace mezi hodnotami SDS testu a obsahem mokrého lepku u sledovaných odrůd ozimé pšenice.

Graf č. 28: Korelace mezi hodnotami čísla SDS testu a obsahem bílkovin v % u sledovaných odrůd ozimé pšenice.

Graf č. 29: Korelace mezi hodnotami mokrého lepku a obsahem bílkovin v % u sledovaných odrůd ozimé pšenice.

Graf č. 30: Korelace mezi hodnotami mokrého lepku a gluten indexu u sledovaných odrůd ozimé pšenice.

SEZNAM FOTOGRAFIÍ

Foto č. 1: Porost pšenice ozimé ve fázi kvetení DC 69.

Foto č. 2: Porost pšenice ozimé ve fázi plné zralosti DC 91.

Foto č. 3: Odebrané vzorky rostlin z pokusných parcelek.

Foto č. 4: Sklizeň porostu pšenice ozimé.

Foto č. 5: Stanovení hodnoty gluten indexu.

FOTODOKUMENTACE



Foto č. 1: Porost pšenice ozimé ve fázi kvetení DC 69 (PAVLÁTOVÁ, 2018).



Foto č. 2: Porost pšenice ozimé ve fázi plné zralosti DC 91 (PAVLÁTOVÁ, 2018).



Foto č. 3: Odebrané vzorky rostlin z pokusných parcelek (PAVLÁTOVÁ, 2018).



Foto č. 4: Sklizeň porostu pšenice ozimé (PAVLÁTOVÁ, 2018).



Foto č. 5: Stanovení hodnoty gluten indexu (Pavlátová, 2018).

TABULKY

	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H
Opakování 1	10,5	13,4	10,4	13,0	10,7	0,0	8,4	8,0	8,7	8,0
	9,0	8,5	12,2	11,4	10,0	0,0	9,0	10,6	8,0	8,7
	11,0	10,2	11,0	11,4	10,5	0,0	10,0	9,1	9,2	8,5
	7,5	9,0	12,0	9,5	9,2	0,0	8,6	10,5	9,0	8,0
	9,6	10,1	9,7	11,0	11,0	0,0	10,0	10,0	8,5	8,5
	11,0	11,0	11,0	11,0	10,5	0,0	8,2	11,9	10	9,3
	9,2	11,5	10,7	11,5	10,3	0,0	10,4	11,0	7,0	11,0
	11,5	10,0	11,0	11,0	10,5	0,0	10,5	10,5	9,5	10,2
	10,5	11,5	12,6	10,4	11,5	0,0	9,0	10,5	8,0	10,0
	10,3	10,7	11,0	12,2	11,0	0,0	8,5	10,0	7,6	8,6
	12,1	11,0	12,0	10,0	9,5	0,0	9,0	10,4	8,0	9,0
	10,0	10,5	9,5	10,5	10,7	0,0	10,2	10,0	8,5	9,2
	10,0	11,0	11,5	10,8	10,0	0,0	11,0	9,2	9,0	9,5
	10,0	10,8	10,3	11,7	11,0	0,0	10,0	11,5	10,3	8,0
	10,6	11,4	9,8	11,0	11,5	0,0	10,5	11,3	8,5	8,0
	11,0	10,0	11,0	11,3	8,5	0,0	9,5	12,0	8,5	10,7
	9,5	11,4	10,0	10,5	11,2	0,0	11,3	11,5	8,5	8,0
	9,5	12,0	11,0	11,0	11,5	0,0	10,5	8,0	8,5	10,0
	9,5	11,3	10,2	11,4	10,0	0,0	9,5	10,0	8,0	10,2
	8,3	10,5	12,0	11,8	10,5	0,0	9,0	10,0	9,4	10,0
10,5	11,2	12,0	11,0	10,7	0,0	9,5	11,0	9,0	8,3	

Tabulka č. 16: Délka klasu v cm u jednotlivých odrůd v opakování 1.

	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H
Opakování 2	13,2	10,3	11,5	10,5	8,5	10,0	9,5	7,2	10,5	10,5
	9,0	10,5	11,0	10,5	10,0	9,2	7,5	8,5	8,8	9,0
	12,5	10,8	10,6	9,2	10,5	9,0	9,5	7,5	10,5	10,0
	10,7	12,0	11,0	9,0	11,0	10,0	10,4	9,9	8,5	9,0
	10,0	9,7	11,5	11,5	10,0	9,5	9,0	9,5	10,4	9,5
	12,2	12,0	10,5	10,6	10,5	11,6	8,3	9,0	9,0	10,0
	11,4	11,0	10,5	12,0	9,2	8,5	8,5	9,5	10,0	10,4
	10,5	10,2	12,0	10,2	8,5	10,7	10,5	9,0	7,5	9,5
	12,0	10,5	11,7	11,5	8,5	10,0	12,0	10,3	8,0	8,0
	12,0	11,0	11,0	10,5	10,5	10,2	10,0	10,5	9,0	8,7
	11,3	9,0	9,5	10,5	7,8	10,0	9,6	9,5	9,5	10,0
	12,0	10,8	12,0	11,3	10,0	10,0	10,0	9,5	9,0	11,0
	11,5	10,0	11,5	11,0	10,0	9,3	11,5	11,3	9,4	9,2
	11,7	11,0	12,3	10,2	11,0	9,5	10,5	11,0	8,0	8,0
	13,0	10,5	10,0	12,5	11,4	10,5	9,9	10,0	9,0	9,4
	14,0	10,0	11,5	11,0	10,3	9,5	9,0	10,0	9,5	8,5
	11,0	10,5	11,7	11,0	10,5	9,5	11,5	10,8	9,0	9,0
	11,2	12,3	10,5	9,5	10,5	9,5	11,0	9,0	9,0	9,0
	13,4	11,5	12,0	11,0	9,0	11,4	10,0	11,0	8,5	9,7
	13,0	11,2	11,0	12,5	9,5	10,0	11,5	9,2	9,0	10,0
11,5	11,5	9,5	11,6	10,0	11,0	10,5	11,0	9,5	10,5	

Tabulka č. 17: Délka klasu v cm u jednotlivých odrůd v opakování 2.

	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H
Opakování 3	10,5	11,5	10,2	12,5	8,5	10,2	9,0	10,0	8,7	7,5
	11,0	10,0	11,0	11,5	10,2	11,0	7,2	10,4	9,0	8,5
	7,6	10,8	12,4	10,2	11,0	7,5	11,0	9,5	8,5	9,6
	11,5	11,0	9,5	11,0	9,0	9,2	9,0	8,5	10,6	7,5
	8,5	10,5	11,5	10,3	9,0	9,0	11,0	9,5	7,0	8,0
	11,0	13,0	11,5	11,0	9,5	10,5	9,3	9,0	9,0	8,2
	11,5	9,6	11,0	11,0	10,0	11,7	9,0	7,0	8,5	8,0
	8,5	11,0	12,5	10,3	10,0	8,5	11,0	7,7	8,0	7,5
	10,0	12,2	11,9	12,0	9,0	11,0	7,5	8,0	9,0	8,0
	12,3	12,0	11,0	12,2	9,8	9,5	10,0	9,0	8,0	8,0
	9,0	11,0	10,5	12,0	10,0	11,0	9,0	10,6	8,2	8,0
	10,0	10,0	8,2	10,0	9,2	11,5	7,0	8,5	8,5	9,7
	11,5	12,0	9,0	9,0	8,0	10,3	10,5	8,2	10,8	9,0
	11,0	10,2	10,5	11,8	9,5	10,0	11,3	9,5	9,0	9,0
	10,5	12,3	12,5	11,0	9,0	10,5	9,5	10,8	10,5	9,0
	11,5	11,0	9,0	10,5	8,5	9,0	9,0	9,0	8,0	9,7
	11,7	11,8	11,5	10,5	9,5	11,0	9,6	11,0	9,0	8,0
	12,0	10,5	11,0	14,0	9,5	9,5	10,0	9,5	7,7	8,5
	11,5	12,0	9,4	12,2	8,8	10,0	10,5	9,6	9,0	8,2
	11,0	10,0	9,0	13,0	10,0	9,3	10,4	11,5	8,0	10,0
11,0	11,5	10,5	11,0	9,6	10,0	10,0	9,5	10,7	10,0	

Tabulka č. 18: Délka klasu v cm u jednotlivých odrůd v opakování 3.

	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H
Opakování 1	57,0	74,0	33,0	56,0	42,0	0,0	42,0	47,0	60,0	53,0
	35,0	36,0	47,0	36,0	42,0	0,0	47,0	43,0	30,0	35,0
	56,0	47,0	36,0	44,0	48,0	0,0	70,0	46,0	66,0	44,0
	23,0	55,0	44,0	23,0	41,0	0,0	48,0	57,0	70,0	51,0
	40,0	43,0	20,0	46,0	47,0	0,0	60,0	61,0	54,0	53,0
	59,0	52,0	30,0	49,0	50,0	0,0	44,0	62,0	61,0	54,0
	38,0	75,0	39,0	46,0	49,0	0,0	63,0	63,0	33,0	55,0
	59,0	63,0	41,0	47,0	45,0	0,0	56,0	63,0	63,0	62,0
	41,0	74,0	42,0	43,0	37,0	0,0	54,0	55,0	50,0	57,0
	47,0	59,0	42,0	44,0	55,0	0,0	46,0	58,0	45,0	50,0
	60,0	68,0	36,0	37,0	41,0	0,0	62,0	49,0	49,0	51,0
	36,0	50,0	28,0	36,0	37,0	0,0	63,0	64,0	53,0	57,0
	54,0	62,0	34,0	37,0	44,0	0,0	65,0	52,0	50,0	47,0
	43,0	52,0	33,0	41,0	48,0	0,0	63,0	60,0	57,0	53,0
	44,0	37,0	34,0	42,0	53,0	0,0	62,0	53,0	63,0	46,0
	58,0	61,0	46,0	40,0	34,0	0,0	53,0	59,0	61,0	63,0
	33,0	62,0	37,0	42,0	45,0	0,0	56,0	70,0	49,0	48,0
	38,0	64,0	40,0	40,0	46,0	0,0	64,0	35,0	53,0	60,0
	51,0	63,0	39,0	45,0	49,0	0,0	53,0	68,0	49,0	67,0
	28,0	61,0	45,0	37,0	40,0	0,0	65,0	56,0	65,0	48,0
44,0	60,0	44,0	35,0	40,0	0,0	62,0	67,0	56,0	49,0	

Tabulka č. 19: Počet zrn v klasu u jednotlivých odrůd v opakování 1.

	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H
Opakování 2	63,0	33,0	47,0	53,0	43,0	46,0	49,0	47,0	71,0	73,0
	22,0	35,0	40,0	40,0	51,0	48,0	47,0	50,0	50,0	46,0
	57,0	52,0	39,0	28,0	66,0	48,0	57,0	44,0	41,0	74,0
	49,0	67,0	46,0	43,0	66,0	59,0	67,0	56,0	61,0	48,0
	42,0	34,0	43,0	30,0	54,0	58,0	57,0	49,0	53,0	56,0
	61,0	64,0	36,0	41,0	69,0	53,0	40,0	61,0	66,0	66,0
	47,0	50,0	61,0	43,0	49,0	46,0	52,0	53,0	56,0	56,0
	49,0	41,0	47,0	20,0	51,0	45,0	67,0	56,0	38,0	66,0
	50,0	54,0	41,0	49,0	52,0	60,0	83,0	68,0	40,0	56,0
	59,0	46,0	46,0	37,0	76,0	56,0	61,0	66,0	65,0	65,0
	47,0	37,0	19,0	39,0	30,0	62,0	75,0	52,0	48,0	81,0
	63,0	47,0	46,0	37,0	54,0	52,0	52,0	47,0	62,0	67,0
	53,0	44,0	43,0	37,0	59,0	49,0	74,0	78,0	43,0	60,0
	58,0	44,0	46,0	38,0	64,0	56,0	63,0	69,0	31,0	59,0
	62,0	52,0	30,0	46,0	63,0	69,0	59,0	52,0	55,0	72,0
	65,0	53,0	49,0	38,0	73,0	61,0	54,0	73,0	60,0	47,0
	49,0	55,0	41,0	44,0	61,0	55,0	74,0	64,0	56,0	67,0
	64,0	60,0	43,0	35,0	57,0	60,0	68,0	49,0	39,0	44,0
	35,0	62,0	51,0	32,0	67,0	60,0	68,0	71,0	42,0	77,0
	56,0	35,0	41,0	43,0	43,0	42,0	80,0	49,0	56,0	73,0
59,0	52,0	32,0	50,0	45,0	50,0	68,0	81,0	51,0	71,0	

Tabulka č. 20: Počet zrn v klasu u jednotlivých odrůd v opakování 2.

	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H
Opakování 3	46,0	45,0	35,0	35,0	37,0	53,0	50,0	60,0	52,0	34,0
	43,0	48,0	42,0	36,0	62,0	59,0	48,0	63,0	37,0	50,0
	24,0	48,0	44,0	34,0	73,0	27,0	78,0	63,0	41,0	63,0
	43,0	38,0	29,0	40,0	54,0	41,0	49,0	45,0	42,0	39,0
	32,0	42,0	46,0	38,0	54,0	45,0	74,0	56,0	52,0	54,0
	52,0	73,0	52,0	28,0	56,0	48,0	60,0	49,0	34,0	53,0
	56,0	23,0	37,0	28,0	67,0	69,0	55,0	43,0	37,0	44,0
	31,0	54,0	56,0	34,0	55,0	36,0	66,0	44,0	44,0	43,0
	44,0	63,0	42,0	37,0	52,0	72,0	39,0	51,0	54,0	41,0
	59,0	52,0	49,0	36,0	59,0	57,0	63,0	56,0	55,0	61,0
	31,0	49,0	40,0	41,0	61,0	74,0	51,0	65,0	31,0	37,0
	32,0	28,0	25,0	37,0	58,0	66,0	33,0	50,0	57,0	48,0
	49,0	48,0	45,0	25,0	40,0	68,0	60,0	38,0	46,0	42,0
	52,0	35,0	39,0	27,0	56,0	61,0	65,0	45,0	43,0	47,0
	44,0	65,0	47,0	21,0	51,0	55,0	48,0	66,0	44,0	36,0
	48,0	50,0	28,0	30,0	49,0	55,0	51,0	46,0	60,0	56,0
	47,0	50,0	39,0	26,0	60,0	67,0	67,0	64,0	45,0	31,0
	49,0	43,0	40,0	29,0	52,0	43,0	66,0	53,0	33,0	38,0
	53,0	46,0	52,0	32,0	44,0	61,0	50,0	51,0	53,0	57,0
	61,0	40,0	27,0	28,0	73,0	51,0	59,0	63,0	44,0	54,0
39,0	52,0	41,0	43,0	51,0	50,0	58,0	50,0	57,0	46,0	

Tabulka č. 21: Počet zrn v klasu u jednotlivých odrůd v opakování 3.

	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K*	H*	K	H	K	H	K	H	K	H
Opakování 1	392	436	648	492	356	0	416	628	428	504
	372	464	556	612	328	0	388	544	528	492
	556	448	560	492	348	0	452	416	584	548
Opakování 2	448	524	536	628	460	492	432	472	484	528
	456	448	440	580	484	484	492	508	492	576
	484	472	496	604	440	504	572	524	616	604
Opakování 3	556	468	464	652	488	488	588	508	656	652
	444	476	456	608	440	488	520	592	592	660
	496	520	444	584	456	480	496	568	528	600

Tabulka č. 22: Počet klasů na m² u jednotlivých odrůd.

Opakování	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K*	H*	K	H	K	H	K	H	K	H
1	68,9	71,4	77,6	77,6	73,1	0,0	72,6	69,5	74,6	73,0
2	73,5	72,5	77,8	78,2	72,5	71,6	74,1	71,6	72,8	72,6
3	73,4	73,9	77,2	77,6	70,8	72,5	74,0	72,5	69,8	73,8

*K – kontrolní varianta H – hnojená varianta

Tabulka č. 23: Objemová hmotnost u jednotlivých odrůd.

Opakování	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K*	H*	K	H	K	H	K	H	K	H
1	12,0	11,7	12,9	13,0	12,8	0,0	12,4	11,8	12,6	12,0
2	11,7	11,9	12,8	13,4	12,4	11,7	12,4	11,6	12,6	12,4
3	11,9	11,9	13,0	13,0	12,3	11,7	12,0	11,7	12,3	12,3

*K – kontrolní varianta H – hnojená varianta

Tabulka č. 24: Vlhkost zrna v % u jednotlivých odrůd.

Opakování	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K*	H*	K	H	K	H	K	H	K	H
1	9,54	11,46	11,50	11,35	6,53	0,00	10,37	11,00	11,12	10,29
2	10,49	10,10	10,88	12,41	13,05	8,63	12,71	11,66	9,44	12,70
3	9,91	12,26	9,98	10,09	10,37	9,85	12,39	11,79	9,14	10,45

*K – kontrolní varianta H – hnojená varianta

Tabulka č. 25: Teoretický výnos u jednotlivých odrůd.

Opakování	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K*	H*	K	H	K	H	K	H	K	H
1	6,06	7,25	9,82	9,08	8,17	0,00	8,55	10,54	7,77	8,02
2	8,30	8,12	9,25	8,96	9,37	10,58	10,54	10,58	8,20	8,29
3	7,98	6,98	8,68	9,68	7,73	9,35	9,47	9,35	7,93	8,36

*K – kontrolní varianta H – hnojená varianta

Tabulka č. 26: Skutečný výnos u jednotlivých odrůd.

Opakování	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K*	H*	K	H	K	H	K	H	K	H
1	11,4	12,8	12,2	11,8	9,9	0,0	9,4	12,0	9,4	11,2
2	12,1	12,5	11,2	12,7	10,7	12,4	10,8	11,6	11,0	12,2
3	11,7	12,9	10,8	13,0	11,0	12,1	10,8	12,0	11,8	11,6

*K – kontrolní varianta H – hnojená varianta

Tabulka č. 27: Obsah bílkovin v % u jednotlivých odrůd.

Opakování	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H
1	9,8	10,4	10,4	10,5	10,5	0,0	10,2	10,3	10,6	10,2
2	10,3	10,0	10,4	10,0	10,3	10,0	9,9	10,1	10,4	10,4
3	10,5	10,2	10,4	10,0	10,1	10,1	10,2	10,1	10,3	10,0

*K – kontrolní varianta H – hnojená varianta

Tabulka č. 28: Vlhkost šrotu v % u jednotlivých odrůd.

Opakování	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H
1	456	409	426	263	405	0	567	664	344	382
2	425	447	447	269	372	296	686	708	408	398
3	347	478	402	244	451	268	696	716	363	343

*K – kontrolní varianta H – hnojená varianta

Tabulka č. 29: Číslo pádu v sekundách u jednotlivých odrůd.

Opakování	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K*	H*	K	H	K	H	K	H	K	H
1	62	71	59	66	59	0	48	65	68	59
2	61	65	64	72	64	65	57	61	53	59
3	65	64	62	85	63	65	57	61	55	71

*K – kontrolní varianta H – hnojená varianta

Tabulka č. 30: Sedimentační test v ml u jednotlivých odrůd.

Opakování	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K*	H*	K	H	K	H	K	H	K	H
1	89	94	75	97	98	0	100	99	98	95
2	76	94	99	92	95	84	98	92	90	92
3	70	72	99	91	85	90	98	92	93	93

*K – kontrolní varianta H – hnojená varianta

Tabulka č. 31: Hodnota gluten indexu u jednotlivých odrůd.

Opakování	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K*	H*	K	H	K	H	K	H	K	H
1	22,2	24,8	26,8	23,0	10,9	0,0	10,3	21,9	15,2	21,8
2	24,2	32,0	21,3	27,0	19,3	24,8	19,6	19,3	21,0	23,8
3	23,7	27,8	20,3	28,7	20,7	23,0	18,0	22,8	23,2	21,3

*K – kontrolní varianta H – hnojená varianta

Tabulka č. 32: Obsah mokrého lepku v % u jednotlivých odrůd.

Opakování	Odrůda									
	Patras		Turandot		Hyfi		Hybery		Rumor	
	K*	H*	K	H	K	H	K	H	K	H
1	9,8	10,4	10,4	10,5	10,5	0,0	10,2	10,3	10,6	10,2
2	10,3	10,0	10,4	10,0	10,3	10,0	9,9	10,1	10,4	10,4
3	10,5	10,2	10,4	10,0	10,1	10,1	10,2	10,1	10,3	10,0

*K – kontrolní varianta H – hnojená varianta

Tabulka č. 33: Vlhkost pšeničného šrotu v %.