

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA AGROBIOLOGIE POTRAVINOVÝCH A PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ

KATEDRA ROSTLINNÉ VÝROBY



## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Vliv intenzifikačních vstupů (předplodina, odrůda, hnojení) na tvorbu výnosu, výnos a jakost ozimé pšenice**

**Vypracoval: Ondřej Fröhlich**

**Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Křováček, Ph.D.**

Praha 2015 ©

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma „Vliv intenzifikačních vstupů na tvorbu výnosu, výnos a jakost ozimé pšenice“ jsem vypracoval samostatně, na základě mnou získaných výsledků a použil pramenů citovaných v seznamu literatury.

V Praze, dne

.....

Ondřej Fröhlich

## **Poděkování**

Rád bych tímto poděkoval všem, kteří mi byli nápomocni při řešení bakalářské práce. Velké díky patří Ing. Janu Křováčkovi, Ph.D., Ing. Vladimíru Fröhlichovi za vedení během pokusu, odborné konzultace, cenné rady, připomínky a celkovou pomoc při zpracování této práce.



Vliv intenzifikačních vstupů (předplodina, odrůda, hnojení) na tvorbu výnosu, výnos a jakost ozimé pšenice

## Souhrn

Cílem mé bakalářské práce bylo ověření a vyhodnocení intenzifikačních vstupů, mezi které patří výživa a hnojení, vliv fungicidních přípravků na výnos a kvalitu ozimé pšenice. V roce 2013 byly založeny porosty na pozemcích společnosti Uniagro, s.r.o. u města Jaroměř v Královéhradeckém kraji. Pracovali jsme na těchto experimentálních jednoletých pokusech. V experimentálním pokusu výživářském jsme hnojili všechny varianty stejnými hnojivy, v regeneračním hnojení ledkem amonným a síranem amonným v poměru 1:1, v 1. produkčním hnojení DAM 390, v 2. Produkčním hnojení, kde jsme hnojili pouze ve variantě u 180 kg N/ha a 220 kg N/ha a v kvalitativním hnojení jsme aplikovali DAM 390 +S.

Ve výživářském pokusu jsme použili odrůdu Elly, která je charakteristická vysokým výnosem zrna, velmi časnou raností, jakost kvalitní A/E, vyznačuje se také vysokou objemovou hmotností a dobrým zdravotním stavem.

Z výsledků výživářských pokusů jsme zjistili, že se stoupající úrovní dusíkaté výživy až do 180-200 kg N/ha se zvyšuje výnos i kvalita sklizené pšenice ozimé. Dávka dusíku 220 kg N/ha se již ekonomicky výhodně neprojevila, jelikož výnos stagnoval a naopak se zvedly náklady na vyrobenou jednotku produkce.

Z výsledků výživářského pokusu se zaměřením na jakost a kvalitu se zjistilo, že V 1. variantě, ve které jsme hnojili 100 kg N/ha, byla nízká objemová hmotnost, ale i obsah dusíkatých látek. V tomto případě tato pšenice byla přijata jako krmná.

V 2. variantě se nepatrně zvýšila na přijatelnou mez objemová hmotnost, výrazně se zvýšil obsah dusíkatých látek. Kvalita této pšenice byla stanovena B - doplňková potravinářská pšenice.

Ve 3. i ve 4. variantě byla stanovena jako kvalitní potravinářská pšenice (A/E).

V experimentálním pokusu na zjištění vlivu aplikace fungicidních přípravků na výnos i kvalitu byla použita odrůda JB Asano, která je charakteristická vysokou hmotností tisíce zrn, velkými klasy, vysokou kvalitou A vysokou odolností proti padlí.

Kvalita a jakost u pokusů fungicidního ošetření jsme zjistili, pokud jsme přípravky aplikovali, tak jsme zvýšili objemovou hmotnost i dusíkaté látky včetně obsahu lepku do kvalitní potravinářské pšenice.

Rok 2014 vlivem většího rozvoje chorob v pšenici ozimé byl mimořádně výhodný pro náš experimentální pokus aplikaci fungicidů a jejich ekonomického zhodnocení a vliv na výnos. Mezi jednotlivými variantami fungicidních přípravků existují finanční rozdíly, tudíž i zde se projevilo, že v závislosti na ročníku nemusí být finančně nákladnější aplikace fungicidních přípravků ty nejziskovější.

**Klíčová slova:** ozimá pšenice, osevňovací postup, odrůda, hnojení, tvorba výnosu

# The influence of intensification inputs on yield creation, yield and quality of winter wheat

## Summary

The aim of my thesis was to verify and evaluate the intensification of inputs, including nutrition and fertilization effect of fungicides on yield and quality of winter wheat. In 2013 the establishment of vegetation on land Uniagro Company, Ltd. near the town of Jaroměř in region. We worked on these experimental one-year experiment. In experimental rig Nutrition Facts are fertilized all variants the same nutrients as in the regeneration fertilization ammonium nitrate and ammonium sulfate in a ratio of 1: 1 in the first production fertilization DAM 390, in the second the Production fertilization, where we only variant fertilized with 180 kg N / ha and 220 kg N / ha and qualitative fertilizers were applied DAM 390 + S.

In the experiment, we used the Nutrition Facts Ella variety that is characterized by high grain yield, earliness very early, good quality A / E, characterized by a high density and good health.

The results fertilizing experiments, we found that with increasing levels of nitrogen nutrition of up to 180-200 kg N / ha increases the yield and quality of winter wheat harvested. The dose of nitrogen 220 kg N / ha is no longer economically not reflected as revenue stagnated and instead raised the cost of production per unit produced.

The results fertilizing experiment focused on the quality and found that in the first variant, in which we fertilized 100 kg N / ha was low density, but also the protein content. In this case, the wheat was accepted as a forage.

The second variant is slightly increased to an acceptable level density significantly increased protein content. The quality of the wheat was determined B - complementary food wheat.

In the 3rd and 4th variant was determined as a quality bread wheat (A / E).

In an experimental attempt to determine the effect of the application of fungicides on yield and quality were used variety JB Asano, which is characterized by high weight of thousand grains, large ears, high quality and high resistance to powdery mildew.

Quality and quality for fungicidal treatment trials we found when we applied the preparations, so we increased bulk density and nitrogen compounds, including gluten in wheat quality food. In the year 2014 due to increased development of diseases in winter wheat has been extremely beneficial to our experimental trial application of fungicides and their economic evaluation and impact on yield. Between the variants of fungicides have financial differences, hence there was shown that depending on the grade may be more expensive application of fungicides the most profitable.

Key words: winter wheat, crop rotation, variety, fertilization, yield formation

## Obsah

Souhrn .....	4
Summary .....	6
1. Úvod .....	9
2. Literární rešerše .....	10
2.1 Historie .....	10
2.2 Produkce pšenice .....	11
2.3 Botanická charakteristika pšenice.....	11
2.4 Morfologie pšenice ozimé.....	12
2.5 Růst a vývoj pšenice ozimé .....	14
2.6 Výnosové prvky .....	17
2.7 Osevní postupy.....	17
2.8 Nároky pšenice ozimé na předplodinu .....	18
2.9 Pšenice ozimá a zpracování půdy.....	18
2.10 Předseťová příprava půdy .....	19
2.11 Setí ozimé pšenice.....	20
2.12 Výživa a hnojení pšenice ozimé.....	21
2.13 Hnojení dusíkem .....	22
2.14 Hnojení fosforem .....	25
2.15 Hnojení draslíkem .....	25
2.16 Síra a hnojení.....	25
2.17 Mikroelementy a hnojení.....	25
2.18 Nedostatek živin u pšenice ozimé.....	25
2.19 Ochrana rostlin.....	26
2.20 Rozdělení plevelů .....	26
2.21 Nejčastější choroby u pšenice ozimé .....	27
2.22 Škůdci ozimé pšenice .....	28
2.23 Regulace růstu.....	28
2.24 Kvalita potravinářské pšenice .....	29
3. Cíl práce.....	31
4. Metodika .....	31
5. Výsledky pokusů.....	43



1) Výživa a hnojení .....	43
2) Výnosové zhodnocení fungicidních pokusů .....	45
6. Diskuze .....	51
7. Závěr.....	52
8. Seznam Literatury .....	53

## 1. Úvod

Pšenice ozimá je v České republice nejpěstovanější obilninou ze všech. Největší část produkce pšenice ozimé se využívá jako pšenice krmná. Z větší části se snaží zemědělci a zemědělská družstva vypěstovat pšenici potravinářskou. Za pšenici potravinářskou dostává pěstitel vyšší cenu než za pšenici pro krmné účely.

Na orné půdě vyséváme v České republice pšenici na 30 %, což znamená, že pšenice má celkovou výměru u nás kolem 800 000 ha. Jarní pšenice má rozlohu kolem 80 000 ha (Zimolka a kol., 2005).

Pšenice ozimá na potravinářské účely v produkci je kolem 1150-1245 tisíc tun. V České republice je spotřeba pšenice kolem 112 – 114 kg na obyvatele. Krmná pšenice v produkci je kolem 1850 – 2370 tisíc tun (Zimolka a kol., 2005).

Tabulka: Vývoj osevních ploch pšenice ozimé + jarní (ČSÚ, 2014).

Rok	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2014
Osetá plocha	648 390	820 439	810 987	831 300	863 132	829 393	835 941

Tabulka: Vývoj osevních ploch pšenice ozimé (ČSÚ, 2014).

Rok	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2014
Osetá plocha	541 696	762 792	750 103	793 472	805 779	788 422	790 690

## 2. Literární rešerše

### 2.1 Historie

Historie pšenice se datuje do dob před narozením Ježíše Krista, pšenice se začala pěstovat před 8- 10 000 lety před n.l.. Ze zeměpisného hlediska autor udává oblast Přední a Malé Asie. Archeologové z této doby poukazují na pěstování pšenice jednozrnky, ale i pšenice dvouzrnky. Až 6000 let před n.l. předci začínali pěstovat pšenici obecnou i pšenici špaldu, kterou historici našli jen v Evropě. Ostatní dnes známé druhy pšenice nebyly zjištěny v této dávné historii (Špaldon, 1982).

Původní domovina pšenice se předpokládá Asie, hlavně jihozápad tohoto rozlehlého kontinentu, v dnešní době ale i Afrika, v tomto území se v dnešní době rozprostírá Etiopie (Šašková, 1993).

Pšenice jednozrnka byla pěstována nejdříve v Iránu, potvrdily to nejstarší nálezy archeologů z let 6500 před Kristem. Evropané se radovali z této skvělé plodiny v pátém až třetím tisíciletí před naším letopočtem, do Ameriky se dostala pšenice v 16. Století a Austrálii dobyla pšenice až v 18. století. Hlavního požehnání se pšenice dočkala v Číně, kde ji tito občané přijali jako dar z nebes, tehdejší vládce nařídil, aby se při slavnostech jara pěstovalo pět nejdůležitějších plodin, pšenice mezi nimi nechyběla. V zemi faraonů bylo prý v okolí Deltý Nilu jedno velké pšeničné pole. Homérovy lidé využívali pšenici jako krmení drůbeže a koní (Šašková, 1993).

Na našem území pochází první zmínky o pšenici v období tzv. neolitu, datujeme asi kolem 500 let př.n.l.. Pšenice obecná byla pěstována jako jediný druh, kterou Slované pěstovali (Šašková, 1993).

Za východní druh pšenice je považován *Aegilops speltoides*, která se zkřížila s pšenicí jednozrnkou a dala vznik dvouzrnce (Petr, Húska a kol., 1997)

Pšenice obecná se stala v České republice nejoblíbenější a nejpěstovanější plodinou, zaujímá kolem čtvrtiny orné půdy, datuje se rok 1991 a rozloha činí 1 188 973 ha (Faměra, 1993).

Mezi nejčastější obilniny patří pšenice, ale pokud se jedná o semiaridní nebo aridní oblasti, které jsou v západní Asii a severní Africe, zde je nejrozšířenější obilninou ječmen ozimý (Sui-Kwong Yau, 2003).

## **2.2 Produkce pšenice**

Na celém světě se pěstuje kolem 220 mil. ha. Převážně se pěstuje na severní polokouli, kde jsou lepší a prospěšnější podmínky pro pěstování této plodiny než na jižní části polokoule. Pšenice obecná je nejkvalitnější plodinou mírného pásma, kde dosah srážek je menší než 600 mm. Na jižní polokouli se pšenice obecná pěstuje jen v jižní Africe, Jižní Americe a u protinožců v Austrálii. Tyto neobvyklé destinace v pěstování pšenice zaujímají jen 7 % z celkové plochy pšenice (Špaldon a kol., 1982).

Jak se mění svět, tak s tím se mění i postavení hlavních plodin ve světě a v její produkci, ale i ve významu v potravě lidí. Do roku 1998 vládla celému světu v produkci zmíněná pšenice obecná, ale v nynější době se před pšenici dostává kukuřice setá, ale také rýže pluchatá, a tak se pšenice obecná ustálila na třetím místě v produkci obilnin na světě. Rýže má na rozdíl od pšenice obecné výhodu, že se pěstuje v nejlidnatější části světa- Asii (Kůst, 2014).

United States Department of agriculture odhaduje sklizeň pšenice napříč světem. Nejvíce sklídila Evropská unie(143,3 mil .tun), 2. místo zaujímá Čína(121,7 mil. tun), dále soused z Indie(93,5 mil. tun), na 4. místě se dostaly Spojené státy americké, dále se seřadily Rusko, Kanada, Austrálie, Pákistán, Ukrajina, Turecko. Celosvětová sklizeň této plodiny vyrostla o 8,6 %. Nejvíce stoupla produkce pšenice v Rusku, EU a za mořem v Kanadě (Kůst, 2014).

## **2.3 Botanická charakteristika pšenice**

Rod pšenice spadá do čeledi lipnicovitých, kam se zařazují všechny obilniny, ale i také jednoděložné trávy. Pšenice se dělí také podle počtu chromozómů a může se rozdělit do tří skupin.

1. Diploidní pšenice – obsahuje 14 chromozómů ( $2n=14$ ). Do této skupiny se zařazují: pšenice jednozrnka planá( *Triticum boeoticum*), která se vyznačuje

úzkým a plochým klasem, dále do diploidních pšeníc spadá pšenice kulturní jednozrnka, známá pod latinským názvem *Triticum monococcum*, která má také úzký klas.

2. Tetraploidní pšenice – tyto druhy pšenice mají vyšší pěstitelský význam, obsahují 28 chromozómů ( $2n=28$ ). Do této skupiny se zařazují neznámé druhy pšeníc až na jednu výjimku, pšenici tvrdou: pšenice planá dvouzrnka, pšenice dvouzrnka, pšenice Timofejevova, pšenice naduřelá, pšenice polská, pšenice tvrdá. Poslední jmenovaný zástupce, pšenice tvrdá, se vyznačuje nelámavým klasem, osiny dosahují větší délky než klas.
3. Hexaploidní pšenice – nejvýznamnější skupina pšeníc, do této skupiny patří pšenice setá a pšenice špalda (Zimolka a kol., 2005).

## 2.4 Morfologie pšenice ozimé

Zárodek obilky je uložen na hřbetní straně. Ze svrchu je chráněn oplodím i osemením. Vegetační vrchol se nachází na apikální, na bazální straně se rozprostírá hypokotyl, který se spojuje se základem kořínků. Čeď lipnicovitá je charakteristická tím, že mezi hypokotylem a bází koleoptile se nachází další část, pojmenována jako mezokotyl (Rovenská, 1968).

V zárodku obilky nacházíme 3 až 5 kořínků. Základem primárního kořínku bývá prostřední kořínek, nazývaný jako *radicula* (Zimolka a kol., 2005).

Kořenová soustava pšenice ozimé je svazčitá. Při klíčení obilky proráží kořenová čepička oplodí a vyrůstá hlavní kořínek (Petr, Húska a kol., 1997).

Po vytvoření odnožovacího kolénka se vytvářejí adventivní kořeny, které podle terminologie začínají 18-29 dní po vzejtí pšenice na podzim. Kořenové vlásky se vytvářejí na konci adventivních i zárodečných kořínků. Díky kořenovým vláskům rostlina přijímá živiny a důležitou vodu. Kořínky začínají růst, když teplota dosáhne 14-16° C. Nejdůležitější část kořenů se stahuje do hloubky kolem 30 cm, ale maximálně dosahují hloubky až ke 2 metrům (Špaldon a kol., 1982).

Kořenová soustava se dělí na kořeny primární, adventivní a kořeny postranní. Primární kořen bývá obklopen koleorhizou, jindy ji nazýváme kořenovou čepičkou. Vedlejšími kořeny

nazýváme ty kořeny, které byly založeny již v embryu. Adventivní kořeny vyrůstají z odnožovacích uzlin, ale také z nadzemních kolének. Postranními kořeny nazýváme kořeny, které větvi kořeny primární, vedlejší nebo adventivní (Rovenská, 1968).

Stéblo opírá celou rostlinu. Stéblo se skládá z kolének a článků, které se odborně nazývají internodia. Kolínka se rozdělují na 2 části, a to na uzliny a na nody (Rovenská, 1968).

Stéblo pšenice připomíná tvar válce. Stéblo bývá rozděleno na 5-6 internodií. Délka stébla závisí na různých faktorech, zejména úrodnost půdy, hnojení, vlastnosti pšenice. Dutina, která je uvnitř stébla, ovlivňuje, jak bude pšenice v dalších fázích poléhat, či nikoliv (Špaldon a kol., 1982).

Mezi vegetativní orgány patří kořen, či stonek. Při tvoření stébla dochází k přechodu mezi vegetativní částí a generativní částí. Tvorba stébla je důsledek dělení v meristému, vrchol cestuje postupně nahoru. Stéblo je nejširší v dolní části a postupně nahoru se zužuje. Mezi nejkratší internodium patří nejspodnější článek (Zimolka a kol., 2005).

Listy jsou přisedlé, složeny z čepele a pochvy. Pochva svírá stéblo. V místě přechodu pochvy a čepele se vyskytuje jazýček. Jazýček u pšenice je krátký, vroubkovaný. Po stranách listové pochvy zaujímají své místo ouška. Ouška jsou malá, vybaveny trichomy nebo jsou úplně lysá. Ouška se vyvinou plně až od fáze druhého listu (Zimolka a kol., 2005).

Stéblo je ukončeno klasem. Klas ve svém středu má vřetenou, které nosí klásky. Typy klasů se mohou odlišovat podle různých odrůd. Mezi nejčastější typy klasů patří: jehlancovitý tvar, hranolovitý, vřetenovitý či může namíchat různé přechody mezi těmito tvary (Rovenská, 1968).

U pšenice na každý článek vřetene přísluší jeden vícekvětý klásek. Dále tvoří klásek dvě bezosinné plevy, plucha a pluška. Z pluchy může vyrůst osina, ale to jen v případě, že máme odrůdu osinatou. Dále tvoří klas tři tyčinky a 1 pestík. Pestík obsahuje dvě péřité blizny a semeník. Ze semeníků vyrůstají již zmíněné tyčinky, které se skládají z nitek a prašníků (Zimolka a kol., 2005).

Plodem pšenice je zrno, jindy nazývaní se obilka. Obilka může mít různý tvar, zejména může být podlouhlá, ale i baculatý tvar může mít. Odlišná může být i barva, od zlaté či žluté až po zčervenalé zbarvení (Rovenská, 1968).

Obilka má tři části. Skládá se z obalů, jádra a zárodku. Oplodí a osemení patří mezi obaly obilky, pod osemením se nachází vrstva aleuronových buněk, která by měla těsně přiléhat k jádru. Buňky jádra obsahují škrob. Tyto škrobová zrna mohou mít různý tvar i velikost. Nejčastěji jsou čočkovitého tvaru (Zimolka a kol., 2005).

Obilka pšenice by měla obsahovat kolem 13,6 % vody, bílkovin by mělo být obsaženo v zrně v rozmezí od 10 do 16 %, bezdušičatých látek okolo 63,8%, což je naprostá většina, 2,2 % tuků, 2,4% vlákniny a 2,2% popelovin. Podle významu se nejvíce hodnotí a sleduje obsah bílkovin, za jeho kvalitu zodpovídají příslušné aminokyseliny. Bílkoviny v pšenici se rozdělují na albuminy, globuliny, prolaminy a gluteiny. Nejvíce bílkovin v zrně je obsaženo v zárodku, v jádře se mění množství bílkovin od stran do středu zrna. Podle výskytu aminokyselin se hodnotí, jaká kvalita pšenice bude. Čím vyšší počet a zastoupení aminokyselin bude, tím vyšší hodnoty zrna dosáhneme. Nejvíce prospěšné jsou aminokyseliny tzv. nenahraditelné, které lidský organismus není schopný syntetizovat. Do těchto aminokyselin patří valin, leucin, izoleucin, treonin, metionin, histidin, fenylalanin. Podstatnou část pšeničného zrna tvoří cukry (sacharidy). Do této skupiny patří škrob, hemicelulóza, celulóza a další cukry. Obsah škrobu v obilce by měl kolísat od 50 do 70%, % škrobu závisí na podmínkách pěstování, kultivaru či odrůdě a v jaké oblasti pěstujeme pšenici. V zrně dále nalezneme lipidy, které se nerozpouštějí ve vodě. Lipidy ovlivňují zbarvení pšeničné mouky. Dále se v zrně ukládají prospěšné vitamíny. Z pohledu minerálních látek je v obilce nejvíce obsaženo fosforu a draslíku, celkový obsah minerálních látek činí 1,7- 2% (Špaldon a kol., 1982).

## **2.5 Růst a vývoj pšenice ozimé**

Pšenice ozimá má svůj životní cyklus a musí projít změnami, neboli tzv. růstem a vývojem. Zahrnuje období od nabobtnání a klíčení obilky až do vytvoření nové obilky. Růstové změny považujeme přírůstek hmoty, tvorba rostlinných orgánů. Z hlediska praktického využití rozdělujeme 2 typy období růstu a vývinu pšenice:

1. Vegetativní – do tohoto období spadá klíčení, vzcházení a odnožování

## 2. Generativní – sem patří sloupkování, metání, kvetení a zrání

Mezi nejběžnější typy vývojové určení patří makrofenologická stupnice podle Feekese, Petri ji zvedl na 12 fází, abychom se sblížili s mikrofenologickou stupnicí podle Kupermanové. V současné době nejčastěji využíváme stupnici dle Zadokse. Tato stupnice vyjadřuje desetinný kód- DC, který nejlépe vystihuje registraci moderní techniky ( Zimolka a kol., 2005).

Tab.I.- makrofenologická stupnice obilnin (Zimolka a kol., 2005).

popis růstových fází	DC	Feekes	Etapa Kupermanová
<b>vzcházení</b>			
objevení blanité pochvy na povrchu půdy	10	1	I.
<b>první listy</b>			
fáze 1.-4. listu	11.14	1.1-1.4	I.
<b>odnožování</b>			
začátek odnožování	21	2	I.-II.
plné odnožování	25	3	II.
prodlužování listových pochev	29	4	III.-IV.
<b>sloupkování</b>			
rychlé prodlužování listových pochev, vzpřimování rostlin	30	5	IV.
1. kolénko hmatné na hl. stéble	31	6	V.a
2.kolénko hmatné	32	7	V.b-VI.
3. - 6. kolénko	33-36		
objevení posledního listu	37	8	VI.-VII.
objevení jazýčku posl. listu	39	9	VII.
naduřování listové pochvy	43	10-10,1	VII.
viditelné osiny	49		
<b>metání</b>			
1. viditelný klásek klasu	51	10,2	VIII.
celý klas vymetaný	59	10,5	IX.
<b>kvetení</b>			
objevení prašníků	61-69	10,5-11,3	IX.
<b>zrání</b>			
mléčná zralost	71-77	11.1	X.-XI.
vosková zralost	83-85	11.2	XI.
žlutá zralost	87	11.3	XI.
plná zralost	91	11.4	XII.



Dle Zimolky (2005) se etapy popisují od I. až do XII. etapy organogeneze vzrostného vrcholu.

- I. Vzrostný vrchol jednoduchý, má tvar polokulovitý, měří kolem 0,3 mm, ve fázích od vzházení až do odnožování.
- II. Vrchol se začíná prodlužovat, jednoduchý tvar, velikost se zvětšuje od 0,5 do 0,8 mm, formují se zde základy listů. V úžlabí každého listu se tvoří nový vzrostný vrchol – je to základem pro tvorbu odnoží.
- III. Vrchol se prodlužuje a nastává vytváření válu tzv. rýhování. Formuje se délka budoucího klasu v této etapě.
- IV. V této etapě je charakteristické tvorba kláskových hrbolků. Vrchol se zplošťuje a vypadá zde jako tvar klasu v budoucnu. Kolénka se začínají oddalovat – začátek sloupkování. V této etapě se přechází z vegetativní do generativní fáze období.
- V. Kupermanová ji charakterizovala jako etapu formování kvítků.
  - a. Na kláskovém hrbolu se začínají vytvářet polokulovitý útvar s rýhou. Rýha je tedy základem plevy
  - b. Vytváří se další tři polokulové útvary – puchy a plušky, v této etapě se formuje výnosový prvek – počet zrn.
  - c. Zde se vytváří základy prašníků a pestíků
- VI. Dochází zde k diferenciaci prašníků a pestíků, pokračuje tvorba složek klásků a kvítků.
- VII. Konečná fáze nebo etapa ve formování pohlavních orgánů. Mezi pohlavní orgány patří prašníky a pestíky. Květní obaly rostou, tyčinky se prodlužují, prodlužuje se také článek klasového větene, rychle rostou osiny, pokud máme na mysli odrůdy osinaté.
- VIII. Tato fáze už je dána fenologickým názvem metání
- IX. Kvetení
- X. Tvorba obilky
- XI. Mléčná zralost
- XII. Žlutá a plná zralost

## 2.6 Výnosové prvky

Výnosové prvky pšenice ozimé tvoří

1. Počet klasů na jednotku plochy
2. Počet zrn v klasu
3. Hmotnost 1000 zrn

Na výnosové prvky působí vlivy, které buď zlepší, nebo zhorší výnos nebo výnosové prvky. U počtu rostlin na m<sup>2</sup> jsou hlavní vlivy biologická hodnota osiva, jakým způsobem jsme seli, dále záleží na hloubce setí a termínu výsevu, kolik činil výsevek a kolik nám vyšla vzcházivost pšenice. Pokud zjistíme, že počet rostlin je malý či nedostačující, mohou za tuto situaci hlavně průběh počasí, choroby nebo škůdci, kteří se objeví na plodině, neadekvátní agrotechnické zásahy. Na počtu zrn v klase má vliv v hlavním případě odrůda neboli genetický typ klasu, průběh počasí, výskyt chorob a škůdců. Pokud budeme sledovat hmotnost zrn, tak zde hlavní vliv má plocha aktivního asimilačního aparátu horních listů a délka jeho funkce, dále schopnost převést asimiláty do zrna, délka období vývoje obilky (Faměra, 1993).

## 2.7 Osevní postupy

Termín osevní postup znamená střídání plodin na jediném pozemku. Patří mezi nejdůležitější faktor, který ovlivňuje budoucí zdraví a produktivity i výnos budoucí zaseté pšenice (Cook, Veseth, 1991).

Půdní úrodnost může zvedat zemědělec vhodnou strukturou plodin po sobě a osevními postupy. Výsledný zisk pšenice ozimé záleží tedy na výběru vhodných plodin do našeho zvoleného osevního postupu. Pro obilniny je nejvýznamnější osevní postup Norfolského typu, ve kterém se nachází 50 % obilovin, 25% jetelovin a 25 % okopanin). Klasický Norfolský osevní postup vypadá takto: prvním rokem se na poli pěstuje krmná řepa, která je hnojena organickým hnojením (hnůj), po krmné řepě následuje jarní ječmen dvouřadý, kdy do podsevu dáváme jetel luční, v 3. roce pěstujeme jetel luční a na poslední rok dáváme na pole ozimou pšenici (Křováček, 2005).

Pokud budeme pěstovat obilninu po obilnině, je to horší případ, než případ když bude předplodina listnatá (Könnecke, 1967).

## **2.8 Nároky pšenice ozimé na předplodinu**

Ozimá pšenice má vysoké nároky na předplodinové hodnoty. Předplodiny se dělí na zlepšující, které zlepšují strukturu půdy, na zhoršující a na předplodiny, které mají indiferní vliv na půdní úrodnost. Luskoviny patří vůbec k nejlepším předplodinám a také u nás často využívaná řepka ozimá. Méně vhodné jsou okopaniny, díky jejich pozdní sklizni, pokud sklídíme brambor a cukrovku včas, můžeme přemýšlet o okopaninách jako o vhodných předplodinách pro pšenici ozimou. Obiloviny patří k méně příznivým předplodinám, ale někdy pšenice po pšenici poskytne vyšší výnos než po zlepšující předplodině.

Průměrný výnos zrna pšenice ozimé v osevním postupu se zastoupením obilovin klesá se zvětšujícím podílem obilovin. Nejvyšší průměrný výnos dosahujeme při 40 % podílu obilovin v osevním postupu (Hrubý, 1994).

Pokud sledujeme pšenici v kukuřičné výrobní oblasti, tak zde je důležitý vodní režim, který hodně ovlivňuje výběr předplodiny. Zde musíme pěstovat předplodiny, které mají nízkou spotřebu vody v průběhu celé vegetace. Mezi takové plodiny řadíme luskoviny, rané brambory, řepka ozimá. Také kukuřice na siláž zachovává půdu v dobrém vodním stavu.

Jeteloviny nepatří mezi nejlepší předplodiny, hlavně vojtěška, pokud se pěstuje v oblastech, kde jsou sušší podmínky. Snížení výnosu v této oblasti může dosáhnout až k 20 %.

Pokud se nenaskytne v osevních postupech jiná možnost, musíme pěstovat pšenici ozimou po obilninách (Marko a kol., 1992).

## **2.9 Pšenice ozimá a zpracování půdy**

Cílem zpracování půdy je poskytnout důležité technické opatření pro budoucí plodinu. Základní zpracování půdy začíná ihned po sklizni předplodiny (Reiner, 1981).

Mezi požadavky pro správné zpracování půdy jsou dobře slehlá půda. Zpracováváme půdu, aby pšenice ozimá výborně vyklíčila a včas vzešla, vytvořila dostatečně silné kořeny, měla intenzivní odnože a dobře přezimovala. Mezi základním zpracováním půdy a setím by měl být velký časový horizont, respektive kolem 4-6 týdnů u pšenice ozimé. Pokud pěstujeme v oblasti, kde máme vlhčí podmínky, tak můžeme zkrátit proces slehnutí půdy na 2-4 týdny. Pokud zpracováváme půdy pro ozimou pšenici, musíme si uvědomit, že větší význam bude mít kvalita setí a termín výsevu ozimé pšenice, než kvalita a zapravení orby (Marko a kol., 1992).

Nejdříve ze všech operací po sklizni předplodiny (pokud máme jako předplodinu obilninu), musíme uklidit slámu, je jedno pokud ji rozdrťíme sklízecí mlátičkou, která má ve svém vybavení drtič slámy nebo svezeme slámu pomocí samosběrného vozu (Reiner, 1981).

Následně se zde musí provést podmítka, která by měla dosahovat hloubky 8-12 cm a pokud to bude nutné, po podmítce ještě ošetřit pomocí bran (pokud máme vlhké období) nebo v suchém období přejet pozemek pracovním procesem nazývajícím se válení (Lekeš, 1988).

## **2.10 Předset'ová příprava půdy**

Předset'ová příprava půdy je důležitá, aby pšenice na podzim krásně a nerušeně vyklíčila a odnožila. Pro tuto plodinu se používá vědecký název tvrdá postýlka měkká peřinka. Což znamená, že musíme utužit půdu v hloubce setí a navrch mělce prokypřit. Růst ozimé pšenice ale nespočívá jen ve vytvoření set'ového lůžka, to by bylo pro zemědělce moc jednoduché. Mezi další vlastnosti, co ovlivňují růst a klíčení ozimé pšenice patří pórovitost půdy (měla by být pórovitost větší jak 50%), vzdušná kapacita (kolem 20%), dále vlhkost půdy, která se pohybuje v rozmezí kolem 20-30% a objemová hmotnost půdy kolem 1,3 až 1,6 t/m<sup>3</sup> a v posledním případě se jedná o teplotu půdy.

Mezi operace předset'ové zpracování půdy patří vláčení, smykování nebo použití kombinátoru (kompaktoru). Kompaktor se využívá k celkové předset'ové přípravě půdy, využívá se hlavně z hlediska ekonomického, poněvadž za jeden přejezd uděláme více pracovních operací v jednom (Marko a kol., 1992).

V dnešní době máme v zemědělství ekonomickou krizi, kdy zemědělci jsou nuceni používat minimalizaci pracovních operací, kde se sníží potřeba lidské práce i energie. Pokud budeme chtít porost pšenice založit, musíme zajistit pozemek s odpovídajícími půdními i vláhovými podmínkami, nesmíme zakládat porosty, kde se vyskytuje větší množství plevelů, hlavně víceletých (Hrubý, 2003).

Pokud chceme založit porost pšenice ozimé bez orební technologie, je vhodné, abychom použili dlátové kypřiče, které mají funkci takovou, že prokypří půdu do větší hloubky, ale neobracejí půdu jako pluh (Horák, 2005).

Mezi základní systémy zjednodušeného zpracování půdy patří sloučení přípravy půdy a setí, sloučení orby, přípravy půdy a setí, náhrada orby kypřením a setí do nezpracované půdy.

Sloučením přípravy půdy a setí spojujeme pracovní operace do jednoho pojezdu, spojujeme pracovní nářadí do jedné soupravy, kdy bude 2 a více zásahů v 1 pojezdu.

Sloučení orby, přípravy půdy a setí využíváme v ročnících, kdy máme velmi malou možnost a krátkou dobu mezi sklizní a setím další plodiny. Můžeme použít radličné pluh, kdy za pluh přidáme pracovní orgán na urovnání půdy.

Kypřením nahradíme orbu, kde se jedná o mělké zpracování půdy. Nejdříve se kypřením připraví půda pro setí pšenice, nebo je kypření spojeno se setím.

Poslední možností je setí do nezpracované půdy, když probíhá setí do nezpracované půdy secími stroji specializovanými na toto setí (Hrubý, 2003).

Cílem včasného setí je dosáhnout kvalitního porostu pro přezimování. Pokud zpozdíme setí pšenice ozimé o 10 dní, tak můžeme počítat s poklesem výnosu o 0,1 až 0,15 t/ha, pokud zpozdíme setí až o 30 dní, což je celý měsíc, ztráta na výnosu může dosahovat kolem 0,5 t/ha (Bezděk a kol., 1970).

## **2.11 Setí ozimé pšenice**

Pro setí pšenice je nejvhodnější zvolit úzké řádky (Stach, 2006).

Pokud zasejeme pšenici ozimou ve vzdálenosti řádků mezi 7,5 až 10,5 cm, tak zajistíme aby, když zvýšíme výsevek, tak stejně rostliny vzejdou stejně a budou pravidelně rozvrstveny.

Pokud budeme osévat pšenici v širších řádcích, bude to mít za důsledek snížení počtu výnosových prvků, respektive klesne počet klasů, HTS ale i výnos zrna.

Nejčastěji sejeme do hloubky kolem 3-4 cm, rostlina pak lépe zakoření a vytvoří kvalitní odnože. Pokud budeme dávat osivo do hloubky až 7cm, musíme se připravit na to, že rostliny budou slabé, nevyrovnaně budou vzcházet a neposkytnou nám takový výnos, jaký bychom chtěli (Bezděk a kol., 1970).

Doba setí pšenice ozimé se liší podle výrobní oblasti, kde se nacházíme. Nejpozdější lhůta setí je v kukuřičné oblasti, kde můžeme zasít pšenici ozimou do 15.10. V řepařské a obilnářské oblasti sejeme do 10. 10. a v bramborářské oblasti dokonce do 5. 10.

Výsevek se zde pohybuje kolem 400-450 klíčivých obilek na 1 m<sup>2</sup>. Výsevek musíme zvětšit, pokud zasejeme pšenici po zhoršující předplodině, pokud nestihneme zasít v daném termínu nebo na pozemcích, kde je méně úrodná půda. Na druhou stranu výsevek musíme snížit, pokud budeme vysévat moc brzo v tzv. raném výsevu (Stach, 2006).

## **2.12 Výživa a hnojení pšenice ozimé**

Pšenice ozimá přijímá dusík po celou dobu růstu této plodiny. Nejvíce dusíku přijme rostlina do začátku odnožování, poté nejvíce potřebuje od kvetení do sklizně a nejméně dusíku potřebuje kolem metání. V dnešní době se již pěstují odrůdy, které potřebují v 2. polovině vegetace až 50 % dusíku (Svoboda, 1995).

V podzimních měsících přijímá pšenice jen 10 % ze všech živin (Ivanič a kol., 1975).

Příjem živin je samozřejmě závislý na půdních vlastnostech, na intenzitě růstu, na směru a síle větru i na odrůdě.

## 2.13 Hnojení dusíkem

Největší příjem živin je při intenzivním růstu, to znamená, že roste fázi sloupkování a vrcholí v období kvetení. Po kvetení odběr živin klesá, hlavně u draslíku, kde je tento fakt spojen s tím, že klesá ke konci vegetace draslík v biomase.

Tabulka 2: Střední odběry živin u pšeníc na 1t zrna

Plodina	N	P	K	Ca	Mg
Pšenice ozimá	22-26	4,4 - 6,2	16,6 -21	2,8 - 5,7	1,2 -3
Pšenice jarní	24-26	4-5	11-15	2-3,2	1,4-2,6

Jak je uvedeno v tabulce, pšenice ozimá i jarní jsou v odběrech podobné, ale pšenice ozimá má větší odběr draslíku (Vaněk a kol., 2007).

Statková hnojiva se u obilnin nevyužívají. Statková hnojiva můžeme využívat u méně úrodných pozemků a také někde, kde se pěstují výhradně obiloviny. Dáváme dávku kolem 20 t/ha chlévského hnoje.

Výživa dusíkem patří mezi nejdůležitější opatření, které ovlivňují výnos a jakost pšenice ozimé. Dusíkem hnojíme, abychom zajistili dostatek dusíku v půdě, které rostlina potřebuje (Vaněk a kol., 2007).

Studijní experimenty ukazují, že pokud dáme vyšší dávku dusíku během odnožování, tak je méně efektivní hnojení než, když dáme větší dávku dusíku v pozdější fázi v druhé polovině vegetace (Recous and Machet, 1999).

Optimální a odpovídající výnos a kvalitu zrna závisí na rychlosti aplikace dusíkatého hnojiva. U příjmu a využití dusíku záleží na vnějších podmínkách a půdních vlastnostech i odrůdy (Peltonen, 1995).

Pokud mluvíme o dusíku, tak hnojení se dělí na 2 základní části.

- A. Základní hnojení - musíme provádět před setím, v dnešní době toto hnojení neprovádíme z důsledku malé potřeby pšenice v podzimním a zimním období. Hnojit můžeme pouze méně úrodné pozemky, nebo po špatné předplodině. Dávka činí do 40 kg N/ha. Nejčastěji aplikujeme síran amonný (Vaněk a kol., 2007).

Abychom zjistili, kolik bychom měli hnojit dusíkem před setím, musíme udělat rozbor půdy, podle které zjistíme zásobu anorganického dusíku v půdě.

Podle tabulky přiloženou pod tímto textem můžeme vidět že, hnojit dusíkem nemusíme, pokud je zásoba v půdě velmi dobrá, což znamená hodnota nad 40 ppm (Svoboda, 1995).

Tabulka 3: hodnocení zásob dusíku v půdě

Obsah $N_{an}$ v půdě v mg/kg	Hodnocení zásoby $N_{an}$ v půdě	Předset'ová dávka - vláha dostatečná	Předset'ová dávka - vláha nedostatečná
Do 10	Malá zásoba	40	50
11-20	Střední zásoba	30	40
21-40	Dobrá zásoba	20	30
Nad 40	Velmi dobrá	Nehnojíme	Nehnojíme



## B. Přihnojení během vegetace

Při tomto hnojení hnojíme tzv. na list. Dávky dusíku řešíme z podkladů, které jsme zjišťovali u agrobiologických kontrol (stav porostu, průběh povětrnosti). Toto hnojení rozdělíme již na 3 odlišné hnojení

- a) Regenerační hnojení- toto hnojení aplikujeme co nejdříve po zimě, kdy to počasí a podmínky dovolí, rostliny jsou zesláblé a rostliny musíme zregenerovat. Nesmíme hnojit na promrzlou půdu. Touto aplikací zrychlíme vývoj pšenice a podpoříme odnožování. Dávka činí kolem 20 - 60 kg/ha, kdy dáváme přednost těm porostům, které jsou zesláblé a potřebují rychleji dusík. Z hnojiv aplikujeme dusík v ledkové formě, hlavně Ledek amonný s vápencem nebo ledek vápenatý (Vaněk a kol., 2007).

Pokud budeme vysévat pšenici po pšenici a zaorali jsme posklizňové zbytky, respektive slámu, musíme dát základní dávku 20 kg N/ha (Schönberger, 2-2013).

- b) Produkční hnojení - spolu s regeneračním hnojením patří mezi nejvýznamnější hnojení dusíkem. Toto hnojení zajišťuje vysokou produkci zrna, zde se zakládá počet zrn v klase. V tomto období aplikuje největší část dusíku, a to dávku 20-60 kg N/ha. Jako hnojivo se nejlépe osvědčilo DAM 390 a Ledek amonný s vápencem.
- c) Kvalitativní hnojení - neboli tzv. pozdní přihnojení, tuto aplikaci si ponecháváme po metání. Touto aplikací ovlivňujeme hmotnost 1000 semen, ale také ovlivňujeme kvalitu zrna. Toto hnojení, ale nezaručuje, že nám zvýší výnos. Aplikujeme 20-30 kg/ha v pevných hnojivech (LAV, LV). V horším případě můžeme použít i DAM 390, zde ale můžeme popálit rostlinu, tudíž musíme aplikovat dávku před metáním (Vaněk a kol., 2007).

Pokud tuto dávku aplikujeme, tak zvyšujeme obsah bílkovin v zrně (Plšánová, Růžek, 2007).

## **2.14 Hnojení fosforem**

Hnojení fosforem - je jednodušší než dusíkem, protože pšenici můžeme hnojit i vysokými dávkami a nespálíme ji. Vychází z rozboru půdy a dávku můžeme navýšit až na 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Aplikujeme celou dávku před setím, a to tak, že větší část asi 2/3 z celkové dávky aplikujeme před orbou a zbývající část aplikujeme při předset'ové přípravě půdy. Nejčastěji používáme Superfosfát trojitý nebo vícesložkové hnojivo NPK (Ivanič a kol., 1975).

## **2.15 Hnojení draslíkem**

Hnojení draslíkem - Draslík zlepšuje odolnost pšenice proti vymrzání i proti poléhání. Jako dávka postačí mezi 120-160 kg K<sub>2</sub>O/ha. Mezi oblíbená hnojiva patří Kieserit nebo Draselná sůl 60% (Ivanič a kol., 1975).

## **2.16 Síra a hnojení**

Hnojení sírou - Sírou hnojíme kvůli proteosyntéze, která je nezbytná. Většinou se podává hnojivo ve variantě s dusíkem, například hnojivo Yaravita Thiotrac nebo druhá možnost je hnojit sírou před setím síranem amonným (Křováček, 2007).

## **2.17 Mikroelementy a hnojení**

Hnojení mikroelementy - Nejčastěji se objevuje nedostatek bóru a manganu. Pokud máme nedostatek, výnos se nám nesníží. Hnojíme hnojivem Borax (Ivanič a kol., 1975).

Mezi abiotická poškození u pšenice patří nedostatek výživy, neboli nedostatek nějaké živiny v rostlině nebo v půdě (Bittner, 2009).

## **2.18 Nedostatek živin u pšenice ozimé**

Nedostatek dusíku v rostlinách poznáme podle toho, že se omezí růst rostlin, rostliny jsou zakrnělé, rostliny jsou specifické, slábnou a barva je světlejší než je barva zdravého porostu. Také se omezí tvorba chlorofylu (Vaněk a kol., 2007).

Pšenice jako rostlina žlutne od spodu. Pokud sklídíme takovýto porost, musíme čekat snížení hlavně kvality zrna, snížení bílkovin a lepku v zru.

Nedostatek fosforu u pšenice se neobjevuje, pokud se náhodou objeví, tak na kyselějších půdách. Příznaky se projevují na listu, kde list se zbarví až do červenofialové barvy.

Pokud se bavíme o nedostatku draslíku, tak u nás v České republice je to typický problémem našich půd. Příznaky zblednutí až zežloutnutí rostliny.

Nejčastějším nedostatkem u nás je nedostatek hořčíku. Projevuje se řetízkování žluté barvy (Bittner, 2009).

## **2.19 Ochrana rostlin**

Ochrana rostlin proti plevelům patří k nejčastějším operacím v zemědělství. Plevelé jsou všechny rostliny, které jsou nežádoucí v porostech pšenice ozimé (Hron a Kohout, 1988).

## **2.20 Rozdělení plevelů**

Plevelé můžeme rozdělit podle délky života rostliny.

### **1. Jednoleté plevelé-**

- a) Efemérní plevelé- má krátký životní cyklus, nejsou to významné plevelé, mezi tyto plevelé patří rozrazil břechťanolistý
- b) Časně jarní plevelé- zaplevelují jarní plodiny, patří sem drchnička rolní
- c) Pozdně jarní plevelé- plevel vzchází až při teplotě nad 10°C, mezi takovéto plevelé patří ježatka kuří noha, merlík bílý
- d) ozimé plevelé- jsou to nejvýznamnější plevelé, chundelka metlice, kokoška pastuší tobolka, heřmánkovec nevonný, hluchavka objímavá

### **2. Dvouleté a vytrvalé plevelé (Kazda a kol., 2010).**

V posledních letech se projevuje jako největší chyba při zaplevelení rostlin zúžení počtu pěstovaných plodin. Dále sem patří i zpracování půdy (Mikulka, Chodová, 2002).

Podle nebezpečnosti plevelé můžeme rozdělit na velmi nebezpečné plevelé, méně nebezpečné plevelé a hospodářsky nevýznamné plevelé. Ve pšenici jsou velmi

nebezpečné plevele hlavně pcháč oset, svízel přítula, heřmánkovec přímořský, pýr plazivý a chundelka metlice (Kalabus, 2005).

Nejvíce škodí pšenici ozimé na výnosu pýr plazivý. Pýr plazivý může zmenšit výnos až o 850 kg/ha (Hrobský, 2012).

Dvouděložné plevele jsou rostliny, které konkurují kulturním plodinám svým místem, nárokem na vodu i živiny (Freitag und Klaaßen, 2004).

## **2.21 Nejčastější choroby u pšenice ozimé**

Choroby jsou na každém pozemku a patří k nejvýznamnějšímu poškození rostlin u nás. Ochrana u nás převažuje chemická. Nejdříve omezíme výskyt chorob dobrým osevním postupem. U pšenice to znamená, že bychom neměli pěstovat obiloviny za sebou, původci chorob se ukrývají v rostlinných zbytcích. Dalším významným faktorem k zamezení většího počtu chorob je kvalitní zpracování půdy, nejhorší možností zpracování půdy je minimalizace, která podporuje přežívání původců chorob.

Na podzim většinou se neprojevují žádné symptomy chorob. Nejčastěji jsou na podzim slabé rostliny napadené viry, kde ale jsou příznaky neviditelné. Mezi takovéto choroby patří virová zakrslost pšenice.

V zimě může dojít u pšenice k poškození mrazem. Z chorob se může vyskytovat plíseň sněžná. Plíseň sněžná se vyskytuje tam, kde na pozemku leží po celou dobu sněhová pokrývka a nepanují silné mrazy. Poškozuje kořeny, kořeny odumírají, dále odumírají celé rostliny.

V časně jarním období se objevují příznaky padlí travní. Mycelium je viditelné na spodních listech a pokračuje směrem nahoru. Pokud chceme předejít této chorobě, měli bychom pěstovat odrůdy odolné proti padlí (Kazda a kol., 2010).

Další choroba na jaře je stéblolam. Mezi první příznak, podle kterého poznáme, že se jedná o stéblolam, patří zahnědnutí listové pochvy. Dále porost polehne, protože je oslabené stéblo a ucpávají se cévní svazky ve stéble. Pokud se tomu chceme vyhnout, musíme zlepšit osevní postup, pak také aplikovat fungicidy, kde účinná látka je benzimidazol nebo triazol.

Černání pat stébel - choroba kořenů a pat stébel, snížení HTS, snížení výnosu, hlavní chyba je pěstování pšenice po sobě (Bittner, 2009).

V první části června se objevuje na pšenici rez plevová a pšeničná. Jako příznaky se uvádí oranžové kupky mycelia na listech.

Dále ke konci června a začátku července se prokazatelně objeví choroby klasů. Největší a nejčastější patogen v klasu je Fusarium (Kazda a kol., 2010).

Aplikace ochrany rostlin se v současnosti ubírá směrem ekonomického šetření a šetření pojezdů (Reschke, 1984).

## **2.22 Škůdci ozimé pšenice**

Mezi škůdce ozimé pšenice patří hlavně mšice (kyjatka osenní, kyjatka travní, křísek polní), hrbáč osenní, kohoutek černý a modrý, bejlmorka sedlová (Kazda a kol., 2010).

## **2.23 Regulace růstu**

Regulátor růstu zpomaluje na podzim růst a zajišťuje, aby pšenice lépe zakořenila a vytvořila více odnoží. Na podzim můžeme ošetřit přípravkem Retacel Extra (Pulkrábek a kol., 1995).

Dalším využitím regulátoru růstu je nepolehnutí porostu. Pokud porost polehá, špatně probíhá sklizeň a výnos i kvalita je nižší. Na zvýšení odolnosti proti poléhání aplikujeme přípravky Retacel Extra R68, Cycocel 750 SL, Celstar 750 SL, Stabilan 750 SL. Tyto přípravky mají účinnou látku na bázi chlormequat. Dále můžeme použít i Moddus, který má účinnou látku trinexapac-ethyl (Palík a kol., 2009).

Pšenice průmyslové kvality závisí do značné míry na různém složení jádra (Polidoro, 1994).

U pšenice ozimé se nejdříve sklízí odrůdy na potravinářské využití, protože pokud bychom zpozdili sklizeň, tak snížíme kvalitu a jakost zrna (Pulkrábek a kol., 1995).

## 2.24 Kvalita potravinářské pšenice

Podle Zimolky a kol.(2005) má největší vliv na kvalitu a jakost potravinářské pšenice hlavně odrůdová skladba. Odrůdy se dělí na 4 podskupiny neboli kategorie. Nejlepší kategorií pekařské jakosti je třída elitní (E), dále třída kvalitní (A), chlebová (B) a nejhorší kategorií je pšenice nevhodná (C).

Pokud chceme dosáhnout kvalitní mlynářské jakosti, musíme zkoumat parametry vhodnost k mletí, velikost obilky neboli hmotnost tisíce zrn, výtěžnost mouky, tvrdost zrna, obsah popela a tvar obilky (Petr, 2001).

V minulosti byl rozhodujícím faktorem jakosti potravinářské pšenice hlavně obsah lepku a kvalita lepku. V dnešní době toto rozhodující kritérium převzal obsah dusíkatých látek.

Lepek je soubor bílkovin zrna, který když ho navlhčíme tak nabobtná a vytvoří mřížku, která je pružná. Mezi ukazatel jakosti patří mokřý lepek, který se vyjadřuje v procentech. Obsah mokrého lepku se ještě používá, provádí se vypíráním (Petr, 2001).

Obsah hrubých bílkovin nejvíce používaný ukazatel jakosti. Nejčastěji je ovlivněn hnojením dusíkem, ročníkem. Pokud je obsah bílkovin nízký, tak je méně kvalitní lepek. Vypočítá se obsah bílkovin  $\times 5,7$  (Zimolka a kol., 2005).

Sedimentačním indexem vyjadřujeme kvalitu bílkovin. Za přesných podmínek připravíme suspenzi mouky s vodou a přidáme do kyseliny mléčné. Po době odečteme sediment. Udává se v ml.

Číslem poklesu můžeme posoudit sacharido-amylázový komplex zrna. Pokud bude vysoké pádové číslo, tak je vysoká aktivita amylázy, zrno je prorostlé. U pšenice by mělo být číslo od 200 do 250 nejoptimálněji. Měří se propad standartního tělíska ve vteřinách (Petr, 2001).

Objemová hmotnost je dána požadavkem normy. Souvisí přímo s výtěžností mouky, měří se buď v kg/hl nebo v g/l. Nejvíce klesá objemová hmotnost, když v období sklizně prší.

Tabulka 4: Kvalitativní parametry

Jakostní skupina	E	A	B
Objemová výtěžnost	549	513	477
Obsah bílkovin (%)	12,6	11,8	11,1
Sedimentační index (ml)	47	33	19
Pádové číslo (s)	240	200	160
Objemová hmotnost (g/l)	790	780	760
Vaznost mouky (%)	58,7	55,5	53,9

### **3. Cíl práce**

Cílem práce v prvním pokusu bylo zjistit, jak účinné jsou rozdílné dávky dusíku ve hnojení pšenice ozimé, kdy jsme stupňovali dávku dusíku od 100 kg dusíku na hektar až ke 220 kg na hektar. Také jsme hnojili v různých dávkách v různých fázích, tj. regenerační dávka, produkční dávka, 2. produkční dávka, kvalitativní hnojení.

Cílem práce v druhém pokusu bylo dávkování fungicidů v pšenici ozimé a jejich vliv na výnos. Z druhého hlediska jsme porovnávali ekonomické vyhodnocení, jestli se nám tyto zásahy vyplatí.

### **4. Metodika**

Společnost Uniagro, s.r.o. Zaloňov se nachází v královehradeckém kraji v jižní části okresu Náchod poblíž města Jaroměř. Podnik je zaměřen jak na rostlinnou výrobu i živočišnou výrobu, ale zabývá se i prodejem a servisem zemědělské techniky. Společnost hospodaří v řepařsko-ječném výrobním typu na výměře 1 305 ha zemědělské půdy, z toho zaujímá orná půda 1 167 ha.

Uniagro, s.r.o. Zaloňov pěstuje nejvíce ozimou pšenici, následuje cukrová řepa, trvalé travní porosty, řepka ozimá, hrách setý.



Tabulka 5: Struktura rostlinné výroby:

plodina	Výměra ha)	Průměr 3 letých výnosů
pšenice ozimá	539,3	8,200
pšenice jarní	27,02	7,820
ječmen ozimý	70,30	6,434
ječmen jarní	42,15	6,458
řepka ozimá	119,47	4,471
hrách setý	73,21	4,775
cukrová řepa	140,60	81,016
mák setý	67,17	1,036
kukuřice setá	47,95	
vojtěška	40	
trvalé travní porosty	138,52	

Živočišná výroba je zaměřena na výrobu kravského mléka a výkrm prasat. V obou případech se jedná o chov s uzavřeným obratem stáda.

## Výživa a hnojení

Tabulka 6: Charakteristika honu

Číslo honu	4502/3
Název pole	Za Mervartem
Výměra	31,67 ha
Nadmožská výška	310 m.n.m
Předplodina	Řepka ozimá
Odrůda	Elly
Půdní druh	Hlinitá
Půdní typ	Hnědozem

Obsah živin dle AZP: P- 96 mg/kg, K-180 mg/kg, Mg- 171 mg/kg, Ca- 2480 mg/kg

setí - 5.10. 2013

Herbicidy- aplikovali jsme Bizon-1l/ha, EC 13

Regulátory růstu T1- DC 24- musíme udržet stabilitu odnoží, Cycocel 750 SL- 1,0 l/ha

T2- DC 31- podpora rozvoje kořenového systému + odstranění nadbytečných odnoží + regulace porostu- Optimus 0,3l/ha + Cycocel 750 SL 0,4 l/ha

T3- DC 39- regulace polehnutí- Cerone 480 SL- 0,4 l/ha

Fungicidy- T1- DC 32- Bumper super 1,0 l/ha

T2- DC 39- Limit 0,4 l/ha

T3- DC 55- Prosaro 0,7 l/ha

Insekticidy- T1- DC 55- Rapid, dávka 0,08 l/ha, na mšice

Tabulka 7: Charakteristika odrůdy:

a) Elly- Kvalita zrna

Jakost	A/E
Obsah N- látek v %	13,2
Objemová hmotnost	808
Sedimentační index (Zeleného test) (ml)	53
Číslo poklesu (s)	344
Ranost	raná
Délka rostliny	Nízká
Odolnost poléhání	Nížší
Mrazuvzdornost	Vysoká
Předplodina (obilí)	citlivá
Pozdní výsev	Citlivá
Výsevek (MKS/ha)	4
Potřeba morforegulátoru	vyšší

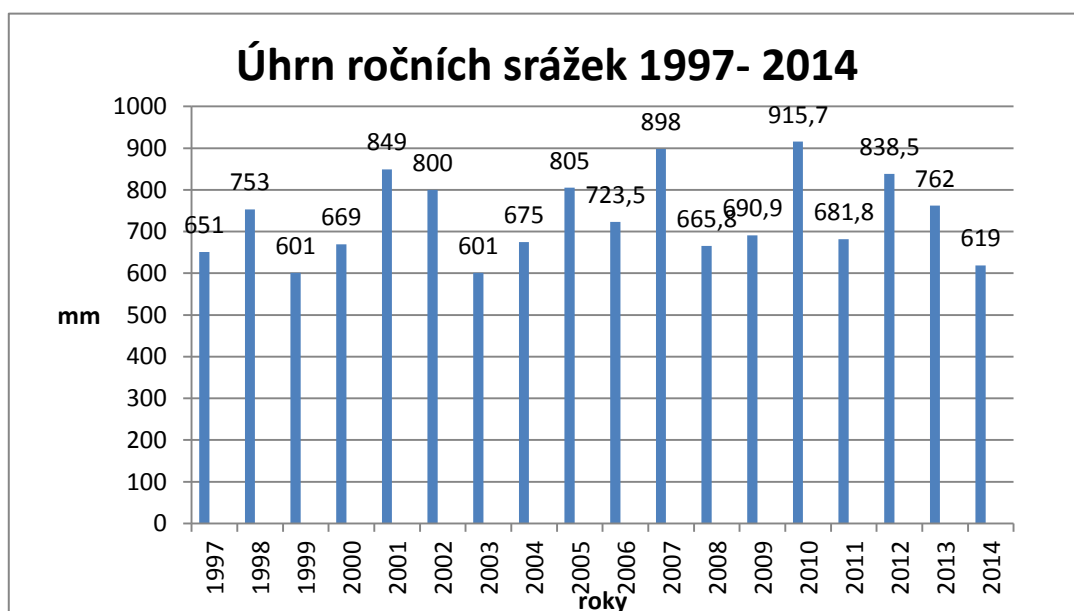
Tato odrůda je charakteristická vysokým výnosem zrna, velmi časnou raností, jakost kvalitní A/E, vyznačuje se také vysokou objemovou hmotností a dobrým zdravotním stavem.

Elly se doporučuje pro velmi časný výsev, je náchylná k horší předplodině, k doporučení se stahuje hlavně použití regulátorů růstu.

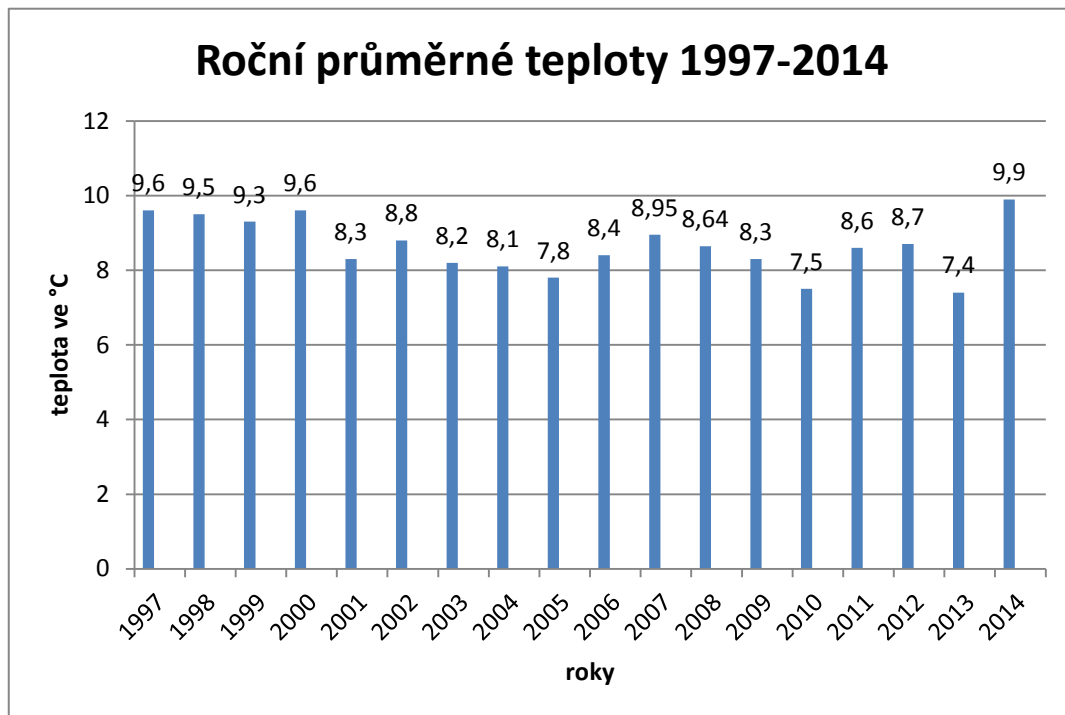
Z hlediska jakosti je odrůda Elly zařazována do jakostní skupiny A. Vyniká hlavně vysokou objemovou hmotností, dále obsahuje vysoké % dusíkatých látek (kolem 13,2 %), dále vysoký objem pečiva, vaznost mouky na úrovni skupiny E.

Elly prokazuje střední odolnost vůči hlavním houbovým chorobám, středně odolný proti fuzariózám klasu, středně odolná ke rzím, jak plevové tak i pšeničné, střední odolnost k padlí travnímu,

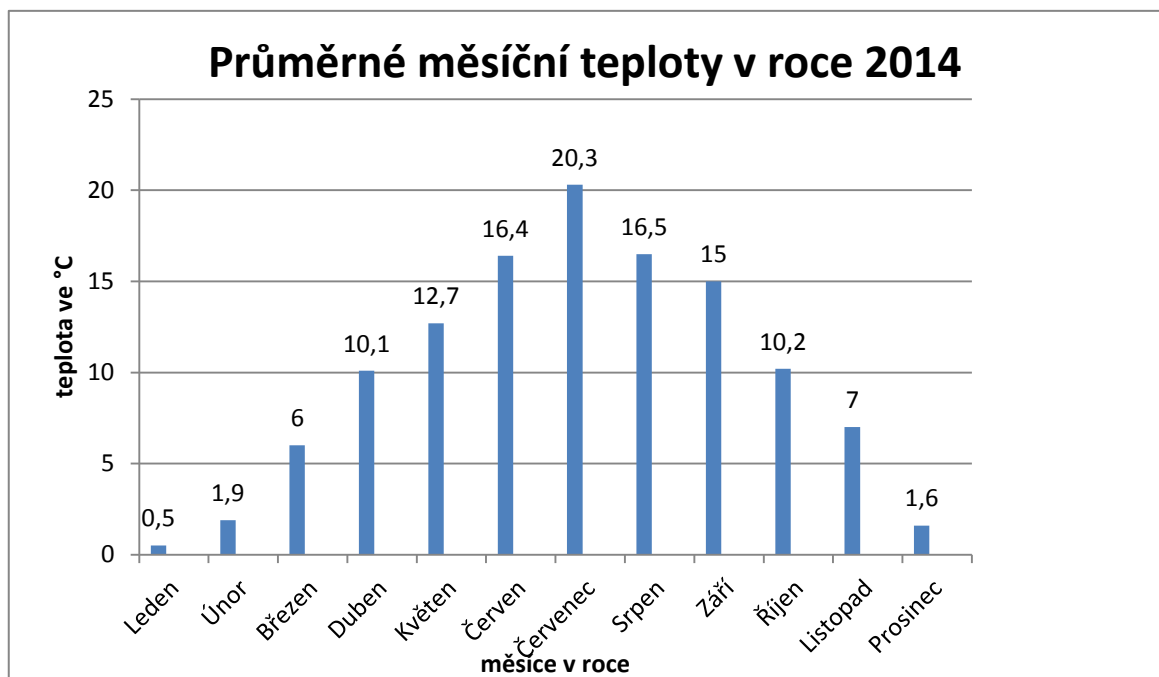
Graf 1: úhrny srážek



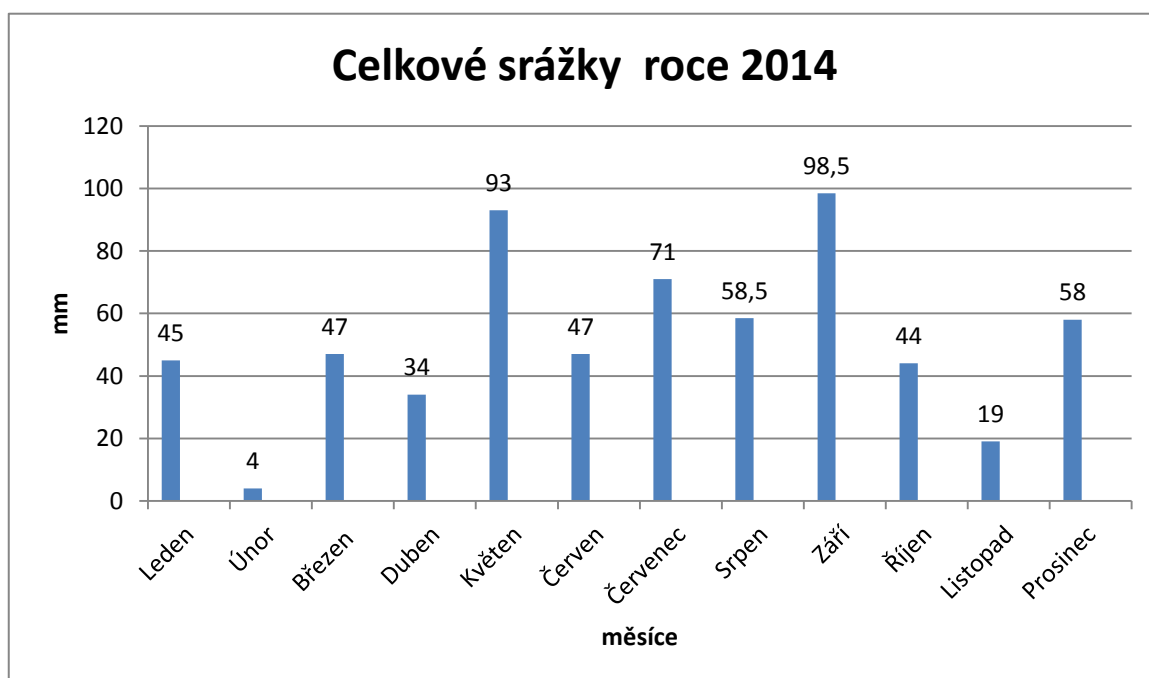
Graf 2: roční teploty



Graf 3: teploty v roce 2014



Graf 4: srážky v roce 2014



## Výživa-

### 1. Předseťové hnojení -

- a) Amofos - z hlediska fosforu hnojíme Amofosem v dávce 100 kg/ha, kdy ve 100 kg na ha získáme 52 kg  $P_2O_5$ /ha a 12 kg N/ha
- b) Draselná sůl 60% granulovaná - hnojíme 100 kg /ha, přičemž získáme 60 kg  $K_2O$  /ha

Výživářské pokusy, kde jsme zkoumali dusík v pšenici ozimé. Uniagro, s.r.o. založili porost 23. října v roce 2013. Prováděly se 4 varianty pokusů na 1 pozemku. V 1. variantě jsme hnojili celkem 100 kg N/ha, v 2. variantě jsme přidali dalších 40 kg N/ha na celkových 140 kg

N/ha, ve 3. variantě jsme hnojili 180 kg N/ha a v poslední variantě jsme vystupňovali dusík až na 220 kg/ha.

Tabulka 8: varianty hnojení

Číslo varianty	Hnojení N dávky
1	100 kg N/ha
2	140 kg N/ha
3	180 kg N/ha
4	220 kg N/ha

Hnojení dusíkem jsme prováděli 4 krát v průběhu vegetace. Nejdříve jsme hnojili v regenerační dávce ledkem amonným s dolomitem + síran amonný v granulích.

V 1. produkční dávce hnojíme Dam 390 a v 2. produkční dávce jsme hnojili močovinou pouze ve 2 variantách.

V kvalitativním přihnojení jsme přihnojili Dam 390 + Síru.

Při pokusu hnojení dusíkem jsme udělali pruh široký 18 metrů, což je záběr rozmetadla, a do délky pokus měří 200 metrů. Z toho vyplývá, že každá varianta měří v rozloze 3600 m<sup>2</sup>, což v hektarech znamená, že každý pokus měl rozlohu 0,36 ha.

Tabulka 9: Dávky dusíku

varianta	Regenerační dávka	1. produkční dávka	2. produkční dávka	Kvalitativní přihnojení
1	32 kg N/ha	39 kg N/ha		29 kg N/ha
2	47 kg N/ha	63 kg N/ha		30 kg N/ha
3	50 kg N/ha	60 kg N/ha	39 kg N/ha	31 kg N/ha
4	59 kg N/ha	63 kg N/ha	59 kg N/ha	39 kg N/ha

Tabulka 10: Dávky hnojiv

varianta	Regenerační dávka	1. produkční dávka	2. produkční dávka	Kvalitativní přihnojení
1	140 kg/ha	130 kg/ha		110 kg/ha
2	200 kg/ha	210 kg/ha		115 kg/ha
3	210 kg/ha	200 kg/ha	85 kg/ha	120 kg/ha
4	250 kg/ha	210 kg/ha	130 kg/ha	150 kg/ha

Tabulka 11: Použití hnojiv

varianta	Regenerační dávka	1. produkční dávka	2. produkční dávka	Kvalitativní přihnojení
1	LAD+SA (1:1)	DAM 390		DAM 390 +S
2	LAD+SA	DAM 390		DAM 390 +S
3	LAD+SA	DAM 390	Močovina	DAM 390 +S
4	LAD+SA	DAM 390	Močovina	DAM 390 +S

Ledek amonný s dolomitem je hnojivo, směs granulí dusičnanu amonného a jemně mletého dolomitu. Obsahuje 27,5 % N a 4% MgO.

Síran amonný obsahuje 20% N a 24% S.

DAM 390 obsahuje 30% N. DAM+S obsahuje 26% N a 3% S.

Močovina obsahuje 46% N.

Tabulka 12: složení hnojiv

Hnojivo	složení	Cena
LAD	27,5% N, 4%MgO	6200 Kč/t
SA granulovaný	20%N, 24% S	6100 Kč/t
DAM 390	30% N	6000 Kč/t
DAM + S	26% N, 3% S	6000 Kč/t
Močovina	46% N	8900 Kč/t

Hnojení jsme prováděli ve fázích :

1. Regenerační hnojení- DC 24
2. 1. produkční hnojení- DC 30
3. 2. produkční hnojení- DC 33
4. Kvalitativní přihnojení- DC 39

Sklizeň byla provedena 2.8. 2014.

Výnosové hodnocení fungicidních pokusů v roce 2014

Na honu číslo 4603/1 jsme pěstovali v sezóně 2013/2014 pšenici ozimou, odrůdu JB Asano.

Založili jsme porost a aplikovali 2 dávky fungicidního ošetření, označené jako T1 a T2.

T1 jsme aplikovali 2.5 a aplikaci T2 4.6.

Aplikovali jsme celkem 28 přípravků z 8 firem. Mezi tyto firmy patří Agrovita, AG Novachem, Syngenta, Sumi Agro, Basf, Bayer, Dupont a Dow Agro.

Při pokusu hnojení dusíkem jsme udělali pruh široký 18 metrů, což je záběr rozmetadla, a do délky pokus měří 200 metrů. Z toho vyplývá, že každá varianta měří v rozloze 3600 m<sup>2</sup>, což v hektarech znamená, že každý pokus měl rozlohu 0,36 ha.



Tabulka 13: Charakteristika honu u fungicidů

Číslo honu	4603/1
Název honu	U Cejnarů
Výměra	33,66 ha
Nadmořská výška	268 m.n.m
Předplodina	Ječmen jarní
Odrůda	JB Asano
Půdní druh	Hlinitá
Půdní typ	Hnědozem

Obsah živin dle AZP: P-92 mg/kg, K- 175 mg/kg, Mg- 176 mg/kg, Ca- 2513 mg/kg

Setí: 29.9.2013

Výživa:

1. Předset'ové hnojení-

- a) Amofos- hnojení fosforem, hnojíme 100 kg/ha, z čehož získáme 52 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + malá dávka N- 12 kg N/ha
- b) Draselná sůl 60% granulovaná- dáme 80 kg/ha, z čehož vyjde 48 kg/ha K<sub>2</sub>O

2. Regenerační hnojení- hnojíme 48 kg N/ha, celkově hnojíme 120 kg ledku amonného s dolomitem (LAD)/ha, přihnojíme 80 kg/ha síranu amonného granulovaného v plném odnožování (DC 23).

3. 1. produkční hnojení- hnojíme 170 kg/ha DAM 390, vychází na 51 kg N/ha, hnojíme na počátku sloupkování (DC 30).

4. 2. produkční hnojení- 42 kg N/ha, hnojíme hnojivem DAM 390, dávka 140 kg/ha, tento proces aplikujeme ve fázi DC 32- fáze druhého kolénka.

5. Kvalitativní hnojení- 26 kg N/ha, hnojíme DAM 390 - 100 kg/ha tohoto hnojiva + síra ve fázi DC 37- poslední list viditelný

Celkové hnojení- celkově dodáme v hnojivech 174 kg N/ha, 52 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 48 kg K<sub>2</sub>O "

Herbicidy- Z herbicidů jsme použili přípravek Trinity v dávce 2l/ha ve fázi DC 13.

Regulátory růstu- T1- DC 24- musíme udržet stabilní odnože, aplikujeme Cycocel 750 SL v dávce 0,5l/ha

T2- DC 31- podpoříme rozvoj kořenového systému, jako přídavek k tomu odstraňujeme odnože, které přebývají + regulujeme polehnutí- aplikujeme Optimus v dávce 0,3 l/ha + Cycocel 750 SL v dávce 0,3 l/ha.

T3- DC 39 - regulujeme polehnutí, aplikujeme Cerone 480 SL v dávce 0,3 l/ha

Aplikace insekticidů- přípravek Rapid v dávce 0,08 l/ha, působí na mšice, ve fázi DC 55 (střední fáze metání).

Charakteristika odrůdy:

Název odrůdy: JB Asano

Tabulka 14: Charakteristika odrůdy

Kvalita	A
Výška rostliny	Střední až vyšší
Odolnost k poléhání	Střední
HTS	Vysoké (cca 50g)
Odolnost proti padlí	Vysoká
Odnožování	Střední
Klasy	Velké
Výsevek	2,8-4 MKS/ha

Při pokusu zhodnocení výnosového potenciálu u fungicidů jsme udělali pruh široký 9 metrů a do délky pokus měří 200 metrů. Z toho vyplývá, že každá varianta měří v rozloze 1800 m<sup>2</sup>, což v hektarech znamená, že každý pokus měl rozlohu 0,18 ha. Bylo celkem 15 pokusů i s kontrolou, což znamená výměra 2,7 ha.

Tabulka 15: Ekonomika fungicidů a jejich ceny

číslo pokusu	varianta	Dávka	cena za l	cena celkem
1	Impact	1	399	399
	Rubric 125 SC	1	869	869
2	Topsin M 500 SC+Fezan Plus	0,5+1	446+306	223+306
	Impulse Super	0,6	1310	786
3	Adroit+ Adept	0,5+0,5	863	863
	Accanto+Staccato	0,5+0,5	1299+799	650+400
4	Archer Turbo	1	897	897
	Amistar Xtra	0,75	1680	1260
5	Amistar Opti+Artea Plus	1,6+,0,5	636+1546	1018+773
	Magnello	1	945	945
6	Opera Top	1,5	735	1103
	Osiris	1,5	589	884
7	Kontrola	0	0	0
8	Capalo	1,2	840	1008
	Osiris	1,5	589	884
9	Delaro	0,75	1496	1122
	Prosaro 250 EC	0,75	1469	1102
10	Zantara	1,2	1053	1264
	Prosaro 250 EC	0,75	1469	1102
11	Hutton	0,8	1218	974
	Zantara	1,2	1053	1264
12	Bumper Super	1	855	855
	Zamir 40EW+ Velocity	1+0,25	737+439	737+110
13	Bumper Super	1	855	855
	Mirador+Orius 25 EW	0,6+0,5	1399+839	839+420
14	Bumper Super	1	855	855
	Prosaro 250 EC	0,75	1469	1102
15	Apel	1	855	855
	Alegro Plus	0,8	1597	1278

## 5. Výsledky pokusů

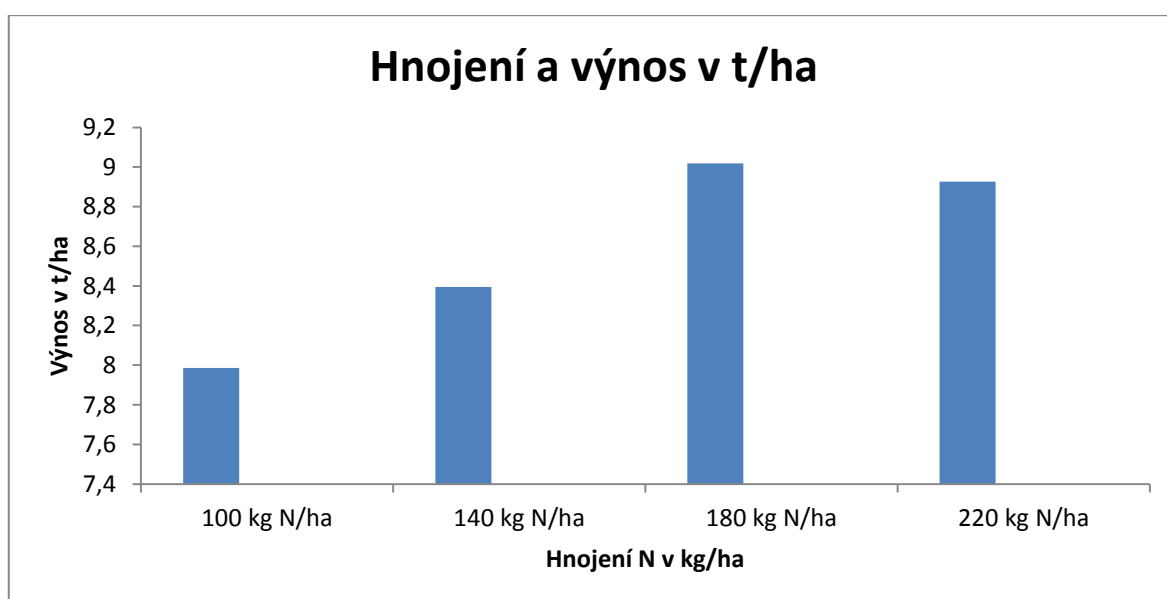
### 1) Výživa a hnojení

Ze 4 variant, které jsme sledovali při pokusech ve výživě, byl největší nárůst ve variantě číslo 3.

Tabulka 16: výsledky hnojení a výnos

Varianta	výnos v t/ha	přírůstek výnosu v t/ha
1 (100 kg N/ha)	7,986	
2 (140 kg N/ha)	8,394	0,408
3 (180 kg N/ha)	9,018	1,032
4 (220 kg N/ha)	8,926	0,940

Graf 5: Hnojení a výnos v t/ha



Z dosažených výsledků docházíme k závěru, že nejvíce rentabilní je hnojení dusíkem kolem 180 až 190 kg N/ha. Pokud hnojíme přes 200 kg/ha, snižuje se tím výnos, ale i kvalita potravinářské pšenice, kde dochází ke zhoršení vaznosti lepku a mouky. Proto bychom se měli snažit nejvíce hnojit v regeneračním a v 1. produkčním hnojení, respektive přihnojit v 2. produkčním hnojení. Pokud chceme zvýšit kvalitu a jakost pšenice. Mezi jakostní ukazatele, které chceme změnit k vyššímu číslu, patří obsah bílkovin a obsah lepku.

Tabulka 17: Kvalita a jakost pšenice ve výživářských pokusech

hnojení celkem	objemová hmotnost (g/l)	dusíkaté látky (%)	lepek (%)	pádové číslo (s)	zeleného test (ml)
100 kg N/ha	752	10,8	22,5	308	46
140 kg N/ha	768	12,2	23,2	312	48
180 kg N/ha	798	13,1	26,5	310	48
220 kg N/ha	796	13,3	26,8	315	48

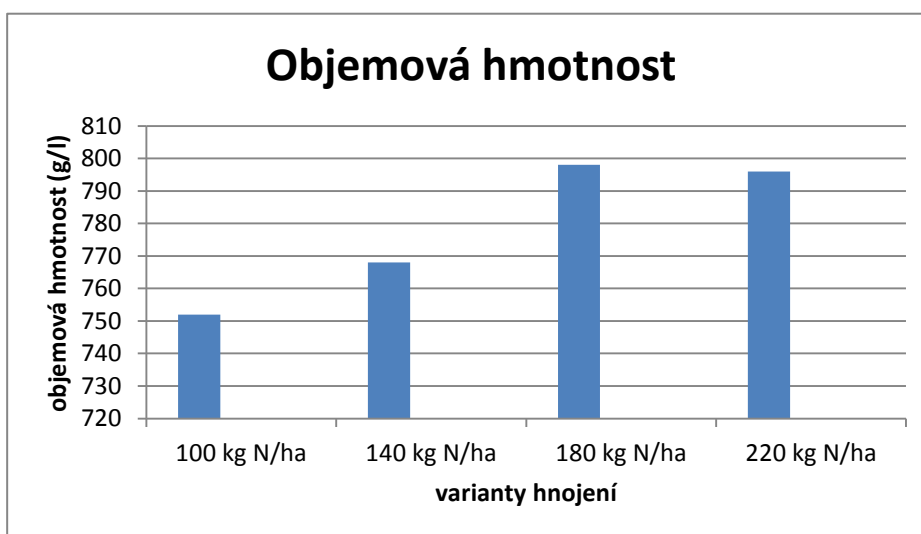
V 1. variantě, ve které jsme hnojili 100 kg N/ha, byla nízká objemová hmotnost, ale i obsah dusíkatých látek. V tomto případě tato pšenice byla přijata jako krmná.

V 2. variantě se nepatrně zvýšila na přijatelnou mez objemová hmotnost, výrazně se zvýšil obsah dusíkatých látek. Kvalita této pšenice byla stanovena B - doplňková potravinářská pšenice.

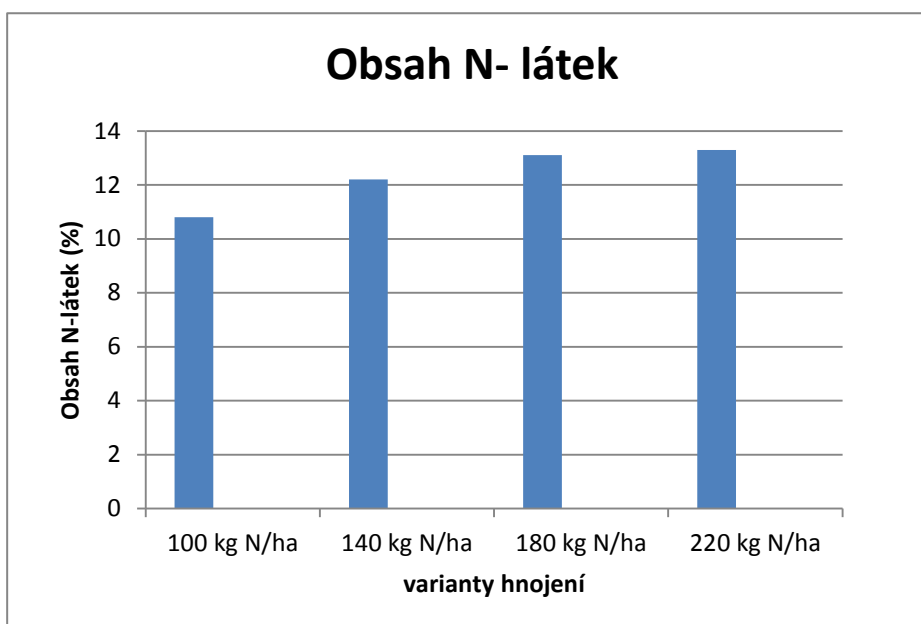
Ve 3. i ve 4. variantě byla stanovena jako kvalitní potravinářská pšenice (A/E).

Graf: Objemová hmotnost ve výživářských pokusech

Graf 6: Objemová hmotnost



Graf 7: Obsah dusíkatých látek ve výživářských pokusech



Z těchto pokusů je vědomé, že s rostoucími dávkami hnojení dusíku zvyšujeme jakostní ukazatele. Mezi největší rozdíly mezi 1. a 2. variantou patří objemová hmotnost v jednotce g/l a obsah dusíkatých látek v %.

## 2) Výnosové zhodnocení fungicidních pokusů

Z ekonomického hlediska jsme vyhodnotili v tabulce přiložené pod tímto textem, nejlépe ekonomicky vyšla varianta číslo 1 a 2, které ale nebyly výnosově tak excelentní. Z toho plyne závěr, že nesmíme koukat jen na výnosovou stránku, ale i na ekonomickou stránku věci.

Tabulka 18: Kvalita a jakost v kontrole-bez fungicidních ošetření a v průměru u fungicidních ošetření

	objemová hmotnost (g/l)	dusíkaté látky (%)	lepek (%)	pádové číslo (s)	zeleného test (ml)
kontrola- bez fungicidů	758	11,4	23,8	312	46
průměr fungicidů	782	12,4	25,2	320	48

Z tabulky zjistíme, že pokud jsme aplikovali fungicidy, tak jsme zvýšili objemovou hmotnost i dusíkaté látky včetně obsahu lepku do kvalitní potravinářské pšenice.

Tabulka 19: Seznam přípravků a seřazení podle ceny

číslo pokusu	varianta	Firma	cena celkem	pořadí
1	Impact	AG Novachem	1268	1.
	Rubric 125 SC			
2	Topsin M 500 SC + Fezan Plus	Sumi Agro	1315	2.
	Impulse Super			
12	Bumper Super	Agrovita	1702	3.
	Zamir 40 EW+ Velocity			
8	Capalo	BASF	1892	4.
	Osiris			
3	Adroit+ Adept	Dupont	1913	5.
	Accanto+Staccato			
14	Bumper Super	Agrovita	1957	6.
	Prosaro 250 EC	Bayer		
6	Opera Top	BASF	1987	7.
	Osiris			
13	Bumper Super	Agrovita	2114	8.
	Mirador+ Orius 25 EW			
15	Apel	Dow Agro	2133	9.
	Alegro Plus			
4	Archer Turbo	Syngenta	2157	10.
	Amistar Xtra			
9	Delaro	Bayer	2224	11.
	Prosaro 250 EC			
11	Hutton	Bayer	2238	12.
	Zantara			
10	Zantara	Bayer	2366	13.
	Prosaro 250 EC			
5	Amistar Opti+ Artea Plus	Syngenta	2736	14.
	Magnello			
7	Kontrola		0	

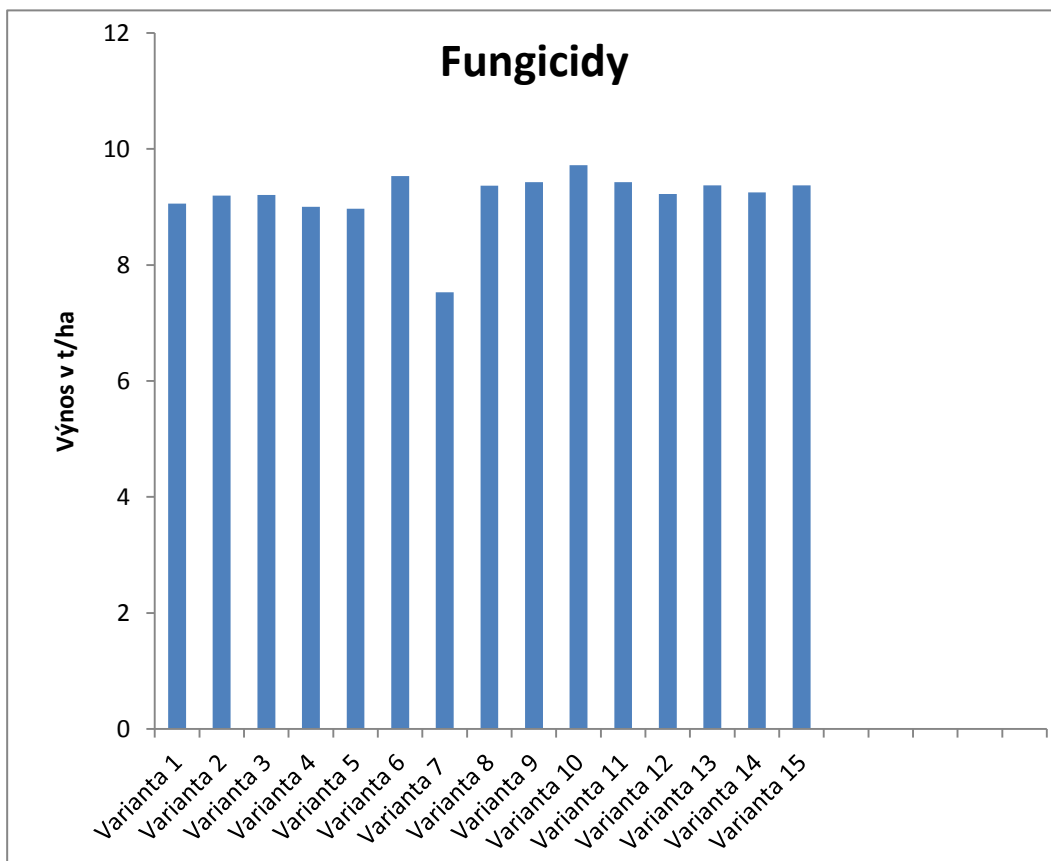
Z výnosového hlediska vyšla nejlépe varianta číslo 10, 6 a 11. Pokud se podíváme do ekonomického hlediska, tak zjistíme, že nejvýnosnější varianty jsou ty, které patří k nejdražším aplikacím. Nejhůře dopadla kontrola, kde jsme žádné fungicidy neaplikovali.



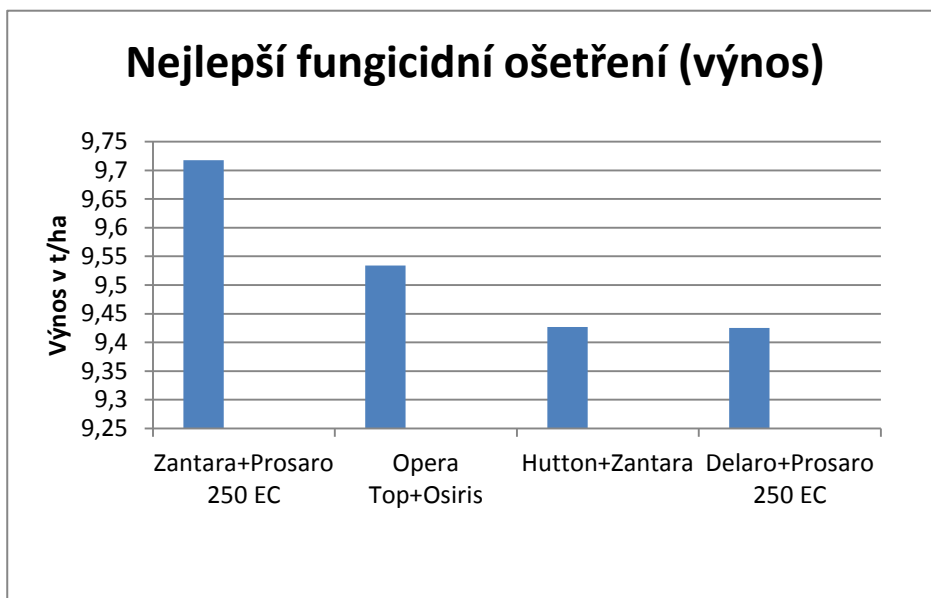
Tabulka 20: Výnosové zhodnocení pokusů

číslo pokusu	doba aplikace	Varianta	dávka (l/ha)	výnos (t/ha)	% na kontrolu	pořadí
10	T1- 2.5	Zantara	1,2	9,718	129,1	1.
	T2-4.6	Prosaro	0,75			
6	T1- 2.5	Opera Top	1,5	9,534	126,7	2.
	T2-4.6	Osiris	1,5			
11	T1- 2.5	Hutton	0,8	9,427	125,2	3.
	T2-4.6	Zantara	1,2			
9	T1- 2.5	Delaro	0,75	9,425	125,2	4.
	T2-4.6	Prosaro	0,75			
15	T1- 2.5	Apel	1	9,372	124,5	5.
	T2-4.6	Alegro Plus	0,8			
13	T1- 2.5	Bumper Super	1	9,371	124,5	6.
	T2-4.6	Mirador + Orius	0,6+0,5			
8	T1- 2.5	Capalo	1,2	9,366	124,4	7.
	T2-4.6	Osiris	1,5			
14	T1- 2.5	Bumper Super	1	9,25	122,9	8.
	T2-4.6	Prosaro	0,75			
12	T1- 2.5	Bumper Super	1	9,221	122,5	9.
	T2-4.6	Zamir+ Velocity	1+0,25			
3	T1- 2.5	Adroit+ Adept	0,5+0,5	9,205	122,3	10.
	T2-4.6	Acanto+ Staccato	0,5+0,5			
2	T1- 2.5	Topsin+Fezan Plus	0,5+1	9,196	122,2	11.
	T2-4.6	Impulse Super	0,6			
1	T1- 2.5	Impact	1	9,058	120,3	12.
	T2-4.6	Rubric	1			
4	T1- 2.5	Archer Turbo	1	9,004	119,6	13.
	T2-4.6	Amistar Xtra	0,75			
5	T1- 2.5	Amistar Opti + Artea Plus	1,6+0,5	8,967	119,1	14.
	T2-4.6	Magnello	1			
7		Kontrola		7,527	100	15.

Graf 7: Grafické vyhodnocení všech variant fungicidních pokusů



Graf 8: Nejvýnosnější varianty fungicidů



## 6. Diskuze

Z hlediska výnosu a kvality pšenice ozimé je zapotřebí před setím si naplánovat celkové agrotechnické zásahy a vše, co je potřebné k dostačující výnosové úrovni pšenice ozimé a abychom vypěstovali potravinářskou pšenici co nejlepší kvality.

Pokud budeme aplikovat nízkou intenzitu dusíkatého hnojení, například jako v našich výživářských pokusech, zvláště ve variantě číslo 1, nedosáhneme tím na vypěstování kvalitní potravinářské pšenice. Nejvyšší výnosy byly dosaženy u hnojení 180-200 kg N/ha. Pokud hnojíme více, výnos se již nezvyšuje, ale i kvalitativní parametry se nelepší.

Podle Kunzové a kol.(2014) nižší dávka dusíku snižují účinnost hnojení, vysoké dávky zase ohrožují ekologii a životní prostředí.

Pokud zmíníme kvalitu zrna, tak zde je největší vliv v podmínkách pěstování a odrůdě (Palík a kol, 2009).

V pokusech, které prováděli Kunzová a kol.(2014) z hlediska hnojení využili dlouhodobý výživářský pokus. V této mé bakalářské práci v praktické části, ve výživářských pokusech, jsme prováděli jednoletý pokus, což je nedostačující pro pochopení tohoto tématu. Vypovídající jsou výsledky alespoň po 3 letém pokusu.

Co se týče opakování varianty hnojení, ideální příklad by měl být 4 opakování, v našem případě jsme prováděli pouze 1 opakování.

Podle Ing. Vladimíra Fröhliche fungicidní ošetření pšenice ozimé ve společnosti Uniagro s.r.o. Zaloňov zvýšilo výnos za posledních 10 let v průměru o 12 %. Ve fungicidních pokusech v roce 2014 vlivem klimatických podmínek nastal větší rozvoj chorob, především braničnatky pšeničné, helmintosporiózy i rzí a tím pádem vzrostlo i procentické navýšení výnosu.

## 7. Závěr

V roce 2013 byly založeny porosty na pozemcích společnosti Uniagro, s.r.o. u města Jaroměř v Královéhradeckém kraji. Pracovali jsme na těchto experimentálních jednoletých pokusech a to přesné výživářské pokusy na zvýšení výnosu a ošetření fungicidů na zvýšení výnosu.

V experimentálním pokusu výživářském jsme hnojili všechny varianty stejnými hnojivy, v regeneračním hnojení ledkem amonným a síranem amonným v poměru 1:1, v 1. produkčním hnojení DAM 390, v 2. Produkčním hnojení, kde jsme hnojili pouze ve variantě u 180 kg N/ha a 220 kg N/ha a v kvalitativním hnojení jsme aplikovali DAM 390 +S.

Výsledky výživářských pokusů potvrdily, že se stoupající úrovní dusíkaté výživy až do 180-200 kg N/ha se zvyšuje výnos i kvalita sklizené pšenice ozimé. Dávka dusíku 220 kg N/ha se již ekonomicky výhodně neprojevila, jelikož výnos stagnoval a naopak se zvedly náklady na vyrobenou jednotku produkce.

Z hlediska aplikování fungicidů jsme použili 14 variant fungicidů + 1 variantu bez fungicidů označenou jako kontrolu. Fungicidy jsme aplikovali ve dvou termínech. První termín jsme zvolili na datum 2.5 a druhou aplikaci na 4.6.

Rok 2014 vlivem většího rozvoje chorob v pšenici ozimé byl mimořádně výhodný pro náš experimentální pokus aplikaci fungicidů a jejich ekonomického zhodnocení a vliv na výnos. Mezi jednotlivými variantami fungicidních přípravků existují finanční rozdíly, tudíž i zde se projevilo, že v závislosti na ročníku nemusí být finančně nákladnější aplikace fungicidních přípravků ty nejziskovější.

## 8. Seznam Literatury

- BEZDĚK, V., PEŠÍK, J., VLACH, M. 1970. Odrůdová agrotechnika a hnojení pšenice. Ústav vědeckotechnických informací Československé akademie zemědělství. Praha. 59 s. ISBN: 1-1910-70
- BITTNER, V. 2009. Škodlivé organismy pšenice: abiotická poškození, choroby, škůdci. Kurent. České Budějovice. 82 s. ISBN: 978-80-87111-17-8
- COOK, R. VESETH, J., R. 1991. Wheat health management. The American Phytopathological Society. St. Paul Minnesota. 152 p. ISBN: 0-89054-111-6
- FAMĚRA, O. 1993. Základy pěstování ozimé pšenice. Institut výchovy a vzdělávání MZE ČR. Praha. 51 s. ISBN: 80-7105-045-8
- FREITAG, J., KLAABEN, H. 2004. Ackerunkräuter und Ackerungräser rechtzeitig erkennen. Landwirtschaftsverl. 274 p. ISBN: 978-3784332802
- HORÁK, L. 2005. Porosty ozimů lze založit různými způsoby. Úroda. Tematická příloha Zakládání porostů ozimů. 6/2005. 1-3 s
- HROBSKÝ, M. 2012. Monitor zachová kvalitu pšenice. Agromanuál. 3/2012. 33 s.
- HRON, F., KOHOUT V. 1988. Plevelé polí a zahrad. Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR. Praha. 343 s.
- HRUBÝ, J. 1994. Ozimá pšenice v osevních postupech s různým zastoupením obilovin. Úroda. 1/94. 15-16 s.
- HRUBÝ, J. 2003. Zpracování půdy a setí obilovin. Agro magazín. 2/2003. 28-31 s.
- IVANIČ, J. (eds.). 1975. Výživa a hnojení plodin. Příroda. Bratislava. 358 s. ISBN: 64-006-75
- KALABUS, J. 2005. Jarní regulace plevelů v ozimých obilninách. Rostlinolékař. 1/2005. 7-8 s.
- KAZDA, J., MIKULKA, J., PROKINOVÁ, E. 2010. Encyklopedie ochrany rostlin. Profi Press. Praha. 399 s. ISBN: 978-80-86726-34-2

- KÖNNECKE, G. 1967. Fruchtfolgen. VEB deutscher landwirtschaftsverlag. Berlin. 334 p.
- KŘOVÁČEK, J. 2005. Pšenice ozimá v osevním postupu aneb „Budou osevní postupy historii? “. Agro - ochrana, výživa, odrůdy. 9-10/2005. 40-41 s.
- KŘOVÁČEK, J. 2007. Proč hnojit ječmen a pšenici sírou?. Úroda. Tematická příloha Listová výživa. 3/2007. 40-41 s.
- KŮST, F. 2014. Pšenice ve světě, v Evropské unii a České republice. Úroda- Odborná příloha. 8/2014. 28-34
- LEKEŠ, J. 1988. Technologie pěstování a agrobiologická kontrola porostů obilovin. Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Praha. 70 s.
- MARKO, F. (eds.) 1992. Agrotechnické opatrenia pri pestovaní ozimnej pšenice. Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Praha. 31 s.
- MIKULKA, J., CHODOVÁ, D. 2002. Nové trendy v regulaci plevelů. Úroda. 3/2002. 8-9 s.
- PALÍK, S., BUREŠOVÁ, I., EDLER, S., SEDLÁČKOVÁ, I., TICHÝ, F., VÁŇOVÁ, M. 2009. Metodika pěstování ozimé pekárenské pšenice. Agrotest fyto. Kroměříž. 68 s. ISBN: 978-80-86888-07-1
- PELTONEN, J. 1995. Grain yield and quality of wheat as affected by nitrogen fertilizer application timed according to apical development. Acta agriculturae Scandinavica B- Plant soil Sciences. 45.1. 2-14 p.
- PLŠANOVÁ, J., RŮŽEK, P. 2007. Kvalitativní hnojení ozimé pšenice. Úroda. 5/2007. 8 s.
- PETR, J., HÚSKA, J. 1997. Speciální produkce rostlinná - I. Česká zemědělská univerzita. Praha. 193 s. ISBN: 80-213-0152-X
- PETR, J. 2001. Pěstování pšenice podle užitkových směrů. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 40 s.
- POLIDORO, O., CALZOLARI, A., CONTA, H., ROBUTTI, J. L. 1994. Efectos del momento de cosecha sobre algunos parametros de calidad industrial durante la seleccion de material segregante de trigo. Inta. 12 p
- PULKRÁBEK, J., PROCHÁZKA, O., ŠVACHULA, V. 1995. Rádce hospodáře. Sdružení soukromých zemědělců. Praha. 172 s.

- RECOUS, S., MACHET, J. M. 1999. Short-term immobilisation and crop uptake of fertiliser nitrogen applied to winter wheat: Effect of date of application in spring. *Plant and Soil*. 206/1999. 137-149 p.
- REINER, L. 1981. *Weizen aktuell*. DLG- Verlag. Frankfurt. 174 p. ISBN: 3-7690-0371-3
- RESCHKE, M., GARBURG, W. 1984. *Pflanzenschutz im Winterweizen*. DLG. Frankfurt am main. 15 p.
- ROVENSKÁ, B. 1968. *Anatomický atlas pšenice*. Academia. Praha. 157 s.
- SCHÖNBERGER, H. 2014. *Aufdüngungsziele für die Startgabe zu Winterweizen*. N.U. Agrar GmbH. 2/2013.
- STACH, J. 2006. *Zakládání porostů ozimých obilnin*. *Agro - ochrana, výživa, odrůdy*. 9-10/2006. 32-34 s.
- SVOBODA, M. 1995. *Hnojené ozimé pšenice dusíkem*. *Úroda*. 7/95. 12-13 s.
- ŠAŠKOVÁ, D., ŠTOLFA, V. 1993. *Trávy a obilí*. Artia. Praha. 64 s. ISBN: 80- 85805-03-0
- ŠPALDON, E. 1982. *Rastlinná výroba. Příroda*. Bratislava. 627 s. ISBN: 64-032-82.
- VANĚK, V., TLUSTOŠ, P., BALÍK, J., PAVLÍKOVÁ, D. 2007. *Výživa polních a zahradních a zahradních plodin*. Profi Press. Praha. 176 s. ISBN: 976-80-86726-25-0
- YAU, S. K., 2003. *Yields of early planted barley after clipping or grazing in a semiarid area*. *Agronomy Journal*. 821-827 p
- ZIMOLKA, J. (eds.). 2005. *Pšenice: pěstování, hodnocení a užití zrna*. Profi Press. Praha. 180 s. ISBN: 80-86726-09-6
- .
- .



