

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Agropodnikání

Katedra: Speciální produkce rostlinné

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Kvalita osiva pšenice

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zdeněk Štěrba, Ph.D.

Autor bakalářské práce: Hedvika Luxová

České Budějovice, 2016

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Hedvika LUXOVÁ**  
Osobní číslo: **Z12512**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Agropodnikání**  
Název tématu: **Kvalita osiva pšenice**  
Zadávací katedra: **Katedra rostlinné výroby a agroekologie**

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

Cíl práce: Zjistit vliv certifikovaného a farmářského osiva na výnos zrna potravinářské pšenice v praktických podmínkách zvoleného zemědělského podniku.

- 1) Úvod - stručný nástin významu tématu.
- 2) Literární přehled - nové poznatky na základě studia doporučené i další získané literatury (význam kvality osiva, semenářství, stupně množení, kvalita osiva obilnin, úpravy osiva, stupně množení, certifikované a farmářské osivo, výhody a nevýhody resp. rizika u pšenice)
- 3) Metodický postup.
  - a) Zemědělská společnost ZD NOVA Dříteň - charakteristika.
  - b) Popis zvolené odrůdy a zvolené agrotechniky, charakteristika stanoviště.
  - c) Charakteristika hodnoceného ročníku 2013/2014 (průměrné teploty, srážky).
  - d) Metody stanovení výnosových prvků, počet rostlin, počet odnoží celkem, počet klasů, odběry vzorků.
- 4) Výsledková část - zhodnocení výnosových prvků a celkového výnosu zrna, uspořádání do tabulek a grafů včetně slovního komentáře a statistického hodnocení.
- 5) Závěr - shrnutí výsledků vlastní práce, návrhy opatření.
- 6) Seznam literatury

Rozsah grafických prací: 5 stran  
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná  
Seznam odborné literatury:

HOUBA M., HOSNEDL, V.: Osivo a sadba. Nakladatelství Martin Sedláček, 186 s., 2002.

HOSNEDL, V.: Kvalita osiva obilnin, její zhodnocení a význam pro využití výnosového potenciálu odrůd. Osivo a sadba. Sborník referátů, ČZU v Praze, 161 s.

CHLOUPEK, O. a kol.: Genetická diverzita, šlechtění a semenářství, Academia ČMT, Praha, 2008.

Kolektiv autorů: Pšenice 2012 - od genomu po chleba, VÚRV Praha 2012.

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

ZIMOLKA, J.: Pšenice - pěstování, hodnocení a užití zrna. Proffi Press Praha, 2005.

Situační a výhledové zprávy Mze ČR.

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

Internetové databáze AGRIS, CAB, Current content, aj.


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

Datum zadání bakalářské práce: 25. února 2014

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2015

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
L.S.  
Studená oddělení  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice

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

V Českých Budějovicích dne 25. února 2014

**Prohlášení:**

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

V Českých Budějovicích 9. 4. 2016

Hedvika Luxová

**Poděkování:**

Ráda bych poděkovala panu Ing. Zdeňku Štěřbovi, Ph.D., za cenné rady a odborné konzultace, které mi poskytl při vypracování této bakalářské práce, a panu Ing. Petru Schusterovi, agronomovi ZD NOVA Dříteň za ochotu a čas poskytnutý k získání interních informací.

## **Abstrakt**

Cílem této práce bylo porovnání vlivu certifikovaného a farmářského osiva na výnosové prvky a teoretický výnos pšenice ozimé. V praktických podmínkách Zemědělského družstva NOVA Dříteň ve vegetačním období 2013/2014 byly vybrány pozemky oseté pšenicí ozimou pocházející z certifikovaného osiva a shodnou odrůdou pocházející z farmářského osiva. Na těchto pozemcích se během vegetace sledoval počet rostlin na m<sup>2</sup>, počet odnoží na m<sup>2</sup>, počet klasů na m<sup>2</sup>, počet zrn v klasu a hmotnost tisíce zrn. Dále byl vypočítán teoretický výnos. Certifikované osivo dosahovalo lepších výsledků u výnosových prvků: počet rostlin na m<sup>2</sup> (389-390 ks/m<sup>2</sup>) a počet klasů na m<sup>2</sup> (729-732 ks/m<sup>2</sup>). Počet odnoží na m<sup>2</sup> se od sebe u obou kvalit příliš nelišil (2 368-2 392 odnoží/m<sup>2</sup>). Počet zrn v klasu se pohyboval v rozmezí 36-39 ks. Lepšího výsledku dosáhlo farmářské osivo (39 ks). Hmotnost tisíce semen byla shodná u obou kvalit (47 g). Největší teoretický výnos dosáhlo osivo farmářské (13,29 t.ha<sup>-1</sup>).

**Klíčová slova:** pšenice ozimá, farmářské osivo, certifikované osivo, kvalita.

## **Abstrakt**

The aim of this work was a comparison of influence of certified and farming seeds their yield element and theoretical yield of winter wheat. There was in the actual conditions of the Agricultural cooperative NOVA Dříteň in vegetative season 2013/2014 selected lands sown with winter wheat originating from certified seeds and the identical cultivar originating from the farming seeds. During the vegetation season there was observed on these lands the actual number of plants per m<sup>2</sup>, number of offsets per m<sup>2</sup>, number of ears per m<sup>2</sup>, number of grains in the ear and the weight of one thousand grains. Furthermore there were calculated the theoretical yields. The certified seeds achieved better yield elements results: number of plants per m<sup>2</sup> (389-390 pc/m<sup>2</sup>) and number of ears per m<sup>2</sup> (729-732 pc/m<sup>2</sup>). The number of offsets per m<sup>2</sup> did not differ much between the two qualities (2 368-2 392 offset/m<sup>2</sup>). Number of grains in the ear ranged between 36-39 pc. The better result of the two reached farming seeds (39 pc). The weight of one thousand grains was identical for both qualities (47 g). The best theoretical yield achiever the farming seeds (13, 29 t.ha<sup>1</sup>).

**Key words:** winter wheat, farming seeds, certified seeds, quality.

# Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>LITERÁRNÍ PŘEHLED</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1</b>	<b>Význam kvality osiva</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2</b>	<b>Semenářství</b> .....	<b>9</b>
2.2.1	Vývoj, zrání a deteriorace semen.....	9
2.2.2	Technologie pěstování osiv .....	10
<b>2.3</b>	<b>Kategorie a stupně rozmnožovacího materiálu</b> .....	<b>11</b>
<b>2.4</b>	<b>Kvalita osiva obilnin</b> .....	<b>13</b>
2.4.1	Klíčivost osiva .....	14
2.4.2	Polní vzcházivost osiva.....	14
2.4.3	Vitalita osiva .....	15
2.4.4	Zdravotní stav osiva.....	15
<b>2.5</b>	<b>Úpravy osiva</b> .....	<b>15</b>
2.5.1	Předčištění.....	16
2.5.2	Dosoušení .....	16
2.5.3	Čištění a třídění.....	17
2.5.4	Hydratační úpravy .....	17
2.5.5	Moření osiva .....	19
2.5.6	Obalování osiva .....	20
2.5.7	Biologické úpravy osiva .....	21
2.5.8	Balení osiva .....	22
2.5.9	Skladování osiva.....	22
<b>2.6</b>	<b>Certifikované osivo</b> .....	<b>23</b>
<b>2.7</b>	<b>Farmářské osivo</b> .....	<b>24</b>
<b>2.8</b>	<b>Výhody a rizika pěstování pšenice z certifikovaného a farmářského osiva</b> .....	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>CÍL PRÁCE</b> .....	<b>25</b>

<b>4</b>	<b>METODIKA.....</b>	<b>26</b>
4.1	Charakteristika zemědělské společnosti .....	26
4.2	Charakteristika odrůdy Matylda .....	27
4.3	Charakteristika stanoviště .....	28
4.4	Charakteristika založení porostu a použité agrotechniky.....	28
4.5	Charakteristika hodnoceného ročníku 2013/2014 .....	30
4.6	Metoda stanovení výnosu a výnosových prvků .....	32
4.6.1	Počet rostlin na 1 m <sup>2</sup> .....	32
4.6.2	Počet odnoží na 1 m <sup>2</sup> .....	32
4.6.3	Počet klasů .....	32
4.6.4	Počet zrn v klasu .....	33
4.6.5	Hmotnost tisíce zrn .....	33
4.6.6	Teoretický výnos .....	33
<b>5</b>	<b>VÝSLEDKY .....</b>	<b>34</b>
5.1	Stanovení počtu rostlin na 1 m <sup>2</sup> .....	34
5.2	Stanovení počtu odnoží na 1 m <sup>2</sup> .....	35
5.3	Stanovení počtu klasů na jednotku plochy .....	36
5.4	Stanovení počtu zrn v klasu .....	37
5.5	Stanovení hmotnosti tisíce semen .....	38
5.6	Stanovení teoretického výnosu.....	39
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>41</b>
<b>7</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>42</b>
<b>8</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>45</b>
<b>10</b>	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>46</b>
<b>11</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>46</b>
<b>12</b>	<b>PŘÍLOHY.....</b>	<b>47</b>



# 1 ÚVOD

Pšenice patří mezi nejvýznamnější celosvětově pěstované obilniny. Přestože byla v posledních letech zaznamenána určitá stagnace, zejména co se výnosu a jakosti zrna týče, zaujímá pšenice setá (*Triticum aestivum* L.) v České republice výjimečné postavení. Většina vyprodukované pšenice skončí jako součást krmných směsí pro hospodářská zvířata, přestože byla pěstována za účelem dosažení potravinářské kvality, která je realizována za vyšší ceny. Není tak respektováno využití výnosového potenciálu odrůd.

Výnosy pěstování pšenice závisí zejména na kvalitě produkce, která vychází především z kvality osiva. Přestože je známa souvislost mezi výnosem a kvalitou osiva, tento fakt je občas opomíjen. Účelem certifikace osiv je pak zajistit určité základní kvalitativní znaky semen. Od těchto semenářských znaků by se mělo odvíjet stanovení výsevku, určení vhodnosti osiva k časnému setí nebo určení vhodnosti pro konkrétní technologii pěstování. Při pěstování jakékoliv plodiny je kvalita osiva velmi důležitá. Vlastnosti použitého osiva jsou primárním ukazatelem budoucího vývoje rostliny. Kvalita osiva je jedním z parametrů, na jehož základě se dá předpokládat úspěšnost produkce.

Dle údajů ČSÚ byla pšenice ozimá ve sklizňovém roce 2014 pěstována na ploše 790,7 tis. ha (tj. 32 % z celkové struktury ploch osevů). Z 33,6 tis. ha uznaných množitelských porostů pšenice ozimé bylo vyprodukováno 101,6 tis. tun certifikovaného osiva. Z těchto hodnot je patrné, že produkce certifikovaného osiva v ČR zcela nepokryla potřebu osiv pro výše uvedenou plochu. Při dodržení určitých podmínek je pro pěstitele zajímavé použití rozmnožovacího materiálu z tzv. „farmářského osiva“.

## 2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1 Význam kvality osiva

Pojmem „kvalita osiva“ je míněna celková hodnota osiva pro konkrétní účely. Vychází především z genetických vlastností osiva, ale také z dalších charakteristik, které ovlivňují jeho vývoj, zrání a skladovatelnost. Kvalitní osivo je důležitým předpokladem pro vysokou produktivitu porostu, přesto není jeho význam vždy plně doceněn. Obzvláště velký význam má kvalita osiva u plodin s malou kompenzační schopností výnosových prvků, jako jsou například luskoviny, zelenina či kukuřice. U takovýchto plodin je výnos silně ovlivněn optimální hustotou porostu. Neméně důležitou roli hraje vitalita osiva u plodin s vysokým stupněm kompenzace výnosových prvků, například obilnin. Kvalita osiva se promítne v počátečním růstu a vývoji rostlin. Máme-li méně kvalitní osivo s nízkou klíčivostí, k dosažení optimální hustoty porostu bude zapotřebí většího množství osiva, čímž se zvýší finanční náklady. Klíčová je polní vzcházivost. Některá klíčivá semena v polních podmínkách nevzejdou. Produkce pak záleží nejen na vnitřní kvalitě semen, ale také na podmínkách prostředí. Snížená vitalita osiva se citelně projeví u plodin vyžadujících vyšší teplotu vzcházení při pozdním termínu nebo větší hloubce setí.

Kvalitně založený porost by měl zaručit zejména rychlé a vyrovnané vzcházení zdravých rostlin. Jak už bylo zmíněno, nižší klíčivost a potenciál polní vzcházivosti lze kompenzovat použitím většího množství osiva při výsevu. Naopak rychlost a vyrovnanost vzcházení rostlin není možné regulovat. Při použití nekvalitního osiva tak sice může být dosažena optimální hustota porostu, avšak rostliny budou nevyrovnané a výnos nebude optimální.

Vitalita osiva má rovněž vliv na dobu vzcházení. Kvalitní osivo zkracuje dobu vzcházení, což je důležité pro další vývoj rostliny. Rychlé vzcházení má vliv na vyrovnanost rostlin a zlepšuje jejich zakořenění. Rostliny s vyrovnaným vzcházením jsou pak přístupnější k ošetřování během růstu. Dochází ke zvýšení konkurenceschopnosti v příjmu vody, živin a využití světelných podmínek. Použitím vitálního osiva lze ovlivnit i citlivost ke stresovým podmínkám, jako jsou nízké teploty, vysoký obsah vody v půdě, který brání dostupnosti kyslíku v době klíčení a podobně (HOSNEDL, 2002).

## 2.2 Semenářství

Semena rostlin jsou nositeli genetické informace z generace na generaci. Osivo je důležitým faktorem při pěstování rostlin, a tak se s rozvojem šlechtění začalo rozvíjet i semenářství. Vysoký výnos lze předpokládat při použití zdravého, klíčivého osiva bez semen plevelů. Neméně důležité je i zachování genetické kvality v průběhu rozmnožování. Genetická kvalita se odvíjí od hospodářských vlastností sklizené plodiny a od osivové charakteristiky (CHLOUPEK, 2008).

### 2.2.1 Vývoj, zrání a deteriorace semen

Během pohlavního rozmnožování rostlin dochází ke splnutí samičí a samčí pohlavní buňky. Z oplozeného semene se vytváří zygota, která vede k následnému vývoji v embryo neboli zárodek. Během fertilizace může docházet i k vývinu endospermu jakožto zásobního pletiva, které embryo využívá v době klíčení. Zárodek je společně s endospermem obalen o semením, jehož funkce je důležitá především v období dozrávání, kdy zárodku poskytuje pevnou ochranu. Ochrannou funkci může přebrat vedle semenného obalu i obal plodu, pokud se však vytvoří. V období dozrávání dochází k zastavení růstu a vývoje rostliny. Takováto rostlina je pak vhodná ke sklizni a následnému využití. U obilnin se setkáváme se čtyřmi stupni zralosti:

1. *Mléčná zralost* – velikost obilek je typická pro daný druh a odrůdu. Konzistence uvnitř zrna je mlékovitá. Obsah vody činí přibližně 50 %. Zárodek ještě není klíčivý.
2. *Voskovitá zralost* – zrna jsou plná, s tuhým endospermem. Dochází k typickému zbarvení klasu i obilky. Během hnětení mezi prsty se vytváří voskovitá hmota. Obsah vody se pohybuje okolo 30-40 %.
3. *Žlutá zralost* – dochází k ukončení přísunu živin do klasů a obilek. Do obilky lze ještě nehtem vyrýt rýhu. Zrna jsou tvrdší s obsahem vody asi 20-25 %. Obilky jsou již schopny klíčit, pokud nedochází k dormanci (inhibici klíčení).
4. *Plná zralost* – zrno se vyznačuje vysokou tvrdostí a slámově žlutým zbarvením s obsahem vody 12-14 %.

Pojmem *deteriorace* se označuje stárnutí osiva, během něhož dochází ke ztrátě osivových hodnot. Stárnutí nastává již u mateřských rostlin, které dosáhly maximální hmotnosti semen. Kromě stáří má vliv na kvalitu osiva i mechanické poškození. K poškození často dochází během sklizně vlivem špatného seřazení mlátičky či zvýšené vlhkosti semen. Sklizená semena se skladují. Během skladování osivo ztrácí svou typickou barvu, lesk a vůni. Postupně dochází ke ztrátě vitality a klíčivosti. V semenech se kromě obsahu mastných kyselin může zvyšovat i obsah vody, semena se tak stávají náchylnějšími k napadení plísněmi (CHLOUPEK, 2008).

### **2.2.2 Technologie pěstování osiv**

Kvalitu osiva lze do jisté míry ovlivnit technologickými postupy. V každém případě však osivo vzniká na poli, a tak jsou pro kvalitu osiva klíčové přírodní podmínky. Optimální přírodní podmínky umožňují osivu dokončit svůj vývoj, během kterého dojde k dozrání semen až k dozrání příslušných rozmnožovacích orgánů. Pro pěstování osiv jsou ideální slunečné oblasti s vyššími teplotami. Naopak předčasné či pozdní mrazy, chladno, deště v období dozrávání či sucho v období kvetení negativně ovlivňují jejich pěstování. Dodržení podmínek zaručujících nejvyšší výnos plodiny zároveň nemusí vést k zisku nejkvalitnějšího osiva. Během pěstování je nutné dbát na prostorovou izolaci plodin, a to zejména u cizosprašných rostlin. U základního rozmnožovacího materiálu, hybridního osiva a menších množitelských ploch činí prostorová izolace obvykle několik set metrů. Vhodné jsou pro pěstování otevřené polohy s malou vlhkostí a nižším výskytem houbových chorob.

Kromě prostorové izolace se provádí i tzv. časová izolace, která spočívá ve střídání plodin pěstovaných na daném pozemku. Účelem je získání dostatku času k hubení rostlin z výdrolu mezi sklizní předplodiny a výsevem množitelského porostu. Výdrol je označení pro plodiny vzcházející v jiné pěstované plodině. Příčinou jeho vzniku je vypadávání semen před sklizní nebo během sklizně. Výdrol je považován za plevel, tudíž je nutné nechat vyklíčit takováto semena a následně je mechanicky odstranit.

Setí se provádí pomocí výsevních skříní a výsevního ústrojí. Výsevní skříně se plní jen zčásti, aby se zamezilo sléhávání semen v důsledku otřásání. Výsevní ústrojí musí být čisté a optimálně seřazené na základě zkoušky výsevu, která se provádí před výsevem pro každou odrůdu a partii zvlášť. Zkoumá se především

poměr vyšetého množství k ujeté vzdálenosti. Před kvetením semenářských porostů je nutné odstraňovat plevele a příměsi jiných druhů nebo odrůd. Při dosažení vhodné vlhkosti semen mohou být semenářské porosty sklizeny. Vlhkost, při které dochází k nejmenšímu mechanickému poškození semen během sklizně, činí u pšenice 16-19 %. Sklizená semena se následně dosoušejí (CHLOUPEK, 2008).

Při sklizni je důležité přizpůsobit pojezdovou rychlost sklízecí mlátičky a otáčky mláticího bubnu. Při dodržení těchto podmínek se snižuje nebezpečí mechanického poškození zrna, k němuž jsou nejnáchylnější největší frakce obilek, které jsou nejkvalitnější (PRUGAR, 2008).

## 2.3 Kategorie a stupně rozmnožovacího materiálu

Rozmnožovací materiál, tedy osivo a sadba, je podle své kvality, odrůdové čistoty a pravosti členěn do několika kategorií, jak ukazuje Tabulka 1.

Tabulka 1: Jednotlivé kategorie rozmnožovacího materiálu

Kategorie	Povinné uznávání	Označení			Způsoby garance (odpovědnost)
		v ČR	mezinárodní	barevné na obalu	
1. Základní – předstupeň	jen podle dalšího využití	SE1 SE2 SE3	PB	bílá s fialovým pruhem	úřední certifikát v případě uznání; v ostatních případech v odpovědnosti oprávněné osoby
2. Základní – elita	Vždy	E	B	bílá	úřední certifikát (uznávací list – rozhodnutí o uznání ÚKZÚZ)
3. Certifikovaný – 1. generace	vždy	C1	C1	modrá	úřední certifikát (uznávací list – rozhodnutí o uznání ÚKZÚZ)
4. Certifikovaný – 2. generace	vždy	C2	C2	červená	úřední certifikát (uznávací list – rozhodnutí o uznání ÚKZÚZ)
5. Standardní	ne	S	–	tmavě žlutá	odpovědnost osoby, která uvádí do oběhu
6. Obchodní	ne	O	–	hnědá	posudek a povolení uvádět do oběhu, vystavuje ÚKZÚZ na základě povolení ministerstva
7. Směsi (kromě zeleniny a okrasných rostlin)	ano	–	–	zelená	rozhodnutí o uznání jednotlivých odrůd ve směsi; povolení a registraci zajišťuje ÚKZÚZ

Zdroj: HOUBA a HOSNEDL, 2002; vyhláška č. 368/2015 Sb.

*Předstupěň* – může zahrnovat více generací. Jedná se o osivo, které slouží jako předchůdce základního rozmnožovacího materiálu. Musí projít povinným uznávacím řízením pouze v případě, že se dále využívá pro výrobu osiva podléhajícího certifikaci nebo je samo předmětem obchodu.

*Základní rozmnožovací materiál* – osivo registrované odrůdy, které bylo vyprodukováno podle postupů udržovacího šlechtění pod dohledem šlechtitele. Slouží k výrobě certifikovaného rozmnožovacího materiálu. Musí splňovat požadavky pro osivo daného druhu. Tyto požadavky jsou ověřovány úředními zkouškami.

*Certifikovaný rozmnožovací materiál* – osivo, které pochází z uznaného předstupně nebo elity základního rozmnožovacího materiálu. Má hlavní význam pro praktické využití v zemědělství. Slouží k výrobě porostů pro jiné účely, než je výroba osiva. K certifikovanému osivu se vztahuje povinné uznávací řízení. Musí splňovat požadavky pro osivo daného druhu. Tyto požadavky jsou ověřovány úředními zkouškami.

*Standardní rozmnožovací materiál* – jedná se o osivo registrované odrůdy zeleniny a některých hospodářsky méně významných plodin. Smí být vyráběn oprávněnou osobou a musí splňovat požadavky stanovené úřední kontrolou.

*Obchodní rozmnožovací materiál* – materiál pro rozmnožování, který nezaručuje odrůdovou pravost a čistotu, ale je vyráběn v případě nedostatku certifikovaného osiva na základě rozhodnutí ministerstva zemědělství.

*Směsi* – jedná se o zvláštní skupinu odrůd a druhů. U odrůd podléhajících uznávacímu řízení musí jednotlivé komponenty pocházet z registrovaných odrůd, přičemž jejich název a procentické zastoupení musí být uvedeno na obalu.

Pro pěstitele mají stěžejní význam kategorie certifikovaného a standardního, popřípadě obchodního osiva či sadby. Zbylé kategorie mají význam zejména pro množitele. Veškerý rozmnožovací materiál uváděný na český trh musí být uveden

ve Státní odrůdové knize a musí projít certifikačním procesem. Pro jednodušší identifikaci se jednotlivým kategoriím přiřazuje barevné označení návěsek. Systém označení byl navržen na základě mezinárodního certifikačního schématu Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj (OECD). Kategorie členění rozmnožovacího materiálu využívané v České republice se mohou mírně lišit od principu praxe jiných

evropských zemí. Ve své podstatě však není v rozporu se směrnicemi Evropské unie a mezinárodních organizací.

Rozmnožovací materiál může být použit k opakovanému množení. U generativně množných druhů hovoříme o generacích, u vegetativně množných druhů hovoříme o stupních množení. Musíme mít na paměti, že pokud je rozmnožovací materiál použit k rozmnožování v další generaci resp. stupni, je velmi pravděpodobné, že dojde ke snížení jeho kvality, zejména čistoty a pravosti odrůdy. Snížení kvality je způsobeno především výskytem příměsí, a to zejména u cizosprašných druhů nebo samosprašných druhů s fakultativní cizosprašností. Ke snížení kvality může rovněž docházet vlivem rozšiřování chorobných rostlin a špatné sadby během opakované reprodukce. Každé generaci resp. stupni je přiřazeno pořadí rozmnožování výchozího osiva odpovídající ročníku (HOUBA a HOSNEDL, 2002; HOUBA, 2003).

## **2.4 Kvalita osiva obilnin**

Kvalita neboli jakost osiva popisuje zejména potenciální produktivnost partií osiva. Důležitými aspekty při jejím posuzování jsou pravost odrůdy, přítomnost příměsí nebo semen plevele, klíčivost, vitalita, vlhkost, vzhled a zdravotní stav semen. Každý z těchto parametrů má určité minimální hodnoty, které by měly vysoce kvalitní partie osiva splňovat. Při formování, ale i posklizňovém uchování kvality osiva hrají významnou roli vlastnosti prostředí, především teplota a vlhkost (HOSNEDL, 2009; ANONYM<sup>1</sup>, 1991).

Pravost odrůdy dokazuje, že semena zabalená v obalu pocházejí z odrůdy uvedené na etiketě. Stanovuje se většinou jednak z evidence zdrojů semen, jednak ze zkoušek rostlin produkujících semena. Tyto zkoušky jsou prováděny přímo v terénu ÚKZÚZ nebo zástupci komerčních semenářských firem (ANONYM<sup>1</sup>, 1991).

### 2.4.1 Klíčivost osiva

Vysoká klíčivost patří k nejdůležitějším semenářským znakům kvality osiva. Jednou z oficiálních zákonných zkoušek požadovaných pro účely označování osiva je standardní klíčící test. Standardní testy klíčení měří počet normálních sazenic produkovaných vzorkem osiva za optimálních podmínek. Za normální sazenice jsou považovány ty, které produkují soubor silných primárních a sekundárních kořenů se zdravým hypokotylem, epikotylem, cotyledonem, produkující zdravé dělivé pletivo (též meristém). Za abnormální jsou považovány sazenice, které ve standardním klíčícím testu neklíčí a neměly by se započítávat do celkového procenta klíčení pro daný vzorek. Nejvyšší klíčivosti a vitality je dosaženo u semen, která se nacházejí ve stavu fyziologické zralosti. V tomto stavu však zrna obsahují hodně vody a během sklizně by došlo k mechanickému poškození semen. Po dozrání se klíčivost a vitalita semen snižuje. Pro odhad aktivity v průběhu klíčení a tím i životaschopnosti osiva se někdy využívá *tetrazoliový test životaschopnosti*. Principem této metody je barevná reakce tetrazoliové soli vlivem redukčních pochodů v buňce (ANONYM<sup>1</sup>, 1991).

### 2.4.2 Polní vzcházivost osiva

Polní vzcházivost a vyrovnanost vzcházení jsou důležitými parametry pro pěstitelé. Stav budoucího porostu nezávisí pouze na vnitřní kvalitě semen, ale také na kvalitě prostředí, které se často liší od požadovaného optima. Průběh růstu je ovlivněn především teplotou, vlhkostí, provzdušněností půdy a mikrobiologickými činiteli. Z vnitřních vlastností semena má největší vliv na polní vzcházivost vitalita. Při snížené vitalitě osiva může docházet k pomalému, méně vyrovnanému vzcházení a celkovému úbytku rostlin při vzcházení. Rychlé a vyrovnané vzcházení je přitom důležité pro lepší zakořenění, maximalizaci růstu, uniformitu a konkurenceschopnost rostlin. Vzhledem k tomu, že polní podmínky nejsou konstantní, při výpočtu výsevku by měl být zohledněn polní faktor. Polní podmínky lze vyjádřit *indexem polní vzcházivosti*, který udává podíl semen, která vzejdou z celkového počtu vysetých klíčivých semen v daných podmínkách. Index polní vzcházivosti v rozmezí 0,8-0,9 a více značí dobré polní podmínky. Při méně příznivých až stresových podmínkách může index polní vzcházivosti dosahovat hodnoty pouze 0,4-0,5. Polní vzcházivost je na základě laboratorních testů velmi obtížné stanovit, jelikož úzce souvisí



s podmínkami vzcházení, které nelze standardizovat. Z tohoto důvodu nelze hodnocení polní vzcháživosti zařadit mezi základní semenářské testy (HOSNEDL, 2003).

### **2.4.3 Vitalita osiva**

Vitalita je vlastnost, která přisuzuje osivu potenciál rychlého a rovnoměrného růstu a rozvoje normálních sazenic v širokém rozmezí polních podmínek. Testy vitality nejsou zákonem požadovány pro označování osiv, mnozí výrobci jej však používají jako vodítko, aby měli jistotu, že produkované osivo má vysokou kvalitu. Jeho vitalitu můžeme posoudit na základě jednoduchých metod, jako je konduktometrický vodivostní test, testy urychleného stárnutí, chladové testy a Hiltnerův test laboratorní vzcháživosti. Zmíněné metody se potýkají s problémy s opakovatelností, nejednotnými podmínkami prostředí nebo subjektivním vyhodnocováním, a nemohou tak být zařazeny mezi základní semenářské testy (ANONYM<sup>1</sup>, 1991; HOSNEDL, 2003).

### **2.4.4 Zdravotní stav osiva**

Kontrola zdravotního stavu osiva spočívá ve sledování některých škůdců a chorob, které se mohou prostřednictvím napadeného porostu přenášet do další generace a snižovat tak výnos. U pšenice hrozí největší riziko napadení sněti celého rodu *Tilletia*. Dalšími chorobami, které se mohou u obilnin vyskytovat, jsou fuzarióza, antraknóza, braničnatka, pruhovitost a jiné. Viditelné projevy napadení osiva patogenem mohou nastat až po čase. Účinnou ochranou je použití mořidla, které zpravidla působí proti patogenům přenosným osivem, ale i půdou (HOSNEDL, 2009).

## **2.5 Úpravy osiva**

Aby se co nejvíce zamezilo ztrátě kvality semen po sklizni, provádí se posklizňové úpravy osiva. Dochází k mechanické manipulaci s osivem, přičemž je nutné dávat pozor, aby nedošlo k mechanickému poškození semen. Největší riziko snížení kvality hrozí u osiva se zvýšenou vlhkostí. Úprava osiva zpravidla zahrnuje několik po sobě jdoucích kroků (HOUBA a HOSNEDL, 2002).

### 2.5.1 Předčištění

Dochází k odstranění nežádoucích složek, zejména příměsí, prachu, kamínků, úlomků rostlin a dalších nečistot ze sklizeného materiálu. Nečistoty by mohly způsobit zapaření osiva a tím i ztrátu vitality a klíčivosti semen. Oddělování nežádoucích látek je založeno na principu separace na základě rozdílné hmotnosti, velikosti a tvaru částic (CHLOUPEK, 2008).

### 2.5.2 Dosoušení

Nadbytečnou vlhkost osiva je nutné snížit procesem sušení. Během něj musíme mít na paměti fakt, že i po sklizni může docházet k dozrávání semen. Z tohoto důvodu musí být sušení šetrné a ke snižování vlhkosti by mělo docházet postupně. Při prudkém zvýšení teploty mohou semena vlivem velkého pnutí popraskat. Účinného sušení se dosáhne teplým vzduchem. V takovém případě se využívají roštové sušárny s aktivním ventilačním systémem. Ohřátí vzduchu o 1 °C vede ke snížení relativní vlhkosti semene o 4-5 %. Výhodné je rovněž měnit směr vhaněného vzduchu. Čím vyšší je vlhkost osiva, tím nižší dosoušející teplota může být použita. U velmi vlhkých semen je nutné provádět sušení opakovaně, v cyklech jdoucích po sobě, přičemž během jednoho cyklu by úbytek vlhkosti neměl přesáhnout 3-5 %. Při překročení tohoto limitu by mohlo dojít ke ztvrdnutí povrchu semena a znemožnění dalšího vysychání. U větších semen lze provádět sušení studeným vzduchem, které je sice pomalejší, zato šetrnější. Velká zrna po nasypání tvoří vrstvu s volnými otvory a vzduch tak může proudit celou vrstvou. Příměsí prachu, plevele či hlíny výrazně znesnadňují prostup vzduchu. Doba sušení závisí na tloušťce vrstvy osiva, s jejímž zvyšováním prodlužuje doba sušení. Vlhkost skladovaného osiva se odvíjí od relativní vlhkosti vzduchu, jak uvádí Tabulka 2. Mezi vlhkostí vzduchu a vlhkostí semen dochází k ustavení rovnováhy (CHLOUPEK, 2008; HOUBA a HOSNEDL, 2002).

V některých případech, kdy je vlhkost materiálu bezprostředně po sklizni příliš vysoká, se proces dosušování předřazuje před proces čištění. Během čištění příliš vlhkého materiálu by totiž mohlo dojít ke snížení průchodnosti až ucpání provozních cest (HOUBA a HOSNEDL, 2002).

Tabulka 2: Hodnoty vlhkosti osiva obilnin při určité vlhkosti vzduchu

Vlhkost vzduchu	Vlhkost obilek
30 %	8-9 %
50 %	10-12 %
70 %	14-15 %

Zdroj: CHLOUPEK, 2008

### 2.5.3 Čištění a třídění

Čištění se provádí zejména za účelem odstranění semen jiných druhů a také k hrubé kalibraci osiva. Separace může probíhat na základě rozdílné hmotnosti, velikosti, povrchu či tvaru semen. Konvenční postupy využívají k třídění síta různých tvarů a velikostí, proud vzduchu, magnetové separátory, nárazové třídiče, odstředivá zařízení, triéry a další. Modernější technologie pak využívají fotobuněk k separaci dle barvy semen či obrazovou analýzu k selekci na základě zvoleného tvarového a velikostního ideotypu. Často se různé metody kombinují. Proces čištění a třídění je spojen s mechanickým namáháním semen vlivem nárazů, tření a podobně, které může mít za následek snížení klíčivosti a biologické hodnoty osiva. Z těchto důvodů je výhodné vyrábět jakostní osivo s minimálním obsahem příměsí plevelů nebo kulturních druhů a minimalizovat tak čisticí a třídící proces (HOUBA a HOSNEDL, 2002).

*Kalibrace* je speciální postup separace do určitých tříd podle velikosti či hmotnosti zrna. Účelem je dosáhnout co možná nejvyšší homogenity osiva, která zaručuje vyrovnané vzcházení a jednotnost porostu (CHLOUPEK, 2008).

### 2.5.4 Hydratační úpravy

Hydratační úprava je proces, během něhož osivo přijímá vodu. Dochází k úplnému nebo částečnému bobtnání semen. Tyto úpravy se provádějí hlavně u osiva květin a zeleniny, u velkosemenných plodin, jako jsou pšenice, ječmen, kukuřice uplatnění hydratace klesá. Hydratačními úpravami semen je možné ovlivnit jejich klíčivost, vzcháživost a homogenitu. Částečná hydratace semen před výsevem vede ke zvýšení metabolické aktivity. Následné klíčení se tak zkrátí a je vyrovnanější. Neřízený příjem vody semenem se nazývá *prehydratace*. V případě,

že je rychlost absorpce vody semenem řízena, hovoříme o tzv. *primingu*. Během primingu dochází k měknutí pletiv a zvýšené syntéze makromolekul. Roste aktivita enzymů a zrychluje se metabolismus. Důsledkem je mobilizace buněčných rezerv s následným urychlením růstu a diferenciací buněk (CHLOUPEK, 2008; HOUBA a HOSNEDL, 2002).

Rozlišujeme několik metod hydratačních úprav:

1. *Prehydratace* – příjem vody není nijak limitován. Voda je semeni volně přístupná a její příjem závisí na vodním potenciálu semene. Prehydratace probíhá na savém papíru či přímo ve vodě. Během tohoto procesu může docházet k nakličování semen. Po určité době je nutné prehydrataci přerušit, aby osivo nepřešlo do bouřlivého stádia klíčení.
2. *Osmotický priming* – během tohoto procesu dochází k řízenému příjmu vody v osmotickém roztoku o vyšším vodním potenciálu než má čistá voda. Dostupnost vody pro semena je omezená. K přípravě osmotického roztoku mohou sloužit anorganické soli jako například  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$  nebo organické sloučeniny typu polyethylenglykol, glycerol a mannitol. V poslední době se dává přednost zejména roztoku PEG, který díky své vysoké molekulové hmotnosti neproniká dovnitř semen a nepůsobí tak na semena toxicky. Ta pak z něj přijímají pouze vodu. Účinek primingu lze zvýšit přidáním růstových regulátorů nebo pesticidů.
3. *Matriční priming* – tato metoda využívá namísto roztoku pevného nosiče s nízkým matričním potenciálem. Hydratace se provádí smícháním osiva se zvlhčeným nosičem. Po přenosu vody z nosiče na semena je nosič odstraněn proséváním na sítích. Jako nosiče mohou sloužit přírodní látky, jako jsou vermikulit, rašeliník, písek nebo syntetické silikáty s velkým povrchem, známé pod komerčním označením Zonolite, Celite nebo Micro-Cel. Výhodou syntetických nosičů je schopnost absorbovat živiny, růstové regulátory, pesticidy a naopak snižovat vliv toxických látek a inhibitorů na semena. Nosič by měl mít nízkou elektrickou vodivost, vysokou sorpční vodní kapacitu, velký povrch a měl by být nerozpustný ve vodě.

Optimální hmotnostní poměr osiva, pevného nosiče a vody by měl činit 1 : 0,3-0,5 : 1-2.

4. *Advancing* – metoda, při které se částečně vysušená semena několik dnů inkubují při teplotě např. 25 °C. Ke zvýšení vitality osiva lze rovněž použít kouř získaný spalováním rostlinného materiálu (CHLOUPEK, 2008; HOUBA a HOSNEDL, 2002).

### 2.5.5 Moření osiva

Moření osiva chemickými činidly se provádí za účelem eliminace patogenů přenosných semenem. Některá mořidla mají komplexní účinek, takže nepůsobí jen proti přenosným chorobám, ale také proti raným infekcím přenášeným větrem nebo pocházejícím z půdy. Moderní mořidla disponují systémovým účinkem, který působí i proti patogenům uvnitř obilek. Mořicí přípravky se mohou vyskytovat ve formě prášků, smáčitelných prášků, tekutin na bázi vodní suspenze nebo ve formě roztoku v organických rozpouštědlech.

Prášková mořidla umožňují rovnoměrné moření semen. Tento způsob moření však vyžaduje přísná hygienická opatření. Ani účinnost moření zde není oslnivá, neboť dochází k velkým ztrátám mořicího přípravku. Lze využít kombinované moření, které je z hygienického hlediska méně rizikové, nicméně aplikace není příliš rovnoměrná. Mořidlo je možné aplikovat rovněž ve formě vodní suspenze, pak hovoříme o tzv. „slurry“ moření. Tento způsob moření snižuje hygienické riziko a ztráty mořidla, nános je však méně rovnoměrný. Aplikace mořidla na bázi organického rozpouštědla umožňuje moření i za mrazu. Další výhodou je vynikající ulpívání mořidla na povrchu semen, avšak potýkáme se zde se značnými hygienickými problémy, které vyžadují speciální opatření během moření. Jiným typem moření je inkrustace, během níž dochází k upevnění mořidla na povrchu semen. Snižuje se hygienické riziko od moření až po setí a ztráty mořidla.

Samotný proces moření může probíhat ve dvou režimech – kontinuálně nebo diskontinuálně. Během kontinuálního režimu je mořen nepřetržitý proud osiva. Diskontinuální neboli přetržitý režim je vzhledem ke kvalitě moření vhodnější. Před samotným procesem je totiž možné zvolit optimální podmínky moření, tj. velikost vsádky osiva, množství použitého mořidla nebo dobu procesu. Během moření je osivo uváděno do pohybu, a to mechanicky nebo pomocí proudu vzduchu, který

se používá pro tzv. fluidní moření ve vznosu, které se aplikuje zejména na špatně mořitelná osiva.

Moření může mít negativní vliv na klíčení, proto by se nemělo provádět dlouho před setím. Osivo, které prošlo procesem moření, musí být řádně označeno a nelze ho použít k potravinářským či krmným účelům. V ekologickém zemědělství je možné použít pouze takové osivo, které nevyžaduje moření. Používá se rozmnožovací materiál splňující náležité podmínky laboratorního hodnocení vzorku osiva. Předmětem zkoumání je především napadení snětí. U certifikovaného osiva moření není nutné, pokud výskyt škodlivých činitelů nepřesahuje limitní hodnoty (CHLOUPEK, 2008).

V některých případech se eliminace patogenů provádí nechemickou cestou. K moření se používá horká voda, která se aplikuje na široké spektrum hub, bakterií a virů u osiva mnoha plodin. Osivo se máčí do horké vody v sáčcích ze síťoviny. Teplotu vody je nutné přesně regulovat tak, aby se snížil výskyt patogenů, ale semena zároveň zůstala nepoškozená. Po moření horkou vodou se osivo opět suší na původní vlhkost. Takto ošetřené osivo se nedoporučuje dále skladovat. Jednou ošetřené osivo již nemůže být znovu mořeno (HOUBA a HOSNEDL, 2002).

### **2.5.6 Obalování osiva**

Obalování osiva je účinná metoda ochrany osiva s cílem dosažení lepší kvality a přesnosti setí. Při obalování osiva si vystačíme s malým množstvím účinné látky, kterou bývá hnojivo, růstové látky nebo různé chemické přípravky. Jsou známy různé způsoby obalování osiva:

1. *Peletizace* – provádí se u tvarově nepravidelných nebo příliš malých semen, jako jsou například semena máku nebo celeru. Na semeno se aplikuje tenká vrstva inertního materiálu s cílem dosažení pravidelného kulovitěho tvaru nebo zvětšení velikosti semen tak, aby bylo usnadněno vysévání secími stroji. Peletizace se provádí v peletizačním bubnu či pánvi, která je naplněna směsí zvlhčeného osiva, práškovým plnidlem a pojivem. K lepší identifikaci konečného výrobku se do směsi mohou přidávat barviva. Zlepšení vlastností osiv se dosáhne přidávkem inokulantů, hnojiv nebo fungicidů. Žádná ze složek pro výrobu pelet však nesmí znehodnocovat kvalitu a klíčení

osiva. Běžně používaným plnidlem je jííl, vápenec, vermikulit nebo mastek. Vlastnosti pojidla pak vykazuje například želatina, arabská guma, polyvinylalkohol nebo methylcelulóza. Samotný proces spočívá v nabalování plnidla na povrch semen v rotujícím bubnu nebo pánvi. Vznikají pelety, jejichž velikost závisí na době otáčení peletizačního zařízení. Pelety podléhají kontrole obdobně jako běžné osivo. Během peletizace může dojít ke vzniku prázdných pelet bez semen nebo pelet s více semeny. Oba případy jsou nežádoucí, protože způsobují vznik nepravidelností v porostu. Dalším důležitým požadavkem je soudružnost pelet. Výsledkem standardní peletizace je zvýšení hmotnosti semene 15 až 100krát. Může se provádět i tzv. minipeletizace, během které se hmotnost semene zvýší 5 až 25krát.

2. *Inkrustace* – na povrch semen je nanášena tenká vrstva směsi polymeru s aditivy, jako jsou fungicidy, insekticidy, pesticidy nebo hnojivo. Inkrustace se provádí nástřikem nebo ponořením semene do roztoku s následným sušením teplým vzduchem. Celý proces se může opakovat, přičemž složení směsi nanášené na povrch semena se může v jednotlivých krocích lišit. Výsledkem je vznik několikanásobné vrstvy na povrchu semene. Zařízení používané pro inkrustaci se podobá peletizačnímu zařízení s malými úpravami pro použití polymeru a sušení inkrustovaných semen. U osiva, které prošlo procesem inkrustace, dochází ke změně tření mezi semeny, která má za následek vyšší sypkost při výsevu. Během inkrustace nedochází

k tak výraznému zvýšení hmotnosti jako při peletizaci. Inkrustace se používá zejména k aplikaci chemických a biologických látek přímo na semeno (HOUBA a HOSNEDL, 2002).

### **2.5.7 Biologické úpravy osiva**

K eliminaci vlivu patogenů nemusí být použity vždy chemické látky. Při biologické úpravě osiva se k ošetření využívají bakterie nebo houby. Biologické úpravy jsou oproti pesticidům často cíleny proti jednomu konkrétnímu patogenu. Tento způsob ochrany vede ke zlepšení růstu rostlin a výnosových prvků.

Konkrétním případem může být houba *Trichoderma harzianum*, působící proti půdním patogenům rodu *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium* a dalším. Podstata biologického účinku spočívá v potlačení patogenů množstvím jednotek bioagens na semeni a způsobem aplikace. Během biologických úprav je nutné pracovat za sterilních podmínek. Povrch semen se sterilizuje s využitím hypochloridu sodného. Bioagens se upravují do formy mikrogranulí a aplikují se na povrch semen buďto samostatně, nebo ve směsi například s alginátem sodným nebo polyethylenglykolem (HOUBA a HOSNEDL, 2002).

### **2.5.8 Balení osiva**

Během balení osiva nesmí dojít k poškození vitality semen. Obal musí obsahovat některé důležité údaje, jako jsou např. název odrůdy a druhu, číslo partie, rok sklizně, stupeň množení a název firmy, která osivo distribuuje. Navíc musí být obal opatřen vhodným předepsaným uzávěrem, který chrání osivo před znehodnocením. U některých plodin se osivo prodává v tzv. výsevních jednotkách, které udávají počet semen doporučených na výsevek jednoho hektaru pole. Tyto výsevní jednotky mají vyloučit velké rozdíly v hmotnosti semen (CHLOUPEK, 2008).

### **2.5.9 Skladování osiva**

Po sklizni osivo neustále dozrává a v semenech probíhají rozkladné reakce. Aby nedocházelo k výrazným změnám technologicky významných vlastností osiva, je nutné volit optimální podmínky skladování, především pak teplotu a vlhkost. Při vhodně zvolených podmínkách je možné osivo skladovat i dlouhodobě. Ideální relativní vlhkost zrna určeného pro skladování nepřesahuje 13-15 %. Zrna s vyšší relativní vlhkostí je potřeba před uskladněním vysušit. Na vlastnosti semen má dále vliv obsah kyslíku a oxidu uhličitého ve vzduchu, sluneční záření, druh a odrůda semen, ošetření a předchozí manipulace se semeny. Za účelem snížení rizika napadení osiva hmyzem, hlodavci či jinými škůdci je nutné každoročně provádět sanaci skladu. Z hlediska stability se zrno může vyskytovat ve čtyřech stavech:

1. *Dynamicky stabilní stav* – zrno v takovémto stavu je možné dlouhodobě uskladnit i po dobu několika let.



2. *Statisticky stabilní stav* – u zrna v takovémto stavu nehrozí nebezpečí okamžitého ohrožení jakosti. Při zajištění podmínek stability zrna v čase je možné dlouhodobé uskladnění.
3. *Metastabilní stav* – v takovém stavu hrozí nebezpečí snížení jakosti zrna. Je nutné provést procesy stabilizace.
4. *Instabilní stav* – dochází k degradaci jakosti semen. Hrozí riziko samovznícení zrna. Je nutné provést okamžité stabilizační opatření (ZIMOLKA, 2005; HOUBA a HOSNEDL, 2002).

## 2.6 Certifikované osivo

Certifikované osivo je rozmnožovací materiál, který prošel zkouškami ÚKZÚZ a u kterého jsou deklarovány minimální požadavky na jeho vlastnosti. Je možné ho vyrábět ze šlechtitelského rozmnožovacího materiálu, z rozmnožovacího materiálu předstupňů, ze základního rozmnožovacího materiálu anebo z certifikovaného rozmnožovacího materiálu. Pro certifikaci osiva je nutná alespoň jedna polní přehlídka porostu, která je posuzována semenářským inspektorem. Hodnotí se zejména celkový stav, dodržení mechanické a prostorové izolace, výskyt příměsí a plevelů, čistota a pravost odrůdy, zdravotní stav a výskyt škůdců. Splňuje-li porost limity dané vyhláškou, je na něj vydán tzv. uznávací list. V opačném případě je vydáno rozhodnutí o neuznání a z porostu již dále nelze vyrábět certifikované osivo. Po sklizni množitelského porostu se odebírá vzorek osiva, který je podroben předepsaným laboratorním zkouškám, při nichž se zkoumá čistota, klíčivost, vlhkost, hmotnost tisíce semen, zdravotní stav a některé další parametry. Splňuje-li osivo všechny náležité parametry dané vyhláškou, je mu udělen certifikát a osivo je možné uvádět do oběhu. Certifikované osivo smí být uváděno do oběhu v uzavřených obalech opatřených úřední pojistkou a úřední návěškou, která musí být s obalem trvale spojena. Návěska musí poskytovat informace o druhu a odrůdě, dodavateli, kategorii nebo generaci rozmnožovacího materiálu, číslu partie, hmotnosti, chemickém ošetření, zemi původu a další (ANONYM<sup>6</sup>, 2014; ZECCHINELLI, 2010).

## 2.7 Farmářské osivo

Farmářské osivo je právně chráněná odrůda osiva, která pochází z vlastní produkce a slouží pěstiteli k vlastní potřebě. Není možné ho uvádět do oběhu a přemístěno od pěstitele může být pouze se souhlasem šlechtitele. Výjimkou je přemístění osiva za účelem čištění ke zpracovateli, který musí být zapsán v seznamu zpracovatelů ÚKZÚZ. Šlechtitel právně chráněné odrůdy má právo požadovat po pěstiteli přiměřenou úhradu, zpravidla 50 % z ceny licence certifikovaného osiva. Tento poplatek se netýká drobných pěstitelů, jejichž výměra orné půdy nepřesahuje 22 ha. Během výroby farmářského osiva je nutné dodržovat určité zásady. Před sklizní je nutné zkontrolovat zaplevelení porostu a výskyt chorob či škůdců, které by mohly způsobit komplikace během sklizně. U porostu napadeného plevelem je nutné provést desikaci nebo vhodně seřadit sklízecí mlátičku. Sklizené osivo je možné následně jednodušeji čistit. Nezbytnou součástí posklizňových úprav farmářského osiva je moření (ANONYM<sup>2</sup>, 2010; KOUKOLÍČEK, 2014).

## 2.8 Výhody a rizika pěstování pšenice z certifikovaného a farmářského osiva

Certifikované osivo je ve srovnání s farmářským čistší, mělo by tedy obsahovat méně semen příměsí a plevele. S touto skutečností se však zvyšují jeho náklady na výrobu.

Hlavní riziko pěstování pšenice z farmářského osiva spočívá ve snížené čistotě. Farmářské osivo se často potýká s problémy odrůdové čistoty a mechanickým poškozením. Jednoznačnou výhodou je jeho nižší cena, proto ho rádi využívají zejména menší pěstitelé. Výnosový potenciál certifikovaného osiva dosahuje vyšších hodnot než osiva farmářská, výtěžek však rovněž závisí na ročníku. Výrobci se spoléhají na certifikované osivo rovněž v případě, že podmínky životního prostředí znemožňují uskladnění sklizeného zrna na osivo. Použití certifikovaného osiva však nemusí vždy zajistit vysoký výtěžek, na nějž mají rovněž vliv vnější podmínky, zejména počasí (BOLAND et. al., 2001).

### **3 CÍL PRÁCE**

Cílem práce bylo zjištění vlivu certifikovaného a farmářského osiva na výnos zrna pšenice ozimé v praktických podmínkách zvoleného zemědělského podniku.

## 4 METODIKA

Zvolený metodický postup spočíval ve stanovení výnosových prvků ozimé pšenice odrůdy Matylida ve vegetačním období 2013/2014 a porovnání vlivu původu osiva na hospodářský výnos. Na základě informací od výrobce a distributora osiv byly vytipovány podniky, které nakoupily certifikované osivo a zároveň si nechaly zpracovat osivo pro svoji potřebu, tedy farmářské osivo stejné odrůdy. Z těchto podniků bylo vybráno družstvo ZD NOVA Dříteň, ve kterém se pěstovaly obě kvality v jedné lokalitě se shodnou předplodinou, agrotechnikou, hnojením i chemickým ošetřením. Na konkrétním podniku se jednalo o certifikovanou pšenici ozimou Matyldu, u níž byly stanoveny některé semenářské znaky: vlhkost 14,4 %, čistota 99,6 %, klíčivost 97 %. Certifikované osivo bylo ošetřeno mořidlem značky Celest. Rovněž bylo zkoumáno farmářské osivo pšenice ozimé Matylida z vlastní produkce, které bylo přečištěno a namořeno u stejného výrobce osiv, který dodal certifikované osivo. Zde však nebyla stanovena jeho semenářská hodnota.

### 4.1 Charakteristika zemědělské společnosti

ZD NOVA Dříteň v okrese České Budějovice vzniklo na ustanovující členské schůzi konané dne 29. 2. 1996, na které byly schváleny stanovy, zvoleny statutární orgány a určeno zapisované základní jmění. Statutárním orgánem družstva je představenstvo a funkci hlavního agronoma zastává Ing. Petr Schuster. Podnik je plátcem DPH (ANONYM<sup>3</sup>, 2011).

Hlavní činností družstva je:

- Smíšené hospodářství;
- Výroba pilařská a impregnace dřeva;
- Výroba ostatních výrobků stavebního truhlářství a tesařství;
- Výroba zemědělských a lesnických strojů;
- Výroba ostatních strojů pro speciální účely j. n.;
- Velkoobchod se základními zemědělskými produkty a živými zvířaty;
- Silniční nákladní doprava;
- Stravování v restauracích u stánků a v mobilních zařízeních;
- Účetnické a auditorské činnosti, daňové poradenství (ANONYM<sup>5</sup>, 2013).

ZD NOVA Dříteň hospodaří v bramborářské výrobní oblasti s průměrnou nadmořskou výškou 420 m. Převážnou část tvoří středně těžké až těžké jílovité půdy a v malém množství půdy lehké (ANONYM<sup>3</sup>, 2011).

V roce 2013 družstvo hospodařilo na 2 491 hektarech. Z toho 2 022 hektarů byla orná půda, 469 hektarů trvalé travní porosty. Plocha pozemků, na nichž byla pěstovaná pšenice v roce 2013, byla 763 hektarů, 305 hektarů zaujímala řepka ozimá. Na 126 hektarech byl pěstován ječmen ozimý, 356 hektarů bylo oseto kukuřicí, 116 hektarů zaujímal ječmen jarní, 47 hektarů triticales. Oves byl pěstován na 40 hektarech. Ostatní plochu zaujímaly jetelotravní směsi.

Struktura rostlinné výroby je ve velké míře přizpůsobena chovu hospodářských zvířat v družstvu tak, aby nejen zabezpečila dostatek kvalitních objemných a jadrných krmiv, ale aby pokryla i část nákladů na výrobu prodejem komodit.

## **4.2 Charakteristika odrůdy Matylda**

Odrůda Matylda byla registrována v roce 2011. Jedná se o ranou až poloranou odrůdu s vynikající potravinářskou jakostí „A“. Rostliny mají střední délku s průměrnou odolností k polehávání. Výnosy zrna jsou vysoké, zejména v řepařské výrobní oblasti, a to v obou systémech pěstování. Objemová hmotnost zrna je velmi vysoká. Odrůda je středně odolná vůči hlavním listovým chorobám (padlí, braničnatky, rez pšeničná) a odolná vůči napadení rzí plevovou a travní. Obsah dusíkatých látek v zrně je středně vysoký (ANONYM<sup>4</sup>, 2011).

### 4.3 Charakteristika stanoviště

Tabulka 3: Charakteristika pokusného pozemku zemědělské společnosti

Kód pozemku	Kopr	Kněžský	Pod Hájem	Za Rybníčky	
Výměra (ha)	8,93	9,48	13,66	9,96	
Klasifikace půdy	středně těžká	středně těžká	středně těžká	středně těžká	
Hodnota pH (v CaCl <sub>2</sub> )	5,9 slabě kyselé	5,6 slabě kyselé	6,1 slabě kyselé	6,7 neutrální	
Potřeba vápnění (CaO · t · ha <sup>-1</sup> · rok <sup>-1</sup> )	0,40	0,55	0,2	0,1	
Obsah CO <sub>2</sub>	nízký	Nízký	nízký	nízký	
Obsah některých prvků (mg·kg <sup>-1</sup> půdy)	fosfor	42 nízký	76 vyhovující	58 vyhovující	43 nízký
	draslík	169 vyhovující	248 dobrý	304 dobrý	155 vyhovující
	hořčík	153 vyhovující	110 vyhovující	155 vyhovující	168 dobrý
	vápník	1 475 vyhovující	1 190 vyhovující	1 685 vyhovující	1 935 vyhovující

Zdroj: ZD NOVA Dříteň

### 4.4 Charakteristika založení porostu a použité agrotechniky

Tabulka 4: Charakteristika založení porostu

Kód pozemku	Kopr	Kněžský	Pod Hájem	Za Rybníčky
Výměra	8,93	9,48	13,66	9,96
Osivo	certifikované	certifikované	farmářské	farmářské
Předplodina	řepka	řepka	řepka	řepka
Datum setí	1. 10. 2013	2. 10. 2013	30. 09. 2013	1. 10. 2013
Výsevek (kg · ha <sup>-1</sup> )	190	190	190	190
Výsevek (MKS · ha <sup>-1</sup> )	4,17	4,17	–	–

Zdroj: ZD NOVA Dříteň

Tabulka 5: Celková aplikace herbicidů a růstových regulátorů na jednotlivých honech

Kód pozemku	Herbicidy			Regulátory růstu		
	Datum	Název přípravku	Dávka	Datum	Název přípravku	Dávka
Kněžský, Kopr	1. 11. 2013	Maraton Lentipur Glean	3 l·ha <sup>-1</sup> 1 l·ha <sup>-1</sup> 7 g·ha <sup>-1</sup>	11. 4. 2014	Stabilan	1 l·ha <sup>-1</sup>
				11. 4. 2014	StabilureN	0,2 l·ha <sup>-1</sup>
				10. 5. 2014	Moddus	1 l·ha <sup>-1</sup>
				10. 5. 2014	Stabilan + Agrovital	0,5 l·ha <sup>-1</sup>
				15. 5. 2014	StabilureN	0,2 l·ha <sup>-1</sup>
Pod Hájem	31. 10. 2013	Bizon Glean	1 l·ha <sup>-1</sup> 7 g·ha <sup>-1</sup>	11. 4. 2014	Stabilan	1 l·ha <sup>-1</sup>
				11. 4. 2014	StabilureN	0,2 l·ha <sup>-1</sup>
				10. 5. 2014	Moddus	1 l·ha <sup>-1</sup>
				10. 5. 2014	Stabilan + Agrovital	0,5 l·ha <sup>-1</sup>
				15. 5. 2014	StabilureN	0,2 l·ha <sup>-1</sup>
Za Rybníčky	1. 11. 2013	Maraton Lentipur Glean	3 l·ha <sup>-1</sup> 1 l·ha <sup>-1</sup> 7 g·ha <sup>-1</sup>	11. 4. 2014	Stabilan	1 l·ha <sup>-1</sup>
				11. 4. 2014	StabilureN	0,2 l·ha <sup>-1</sup>
				12. 5. 2014	Moddus	1 l·ha <sup>-1</sup>
				12. 5. 2014	Stabilan + Agrovital	0,5 l·ha <sup>-1</sup>
				15. 5. 2014	StabilureN	0,2 l·ha <sup>-1</sup>

Zdroj: ZD NOVA Dříteň

Tabulka 6: Celková aplikace fungicidů a insekticidů na jednotlivých honech

Kód pozemku	Fungicidy			Insekticidy		
	Datum	Název přípravku	Dávka	Datum	Název přípravku	Dávka
Kněžský, Kopr, Pod Hájem	10. 5. 2014	Hutton	0,8 l·ha <sup>-1</sup>	2. 6. 2014	Markate 50	0,1 l·ha <sup>-1</sup>
	2. 6. 2014	Osiris	1,85 l·ha <sup>-1</sup>			
	2. 6. 2014	+ Agrovital	0,1 l·ha <sup>-1</sup>			
Za Rybníčky	10. 5. 2014	Capalo	1,5 l·ha <sup>-1</sup>	2. 6. 2014	Markate 50	0,1 l·ha <sup>-1</sup>
	2. 6. 2014	Osiris	1,85 l·ha <sup>-1</sup>			
	2. 6. 2014	+ Agrovital	0,1 l·ha <sup>-1</sup>			

Zdroj: ZD NOVA Dříteň

Tabulka 7: Celková aplikace dusíkatých hnojiv

Kód pozemku	Datum	Hnojivo	Dávka	Dávka čistých živin
Kněžský, Kopr, Pod Hájem, Za Rybničky	27. 2. 14	LAD 27%	160 kg·ha <sup>-1</sup>	43,2 kg (N)·ha <sup>-1</sup>
	11. 4. 14	DAM 390	150 l·ha <sup>-1</sup>	58,5 kg (N)·ha <sup>-1</sup>
	15. 5. 14	DAM 390	80 l·ha <sup>-1</sup>	31,2 kg (N)·ha <sup>-1</sup>
				<b>celkem 132,9 kg (N)·ha<sup>-1</sup></b>

Zdroj: ZD NOVA Dříteň

Dále byly na všech honech shodně provedeny tyto úpravy půdy:

- podmítka půdy do hloubky 8 cm radličkovým podmítačem HORSH TERÁNO FX 5 m;
- orba do hloubky 18–20 cm radličným pluhem Kverneland PB 100 – 7;
- předseťová příprava do hloubky 8 cm kombinovaným bránosmykem vlastní výroby;
- vlastní setí do hloubky 6 cm diskovým secím strojem HORSH Pronto 6 Dc.

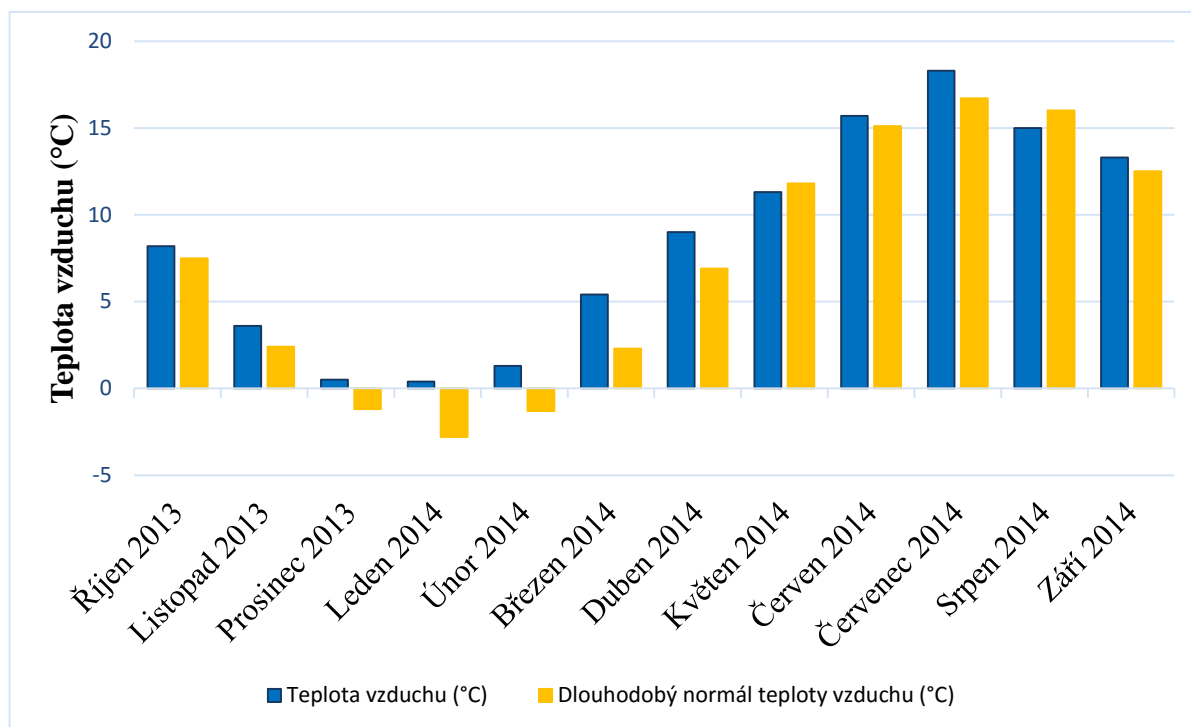
## 4.5 Charakteristika hodnoceného ročníku 2013/2014

Při zakládání porostů přinesl podzim 2013 dostatek srážek. Zima byla suchá, převážně bez sněhu. Nedostatek vláhy se však nakonec nijak negativně na přezimování ozimů neprojevil. Teploty v zimním období byly abnormálně vysoké, pouze s ojedinělými silnějšími mrazy. Průběh zimy se na přezimování ozimů celkově projevil pozitivně, nedocházelo k vymrzávání ani poškození ozimů. Podrobnější informace o průměrných teplotách v daném období poskytuje Graf 1.

V měsíci květnu a červenci docházelo k vydatným dešťovým srážkám. Měsíc květen byl na srážky nejbohatší, což mělo pozitivní dopad na výnos porostů. Červenec a srpen pak přinesly četné dešťové srážky, čímž se značně zkomplikoval průběh a délka žní. Podrobnější informace o dešťových srážkách v daném období poskytuje Graf 2.

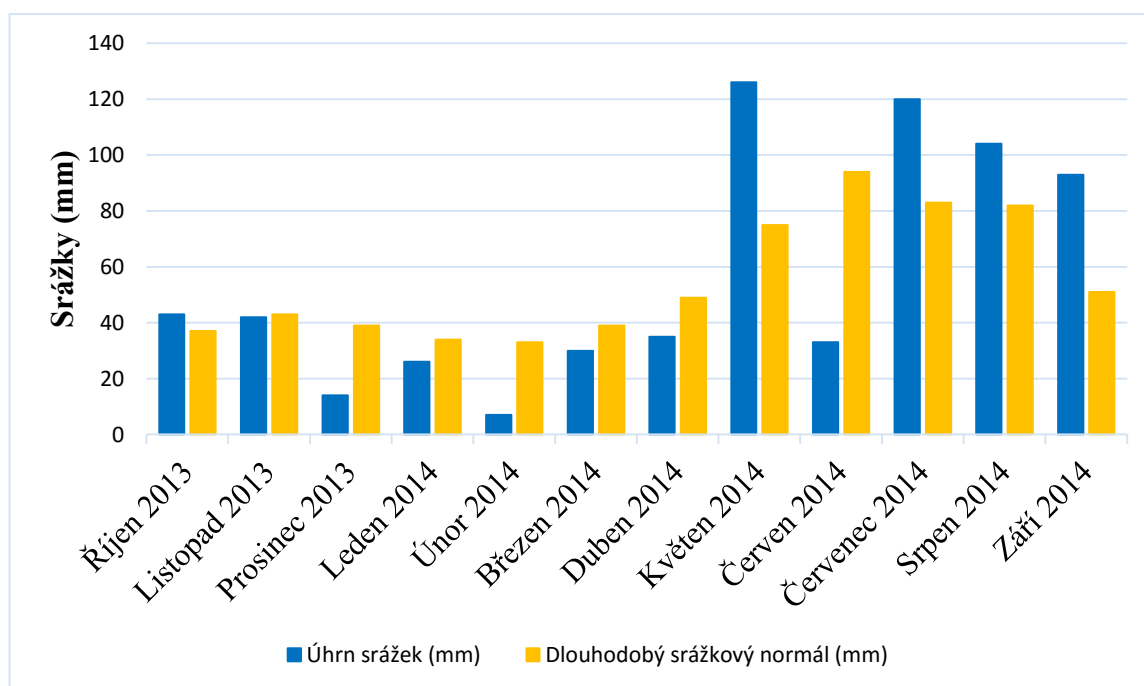


Graf 1: Porovnání územní teploty v Jihočeském kraji v období 2013/2014



Zdroj: ČHMÚ územní teploty, 2014

Graf 2: Porovnání územních srážek v Jihočeském kraji v období 2013/2014



Zdroj: ČHMÚ územní srážky, 2014

## 4.6 Metoda stanovení výnosu a výnosových prvků

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

Počet rostlin byl stanoven pomocí čtvrtmetrovy dne 21. 3. 2014 v růstové fázi DC 25-27 na každém honu v osmi opakováních. Tyto hodnoty byly následně přepočteny na 1 m<sup>2</sup> (Foto viz příloha 6. Obrázek 1). Z naměřených hodnot byl vypočítán aritmetický průměr a směrodatná odchylka. Výsledky byly vyneseny do grafu. Směrodatná odchylka je v grafu prezentována chybovými úsečkami. Hustota porostu byla hodnocena na základě kritérií, která uvádí Tabulka 8.

Tabulka 8: Kritéria hodnocení hustoty porostů odrůd ozimé pšenice na 1m<sup>2</sup>

Kategorie porostu	Počet rostlin na 1 m <sup>2</sup>
hustý	více než 500
optimální	351–500
řídký	251–350
špatný	méně než 250

Zdroj: PETR, et al., 1997

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

Celkový počet odnoží byl stanoven pomocí čtvrtmetrovy dne 12. 5. 2014 v růstové fázi DC 35 (Foto viz příloha 6. Obrázek 2), počet měření se opakoval osmkrát stejně jako u předchozího výnosového prvku. Tyto hodnoty byly následně přepočteny na 1 m<sup>2</sup>. Z naměřených hodnot byl vypočítán aritmetický průměr a směrodatná odchylka. Výsledky byly vyneseny do grafu. Směrodatná odchylka je v grafu prezentována chybovými úsečkami.

### 4.6.3 Počet klasů

Počet klasů byl stanoven pomocí čtvrtmetrovy dne 25. 7. 2014 v růstové fázi DC 90 na každém honu v osmi opakováních (Foto viz příloha 6. Obrázek 3). Tyto hodnoty byly následně přepočteny na 1 m<sup>2</sup>. Z nich byl vypočítán aritmetický průměr a směrodatná odchylka. Výsledky byly vyneseny do grafu. Směrodatná odchylka je v grafu prezentována chybovými úsečkami.

#### 4.6.4 Počet zrn v klasu

Počet zrn v klasu byl počítán 26. 7.2014 u osmi průměrných klasů ve čtyřech opakováních (*Foto viz příloha 6. Obrázek 4 a 5*). Z naměřených hodnot byl vypočítán aritmetický průměr a směrodatná odchylka. Výsledky byly vyneseny do grafu. Směrodatná odchylka je v grafu prezentována chybovými úsečkami.

#### 4.6.5 Hmotnost tisíce zrn

Hmotnost tisíce zrn byla stanovena v plné zralosti z podílu čistých zrn ručním odpočítáním sta zrn, jejich následným zvážení a přepočítáním na hmotnost tisíce zrn. Stanovení bylo provedeno v osmi opakováních. Z naměřených hodnot byl vypočítán aritmetický průměr a směrodatná odchylka. Výsledky byly vyneseny do grafu. Směrodatná odchylka je v grafu prezentována chybovými úsečkami.

#### 4.6.6 Teoretický výnos

Teoretický výnos byl vypočítán z aritmetických průměrů hlavních výnosových prvků – počtu klasů na jednotku plochy, počtu zrn v klasu a hmotnosti tisíce zrn (HTZ). Vzorec pro výpočet teoretického výnosu ( $t/ha^{-1}$ ):

$$\frac{\text{průměrný počet klasů na } 1m^2 \times \text{průměrný počet zrn v klasu} \times \text{HTZ}}{100\ 000}$$

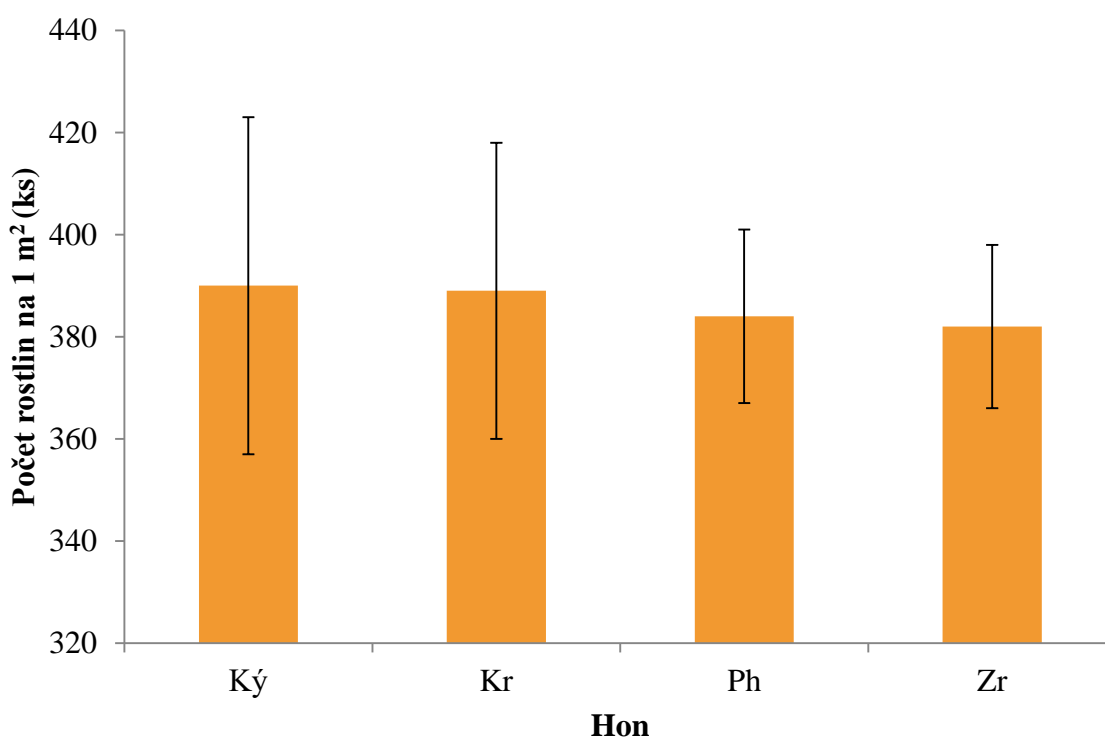
## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Stanovení počtu rostlin na 1 m<sup>2</sup>

Tabulka 9: Stanovení počtu rostlin na 1 m<sup>2</sup> na jednotlivých honech

Hon	Osivo	Počet rostlin na 1 m <sup>2</sup> (ks)
Kněžský	certifikované	390
Kopr	certifikované	389
Pod Hájem	farmářské	384
Za Rybníčky	farmářské	382

Graf 3: Počet rostlin na 1 m<sup>2</sup> na jednotlivých honech



Dle hodnocení hustoty porostu ozimé pšenice v roce 2014 spadají porosty na všech honech do kategorie optimálního porostu. Optimální hustotu vykazovaly jak porosty pocházející z certifikovaného osiva, tak porosty z osiva farmářského. Nejvyššího počtu rostlin na 1 m<sup>2</sup> pak bylo dosaženo na honu Kněžský (390 ks ± 33 ks). Nejnižšího počtu rostlin na 1 m<sup>2</sup> pak bylo dosaženo na honu Za Rybníčky

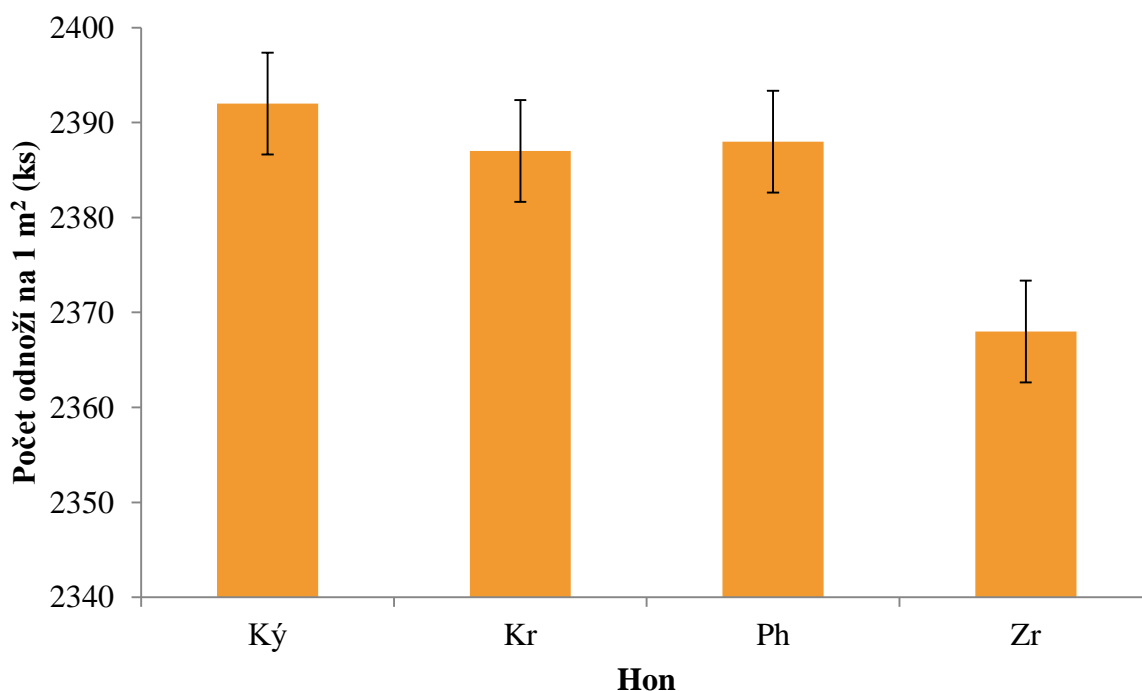
(382 ks ± 16 ks). Obecně vyššího počtu rostlin na jednotku plochy bylo dosaženo u certifikovaného osiva než u osiva farmářského. Všechny výsledky stanovení byly zatíženy poměrně velkou směrodatnou odchylkou. Podrobnější výsledky měření zobrazuje *Příloha 1*.

## 5.2 Stanovení počtu odnoží na 1 m<sup>2</sup>

*Tabulka 10: Stanovení počtu odnoží na 1 m<sup>2</sup> na jednotlivých honech*

Hon	Osivo	Počet odnoží na 1 m <sup>2</sup> (ks)
Kněžský	certifikované	2 392
Kopr	certifikované	2 387
Pod Hájem	farmářské	2 388
Za Rybníčky	farmářské	2 368

*Graf 4: Počet odnoží na 1 m<sup>2</sup> na jednotlivých honech*



V růstové fázi DC 35 se počet odnoží na jednotlivých honech pohyboval v rozmezí 2 368-2 392 ks/m<sup>2</sup>. Výsledky stanovení počtu odnoží připadající na 1 m<sup>2</sup>

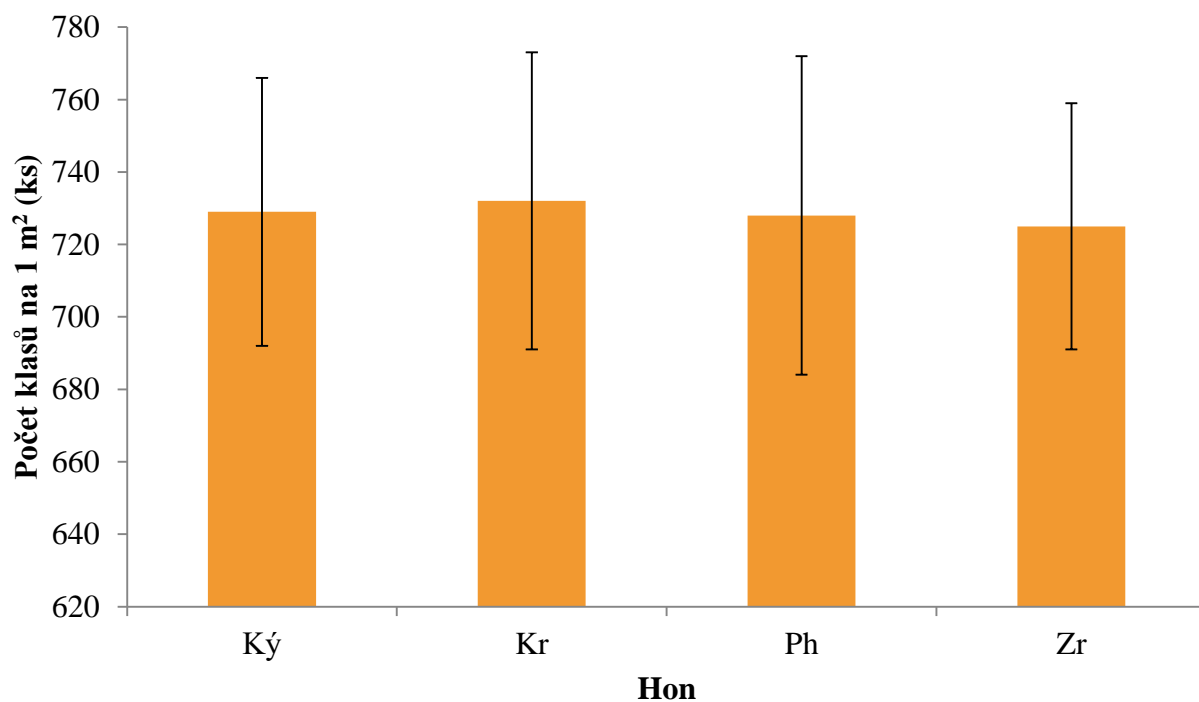
na honech Kněžský, Kopr a Pod Hájem se od sebe příliš nelišily. Nejvyššího počtu odnoží na 1 m<sup>2</sup> bylo dosaženo na honu Kněžský (2 392 ks) s certifikovaným osivem. Na honu Za Rybníčky s farmářským osivem byl stanoven zřetelně nižší počet odnoží na 1 m<sup>2</sup> (2 368 ks) než na zbývajících honech. Na základě výsledků nelze jednoznačně tvrdit, že má původ osiva vliv na počet odnoží připadajících na jednotku plochy. Podrobnější výsledky měření zobrazuje *Příloha 2*.

### 5.3 Stanovení počtu klasů na jednotku plochy

*Tabulka 11: Stanovení počtu klasů na 1 m<sup>2</sup> na jednotlivých honech*

Hon	Osivo	Počet klasů na 1 m <sup>2</sup> (ks)
Kněžský	certifikované	729
Kopr	certifikované	732
Pod Hájem	farmářské	728
Za Rybníčky	farmářské	725

*Graf 5: Počet klasů na 1 m<sup>2</sup> na jednotlivých honech*



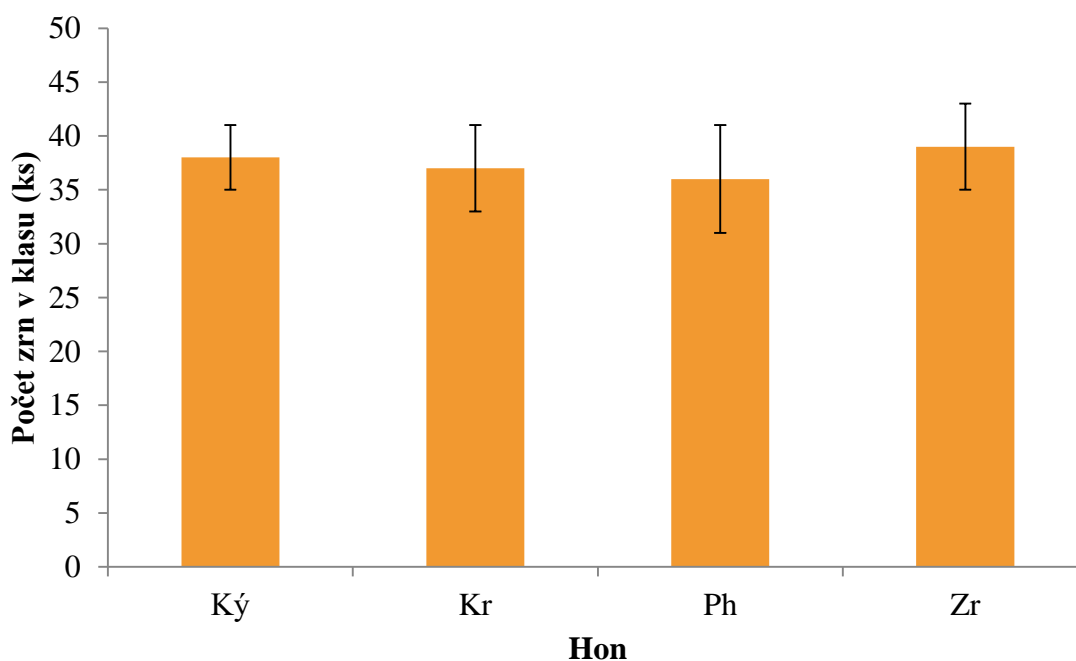
Výsledky stanovení počtu klasů na 1 m<sup>2</sup> na jednotlivých honech se po vypočítání aritmetického průměru od sebe příliš nelišily. Počet klasů se pohyboval v rozmezí 725–732 ks na 1 m<sup>2</sup>. Nejvyšší počet klasů na 1 m<sup>2</sup> byl stanoven na honu Kopr (732 ± 41 ks) s certifikovaným osivem. Nejnižší počet klasů na 1 m<sup>2</sup> pak byl stanoven na honu Za Rybníčky (725 ks ± 34 ks). Obecně vyššího počtu klasů na jednotku plochy bylo dosaženo u certifikovaného osiva než u osiva farmářského. Všechny výsledky stanovení byly zatíženy poměrně velkou směrodatnou odchylkou. Podrobnější výsledky měření zobrazuje *Příloha 3*.

## 5.4 Stanovení počtu zrn v klasu

*Tabulka 12: Stanovení počtu zrn v klasu*

Hon	Osivo	Počet zrn v klasu (ks)
Kněžský	certifikované	38
Kopr	certifikované	37
Pod Hájem	farmářské	36
Za Rybníčky	farmářské	39

*Graf 6: Počet zrn v klasu na jednotlivých honech*



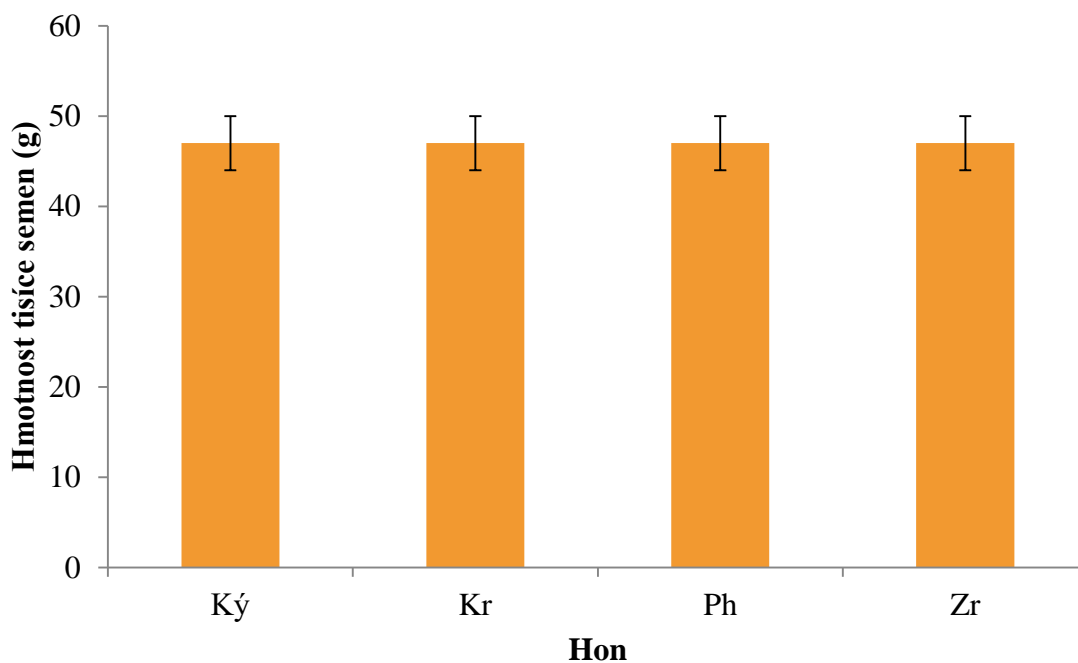
Počet zrn v klasu se pohyboval na jednotlivých honech v rozmezí 36-39 ks. Nejvyšší počet zrn v klasu byl zjištěn na honu Za Rybníčky (39 ± 4 ks) s farmářským osivem. Nejnižší počet zrn v klasu byl stanoven na honu Pod Hájem (36 ks ± 5 ks) rovněž s farmářským osivem. Na základě výsledků nelze jednoznačně tvrdit, že má původ osiva vliv na počet zrn v klasu. Podrobnější výsledky měření zobrazuje *Příloha 4*.

## 5.5 Stanovení hmotnosti tisíce semen

*Tabulka 13: Stanovení hmotnosti tisíce semen*

Hon	Osivo	Hmotnost tisíce semen (g)
Kněžský	certifikované	47
Kopr	certifikované	47
Pod Hájem	farmářské	47
Za Rybníčky	farmářské	47

Graf 7: Hmotnost tisíce semen na jednotlivých honech





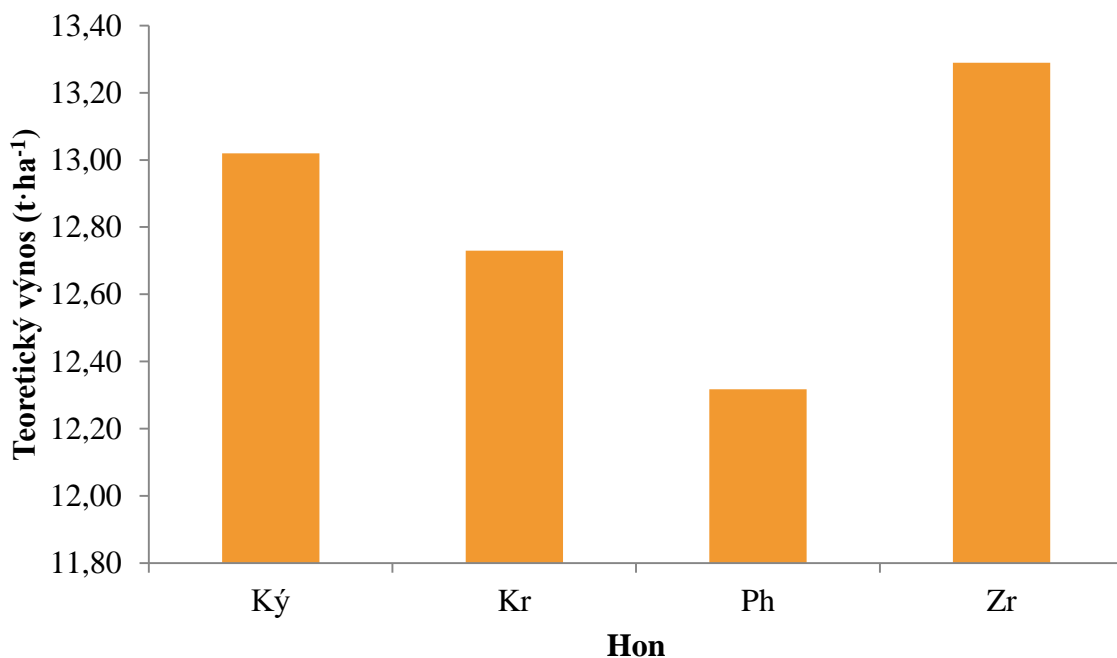
Hmotnost tisíce semen je dána geneticky, druhem, odrůdou a konkrétními podmínkami pěstování. Hmotnost tisíce semen ozimé pšenice Matyllda zjištěná v roce 2014 byla na jednotlivých honech shodná ( $47 \text{ g} \pm 3 \text{ g}$ ). Nebyl zde sledován žádný rozdíl mezi výsledky certifikovaného a farmářského osiva, nelze tudíž usuzovat na vliv původu osiva na hodnotu HTZ. Můžeme potvrdit, že variabilita tohoto výnosového prvku je malá z důvodu značné genetické fixace. Podrobnější výsledky stanovení uvádí *Příloha 5*.

## 5.6 Stanovení teoretického výnosu

Tabulka 14: Stanovení teoretického výnosu na jednotlivých honech

Hon	Osivo	Teoretický výnos ( $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ )
Kněžský	certifikované	13,02
Kopr	certifikované	12,73
Pod Hájem	farmářské	12,32
Za Rybníčky	farmářské	13,29

Graf 8: Teoretický výnos na jednotlivých honech



Teoretický výnos osiva v roce 2014 na jednotlivých honech byl vypočítán na základě hlavních výnosových prvků – počtu klasů na  $1 \text{ m}^2$ , počtu zrn v klasu a hmotnosti tisíce zrn (HTZ). Teoretický výnos se pohyboval na jednotlivých honech v rozmezí  $12,3\text{--}13,3 \text{ ha}\cdot\text{t}^{-1}$ . Nejvyššího teoretického výnosu bylo dosaženo na honu Za Rybníčky ( $13,29 \text{ ha}\cdot\text{t}^{-1}$ ) s farmářským osivem. Nižší počet klasů na jednotku plochy zde vykompenzoval vysoký počet zrn v klasu. Lze také usuzovat, že tohoto výnosu bylo dosaženo z důvodu vyššího půdního Ph než na ostatních honech. Nejnižšího teoretického výnosu bylo dosaženo na honu Pod Hájem ( $12,32 \text{ ha}\cdot\text{t}^{-1}$ ) rovněž s farmářským osivem. Vliv původu osiva na výnos zrna nebyl zcela jednoznačný.

## 6 ZÁVĚR

V laboratorních a polních pokusech byl sledován vliv původu osiva na výnosové prvky a teoretický výnos zrna. Experiment byl proveden na odrůdě ozimé pšenice seté Matylda, pocházející jednak z certifikovaného osiva, jednak z osiva farmářského. Výsledky byly následně porovnány. Polní pokusy byly uskutečněny na čtyřech různých honech ve stejné lokalitě. Agrotechnika, předplodina, aplikace pesticidů i hnojiva byla na všech honech shodná.

Nejvyššího počtu rostlin bylo dosaženo na honech Kněžský a Kopr s certifikovaným osivem (390 ks/m<sup>2</sup> a 389 ks/m<sup>2</sup>). Počty odnoží se na honech lišily jen mírně (2 368-2 392 ks/m<sup>2</sup>). Nejvyššího výsledku dosáhl hon Kněžský (2 392ks/m<sup>2</sup>) s certifikovaným osivem, nejnižšího hon Za Rybníčky (2 368 ks/m<sup>2</sup>) s farmářským osivem. V počtu klasů dosáhlo největších hodnot certifikované osivo na honech Kněžský a Kopr (729 ks/m<sup>2</sup> a 732 ks/m<sup>2</sup>). Nejvyššího počtu zrn bylo dosaženo na honu Za Rybníčky (39 ks) s farmářským osivem, nejnižší počet zrn v klasu dosáhl hon Pod Hájem (36 ks). Hmotnost tisíce zrn byla na všech honech shodná (47g). Nejvyšší teoretický výnos byl vypočítán na honu Za Rybníčky (13,29 t/ha<sup>-1</sup>) s farmářským osivem, nejnižší teoretický výnos na honu Pod Hájem (12,32 t/ha<sup>-1</sup>) také s farmářským osivem.

Potvrdila se skutečnost, že se u pšenice ozimé jednotlivé výnosové prvky během vegetace navzájem kompenzují. Nejlepšího teoretického výnosu dosáhl hon Za Rybníčky s farmářským osivem, který po celou dobu měření dosahoval nejnižších hodnot u počtu rostlin/m<sup>2</sup>, počtu odnoží/m<sup>2</sup> a počtu klasů/m<sup>2</sup>. Potvrdilo se také, že rozhodujícím výnosovým prvkem je počet zrn v klasu, což má největší vliv na celkový výnos zrna.

Na základě provedeného pokusu nelze potvrdit, že by původ osiva měl jednoznačný vliv na některé výnosové prvky a celkový výnos plodiny. Při výběru vhodné odrůdy pro podmínky dané lokality a při dodržení hlavních pěstebních doporučení se může farmářské osivo v mnoha případech vyrovnat osivu pocházejícímu z certifikovaného osiva.

## 7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANONYM<sup>1</sup>. Seed and Seed Quality. *North Carolina State University* [online]. 1991 [cit. 2016-02-16]. Dostupné z: <http://content.ces.ncsu.edu/seed-and-seed-quality>.

ANONYM<sup>2</sup>. Farmářské osivo – základní informace. *Šlechtitelské listy*. (podzim 2010). Dostupné také z: [http://www.druvod.cz/files/aktuality/slechtit\\_lisy\\_podzim\\_2010.pdf](http://www.druvod.cz/files/aktuality/slechtit_lisy_podzim_2010.pdf) . [cit. 6. 3. 2016].

ANONYM<sup>3</sup>. Rostlinná výroba, technické služby, živočišná výroba, ekonomika. *Firemní literatura ZD NOVA Dřítěň*, 2011.

ANONYM<sup>4</sup>. Matylda. In: *Selgen, a.s.* [online]. 2011 [cit. 2016-03-11]. Dostupné z: [http://selgen.cz/sprava/wp-content/uploads/2011/12/2011\\_04\\_23\\_Matylda.pdf](http://selgen.cz/sprava/wp-content/uploads/2011/12/2011_04_23_Matylda.pdf) .

ANONYM<sup>5</sup>. Ares- registr ekonomických subjektů [online]. 2013 [cit. 2016-03-17]. Dostupné z: [http://www.info.mfcr.cz/cgi-bin/ares/darv\\_res.cgi?ico=63911540&jazyk=cz&xml=1](http://www.info.mfcr.cz/cgi-bin/ares/darv_res.cgi?ico=63911540&jazyk=cz&xml=1).

ANONYM<sup>6</sup>. Zásady pro označování, uvádění do oběhu a využívání certifikovaného osiva polních plodin. *Šlechtitelské listy*. 2014, (jaro 2014). Dostupné také z: [http://www.druvod.cz/files/aktuality/slechtitesle\\_listy\\_jaro\\_2014.pdf](http://www.druvod.cz/files/aktuality/slechtitesle_listy_jaro_2014.pdf) [cit. 6. 3. 2016].

BOLAND, Michael, Kevin DHUYVETTER a Matt HOWE. *Economic Issues with Certified and Farmer-Saved Wheat Seed*. Kansas State University [online]. July 2001 [cit. 2016-03-02]. Dostupné z: <https://www.bookstore.ksre.ksu.edu/pubs/MF2498.pdf>.

Český hydrometeorologický ústav. *Územní teploty* [online]. 2014 [cit. 2016-03-17]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty>.

Český hydrometeorologický ústav. *Územní srážky* [online]. 2014 [cit. 2016-03-17]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky>.

HOSNEDL, Václav. Klíčivost a vzcházivost osiva. In: *Agris.cz – agrární www portál* [online]. 2003 [cit. 2016-02-16]. Dostupné z: <http://www.agris.cz/clanek/125695>.

HOSNEDL, Václav. Kvalitní, zdravé a vitální osivo. In: *Úroda.cz* [online]. 2002 [cit. 2016-02-09]. Dostupné z: <http://uroda.cz/kvalitni-zdrave-a-vitalni-osivo/>.

HOSNEDL, Václav. *Osivo a sadba: IX. odborný a vědecký seminář*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2009.

HOUBA, Miroslav a Václav HOSNEDL. *Osivo a sadba: praktické semenářství*. 1. vyd. Praha: Martin Sedláček, 2002, 186 s. ISBN 80-902-4136-0.

HOUBA, Miroslav. Kategorie rozmnožovacího materiálu v ČR ve srovnání s některými státy EU a světa. In: *Agris.cz – agrární www portál* [online]. 2003 [cit. 2016-02-11]. Dostupné z: <http://www.agris.cz/clanek/125680>

CHLOUPEK, Oldřich. *Genetická diverzita, šlechtění a semenářství*. 3. vyd. upr. 2. Praha: Academia, 2008, 307 s. Česká matice technická (Academia). ISBN 978-80-200-1566-2.

KOUKOLÍČEK, Jan. Dosahuje farmářské osivo kvality certifikovaného – ano, nebo ne? In: *Úroda.cz* [online]. 2014 [cit. 2016-03-06]. Dostupné z: <http://uroda.cz/dosahuje-farmarske-osivo-kvality-certifikovaneho-ano-nebo-ne/>.

PETR, Jiří a Jozef HÚSKA. *Speciální produkce rostlinná*. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, Agronomická fakulta, 1997, 197 s. ISBN 80-213-0152-X.

PRUGAR, Jaroslav. *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2008. 327 s. ISBN 978-80-86576-28-2.

Vyhláška č. 368/2015 Sb, kterou se mění vyhláška č. 129/2012 Sb., o podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu, ve znění vyhlášky č. 409/2013 Sb., účinnost od 1. 7. 2016.

ZECCHINELLI, Rita. Vliv kvality osiva na produktivitu plodin. *Šlechtitelské listy*. 2010, (jaro 2010). Dostupné také z: [http://www.druvod.cz/files/aktuality/šlechtit\\_listy\\_jaro\\_2010.pdf](http://www.druvod.cz/files/aktuality/šlechtit_listy_jaro_2010.pdf) [cit. 10. 3. 2016].

ZIMOLKA, Josef. *Pšenice: pěstování, hodnocení a užití zrna*. 1. vyd. Praha: Profi Press, c2005, 179 s. ISBN 80-867-2609-6.

## 8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ČR	Česká republika
DAM	dusičnan amonný s močovinou
LAD	ledek amonný s dolomitem
MKS	miliony klíčivých semen
PEG	polyethylenglykol
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

## 9 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Jednotlivé kategorie rozmnožovacího materiálu .....	11
Tabulka 2: Hodnoty vlhkosti osiva obilnin při určité vlhkosti vzduchu.....	17
Tabulka 3: Charakteristika pokusného pozemku zemědělské společnosti .....	28
Tabulka 4: Charakteristika založení porostu.....	28
Tabulka 5: Celková aplikace herbicidů a růstových regulátorů na jednotlivých honech .....	29
Tabulka 6: Celková aplikace fungicidů a insekticidů na jednotlivých honech.....	29
Tabulka 7: Celková aplikace dusíkatých hnojiv .....	30
Tabulka 8: Kritéria hodnocení hustoty porostů odrůd ozimé pšenice na 1m <sup>2</sup> .....	32
Tabulka 9: Stanovení počtu rostlin na 1 m <sup>2</sup> na jednotlivých honech.....	34
Tabulka 10: Stanovení počtu odnoží na 1 m <sup>2</sup> na jednotlivých honech .....	35
Tabulka 11: Stanovení počtu klasů na 1 m <sup>2</sup> na jednotlivých honech.....	36
Tabulka 12: Stanovení počtu zrn v klasu .....	37
Tabulka 13: Stanovení hmotnosti tisíce semen.....	38
Tabulka 14: Stanovení teoretického výnosu na jednotlivých honech.....	39

## 10 SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Porovnání územní teploty v Jihočeském kraji v období 2013/2014.....	31
Graf 2: Porovnání územních srážek v Jihočeském kraji v období 2013/2014.....	31
Graf 3: Počet rostlin na 1 m <sup>2</sup> na jednotlivých honech.....	34
Graf 4: Počet odnoží na 1 m <sup>2</sup> na jednotlivých honech.....	35
Graf 5: Počet klasů na 1 m <sup>2</sup> na jednotlivých honech .....	36
Graf 6: Počet zrn v klasu na jednotlivých honech.....	37
Graf 7: Hmotnost tisíce semen na jednotlivých honech.....	38
Graf 8: Teoretický výnos na jednotlivých honech .....	39

## 11 SEZNAM PŘÍLOH

*Příloha 1: Podrobná data ke stanovení počtu rostlin na 1 m<sup>2</sup> na jednotlivých honech*

*Příloha 2: Podrobná data ke stanovení počtu odnoží na 1 m<sup>2</sup> na jednotlivých honech*

*Příloha 3: Podrobná data ke stanovení počtu klasů na 1 m<sup>2</sup> na jednotlivých honech*

*Příloha 4: Podrobná data ke stanovení počtu zrn v klasu na jednotlivých honech*

*Příloha 5: Podrobná data ke stanovení hmotnosti tisíce semen na jednotlivých honech*

*Příloha 6: Fotodokumentace porostu pšenice ozimé ve vegetačním období 2013/2014*



## 12 PŘÍLOHY

*Příloha 1: Podrobná data ke stanovení počtu rostlin na 1 m<sup>2</sup> na jednotlivých honec*

Hon	Kněžský		Kopr		Pod Hájem		Za Rybníčky	
opakování	Počet rostlin na 0,25 m <sup>2</sup>	Počet rostlin na 1 m <sup>2</sup>	Počet rostlin na 0,25 m <sup>2</sup>	Počet rostlin na 1 m <sup>2</sup>	Počet rostlin na 0,25 m <sup>2</sup>	Počet rostlin na 1 m <sup>2</sup>	Počet rostlin na 0,25 m <sup>2</sup>	Počet rostlin na 1 m <sup>2</sup>
1	102	408	90	360	90	360	89	356
2	116	464	100	400	101	404	100	400
3	100	400	108	432	99	396	96	384
4	94	376	98	392	99	396	97	388
5	87	348	99	396	98	392	96	384
6	96	384	106	424	99	396	102	408
7	91	364	90	360	90	360	91	364
8	94	376	87	348	92	368	93	372
	aritmetický průměr	<b>390</b>	aritmetický průměr	<b>389</b>	aritmetický průměr	<b>384</b>	aritmetický průměr	<b>382</b>
	směrodatná odchylka	33	směrodatná odchylka	29	směrodatná odchylka	17	směrodatná odchylka	16

*Příloha 2: Podrobná data ke stanovení počtu odnoží na 1 m<sup>2</sup> na jednotlivých honech*

Hon	Kněžský		Kopr		Pod Hájem		Za Rybníčky	
opakování	Počet odnoží na 0,25 m <sup>2</sup>	Počet odnoží na 1 m <sup>2</sup>	Počet odnoží na 0,25 m <sup>2</sup>	Počet odnoží na 1 m <sup>2</sup>	Počet odnoží na 0,25 m <sup>2</sup>	Počet odnoží na 1 m <sup>2</sup>	Počet odnoží na 0,25 m <sup>2</sup>	Počet odnoží na 1 m <sup>2</sup>
1	606	2424	598	2392	588	2352	593	2372
2	589	2356	600	2400	589	2356	587	2348
3	601	2404	605	2420	583	2332	579	2316
4	598	2392	611	2444	607	2428	580	2320
5	608	2432	592	2368	604	2416	598	2392
6	607	2428	587	2348	600	2400	603	2412
7	592	2368	580	2320	599	2396	601	2404
8	582	2328	601	2404	605	2420	594	2376
	aritmetický průměr	<b>2392</b>	aritmetický průměr	<b>2387</b>	aritmetický průměr	<b>2388</b>	aritmetický průměr	<b>2368</b>
	směrodatná odchylka	31	směrodatná odchylka	31	směrodatná odchylka	31	směrodatná odchylka	30

Příloha 3: Podrobná data ke stanovení počtu klasů na 1 m<sup>2</sup> na jednotlivých honech

Hon	Kněžský		Kopr		Pod Hájem		Za Rybníčky	
opakování	Počet klasů na 0,25 m <sup>2</sup>	Počet klasů na 1 m <sup>2</sup>	Počet klasů na 0,25 m <sup>2</sup>	Počet klasů na 1 m <sup>2</sup>	Počet klasů na 0,25 m <sup>2</sup>	Počet klasů na 1 m <sup>2</sup>	Počet klasů na 0,25 m <sup>2</sup>	Počet klasů na 1 m <sup>2</sup>
1	188	752	198	792	184	736	167	668
2	169	676	183	732	168	672	182	728
3	194	776	168	672	163	652	175	700
4	177	708	188	752	191	764	194	776
5	186	744	192	768	183	732	179	716
6	184	736	190	760	178	712	187	748
7	168	672	174	696	197	788	191	764
8	192	768	171	684	192	768	175	700
	aritmetický průměr	<b>729</b>	aritmetický průměr	<b>732</b>	aritmetický průměr	<b>728</b>	aritmetický průměr	<b>725</b>
	směrodatná odchylka	37	směrodatná odchylka	41	směrodatná odchylka	44	směrodatná odchylka	34

Příloha 4: Podrobná data ke stanovení počtu zrn v klasu na jednotlivých honech

Hon	Kněžský					Kopr					Pod Hájem					Za Rybníčky				
opakování	Počet zrn v klasu (ks)					Počet zrn v klasu (ks)					Počet zrn v klasu (ks)					Počet zrn v klasu (ks)				
	I	II	III	IV	průměr	I	II	III	IV	průměr	I	II	III	IV	průměr	I	II	III	IV	průměr
1	36	34	50	41	40	35	48	35	24	36	44	45	38	49	44	38	33	33	27	33
2	34	43	39	25	35	40	41	47	32	40	41	27	31	39	35	39	31	45	31	37
3	31	43	49	38	40	47	47	33	51	45	41	30	43	47	40	51	50	47	36	46
4	42	36	31	49	40	24	37	28	34	31	31	45	51	42	42	38	50	37	42	42
5	42	36	31	26	34	24	44	29	40	37	36	47	52	35	34	43	27	36	31	35
6	26	46	38	26	34	36	42	33	37	38	31	42	40	24	31	40	30	31	39	40
7	33	38	45	42	40	33	46	38	35	37	25	28	35	36	30	25	50	42	41	38
8	35	43	45	40	41	43	30	39	36	37	30	33	24	34	30	40	47	41	25	38
	celkový aritmetický průměr				<b>38</b>	celkový aritmetický průměr				<b>37</b>	celkový aritmetický průměr				<b>36</b>	celkový aritmetický průměr				<b>39</b>
	celková směrodatná odchylka				3	celková směrodatná odchylka				4	celková směrodatná odchylka				5	celková směrodatná odchylka				4

Příloha 5: Podrobná data ke stanovení hmotnosti tisíce semen na jednotlivých honech

Hon	Kněžský		Kopr		Pod Hájem		Za Rybníčky	
opakování	Hmotnost sta zrn (g)	Hmotnost tisíce zrn (g)	Hmotnost sta zrn (g)	Hmotnost tisíce zrn (g)	Hmotnost sta zrn (g)	Hmotnost tisíce zrn (g)	Hmotnost sta zrn (g)	Hmotnost tisíce zrn (g)
1	4,8	48	4,8	48	5,0	50	4,2	42
2	4,4	44	4,8	48	4,4	44	4,4	44
3	4,8	48	5,0	50	4,8	48	5,0	50
4	5,0	50	4,2	42	4,8	48	5,0	50
5	4,2	42	4,4	44	5,0	50	4,8	48
6	4,4	44	5,0	50	4,8	48	4,4	44
7	5,0	50	4,4	44	4,2	42	4,8	48
8	5,0	50	5,0	50	4,2	42	5,0	50
	aritmetický průměr	<b>47</b>	aritmetický průměr	<b>47</b>	aritmetický průměr	<b>47</b>	aritmetický průměr	<b>47</b>
	směrodatná odchylka	3	směrodatná odchylka	3	směrodatná odchylka	3	směrodatná odchylka	3

Příloha 6: Fotodokumentace porostu pšenice ozimé ve vegetačním období 2013/2014

Obrázek 1: Odpočet počtu rostlin na 1 m<sup>2</sup> - 21. 3. 2014 v růstové fázi DC 25-27



Foto: autorka BP, 2014

Obrázek 2: 12. 5. 2014, růstová fáze DC 35



Foto: autorka BP, 2014

Obrázek 3: Odpočet počtu klasů na 1 m<sup>2</sup> - 25. 7. 2014 v růstové fázi DC 90



Foto: autorka BP, 2014

*Obrázek 4: Sběr vzorků k laboratorním zkouškám - 25. 7. 2014*



*Foto: autorka BP, 2014*

*Obrázek 5: Počet zrn v klasu - 25. 7. 2014*



*Foto: autorka BP, 2014*