

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika: obchod, servis a služby

Katedra: Katedra speciální produkce rostlinné

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Pěstování pšenice v praktických podmínkách zemědělského podniku

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Štěrba, Ph.D.

Autor bakalářské práce:

Josef Žáček

České Budějovice, duben 2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Josef ŽÁČEK**
Osobní číslo: **Z14127**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Zemědělská technika: obchod, servis a služby**
Název tématu: **Pěstování pšenice v praktických podmínkách zemědělského podniku**
Zadávající katedra: **Katedra speciální produkce rostlinné**

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

Cíl práce: Porovnání 3 variant pěstování ozimé pšenice v praktických podmínkách zvoleného zemědělského podniku (varianta ošetřená herbicidy včetně hnojení N, varianta hnojená N neošetřená herbicidy, kontrolní neošetřená bez hnojení N).

- 1) Úvod - stručný nástin významu tématu.
- 2) Literární přehled - nové poznatky na základě studia doporučené i další získané literatury (charakteristika pšenice, pěstování ozimé pšenice v ČR a EU, charakteristika odrůd, agro-technika , tvorba výnosu, kvalita zrna).
- 3) Metodický postup - založit poloprovozní pokus.
 - a. Farma Žáček - kraj Jihočeský- charakteristika stanoviště Dolní Svince.
 - b. Založení poloprovozního pokusu (3.varianty), charakteristika stanoviště (půdní druh, půdní typ), ročníku.
 - c. Popis hodnocené odrůdy ozimé pšenice (LEAR).
 - d. Metody hodnocení tvorby výnosu zrna -počet rostlin, počet odnoží, počet klasů, počet zrn v klasu, HTZ.
 - e. Sledování nástupu jednotlivých růstových fází a tvorby uvedených výnosových prvků příp. sledování výskytu škodlivých činitelů.
- 4) Výsledková část - zhodnocení tvorby výnosových prvků , hodnocení celkového výnosu zrna, ekonomické zhodnocení, uspořádání do tabulek a grafů včetně slovního komentáře.
- 5) Závěr - shrnutí výsledků vlastní práce, návrhy opatření.
- 6) Seznam literatury

Rozsah grafických prací: 5 stran
Rozsah pracovní zprávy: 25 - 35 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná
Seznam odborné literatury:

Martin, J. H., Waldren, R. P., Stamp D. L.: Principles of field crop production. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, p. 954, New Jersey, 2006.

Petr, Hruška, Černý: Fyziologické základy výnosu polních plodin, SZNPraha, 1980.

Zimolka, J.: Pšenice - pěstování, hodnocení a užití zrna. Proff Press Praha, 2005.

Sborníky z konferencí a seminářů.

Vědecké a odborné časopisy: Úroda, Farmář, Agromagazín, Zemědělec.

Internetové databáze AGRIS, CAB, Current content, aj.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zdeněk Štěrba, Ph.D.
Katedra speciální produkce rostlinné

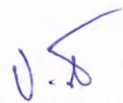
Datum zadání bakalářské práce: 14. března 2016

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2017



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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 1388, 370 05 České Budějovice



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

V Českých Budějovicích dne 14. března 2016

Prohlášení

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

V Českých Budějovicích dne 18. 4. 2017

.....
Josef Žáček

Poděkování

Rád bych poděkoval panu Ing. Zdeňku Štěrbovi, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady při zpracování předkládané bakalářské práce. Dále děkuji zemědělské farmě rodiny Žáčkových za umožnění realizace a odbornou spolupráci.

Velké poděkování také patří mé rodině za podporu při sepsání této práce.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá porovnáním tří variant pěstování ozimé pšenice v praktických podmínkách zvoleného zemědělského podniku.

V roce 2015 byl na pozemku v KÚ Dolní Svince s č.p. 0802/2 s celkovou výměrou 12 ha založen poloprovozní pokus. Pro samotnou realizaci pokusu byla využita plocha 6 ha, která byla následně rozdělena do tří částí o jednotné výměře 2 ha.

Během vegetace byl sledován výskyt plevelů a hodnoceny výnosové prvky u jednotlivých fází ozimé pšenice. Po sklizni byl vyhodnocen skutečný výnos zrna a bylo provedeno závěrečné ekonomické zhodnocení.

Průměrný výnos zrna u první varianty (ošetřená herbicidy, hnojená dusíkem) dosáhl $5,54 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, což bylo o $1,56 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ více než u druhé varianty (neošetřená herbicidy, hnojená dusíkem), kde výnos činil $3,98 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Poslední byla založena třetí varianta (neošetřená herbicidy, nehnojená dusíkem), kde se výnos sklizeného zrna pohyboval okolo $2,73 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Klíčová slova: hnojení; chemická ochrana; Lear; pšenice ozimá;

Abstract

This bachelor's thesis deals with the comparison of three variations of growing winter wheat in practical conditions of a chosen agricultural business.

A pilot plant experiment was established in 2015 on the property in cadastral office Dolní Svince 0802/2 of the total area of 12 ha. For the experiment as such the area of 6 ha was used, which was then divided into three parts, each of the area of 2 ha.

During the vegetation period, the presence of weeds was monitored and the yield elements of the individual phases of winter wheat evaluated. After the harvest, the real yield of the grain was evaluated and the final economical appraisal was performed.

The average yield of the grain of the first variation (treated by herbicides, fertilized by nitrogen) reached the total of $5,54 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ which was a $1,56 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ more than the second variation (not treated by herbicides, fertilized by nitrogen). The yield of the second variation was $3,98 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. The last established was the third variation (not treated by herbicides, not fertilized by nitrogen) and its yield of the harvested grain was around $2,73 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Key words: fertilization; chemical protection; Lear, winter wheat

OBSAH:

1. ÚVOD	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1. CHARAKTERISTIKA PŠENICE OZIMÉ	9
2.2. VÝŽIVA OZIMÉ PŠENICE A HNOJENÍ DUSÍKEM	10
2.3. AGROTECHNIKA PŠENICE OZIMÉ	11
2.4. OCHRANA OZIMÉ PŠENICE PROTI ŠKODLIVÝM ČINITELŮM	13
2.4.1. <i>Regulace plevelů v ozimých obilninách</i>	13
2.4.2. <i>Ochrana ozimých obilnin proti chorobám a škůdcům</i>	14
2.4.3. <i>Integrovaná ochrana rostlin</i>	15
2.5. ZÁKONY OMEZUJÍCÍ HOSPODAŘENÍ	16
2.5.1. <i>Nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčního programu</i>	16
2.5.2. <i>Ochrana rostlin s omezením</i>	18
3. CÍL PRÁCE	21
4. METODICKÝ POSTUP	22
4.1. CHARAKTERISTIKA RODINNÉ FARMY ŽÁČEK	22
4.2. ZALOŽENÍ POLOPROVOZNIHO POKUSU	23
4.3. POPIS HODNOCENÉ ODRŮDY PŠENICE OZIMÉ LEAR	24
4.4. METODY HODNOCENÍ TVORBY VÝNOSU ZRNA	24
4.5. SLEDOVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH RŮSTOVÝCH FÁZÍ OZIMÉ PŠENICE A VÝNOSOVÝCH PRVKŮ	25
5. VÝSLEDKOVÁ ČÁST	26
5.1. HODNOCENÍ ZAPLEVENÍ JEDNOTLIVÝCH VARIANT OZIMÉ PŠENICE	26
5.2. JEDNOTLIVÉ RŮSTOVÉ FÁZE OZIMÉ PŠENICE A VÝNOSOVÉ PRVKY	28
5.3. HODNOCENÍ VÝNOSOVÝCH PRVKŮ	33
5.4. HODNOCENÍ CELKOVÉHO VÝNOSU ZRNA	33
5.5. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ	34
6. ZÁVĚR	38
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	39
8. SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ	40
9. SEZNAM OBRÁZKŮ	41
10. SEZNAM TABULEK	42
11. PŘÍLOHY	43

1. Úvod

Pšenice patří mezi nejdůležitější kulturní rostliny pěstované v mnoha zemích světa. V České republice je oseta na celkové výměře okolo 800 tisíc hektarů, což představuje přibližně 30 % orné pudy. Svým rozsahem osevních ploch ozimá pšenice významně ovlivňuje ekonomiku většiny zemědělských podniků.

Pšenice je jednou z hlavních komodit světového obchodu a nachází se na prvním místě v pěstování veškerých obilnin po celém světě. Obsahuje velice významnou bílkovinu vytvářející tzv. glykoprotein – lepek, který je důležitý při pekařském zpracování.

V České republice patří ozimá pšenice mezi hlavní produkty pro lidskou výživu a pro výživu hospodářských zvířat. V posledních letech začíná zvyšovat svůj význam jako průmyslová surovina, a to zejména pro výrobu bioethanolu či škrobu. Další uplatnění pšenice respektive pšeničné slámy je ve formě steliva pro hospodářská zvířata.

2. Literární přehled

2.1. Charakteristika pšenice ozimé

Vegetativní orgány

Mezi vegetativní orgány pšenice ozimé patří listy, které jsou přisedlé, složené z čepele a pochvy. Na přechodu pochvy a čepele je krátký, vroubkovaný jazýček a při něm po stranách listové pochvy je pár malých oušek, často řídce obarvená trichomy, nebo lysá. Ouška nejsou u prvních listů plně vyvinuta, většinou tvoří pouze rudimenty, rovněž u posledního listu bývají zaschlá, proto se sledují u druhého listu odshora (předposledního) (ZIMOLKA, 2005).

Stéblo se od báze směrem ke klasu zužuje, je duté, tvořené zpravidla pěti články (internodia), oddělenými kolénky. Nejkratším je internodium bazální (nejspodnější), nejdelším poslední (pod klasem). Z kolének vyrůstají listy, jejichž pochva objímá stéblo do určité výšky, čímž je částečně zpevňuje. Při tvorbě stébla (jeho morfologickými znaky a anatomickou stavbou) se vytváří stupeň odolnosti proti poléhání. Kolénka reagují geotropně, takže za předpokladu pokračujícího dlouhivého růstu stébla se mohou, po polehnutí rostlin, částečně vzpřímit (ZIMOLKA, 2005).

Generativní orgány

Květenstvím pšenice je složený klas, jehož osou je vřeteno (obdobné jako u stébla na něm rozlišujeme kolénka a články), na něž svou bází přisedají jednotlivé klásky. U pšenice na každý článek klasového vřetene přísluší jeden vícekvětný klásek. Klásek tvoří dvě bezosinné plevy a příslušný počet (2 až 5 i více) kvítků, které obaluje z vnější strany plucha, z vnitřní pluška. U osinatých klasů z pluchy vyrůstá osina. Dalšími součástmi kvítků jsou pestíky a tyčinky. Pestík se skládá ze dvou péřitých blizen, pod nimi se nachází semeník. Otevírání kvítku pro jeho opylení zajišťují dvě pleny (lodikuly), které jsou umístěny na spodní straně semeníku z jeho vnější strany. Ze semeníku vyrůstají tyčinky složené z nitek a prašníků (ZIMOLKA, 2005).

Plodem je obilka, která má tři části: obaly, endosperm (jádro) a embryo (zárodek). Obaly obilky tvoří oplodí a osemení, které k sobě těsně přilínají. Pod osemením je vrstva aleuronových buněk, která přiléhá k endospermu. Buňky endospermu na příčném řezu mají tvar nepravidelného trojúhelníku až mnohoúhelníku, jsou vyplněny škrobem. Škrobová zrna jsou různé velikosti, čočkovitého tvaru, soustředěně vrstevnatá (ZIMOLKA, 2005).

2.2. Výživa ozimé pšenice a hnojení dusíkem

Základním předpokladem k dosažení vysokých výnosů pšenice je dostatečná výživa diferencovaná podle vlastností odrůd a dalších podmínek. Na kvalitě a výnosu zrna se nejefektivněji podílí dusíkatá výživa, přehnojování však zvyšuje nebezpečí nadměrného zhuštění porostu, poléhání apod. Proto je nevyhnutelné předem zvážit povahu pěstované odrůdy, předplodinu a její hnojení, vlastnosti půdy a vlhkostní poměry (ŠARAPATKA, 2010).

Správná výživa vyvážená v množství i v poměrech živin má blahodárný vliv na mohutnější rozvoj kořenové soustavy a přiměřený rozvoj nadzemní hmoty. Čím lépe se vyvine kořenová soustava, tím lépe snáší rostlina zimní mrazy, prudké výkyvy teploty, podzimní, jarní a letní sucho (ŠARAPATKA, 2010).

Harmonická výživa rostlin spolu s dobrou zásobeností půdy dostupnými makro a mikroprvky je cílem každého správně hospodařícího pěstitele. Vyvážené hnojení by mělo vycházet z pravidelného testování přístupných prvků v půdě (AZPP). V případě, je-li nutno řešit deficiencie během vegetace, je vhodné vycházet z aktuálních výsledků rozborů rostlin (ARR). Na základě výsledků je nutno korigovat přísun chybějících prvků v podobě organického či minerálního hnojiva v režimu zásobního hnojení (P, K, Mg atd.). Dusíkatá hnojiva jsou aplikována podle předpokládaného výnosu během vegetace. Pěstitel by si měl být vědom dopadů nedodržení základních pravidel hnojení, případně jednostranného přehnojování úzkým spektrem živin či nadměrnou aplikací hnojiv na půdu bez dostatečného využití plodinou. Takovéto nedostatky vedou k zasolování a další fyzikálně-chemické degradaci půd, dále k vyplavování naaplikovaných hnojiv do povrchových i podzemních zdrojů vody či mobilizaci dalších živin v půdě. Samostatnou kapitolou, je otázka zvýšené citlivosti přehnojovaných porostů k napadení patogeny a škůdci. Na druhé straně se nedostatky v hnojení projevují odchylkami v růstu pěstovaných rostlin. Pěstitel by si měl být vědom toho, že nelze nahrazovat nedostatky plynoucí ze špatných pěstitelských rozhodnutí zvýšenými dávkami hnojiv. Nejen že jde o neefektivní a neekonomický postup, ale zhoršuje se tak stav již nastalý (FLORIÁN, 2016).

Mezi plodiny se střední potřebou živin řadíme ozimou pšenici, protože na jednu tunu zrna a odpovídající množství slámy odčerpá kořeny v průměru 25 kg dusíku (N), 5 kg fosforu (P), 20 kg draslíku (K), 2,4 kg hořčíku (Mg), 4 kg síry (S). Pšenice začíná svůj vývoj již v obilce při klíčení, kdy dochází vlivem enzymatické činnosti k rozkladu

složitých organických látek na látky jednoduché, které zárodek (embryo) využívá pro svůj růst. Na chemickém složení obilky závisí tvorba kořenového systému a přechod rostlin na výživu z půdy (ZIMOLKA, 2005).

Na podzim se dusíkem nehnojí, jestliže se obsah minerálního dusíku (N_{min}) před setím pohybuje nad 10 mg.kg⁻¹ zeminy. Následují-li obiloviny po jetelovinách, nebo hnojem hnojené předplodiny, můžeme dávku N vypustit. Při sušším podzimu a opožděním vývoji rostlin můžeme přihnojit porosty dusíkem (dávka 20-30 kg N.ha⁻¹).

Zvýšené hnojení dusíkem je na podzim bezdůvodné, jelikož z celkové potřeby dusíku na celkový výnos je ozimá pšenice schopna odčerpat do zimy pouze 12%. Při stanovení dávky N musíme respektovat ve zranitelných oblastech výše uvedená omezení týkající se výšky dávky N a dodržet aplikační termín (ŠPALDON, 1986).

2.3. Agrotechnika pšenice ozimé

Zpracování půdy patří mezi rozhodující agrotechnická opatření, jímž klademe základy pro příští úrody. Pod pojmem „zpracování půdy“ se rozumí soustava mechanických zákroků do půdy, které umožňují kulturním rostlinám dobře zakořeňovat, růst a vyvíjet se (PULKRÁBEK, 1995).

Zpracováním půdy se ruší staré porosty a zakládají porosty nové. Ošetřují se širokořádkové porosty během vegetace a zvyšuje se tzv. antifytopatogenní potenciál půdy, jehož význam roste zejména v posledních letech při snižování intenzity chemizace v zemědělství (PULKRÁBEK, 1995).

Pod pojmem zpracování půdy si nepředstavujeme jen jednotlivé zákroky, ale celý systém navazující na další články rostlinné výroby (PULKRÁBEK, 1995).

Podmítka

Pod podmínkou se rozumí mělká orba nebo kypření po plodinách, které zanechávají půdu v nepříznivém stavu. Půda je před sběrem ulehlá a půdními kapilárami se vypařuje vláha. Po sklizni plodin se ztráty vypařováním ještě zvyšují (BEZDĚKOVSKÝ, 1978).

Podmítka má mnohostranný účel: šetří půdní vláhu, ničí plevely, usnadňuje provedení následné orby, umožňuje větší vsakování vody, snižuje povrchový odtok, podporuje rozvoj aerobní mikroflóry a zesiluje antifytopatogenní potenciál (PULKRÁBEK, 1995).

Kypřiče využitelné pro podmínku mají určité znaky univerzálnosti, lze je používat v postupech zpracování půdy s orbou i v bezorebných technologiích (PASTOREK, 2002).

Orba

Orba je druhý úkon zpracování půdy. Následuje po podmítce. Při orbě jde nejen o to, aby se půdní odval rozdrobil, překlopil a provzdušnil. Při drobení má vznikat co největší počet hrudek velikosti 1 až 10 mm, které ovlivňují strukturu půdy. Při orbě se zaklopí rostlinné zbytky, ze kterých se v půdě vytváří humus. Rostlinné zbytky mají být zaklopené v hloubce 13 až 15 cm pod povrchem (BEZDĚKOVSKÝ, 1978).

Hlavním úkolem orby je vytvořit v ornici kyprou, drobtovitou vrstvu s příznivými hydrofyzikálními a biologickými poměry (ŠARAPATKA, 2010).

Válení

Válení patří mezi další způsoby předseťové přípravy půdy pro plodiny, které před sebou vyžadují dostatečné utužení seťového lůžka. Výrazně pomáhá při přípravě půdy v období velkého sucha, pokud po základní přípravě půdy zůstávají velké hroudy. Válení je prostředek, kterým je možno půdu utlačit. Pracovní operace na zkeypření a úpravu půdní struktury se opakují (GECÍK, 2005).

Při přirozeném slehnutí půdy, jako je např. na podzim mezi seťovou orbou a výsevem plodiny, nebo na jaře mezi nakypřenou půdou a setím atd, je nutné agrotechnicky zasáhnout tzv. válením půdy, které toto přirozené slehnutí půdy zkracuje. Pro omezení výparu z půdy na minimum, je nezbytné ihned po válení zoranou půdu vláčet lehkými branami. Pouze těmito dvěma zásahy jsou požadavky správné agrotechniky splněny. Válení je velmi užitečné a používá se nejen při drcení hrud, vyloučíme-li extrémní podmínky suchých a velmi těžkých půd, ale i po holomrazech a v předjaří, kdy nastává poškození kořenového systému povytažených obilnin z půdy mrazem. Rostlina je schopna regenerace a znovu odnožování po předešlém hnojení dusíkem a válením, kdy se odnožovací uzel zatlačí do půdy (PULKRÁBEK, 1995).

Setí

Účelem setí je rovnoměrně rozmístit do půdy semena kulturních plodin bez poškození. Tím se vytváří pro rostliny předpoklad pro dostatek vzduchu, slunečního světla i prostoru na rozložení kořenové soustavy. Hloubka setí závisí na druhu plodiny, vlhkosti a struktuře půdy, na velikosti a stavu semen (GECÍK, 2005).

U systému minimálního zpracování půdy s orbou zůstává zachována orba radličním pluhem, tj. půda se obrací. Rozhodující je omezování hloubky a slučování jednotlivých operací např. orba a příprava půdy nebo příprava půdy a setí atd.

U bezorebných systémů se pluh nepoužívá, jde pouze o různé způsoby kypření ornice bez obracení až po setí do nezpracované půdy (PULKRÁBEK, 1995).

Úkolem secích strojů je pravidelně rozmístit semena v orniční vrstvě co do plochy a hloubky a v požadovaném měrném výsevu (BEZDĚKOVSKÝ, 1975).

Nepravidelnost v hustotě porostů působí negativně ve dvou směrech. Přímo tím, že v přehoustlých porostech se zvyšuje konkurence (mezirostlinná, později i mezistébelná), naopak v řídkých porostech nejsou plně využívány vegetační faktory a dochází i ke zhoršování půdních vlastností (ZIMOLKA, 2005).

2.4. Ochrana ozimé pšenice proti škodlivým činitelům

Výskyt plevelů v obilninách je pravidelný a vyžaduje každoroční herbicidní ošetření. Současnému stoupajícímu trendu v nárůstu zaplevelení musíme čelit především kvalitou zpracování a přípravy půdy i setí. Jedině dobře zasetý a vyrovnaný porost obilnin s dostatečným zdrojem živin je schopen konkurovat plevelům. Použití vysoce účinných přípravků v nevyrovnaných a řídkých porostech sice potlačí plevele, ale výnosový potenciál je snížen a hrozí nebezpečí pozdního zaplevelení v jarních měsících merlíky, laskavci, rdesny i ježatkou kuří nohou (KOUBOVÁ, 2005).

2.4.1. Regulace plevelů v ozimých obilninách

Systémy regulace plevelů v obilninách je třeba vždy přizpůsobit půdně-klimatickým podmínkám, osevním postupům, zpracování půdy a vyskytujícím se plevelným druhům. Použití herbicidů je pouze součástí systému regulace, a proto není samospasitelné. V obilninách lze herbicidy aplikovat ve více termínech. Jedná se o použití před zasetím, aplikace preemergentní – ošetření před vzejitím plodiny, časné postemergentní – ošetření ihned po vzejití plodin, postemergentní – aplikace zpravidla po vytvoření tří listů obilniny, jarní postemergentní – ošetření časné na jaře, pozdně jarní ošetření a v posledních letech populární předsklizňové aplikace přípravků glyfosate a sulphonate. Mechanickým hubením plevelů, jako je např. vláčení branami, je možné dosáhnout přibližně 50 až 70% účinnosti. Účinnost mechanické regulace závisí na několika záležitostech, tedy na půdních podmínkách, neboli půdním druhu, na fázi vývoje plevelů, a mimo jiné na technologii, kam patří např. směr zpracování,

pojezdová rychlost či roztoči hřebů. Lepšího plevelohubného efektu na kyprých půdách lze lépe dosáhnout při časně aplikaci než při aplikaci pozdní. (KOUBOVÁ, 2005).

Dosažení 100% účinku při používání herbicidů není vždy prioritou vzhledem k nákladům a životnímu prostředí. Redukovat dávky herbicidů je možné např. u méně konkurenceschopných plevelů, jako jsou rozrazil, violka trojbarevná či ptačinec. Ošetření by mělo být po vyklíčení plevelů, neboli postmergently, kdy je rostlina (ozimá pšenice) ve fázi třetího listu. U monokultur pšenice a častých výsevů je neoptimálnější aplikovat herbicidy do ozimé pšenice na podzim. Často se vyskytujícími trávovitými plevely jsou chundelka metlice, sveřepy, lipnice roční a psárka polní, a na ty je třeba se zaměřit. Při aplikaci herbicidů je nutné dbát na zákonná omezení, jako např. vzdálenost od vodních zdrojů, nebo půdní podmínky (KOUBOVÁ, 2005).

2.4.2. Ochrana ozimých obilnin proti chorobám a škůdcům

Ochrana obilnin proti chorobám má v současné době různé podoby, jsou k dispozici různé strategie. Bohužel, obilniny patří k plodinám, u kterých stále převládá chemická ochrana, aplikovaná velmi často podle zažité šablony a nikoli podle potřeby. Upřednostňována je už nyní integrovaná ochrana rostlin a do budoucna bude její uplatňování striktně vyžadováno. V tomto smyslu je tedy potřeba, aby ochrana obilnin proti chorobám – stejně jako všech dalších plodin – byla dobrého zemědělského hospodaření. Ta má své jasné zásady (KAZDA, 2010).

Snaha vypěstovat co nejvyšší množství zdravého zrna musí v optimálním případě začít volbou předplodiny. Hodně původců chorob obilnin přežívá na posklizňových zbytcích, proto je důležité střídání plodin. Ideální by bylo nezařazovat hostitelské rostliny po sobě tak dlouho, dokud se všechny posklizňové zbytky nerozloží, tj. u obilnin minimálně dva, lépe tři roky. To ale není z ekonomických důvodů možné, nicméně obecně platí, že předplodina by neměla být hostitelskou rostlinou patogenů obilnin, a to i přesto, že v současném sortimentu hlavně ozimých pšenic jsou odrůdy, u kterých jejich majitelé deklarují možnost pěstování po obilnině (orientace podle informací majitelů). Tyto odrůdy jsou sice snášenlivější k takovému zařazení v osevním postupu, ale nejsou rezistentní (tj. plně odolné) vůči napadení patogeny, které přežívají na rostlinných zbytcích na pozemku. Pokud opravdu není možné vyhnout se řazení obilniny po obilnině, měly by být tyto odrůdy upřednostňovány. V této souvislosti je důležitý také úklid posklizňových zbytků (KAZDA, 2010).

V systému zemědělského hospodaření se také provádí pečlivé zpracování půdy – tzv. minimalizace. Tato technologie sice šetří náklady, ale podporuje přežívání populací patogenů a škůdců. Pozornost je třeba věnovat i předseťové úpravě půdy a vlastnímu založení porostu. Příliš hluboký výsev je významným dispozičním činitelem pro napadení klíčících rostlin půdními patogeny, především u ozimů. Výsevky výrazně vyšší, než je pro danou odrůdu doporučené, mohou vést k takovému přehuštění porostu, že dojde k oslabení rostlin (konkurence o živiny, světlo), že budou citlivější na napadení houbovými patogeny (KAZDA, 2010).

Odrůdy obilnin se často liší v náchylnosti k některým houbovým chorobám, proto se vyplatí v oblastech pravidelného výskytu chorob volit odolnější odrůdy. Nemáme však vyšlechtěny odrůdy, které by lépe odolávaly poškození živočišnými škůdci (KAZDA, 2010).

2.4.3. Integrovaná ochrana rostlin

Integrovaná ochrana rostlin (IOR) je druh hospodaření, kde se klade důraz na přirozené alternativy ochrany rostlin, taktéž snižuje používání pesticidů. Je to přechod mezi konvenčním a ekologickým hospodařením (Anonym 2, 2017).

V rámci obecných zásad IOR není možno stanovit jednoznačné pravidlo, zda je vhodnější použít více nebo méně účinných látek, či zda se má dát přednost jednomu formulačnímu typu před jiným. Každý přípravek na ochranu rostlin je charakterizován svou účinností, cenou a vedlejšími účinky. Prvním krokem by mělo být rozhodnutí, zda je skutečně nezbytné použít přípravek na ochranu rostlin. Pokud je k dispozici účinná a ekonomicky schůdná alternativa, není třeba automaticky aplikovat přípravek. Pokud je nezbytné použít přípravek a provádí se výběr mezi různými účinnými látkami, měla by být dána přednost přípravkům s menšími vedlejšími účinky, s relativně rychlým rozkladem a zejména přípravkům bezpečným pro životní prostředí, dále přípravkům selektivním oproti přípravkům širokospektrým a přípravkům s nízkým rizikem rezistence (FLORIÁN, 2016).

2.5. Zákony omezující hospodaření

2.5.1. Nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčního programu

Vláda nařizuje podle § 33 odst. 2 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění zákona č. 20/2004 Sb.

§ 1 Předmět úpravy

Toto nařízení zapracovává příslušné předpisy Evropské unie a stanoví zranitelné oblasti a akční program pro tyto oblasti.

Směrnice Rady 91/676/EHS o ochraně vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů (nitrátová směrnice) byla do české legislativy implementována vodním zákonem. Ustanovení § 33 tohoto zákona ukládá vládě stanovit zranitelné oblasti a v nich upravit způsoby zemědělského hospodaření (akční program).

Zranitelné oblasti jsou vymezeny v hranicích katastrálních území. V souladu s nitrátovou směrnicí jsou zranitelné oblasti každé čtyři roky revidovány.

Akční program stanovuje v souladu s požadavky nitrátové směrnice opatření potřebná k dosažení cílů směrnice. Akční program je rovněž každé čtyři roky revidován, na základě výsledků monitoringu jeho účinnosti.

Akční program musí obsahovat následující závazná opatření:

- a) opatření uvedená v příloze III směrnice
 - období zákazu hnojení
 - kapacity skladovacích prostor pro statková hnojiva
 - omezení aplikace hnojiv s ohledem na půdní a klimatické podmínky
 - maximální limit použití statkových hnojiv ve výši 170 kg N/ha v průměru podniku
- b) opatření, která členské státy zahrnuly do zásad správné zemědělské praxe, s výjimkou těch, která byla nahrazena opatřeními uvedenými v příloze III směrnice
 - aplikace hnojiv obsahujících dusík na svazích
 - aplikace hnojiv obsahujících dusík na podmáčenou, zaplavenou, zmrzlou nebo sněhem pokrytou půdu
 - hospodaření v blízkosti vod

§ 2 Stanovení zranitelných oblastí

Zranitelné oblasti jsou územně vymezeny katastrálními územími, jejichž seznam je uveden v příloze č. 1 k tomuto nařízení.

První vymezení zranitelných oblastí bylo schváleno s účinností od 11. 4. 2003. Každé zranitelné oblasti odpovídá jedno katastrální území.

S ohledem na skutečnosti, že zranitelné oblasti podléhají přezkoumání a úpravám každé čtyři roky, byla s účinností od 1. 9. 2007 vyhlášena první revize zranitelných oblastí, a to novelou nařízení vlády č. 103/2003 Sb. (nařízení vlády č. 219/2007 Sb.).

Druhá revize zranitelných oblastí byla provedena novým nařízením vlády (č. 262/2012 Sb.), s účinností od 1. 8. 2012.

§ 12 Hospodaření na zemědělských pozemcích sousedících s útvary povrchových vod

Na zemědělských pozemcích přímo sousedících s útvary povrchových vod se:

- a) zachová ochranný pás nehnojené půdy o šířce nejméně 3 m od břehové čáry; v tomto případě se na tuto část zemědělského pozemku nevztahuje §7 odst. 8,
- b) u zemědělských pozemků se sklonitostí převyšující 7 stupňů se zachová ochranný pás o šířce nejméně 25 m od břehové čáry s tím, že v něm nebudou užita tekutá hnojiva s rychle uvolnitelným dusíkem; v tomto případě se na tuto část zemědělského pozemku nevztahuje § 7 odst. 8.

Odstavec 1 se nevztahuje na ponechané sklíditelné rostlinné zbytky ani na výkaly a moč zanechané hospodářskými zvířaty při pastvě nebo při jejich jiném pobytu na zemědělském pozemku.

Při hnojení pozemků se musí učinit taková opatření, aby se do povrchových vod nedostala nejen minerální hnojiva, ale ani organické látky obsažené např. v kejďě, digestátu, močůvce, hnojůvce a silážních šťávách. Při rozkladu organických látek je totiž z vody odnímán kyslík, který pak chybí vodním živočichům. Nebezpečí však hrozí i od škodlivých mikroorganismů a parazitů z výkalů hospodářských zvířat. Přímo také škodí čpavkový dusík i další živiny a látky obsažené ve statkových a organických hnojivech nebo vznikající při jejich rozkladu (Anonym 1, 2012).

2.5.2. Ochrana rostlin s omezením

Ochrana podzemních a povrchových vod při používání přípravků

Ochrana vod při zacházení s přípravky je obecně upravena následujícími právními předpisy:

- a) zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči upravuje v §51 odst. 3 ochranu vod pouze nepřímo tím, že přípravky, které jsou podle rozhodnutí o jejich registraci označeny standardními větami pro specifickou rizikovost:
 - R 50 Vysoce toxický pro vodní organismy,
 - R51 Toxický pro vodní organismy,
 - R52 Škodlivý pro vodní organismy,
 - R53 Může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí, směji být aplikovány jen v takových vzdálenostech od povrchových vod, které vylučují, že tyto přípravky při aplikaci dopadnou nebo budou zaneseny větrem do těchto vod nebo do nich budou následně splaveny deštěm.
- b) zákon č. 254/2001 Sb., o vodách ve znění pozdějších předpisů – vodní zákon stanoví §39 „Každý kdo zachází se závadnými látkami je povinen učinit přiměřená opatření, aby nevníkly do povrchových nebo podzemních vod a neohrozily jejich prostředí.“

Podle přílohy č. 1 vodního zákona, je nutno obecně přípravky na ochranu rostlin podle jejich fyzikálně chemických vlastností považovat za nebezpečné, případně zvláště nebezpečné závadné látky z hlediska ochrany jakosti vod.

Každý, kdo zachází s těmito nebezpečnými závadnými látkami, je povinen učinit odpovídající opatření, aby nevníkly do povrchových nebo podzemních vod nebo do kanalizací, které tvoří součást technologického výrobního zařízení. Při porušení těchto ustanovení hrozí značné sankce ze strany vodoprávních orgánů, a je proto nutné vyvarovat se jakéhokoliv rizika kontaminace povrchových a podzemních vod při použití přípravků.

Výjimkou může být pouze přípravek, který je podle rozhodnutí o registraci povolen k použití v povrchových vodách za přesně stanovených podmínek (BLAŽKOVÁ a kol., 2005).

Ochranná pásma vodních zdrojů a zvláštní opatření k jejich ochraně při používání přípravků

K ochraně vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti zdrojů podzemních a povrchových vod, využívaných pro zásobování pitnou vodou, stanoví vodoprávní úřad ochranná pásma (§30 vodního zákona).

Uživatelé přípravku se však setkají ještě s vymezením a označením ochranných pásem podle dříve platných předpisů, tj. označených jako pásma hygienické ochrany (PHO) vodních zdrojů 1. stupně, 2. stupně, 3. stupně vodárenských nádrží a v návodech na použití (etiketě) dříve registrovaných přípravků s případným omezením použití ve vztahu k tomuto členění.

Podle platné právní úpravy (ustanovení §30 vodního zákona) se ochranná pásma vodních zdrojů člení na:

- ochranné pásmo I. stupně – které tvoří souvislé území a slouží k ochraně vodního zdroje v bezprostředním okolí jímacího nebo odběrného zařízení.
- ochranné pásmo II. stupně – se stanoví vně ochranného pásma I. stupně a může být tvořeno jedním nebo i více od sebe oddělenými územími.

V rozhodnutí o zřízení nebo změně ochranného pásma vodního zdroje vodoprávní úřad stanoví (po projednání s dotčenými orgány státní správy), které činnosti poškozují nebo ohrožují vydatnost, jakost nebo zdravotní nezávadnost vodního zdroje a nelze je v tomto pásmu provádět, jaká technická opatření je potřeba v ochranném pásmu provést, popřípadě způsob a dobu omezení užívání pozemků a staveb v tomto pásmu ležících.

Obecně platí všeobecný přísný zákaz skladování, používání a jakékoliv jiné manipulace s přípravky v ochranném pásmu vodního zdroje I. stupně a jeho bezprostředním okolí (BLAŽKOVÁ a kol., 2005).

Praktická opatření k ochraně vod při používání přípravků na ochranu rostlin

Součástí správné praxe v ochraně rostlin sledující obecně ochranu vod při provádění ochranných zásahů chemickými přípravky v blízkosti povrchových vod (vodních toků, odvodňovacích příkopů, rybníků a jiných vodních nádrží), pokud nejsou přímo chráněnými zdroji pitné vody, jsou zejména následující opatření:

- zatravnění okrajů vodních toků, rybníků, vodních nádrží (pokud neexistují přirozené břehové porosty), které významně snižuje riziko smyvu přípravku a kontaminaci vod,

- zachování okrajového neošetřeného pásu v šířce nejméně 5 metrů od břehové čáry vodního toku či nádrže tam, kde se obdělávané polní pozemky se bezprostředně dotýkají okrajů vodních ploch,
- zamezení úletu postřikové kapaliny a zasažení vodní plochy s využitím všech dostupných technických a organizačních opatření,
- dodržování bezpečných pracovních postupů, které vylučují možnost havarijních situací a nehod, jako je převrácení postřikovače nebo jiný havarijní únik postřikové kapaliny a nezodpovědné zacházení s použitými obaly a zbytky přípravků,
- zamezení čerpání vody do aplikačního zařízení přímo z otevřených vodních zdrojů (vodních toků, rybníků, nádrží), kdy hrozí závažná kontaminace vod s následným vážným postihem příslušné osoby (BLAŽKOVÁ a kol., 2005).

3. Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je porovnání tří variant pěstování pšenice ozimé v praktických podmínkách zvoleného zemědělského podniku. Poloprovozní pokus byl založen v letech 2015/2016 ve spolupráci s rodinnou farmou Žáček u odrůdy ozimé pšenice Lear.

4. Metodický postup

4.1. Charakteristika rodinné farmy Žáček

Farma byla založena roku 1850, nachází se v KÚ Dolní Svince, v nadmořské výšce 580 m n. m. s průměrnými ročními úhrny srážek 700 mm a průměrnou roční teplotou +7 °C.

Farma se zabývá jak živočišnou, tak i rostlinou výrobou. Je zde chován mléčný skot na prvovýrobu mléka. Dojnice jsou čistokrevné plemeno Holštýnského skotu České republiky zapsané v Plemenné knize. Užitek dojníc je 7 996 litrů za rok. Pro dobrou pohodu krav byla v roce 2000 rekonstruována stáj z vazného typu ustájení na volný systém s lehacími boxy pro každou dojnici zvlášť, což vedlo ke zlepšení zdravotního stavu, především dlouhověkosti a plodnosti krav, ale také k nárůstu mléčné užitkovosti. Velký důraz je kladen na kvalitu mléka, proto byla postavena autotandemová dojírna 2x2 ALFA LAVAL s vyšší úrovní obsluhy, kulturností práce a hygieny získávání mléka. Aby byla zajištěna vysoká doživost krav, je prvořadým úkolem vypěstovat kvalitní krmivo, ať už se jedná o senáž, siláž nebo seno. Důraz je kladen rovněž na obiloviny. Mezi obilniny pěstované pro dojnice patří ozimy, ale také jařiny.

Půda je na mírném svahu, většinou hlinitopísčité až hlinitá. Farma hospodaří na 82 ha zemědělské půdy, která je soustředěná převážně v blízkém okolí. Orná půda zaujímá 47 ha, na které je pěstována pšenice ozimá, tritikale ozimé, ječmen ozimý, oves, kukuřice a jetelotráva o následujících rozlohách:

– pšenice ozimá	6 ha
– tritikale ozimé	23 ha
– ječmen ozimý	5 ha
– oves nahý.....	4 ha
– kukuřice	4 ha
– jetelotráva	5 ha

Celkové výnosy se pohybují okolo 3,5 t.ha⁻¹.

Zbylých 35 ha tvoří trvalý travní porost, který je využíván pro pěstování travin. Jsou-li tyto louky sečeny 3x ročně, je možné z nich získat přibližně 500 ks balíků sena a 380 ks balíků senáže. Ty jsou uskladněny v halách a využívány jako krmivo v průběhu celého roku.

4.2. Založení poloprovozního pokusu

Pro vykonání pokusu byl zvolen zemědělský pozemek v KÚ Dolní Svince s č.p. 0802/2 s celkovou výměrou 12 ha. K založení pokusu byla využita plocha 6 ha, která byla rozdělena na tři rovnoměrné části, přičemž každá měla výměru 2 ha. Tento pozemek se nachází v mírném svahu (směr jihovýchod), je spíše hlinitopísčité s průměrnou úrodností. Na části pozemku byla 26. září 2015 vyseta ozimá pšenice, odrůda Lear s výsevem $180 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Tento výsevek odpovídá $4,212765 \text{ MKS}\cdot\text{ha}^{-1}$ (množství klíčivých semen). Předplodinou zde byla jetelotráva.

Hlavním cílem bakalářské práce, který je popsán v tabulce č. 1, je porovnání tří variant pěstování pšenice ozimé s využitím chemické ochrany a hnojení dusíkem.

Tabulka č. 1 - Popis tří variant pěstování ozimé pšenice

Varianta	Chemická ochrana herbicidy	Hnojení dusíkem	Čisté živiny dusíku [kg.č.ž.N.ha ⁻¹]
Č. 1	Ano	Ano	78
Č. 2	Ne	Ano	78
Č. 3	Ne	Ne	-

Chemická ochrana herbicidy byla provedena u první varianty postřikovačem Agrio NAPA. Na pozemku byl na podzim použit herbicidní přípravek Bizon, který proniká do rostliny plevelu převážně povrchem listů a stonkem. Dochází k deformaci listů a rostliny začínají postupně odumírat. Působí na dvouděložné plevely, především na chundelku metlici. Dávka přípravku byla aplikována dle informací uvedených od výrobce - $1 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ a 200 litrů vody. Chemická ochrana fungicidy nebyla u žádné varianty.

Přihnojování dusíkem u první a druhé varianty probíhalo ve třech fázích. První - regenerační přihnojování dusíkem proběhlo 10. března 2016 hnojivem YaraBela Sulfan 24%N s celkovou dávkou $100 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, která odpovídá $24 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ čistých živin dusíku (č.ž.N). Druhé - produkční přihnojování dusíkem, které proběhlo 5. dubna 2016 o celkové dávce $100 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, která odpovídá $27 \text{ kg}\cdot\text{č.ž.N}\cdot\text{ha}^{-1}$ hnojivem YaraBela Lav 27%N. Třetí - kvalitativní přihnojování dusíkem, bylo provedeno 28. dubna 2016 s dávkou $150 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, která odpovídá $27 \text{ kg}\cdot\text{č.ž.N}\cdot\text{ha}^{-1}$ opět hnojivem YaraBela Lav 27%N. Pro samotnou aplikaci průmyslového hnojiva bylo použito nesené talířové rozmetadlo.

Pro snazší hodnocení sledovaných parametrů bylo na každé z těchto variant vytvořeno pět opakování o velikosti 1x1 metr a údaje z těchto opakování byly následně u každé sledované varianty zprůměrovány.

Na poloprovozním pokusu u všech tří variant, byla použita následující technika:

- Talířový podmítač Kuhn OPTIMER+ 303
- Pluh Kverneland 150 S
- Pneumatická secí kombinace Kuhn VENTA 302
- Válce Cambridge JACEK
- Talířové rozmetadlo průmyslových hnojiv Kuhn AXIS 40.2 H EMC
- Postřikovač Agrio NAPA
- Sklízecí mlátička New Holland TC 5060

4.3. Popis hodnocené odrůdy pšenice ozimé Lear

Odrůda Lear je krmnou pšenicí a byla zapsána do státní odrůdové knihy (SOK) v roce 2010. Poprvé byla registrována v Německu. V tříletém průměru registračních zkoušek BSA 2007 - 2009 se považuje za nejvýnosnější odrůdu. Držitelem šlechtitelských práv je Nickerson International Research SNC, Francie.

Agronomické vlastnosti této odrůdy vyhovují pro pěstování ve všech výrobních oblastech. Pozdní odrůda vyznačující se střední až vysokou odnožovací schopností je odolná vůči vyzimování. Porost je středně vysoký, odolný vůči poléhání. Zrno je středně velké se středně vysokou hmotností. Může být pěstováno i po obilnině, a to za předpokladu dodržení zásad správného pěstování. Tato odrůda vyhovuje podmínkám pro časný termín setí od půlky září až do středně časného termínu setí začátkem října. Zdravotní stav odrůdy Lear je velmi dobrý, vyznačuje se vysokou odolností vůči padlí travnímu a rzi pšeničné, velmi dobrou odolností vůči braničnatkám na listu, střední odolností vůči chorobám pat stébel a je rezistentní vůči plodomorce pšeničné.

4.4. Metody hodnocení tvorby výnosu zrna

Všechny sledované ukazatele byly měřeny na základě pětikrát opakovaného odpočtu rostlin, odnoží a klasů na jednom metru čtverečním. Počet zrn v klasu byl zprůměrován ze tří klasů odpočtem jednotlivých zrn v každém klasu. Hmotnost tisíce zrn byla odpočítána z pěti set zrn, zvážena na přesné zkalibrované váze a vynásobena dvěma.

4.5. Sledování jednotlivých růstových fází ozimé pšenice a výnosových prvků

Po založení porostu u jednotlivých variant, byl porost sledován už od samého začátku, tedy na podzim, kdy byla na pozemku kontrolována vzešlost. Jakmile začala ozimá pšenice vzházet, pozemek byl rozdělen na tři stejné části (každá po 2 ha) a v každé zkoumané variantě bylo vytyčeno pět opakování (opakování A - E) o velikosti 1x1 metr. Pšenice byla stejnoměrně vzrostlá a kořínky byly správně rozloženy v půdě. Porost byl připravený na přezimování. Leden a únor byl chladný a mrazivý, pozemek překryla vrstva sněhu vysoká asi 5 cm, díky které ozimá pšenice nevymrzla.

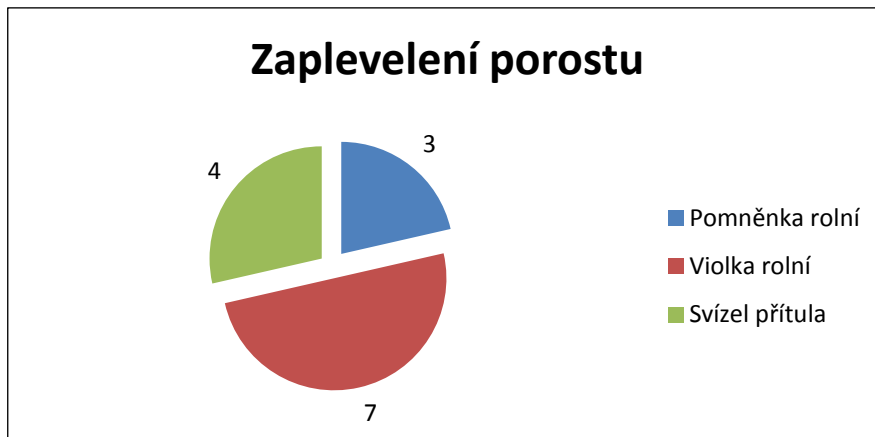
V průběhu růstu pšenice ozimé byly tyto tři varianty v sedmidenních intervalech kontrolovány.

5. Výsledková část

5.1. Hodnocení zaplevelení jednotlivých variant ozimé pšenice

Varianta č. 1 ošetřená herbicidy, hnojená dusíkem

U této sledované varianty bylo zaplevelení minimální. Přesto zde byl nalezen plevel svízel přítula, pomněnka rolní a violka rolní. Jejich počet je zachycen v grafu č. 1.

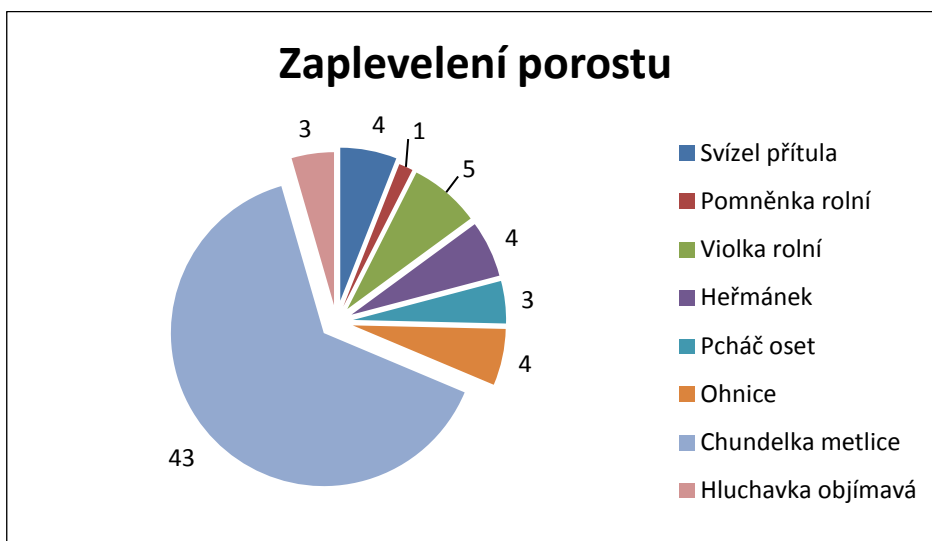


Graf č. 1 - Zaplevelení porostu první varianty [ks.m⁻²]

Varianta č. 2 neošetřená herbicidy, hnojená dusíkem

V průběhu růstu bylo upozorováno, že pšenice na této části pozemku hůře odnožuje, porost je nevyrovnaný a oproti první variantě byl zaznamenán větší výskyt plevelů.

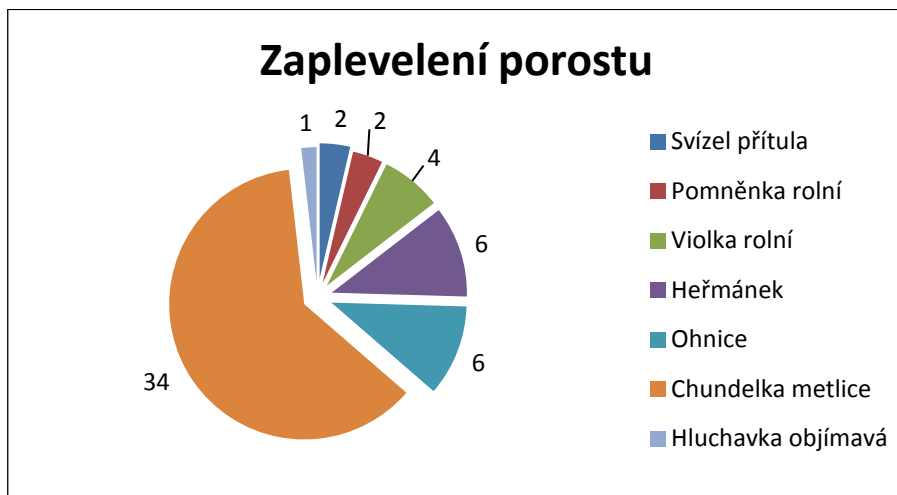
Byl zde zjištěn výskyt plevelů již od stádia odnožování. V průběhu vegetace byly zaznamenány rostliny plevelů jako např.: svízel přítula, pomněnka rolní, heřmánek, pcháč oset, ohnice, chundelka metlice. Jejich množství znázorňuje graf č. 2.



Graf č. 2 - Zaplevelení porostu druhé varianty [ks.m⁻²]

Varianta č. 3 neošetřená herbicidy, nehnojená dusíkem

U porostu docházelo již od samého vzházení k vysokému zaplevelení, které zachycuje graf č. 3. Porost byl utiskovaný plevele, rostliny pšenice, které špatně přezimovaly, nemohly kvůli tomuto zaplevelení optimálně odnožovat. Plevel bránil dalšímu vegetačnímu vývoji. Pouze silné rostliny dokázaly dokončit všechny fáze vegetačního růstu až do samotné sklizně ozimé pšenice.



Graf č. 3 - Zaplevelení porostu třetí varianty [ks.m⁻²]

5.2. Jednotlivé růstové fáze ozimé pšenice a výnosové prvky

Níže přiložené obrázky (obrázek č. 1 - 15) zachycují jednotlivé růstové fáze ozimé pšenice. Dále jsou doplněny tabulky (tabulka č. 2 - 3), ve kterých jsou uvedeny průměrné hodnoty výnosových prvků dle opakování. V přílohách jsou tabulky (tabulka č. 7 - 9) s hodnotami výnosových prvků.

Vzcházení (DC15)

Varianta č. 1



Obrázek č. 1 - Stav ke dni 10.3.2016

Varianta č. 2



Obrázek č. 2 - Stav ke dni 10.3.2016

Varianta č. 3



Obrázek č. 3 - Stav ke dni 10.3.2016

Tabulka č. 2 - Průměrná hodnota počtu rostlin na metru čtverečním

Varianta	Datum odpočtu	Počet rostlin [ks.m ⁻²]
Č. 1	10.3.2016	324
Č. 2	10.3.2016	318
Č. 3	10.3.2016	310

Odnožování (DC23)

Varianta č. 1



Obrázek č. 4 - Stav ke dni 14.4.2016

Varianta č. 2



Obrázek č. 5 - Stav ke dni 14.4.2016

Varianta č. 3



Obrázek č. 6 - Stav ke dni 14.4.2016

Tabulka č. 3 - Průměrná hodnota počtu odnoží na metru čtverečním

Varianta	Datum odpočtu	Počet odnoží [ks.m ⁻²]
Č. 1	14.4.2016	1 944
Č. 2	14.4.2016	1 590
Č. 3	14.4.2016	1 240

Sloupkování (DC36)

Varianta č. 1



Obrázek č. 7 - Stav ke dni 8.5.2016

Varianta č. 2



Obrázek č. 8 - Stav ke dni 8.5.2016

Varianta č. 3



Obrázek č. 9 - Stav ke dni 8.5.2016

Metání (DC51)

Varianta č. 1



Obrázek č. 10 - Stav ke dni 6.6.2016

Varianta č. 2



Obrázek č. 11 - Stav ke dni 6.6.2016

Varianta č. 3



Obrázek č. 12 - Stav ke dni 6.6.2016

Kvetení (DC69)

Varianta č. 1



Obrázek č. 13 - Stav ke dni 4.7.2016

Varianta č. 2



Obrázek č. 14 - Stav ke dni 4.7.2016

Varianta č. 3



Obrázek č. 15 - Stav ke dni 4.7.2016

5.3. Hodnocení výnosových prvků

Z tabulky č. 4 je patrné, že na první pěstované variantě, která měla dostatečné množství živin a na které se nacházelo nejmenší množství plevelů, bylo dle očekávání naměřeno nejvíce klasů na m². Počet zrn v klasu byl u této varianty největší, stejně tak hmotnost tisíce zrn byla nejvyšší, což vedlo k největšímu výnosu zrna ze všech třech sledovaných variant.

Druhá pěstovaná varianta - herbicidně neošetřená vykazala, oproti první variantě, snížení počtu klasů na m². Rovněž počet zrn v klasu byl nižší a zrno bylo drobnější, z tohoto důvodu byl výnos zrna z jednoho hektaru menší než u první varianty.

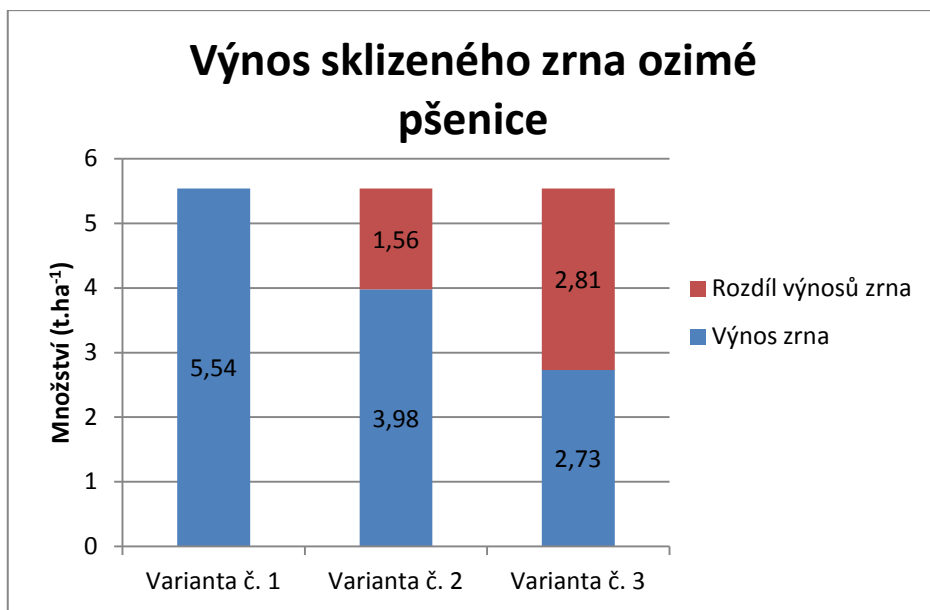
Třetí pěstovaná varianta, která měla nejméně příznivé podmínky pro pěstování ozimé pšenice, měla ve svém porostu velké množství plevelů, a tak docházelo ke špatnému vývoji rostlin, který měl za následek malé množství klasů na m², zrno v klasu bylo velice drobné a hmotnost tisíce zrn byla také velmi malá oproti první, ale i druhé pěstované variantě.

Tabulka č. 4 - Průměrné hodnoty výnosových prvků u jednotlivých variant

Varianta	Počet klasů [ks.m ⁻²]	Počet zrn v klasu [ks]	Hmotnost tisíce zrn [g]
Č. 1	605	49	42,1
Č. 2	523	44	34,6
Č. 3	434	39	16,4

5.4. Hodnocení celkového výnosu zrna

U první pěstované varianty ozimé pšenice (ošetřena herbicidy, hnojená dusíkem) dosáhl výnos hodnoty 5,54 t.ha⁻¹. Druhá pěstovaná varianta ozimé pšenice (neošetřená herbicidy, hnojená dusíkem) činila výnos sklizeného zrna 3,98 t.ha⁻¹. U poslední sledované varianty ozimé pšenice (neošetřená herbicidy, nehnojena dusíkem) byl výnos zrna znatelně nižší než u předchozích dvou variant, a to pouze 2,73 t.ha⁻¹. Níže přiložený graf č. 4 zachycuje celkový výnos sklizeného zrna u každé sledované varianty a také porovnává rozdíl výnosu zrna oproti první pěstované variantě.



Graf č. 4 - Porovnání výnosů sklizeného zrna

5.5. Ekonomické zhodnocení

V rámci ekonomického zhodnocení jsou veškeré ekonomické ukazatele uvedeny v Kč bez daně z přidané hodnoty (DPH).

Pro výpočet variabilních nákladů byla stanovena hodinová sazba 150 Kč.h⁻¹ a cena nafty 21 Kč.l⁻¹. Veškeré propočty vycházejí ze skutečné spotřeby.

Náklady

V následující tabulce č. 5 jsou uvedeny náklady na přípravu půdy před setím, vlastním setím a válením pozemku po zasetí, tyto náklady jsou shodné pro všechny tři varianty.

Tabulka č. 5 - Náklady na předset'ovou přípravu půdy, setí a válení (varianta č. 1 - 3)

Pracovní operace	Potřeba práce [hod.ha ⁻¹]	Spotřeba nafty [l.ha ⁻¹]	Mzdové náklady [Kč.ha ⁻¹]	Spotřeba nafty [Kč.ha ⁻¹]	Variabilní náklady [Kč.ha ⁻¹]
Podmítka	1,50	15,5	225	325,5	550,5
Orba	2,00	20,0	300	420	720
Setí	1,44	22,0	216	462	678
Válení po setí	0,42	4,0	63	84	147
Celkem	5,36	61,5	804	1 291,5	2 095,5

Rozdíl ve výši nákladů nastal až během samotného vegetačního období. První varianta pěstované pšenice ozimé byla přihnojena a chemicky ošetřena. Druhá varianta byla jen přihnojena dusíkem. Veškeré náklady na tyto operace znázorňuje tabulka č. 6. Dále je důležité zohlednit samotné náklady na hnojivo a postřik, tyto náklady jsou uvedeny v tabulce č. 7. U pozemku třetí varianty k těmto agrotechnickým zásahům nedošlo, tzn. porost bez nákladů na přihnojení a chemickou ochranu.

Tabulka č. 6 - Náklady na přihnojení a chemickou ochranu

Varianta	Pracovní operace	Potřeba práce [hod.ha ⁻¹]	Spotřeba nafty [l.ha ⁻¹]	Mzdové náklady [Kč.ha ⁻¹]	Spotřeba nafty [Kč.ha ⁻¹]	Variabilní náklady [Kč.ha ⁻¹]
Č. 1	Hnojení	0,35	3,4	52,5	71,4	123,9
	Postřiky	0,48	3,6	72,0	75,6	147,6
Č. 2	Hnojení	0,35	3,4	52,5	71,4	123,9
	Postřiky	-	-	-	-	-
Č. 3	Hnojení	-	-	-	-	-
	Postřiky	-	-	-	-	-
Celkem		1,18	10,4	177,-	218,4	395,4

Tabulka č. 7 - Náklady spojené s pořízením hnojiva a postřiku

Varianta	Název operace	Název	Množství [ha ⁻¹]	Cena [Kč.ha ⁻¹]	Cena celkem [Kč.ha ⁻¹]
Č. 1	Přihnojování dusíkem	YaraBela Sulfan 24%N	1,0 q	700	2 450
		YaraBela Lav 27%N	2,5 q	1 725	
	Chem. ochrana	Bizon (herbucid)	1,0 l	840	840
Č. 2	Přihnojování dusíkem	YaraBela Sulfan 24%N	1,0 q	700	2 450
		YaraBela Lav 27%N	2,5 q	1 725	
	Chem. ochrana	Bizon (herbucid)	-	-	-
Č. 3	Přihnojování dusíkem	YaraBela Sulfan 24%N	-	-	-
		YaraBela Lav 27%N	-	-	
	Chem. ochrana	Bizon (herbucid)	-	-	-

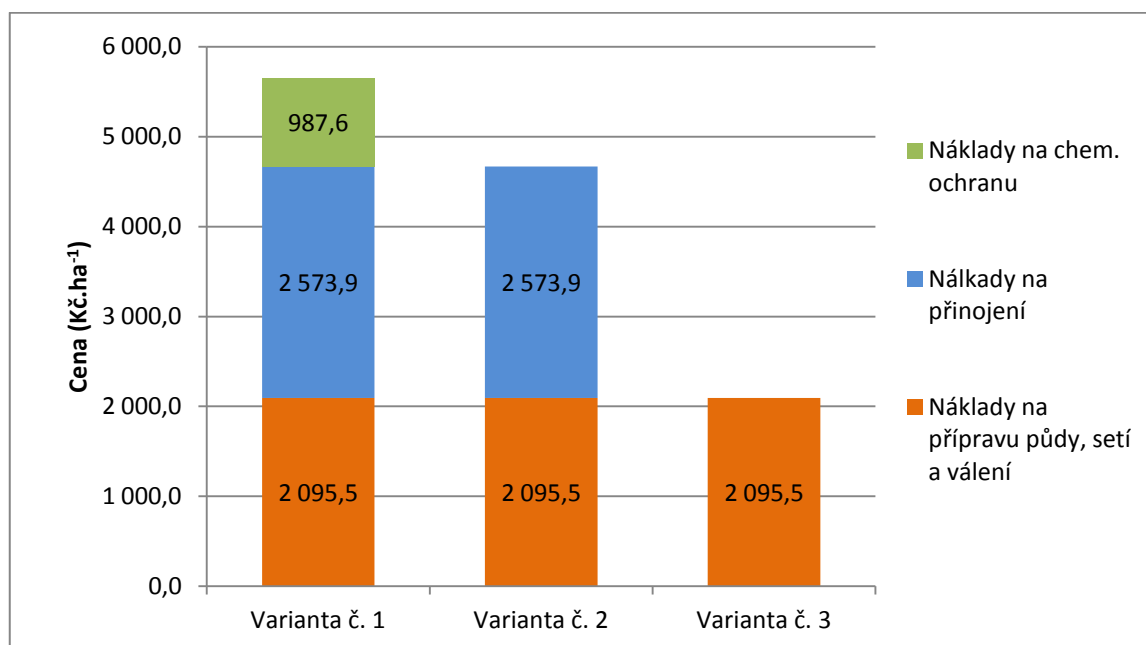
Porovnání nákladů

U první varianty byly vypočteny celkové náklady na přípravu půdy, setí a válení, chemické ošetření i přihnojení dusíkem ve výši 5 657,0 Kč.ha⁻¹.

U pěstované varianty č. 2 byly celkové náklady nižší o náklady na chemickou ochranu rostlin. Celkové náklady tedy činily 4 669,4 Kč.ha⁻¹.

U třetí varianty, která byla bez chemického ošetření a přihnojení dusíkem, byly náklady spojené pouze s předseťovou přípravou půdy, setím a válením, což činilo 2 095,5 Kč.ha⁻¹.

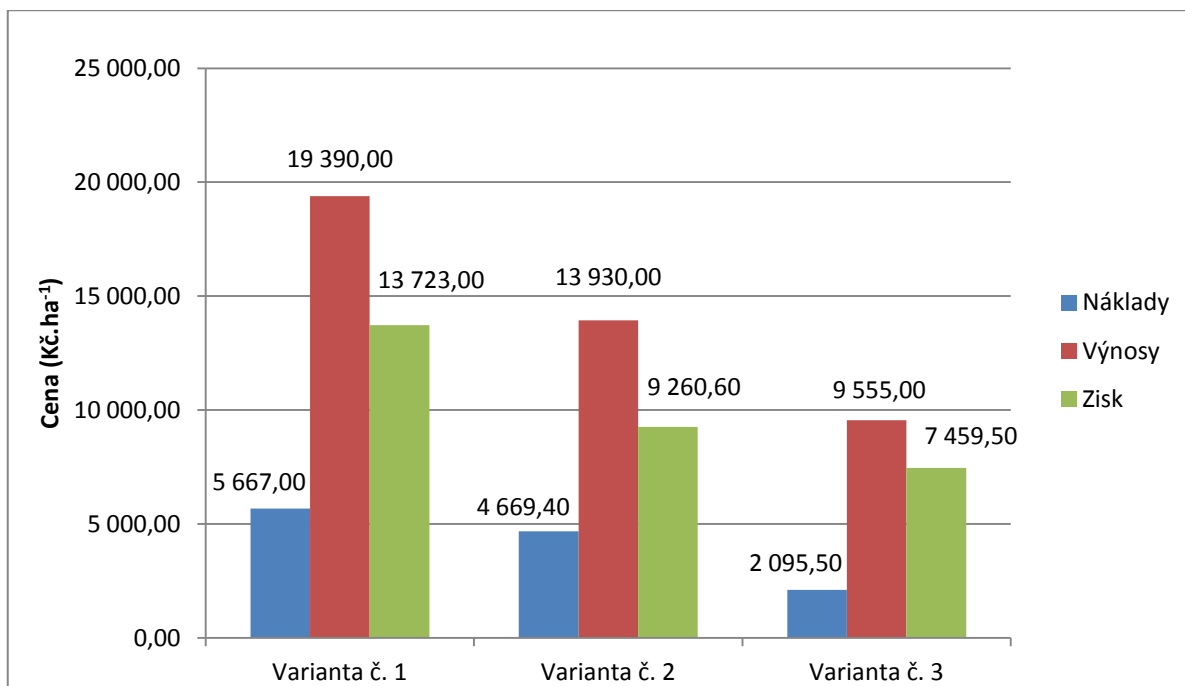
Při porovnání všech variant pěstování ozimé pšenice činí rozdíl nákladů na chemickou ochranu u druhé varianty 987,6 Kč na jeden hektar půdy oproti první variantě. U třetí varianty je rozdíl znatelně vyšší, a to 3 561,5 Kč na jeden hektar půdy ve srovnání s variantou číslo jedna. Veškeré náklady u všech variant jsou v grafu č. 5.



Graf č. 5 - Porovnání nákladu u všech variant pěstování pšenice ozimé v Kč.ha⁻¹

Ekonomické zhodnocení

V roce 2016 byla výkupní cena pšenice ozimé 3500 Kč.t⁻¹. V následujícím grafu č. 6 jsou zobrazeny celkové náklady, výnosy a zisk u všech variant pěstování pšenice ozimé.



Graf č. 6 - Porovnání nákladů a výnosů u všech variant pěstování pšenice ozimé v Kč.ha⁻¹

6. Závěr

Z výsledků pokusu bakalářské práce, který byl proveden v letech 2015/ 2016 lze konstatovat, že každá založená varianta ozimé pšenice má své výhody, ale i nedostatky.

U první založené varianty ozimé pšenice, ošetřená herbicidy, hnojená dusíkem, byly náklady na jednotku plochy nejvyšší ze všech, ale v konečné fázi nedošlo k výraznému zaplevelení, což vedlo k dosažení nejlepšího výnosu zrna.

U druhé založené varianty ozimé pšenice, neošetřená herbicidy, hnojená dusíkem, byly nižší náklady na jednotku plochy, oproti variantě číslo jedna, z důvodu absence nákladů na herbicidní postřik Bizon. Zároveň zde byl ale větší výskyt zaplevelení a s tím spojený nižší výnos sklizeného zrna.

U třetí a zároveň poslední založené varianty ozimé pšenice, neošetřená herbicidy a nehnojená dusíkem, byly zjištěny nejnižší náklady na jednotku plochy ze všech tří variant, a to kvůli nepřítomnosti nákladů na herbicidní ošetření a přihnojení dusíkatými hnojivy, což vedlo k nejnižší kvalitě i výnosu sklizeného zrna.

Na základě zjištěných výsledků, je nejlepší varianta č. 1. Důvody pro to jsou následující: od samotného vzcházení až po kvetení vykazovala ozimá pšenice nejlepší růstové schopnosti, které se odrazily i na největším výnosu. V konečném součtu byla varianta č. 1 nejvíce ekonomicky výhodná.

Varianta č. 2 nedosahovala takových růstových přírůstků jako varianta č. 1. Výnos sklizeného zrna byl uspokojivý. Náklady na pěstování ozimé pšenice nebyly tak vysoké jako u varianty č. 1.

U varianty č. 3 byly zjištěny podprůměrné výsledky, výrazně podprůměrná byla především hmotnost tisíců zrn a bylo dosaženo nejnižšího zisku ze všech uvedených variant.

Zároveň je také zapotřebí zdůraznit, že ve zranitelných oblastech je nutné respektovat omezení týkající se opatření k používání hnojivých, dusíkatých látek a dodržování aplikačních termínů. Další nezbytností, která je důležitá při pěstování zemědělských plodin, je potřeba dbát u všech přípravků na ochranu rostlin na zákonná omezení (např. vzdálenost od vodních zdrojů), půdní podmínky a doporučení místní rostlinolékařské správy.

7. Seznam použité literatury

BEZDĚKOVSKÝ, Miroslav. *Mechanizace rostlinné výroby*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1975. 225 s.

BEZDĚKOVSKÝ, Miroslav. *Mechanizácia rastlinnej výroby*. Bratislava: Príroda, 1978. 231 s.

BLAŽKOVÁ, Andrea, Petr HARAŠTA, Václav PETERKA, Vladimír ŘEHÁK, Josef ŠEDIVÝ a Milan ZAPLETAL. *Správná praxe v ochraně rostlin a bezpečné zacházení s přípravky*. Praha: Česká společnost rostlinolékařská, 2005.

GECÍK, Juraj. *Pestovanie rastlín*. Bratislava: Príroda, 2005. 307 s.

KAZDA, Jan, Jan MIKULKA a Evženie PROKINOVÁ. *Encyklopedie ochrany rostlin: polní plodiny*. Praha: Profi Press, 2010. 400 s., ISBN 978-80-86726-34-2.

PASTOREK, Z. *Zemědělská technika dnes a zítra*. Praha: Martin Sedláček, 2002. 144 s., ISBN 80-902413-4-4.

PULKRÁBEK, Josef a Vladimír ŠVACHULA. *Rádce hospodáře: Rostlinná výroba*. Praha: Sdružení soukromých zemědělců ČR, 1995. 172 s.

ŠARAPATKA, Bořivoj. *Agroekologie: východiska pro udržitelné zemědělské hospodaření*. Olomouc: Bioinstitut, 2010. ISBN 978-80-87371-10-7.

ŠPALDON, Emil. *Rostlinná výroba*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1986. 714 s.

ZIMOLKA, Josef. *Pšenice: pěstování, hodnocení a užití zrna*. Praha: Profi Press, 2005. 179 s., ISBN 80-86726-09-6.

8. Seznam internetových zdrojů

Anonym 1. *Narizení vlády o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu*. Eagri [online]. 2012 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/ws_content?contentKind=regulation§ion=1&id=77970&name=262/2012

Anonym 2. *Integrovaná ochrana rostlin*. ÚKZÚZ [online]. 2017 [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/skodlive-organismy/integrovana-ochrana-rostlin/>

FLORIÁN, Miroslav a Pavel Minář. *Průvodce integrovanou ochranou rostlin pro rok 2016*. Eagri [online]. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2016 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/478717/Pruvodce_IO_2016.pdf

KOUBOVÁ, Dana. *Regulace plevelů v ozimé pšenici* [online]. 2005, (39985) [cit. 2016-12-02]. Dostupné z: <http://agronavigator.cz/service.asp?act=print&val=39985>

9. Seznam obrázků

Obrázek č. 1 - Stav ke dni 10.3.2016.....	28
Obrázek č. 2 - Stav ke dni 10.3.2016.....	28
Obrázek č. 3 - Stav ke dni 10.3.2016.....	28
Obrázek č. 4 - Stav ke dni 14.4.2016.....	29
Obrázek č. 5 - Stav ke dni 14.4.2016.....	29
Obrázek č. 6 - Stav ke dni 14.4.2016.....	29
Obrázek č. 8 - Stav ke dni 8.5.2016.....	30
Obrázek č. 7 - Stav ke dni 8.5.2016.....	30
Obrázek č. 9 - Stav ke dni 8.5.2016.....	30
Obrázek č. 10 - Stav ke dni 6.6.2016.....	31
Obrázek č. 11 - Stav ke dni 6.6.2016.....	31
Obrázek č. 12 - Stav ke dni 6.6.2016.....	31
Obrázek č. 13 - Stav ke dni 4.7.2016.....	32
Obrázek č. 14 - Stav ke dni 4.7.2016.....	32
Obrázek č. 15 - Stav ke dni 4.7.2016.....	32

10. Seznam tabulek

Tabulka č. 1 - Popis tří variant pěstování ozimé pšenice	23
Tabulka č. 2 - Průměrná hodnota počtu rostlin na metru čtverečním	28
Tabulka č. 3 - Průměrná hodnota počtu odnoží na metru čtverečním	29
Tabulka č. 4 - Průměrné hodnoty výnosových prvků u jednotlivých variant	33
Tabulka č. 5 - Náklady na předseťovou přípravu půdy, setí a válení (varianta č. 1 - 3). 34	
Tabulka č. 6 - Náklady na přihnojení a chemickou ochranu.....	35
Tabulka č. 7 - Varianta č. 1 - Hodnoty výnosových prvků dle opakování	43
Tabulka č. 8 - Varianta č. 2 - Hodnoty výnosových prvků dle opakování	43
Tabulka č. 9 - Varianta č. 3 - Hodnoty výnosových prvků dle opakování	43

11. Přílohy

Tabulka č. 7 - Varianta č. 1 - Hodnoty výnosových prvků dle opakování

Opakování	Počet rostlin [ks.m ⁻²]	Počet odnoží [ks.m ⁻²]	Počet klasů [ks.m ⁻²]	Počet zrn v klasu [ks]	Hmotnost tisíce zrn [g]
A	326	1 956	609	50	42,2
B	323	1 938	601	45	41,7
C	325	1 950	614	52	42,3
D	326	1 956	597	51	42,3
E	320	1 920	604	47	42,0
Průměrná hodnota	324	1 944	605	49	42,1

Tabulka č. 8 - Varianta č. 2 - Hodnoty výnosových prvků dle opakování

Opakování	Počet rostlin [ks.m ⁻²]	Počet odnoží [ks.m ⁻²]	Počet klasů [ks.m ⁻²]	Počet zrn v klasu [ks]	Hmotnost tisíce zrn [g]
A	316	1 582	523	44	34,6
B	319	1 593	524	45	34,7
C	317	1 585	520	41	34,4
D	318	1 591	522	42	34,6
E	320	1 599	526	48	34,7
Průměrná hodnota	318	1 590	523	44	34,6

Tabulka č. 9 - Varianta č. 3 - Hodnoty výnosových prvků dle opakování

Opakování	Počet rostlin [ks.m ⁻²]	Počet odnoží [ks.m ⁻²]	Počet klasů [ks.m ⁻²]	Počet zrn v klasu [ks]	Hmotnost tisíce zrn [g]
A	311	1 244	437	41	16,5
B	309	1 236	431	37	16,3
C	313	1 252	439	43	16,4
D	310	1 240	434	39	16,5
E	307	1 228	429	35	16,3
Průměrná hodnota	310	1 240	434	39	16,4