

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra rostlinné výroby**



**Výnosové, kvalitativní a ekonomické zhodnocení liniových  
a hybridních odrůd řepky ozimé (*Brassica napus* L.).**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Michal Janošík**

**Vedoucí práce: Ing. David Bečka, Ph.D.**

© 2014 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci „**Výnosové, kvalitativní a ekonomické zhodnocení** liniových a hybridních odrůd řepky ozimé (*Brassica napus* L.)" vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne: 28.3.2014

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu diplomové práce panu Ing. Davidovi Bečkovi, Ph.D. za odborné vedení při zpracování mé práce, za poskytnutí cenných odborných rad a připomínek při vypracování této diplomové práce a také za zájem o moji práci.

## Souhrn

Olejnininy se v České republice staly za posledních několik let po obilninách druhou nejdůležitější skupinou plodin, která má významný stabilizační účinek v ekonomice. Řepka ozimá byla v ČR v roce 2013 nejdůležitější olejinou s podílem na osevní ploše kolem 16 %, což představuje plochu 418 808 ha. Řepka je vhodnou předplodinou, ale i žádaným přerušovačem osevních postupů s převahou obilnin.

Cílem práce je výnosové, kvalitativní a ekonomické zhodnocení vybraných hybridních a liniových odrůd řepky ozimé pěstovaných v poloprovozních podmínkách na lokalitách Petrovice, nacházející se v okrese Benešov a Humberky, které leží v okrese Hradec Králové.

Do pokusů jsme ve sledovaných letech 2009/10 – 2011/12 zařadili 8 odrůd řepky ozimé, z nichž byly 4 hybridní (Exagone, NK Speed, Vectra, Rohan) a 4 liniové (Jesper, Californium, Ontario, Labrador). Velikost pokusných parcel byla cca 500 m<sup>2</sup>. V rámci pokusů jsme sledovali tyto znaky: výnos semen, olejnatost a ekonomické ukazatele.

Na základě zjištěných výsledků práce lze konstatovat, že hybridní odrůdy překonaly ve výnosu semen odrůdy liniové v roce 2009/10, 2011/12 na obou pokusných lokalitách. Jinak tomu bylo v roce 2010/11 na lokalitě Humberky, kde liniové odrůdy předčily ve výnosu semen hybridní odrůdy o 140 kg/ha. Ve shodném roce na lokalitě Petrovice opět hybridní odrůdy dosáhly vyššího výnosu ve srovnání s odrůdami liniovými. Při porovnání průměrných výnosů z obou pokusných lokalit bylo za tři roky zjištěno, že hybridní odrůdy o 220 kg/ha překonaly ve výnosu semen odrůdy liniové. Pro lokalitu Petrovice bych doporučil pěstování výnosných hybridních odrůd NK Speed, Vectra a Exagone. Naopak liniové odrůdy Labrador, Jesper a především hybridní odrůdu Rohan pro vyšší výnos semen ve srovnání s ostatními odrůdami řepky doporučuji pro pěstování na lokalitě Humberky.

Nejdůležitější kvalitativní ukazatel, olejnatost semen byla u liniových odrůd nepatrně nižší o 0,3 % ve srovnání s hybridními odrůdami. U hybridních odrůd bylo dosaženo průměrné olejnatosti 46,0 %, tedy vyšší, než je požadavek zpracovatelů na olejnatost v sušině.

Vzhledem k dosaženému výnosu hybridních odrůd, i přes jejich vyšší cenu osiva, se srovnatelnou olejnatostí semen s liniovými odrůdami, je pěstování hybridních odrůd ekonomicky efektivnější. Z důvodu rentability zemědělské výroby bych pro pěstování řepky ozimé volil odzkoušené a známé výnosné hybridní odrůdy vhodné pro danou lokalitu.

**Klíčová slova:** řepka ozimá, odrůdy, hybrid, linie, výnos, olejnatost, ekonomika.

## Summary

Oil crops became after cereals second most important crop group in the Czech Republic in the last few years and have a significant stabilizing effect in the economy. Winter oilseed rape was the most important oil plant in the Czech Republic in 2013, with a share of the total sown area of around 16 %, which represents the area of 418 808 hectares. Oilseed rape is a good preceding crop, but also demanded interrupter of crop rotations with a predominance of cereals.

The aim of this work is yield, quality and economic evaluation of selected hybrid and line varieties of winter oilseed rape, grown in the semi practical conditions at localities Petrovice (located in the district Benešov) and Humburky (district Hradec Králové).

In the experiments were included eight varieties of winter oilseed rape, of which four were hybrid (Exagon, NK Speed, Vectra, Rohan) and four line (Jesper, Californium, Ontario, Labrador) in the monitored years 2009/10 - 2011/12. Size of experimental plots was about 500 m<sup>2</sup>. Within the experiments, we observed the following characteristics: seed yield, oil content and economic indicators.

Based on the results of the work can be concluded, that hybrid varieties outperformed in seed yield the line varieties in 2009/10, 2011/12 on both experimental sites. Otherwise, the line varieties exceeded the yield of hybrid varieties by 140 kg / ha in the year 2010/11 at locality Humburky. In the same year in the locality Petrovice achieved hybrid varieties again a higher yield than line varieties. When comparing the average yields from both experimental sites in three years, we found that hybrid varieties overcome by 220 kg / ha in seed yield the line varieties. I would recommend growing of yielding hybrid varieties NK Speed, Vectra and Exagon for the locality Petrovice. Conversely, I recommend line varieties Labrador, Jesper and especially hybrid variety Rohan, for higher seed yield compared to other varieties, for growing on the locality Humburky.

The most important quality indicator - oil content was in line varieties a slightly lower by 0.3 % compared to hybrid varieties. Hybrid varieties achieved average oil content 46.0 %, which is higher than the requirement of processors for the oil content in the dry matter.

Due to the achieved yield of hybrid varieties and comparable oil content as line varieties, is growing of hybrid varieties, despite their higher cost of seeds, economically more

efficient. For the reasons of agricultural production profitability, I would chose for growing of winter rape the tested and known yielding hybrid varieties suitable for a given location.

**Key words:** winter oilseed rape, varieties, hybrid, line, yield, oil content, economics.

## Obsah

<b>1 Úvod</b>	<b>9</b>
<b>2 Cíl práce</b>	<b>10</b>
<b>3 Literární rešerše</b>	<b>10</b>
3.1 Řepka olejná	10
3.1.1 Význam pěstování řepky	11
3.1.2 Biologická charakteristika	12
3.1.3 Požadavky na prostředí	13
3.1.4 Růstové období řepky	13
3.1.5 Výnosové prvky a tvorba výnosu	15
3.1.6 Kvalita ozimé řepky a šlechtění	17
3.1.7 Budoucnost produkce řepky	19
3.2 Odrůdy řepky olejné	20
3.2.1 Výběr odrůdy	20
3.2.2 Období klasických odrůd	21
3.2.3 Období bezerukových „0“ odrůd	21
3.2.4 Období odrůd „00“ bezerukových s nízkým obsahem glukosinolátů	21
3.2.5 Hybridní odrůdy	22
3.2.6 Odrůdy „E0“ erukové s nízkým obsahem glukosinolátů	23
3.2.7 Transgenní řepka	24
3.3 Pěstitelské technologie pro řepku ozimou	24
3.3.1 Zpracování a příprava půdy	25
3.3.2 Založení porostu	27
3.3.3 Mechanické ošetřování porostu za vegetace	28
3.3.4 Výživa a hnojení	28
3.3.5 Ochrana proti plevelům	31
3.3.6 Ochrana proti škůdcům	36
3.3.7 Ochrana proti chorobám	40
3.3.8 Regulátory růstu, dozrávání a stimulanty	43
3.3.9 Sklizeň, posklizňová úprava a uskladnění řepky	45
3.3.10 Ekonomika pěstování, marketing a zpeněžení řepky	46

<b>4</b>	<b>Materiál a metody .....</b>	<b>48</b>
4.1	Pokusné lokality .....	48
4.2	Charakteristika pokusných lokalit Petrovice (okres Benešov) a Humberky (okres Hradec Králové) .....	48
4.3	Povětrnostní charakteristika za období 2009 – 2012 na pokusné lokalitě Petrovice, okres Benešov, tj. pro celý Středočeský kraj.....	49
4.4	Povětrnostní charakteristika za období 2009 – 2012 na pokusné lokalitě Humberky, okres Hradec Králové, tj. pro celý Královéhradecký kraj.....	51
4.5	Technologie pěstování .....	52
4.6	Pěstitelské systémy v pokusné lokalitě Petrovice (okres Benešov) .....	53
4.7	Pěstitelské systémy v pokusné lokalitě Humberky (okres Hradec Králové)....	55
4.8	Odrůdy .....	57
4.9	Přehled sledovaných znaků .....	58
<b>5</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>59</b>
5.1	Výnos semen a olejnatost odrůd (hybridní a liniové) řepky ozimé na pokusných lokalitách Petrovice a Humberky v roce 2009/10 .....	59
5.2	Výnos semen a olejnatost odrůd (hybridní a liniové) řepky ozimé na pokusných lokalitách Petrovice a Humberky v roce 2010/11 .....	61
5.3	Výnos semen a olejnatost odrůd (hybridní a liniové) řepky ozimé na pokusných lokalitách Petrovice a Humberky v roce 2011/12 .....	63
5.4	Porovnání průměrných výnosů semen a olejnatosti odrůd (hybridní a liniové) řepky ozimé podle pokusných lokalit Petrovice a Humberky za roky 2009/10 - 2011/12.....	65
5.5	Porovnání průměrných výnosů semen a olejnatosti odrůd (hybridní a liniové) řepky ozimé podle pokusných let 2009/10, 2010/11 a 2011/12.....	67
5.6	Ekonomické a statistické hodnocení.....	69
<b>6</b>	<b>Diskuse .....</b>	<b>79</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>81</b>
<b>8</b>	<b>Seznam použité literatury.....</b>	<b>83</b>



# 1 Úvod

Rostliny obsahující hospodářsky, ekonomicky významné množství oleje řadíme mezi olejninu (Vašák a kol., 2000). Olejninu jsou významnými zemědělskými plodinami, které zabezpečují výživu lidu, dále jsou zdrojem hodnotných bílkovinných krmiv pro živočišnou výrobu a jsou taktéž důležitou surovinou pro průmyslové zpracování (Fábry a kol., 1992).

V ČR je nejvýznamnější olejninou řepka olejná ozimá s podílem na osevni ploše kolem 16 %, tzn. konvenční pěstování řepky zhruba na ploše 420 000 ha (Malina, 2013).

U olejnin, zejména pak u řepky olejné je nezbytnou podmínkou rentabilní produkce a zajištění stabilního odbytu řepkového semene za dobré ceny (Baranyk a kol., 2010).

**Tab. č. 1: Produkce řepky ozimé v ČR a její výměra, výnos a farmářská cena**

<b>Produkce řepky ozimé v ČR</b>	<b>Průměr za roky 1997 - 2007</b>	<b>2013</b>
<b>Výměra (ha)</b>	293 440	418 808
<b>Výnos (t/ha)</b>	2,68	3,50
<b>Produkce (t)</b>	791 167	1 423 947
<b>Farmářská cena (srpen) (Kč/t)</b>	6 371	9 102

Zdroj: (Český statistický úřad, 2013)

Rentabilní produkci je možné zvyšovat výběrem vhodných liniových a zejména hybridních odrůd s vyšším výnosovým potenciálem (Baranyk a kol., 2010). Při výběru je třeba posuzovat odrůdy nejen podle dosaženého výnosu, ale také podle odolnosti k houbovým chorobám, k poléhání a v blízké budoucnosti pravděpodobně i podle kvalitativních ukazatelů (Bečka a kol., 2007).

Hybridy mají díky heteróznímu efektu o 5 – 10 % vyšší výnos než liniové odrůdy (Baranyk, Fábry a kol., 2007). Problémem u hybridů je ovšem vyšší cena osiva, v průměru o 600 až 1100 Kč na hektar v porovnání s liniovými odrůdami (Bečka a kol., 2007).

V posledních letech je ovšem velký růst výkupní ceny řepky v EU motivací pro její pěstitele (Volf, 2007). Význam řepky olejné v zemědělství je téměř nenahraditelný a stále stoupá. Zvyšováním výnosů se Česká republika stala pátým producentem a významným exportérem této komodity v rámci EU. Dalším krokem vpřed, který čeká pěstitele v EU a ČR je rostoucí poptávka po této komoditě spojená s rozvojem a využitím bio-paliv (Volf, 2009)

## 2 Cíl práce

Cílem mé diplomové práce je výnosové, kvalitativní a ekonomické zhodnocení vybraných hybridních a liniových odrůd řepky ozimé (*Brassica napus* L.) v poloprovozních podmínkách, ve dvou oblastech pěstování, a to v lokalitě Petrovice, okres Benešov a v lokalitě Humburky, okres Hradec Králové.

### Vědecké hypotézy:

1. Hybridní odrůdy překonávají ve výnosu liniové odrůdy
2. Mezi hybridními a liniovými odrůdami nejsou rozdíly v olejnatosti
3. Pěstování hybridů je ekonomicky efektivnější

### Dílčí cíle:

- Sledování výnosu semen u hybridních a liniových odrůd
- Sledování olejnatosti u hybridních a liniových odrůd
- Zhodnocení výsledků ekonomickými ukazateli a statistickými metodami

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Řepka olejná

Řepka olejná (*Brassica napus* L. var. *Napus*) je amfiallotetraploid s 38 chromosomy. Její původní výskyt je vázán na středomořské genové centrum (Vašák a kol., 1997).

Řepka olejná (*Brassica napus* L. var. *Napus*) z rodu brukev (*Brassica*) patří do čeledi brukvovitých – Brassicaceae, kam náleží dalších 170 rodů s asi 2000 druhy (Hejný a kol., 1992).

Řepka je poměrně mladá olejnina mírného pásma pěstující se ve větším rozsahu až od 19. století (Bečka a kol., 2007).

Stala se jednou z nejznámějších olejnin a je pěstována buď ve formě ozimé, nebo jarní. V západní a střední Evropě převažuje forma ozimá díky větší výnosnosti. Jarní forma se zde uplatňuje jako náhradní plodina za nepřezimovanou ozimou řepku (Baranyk, Fábry a kol., 2007)

Ozimý typ má tedy výrazně užší areál rozšíření. Ten zahrnuje především oblast střední a západní Evropy, nejjihnější část Skandinávie a Kanady, ale i severní Kavkaz, západní Ukrajinu, část Běloruska a západ a sever USA (Vašák a kol., 2000).

### 3.1.1 Význam pěstování řepky

Od roku 1990 došlo k trojnásobnému rozšíření ploch ozimé řepky. Řepka se tedy stala pro mnohé pěstitele základní součástí osevního postupu a nezbytným zdrojem financí pro zemědělský podnik (Baranyk, Kazda a kol., 2005).

Využití řepky olejné lze rozdělit do těchto oblastí:

- potravinářství: kvalitní řepkový olej,
- krmivářství: řepkové extrahované šroty a výlisky, případně drcená semena tvoří významnou bílkovinnou součást krmných směsí pro hospodářská zvířata,
- oleochemie: výroba mastných kyselin, glycerolu a esterů mastných kyselin,
- energetické využití, tj. zdroj obnovitelné energie (Baranyk, Fábry a kol., 2007).

Význam pěstování řepky:

- semeno řepky se od roku 2000 stalo nejvýznamnější exportní komoditou z okruhu rostlinné výroby ČR,
- řepka se po roce 1989 stala nejvýznamnější transformační plodinou českého zemědělství, neboť nahradila úbytek ploch krmných plodin a udržuje bilanci humusu v půdě, včetně ozdravujících účinků na půdu,
- je ekologickou plodinou: rozšiřuje druhovou rozmanitost plodin na orné půdě a stala se útočištěm celé řady organismů, případně cenným krmivem pro spárkatou zvěř,
- je vynikající předplodinou pro obiloviny a je žádaným přerušovačem obilných sledů,
- zvyšuje úrodnost půdy, odpleveluje, snižuje potřebu průmyslových hnojiv,
- je alternativním zdrojem za organická hnojiva,
- je významným zdrojem obživy pro volně žijící faunu a je významným krajínotvorným prvkem,
- brání erozi půdy, splavování dusíkatých látek do spodních vod, snižuje znečištění půdy a vodních zdrojů,
- biomasa je významnou součástí plynulého pásu zeleného krmení především pro svoji ranost a levné osivo, rychlé klíčení a růst i při nižších teplotách umožňuje využití řepky jako zeleného hnojení,

- zlepšení organizace práce lepším využitím mechanizačních prostředků a času: pracovní operace u řepky jako je setí, sklizeň, postřiky,
- je časově první plodinou, která nese zemědělskému podniku finanční příjem (Vašák a kol., 2000).

Celkově řepka působí jako zlepšující plodina v osevním postupu (Kuchtík a kol., 1995).

### 3.1.2 Biologická charakteristika

Semena řepky jsou kulovitá, tmavofialové až sytě černá, lesklá (Borecký, Stiffel, 1995).

HTS se pohybuje nejčastěji v rozmezí 3,75 – 6,50 g. Barva a velikost semene je ovlivněna odrůdou, pěstitelskými podmínkami a především stupněm zralosti a způsobem sklizně. Anatomická a morfologická stavba semene významně ovlivňuje složení zásobních látek a působí na technologickou hodnotu semene (Fábry a kol., 1992). Semeno řepky začíná klíčit při teplotě +1 °C, kořeny rostou již při +2,9 °C a nadzemní biomasa při +5 °C. Rostliny se silou kořenového krčku nad 8 mm odolávají v půdě i opakovaným holomrazům do -20 °C (Vašák a kol., 2000).

Řepka ozimá vytváří mohutný kulový kořen, který je asi z 87 % rozložen v ornici (Vašák a kol., 2000). Hloubka zakořeňování se pohybuje ve velkém rozmezí od 110 cm do 175 cm. Přibližně 80 – 90 % kořenové hmoty se nachází v orniční vrstvě a menší část v hlubších vrstvách od 22 do 45 cm (Baranyk, Fábry a kol., 2007).

Lodyha má nejčastěji výšku 140 – 160 cm (Vašák a kol., 1997). Z hlavní lodyhy vyrůstají vedlejší lodyhy řádu prvního a z nich vedlejší lodyhy řádu druhého (Voškeruša a kol., 1965). Intenzita větvení je specifickým odrůdovým znakem, přitom novější odrůdy se vyznačují intenzivnějším větvením (Baranyk, Fábry a kol., 2007).

Listy na podzim vytvářejí listovou růžici, jsou řapíkaté, lyrovitě peřenodílné s vrchní částí hluboce vykrajovanou a nepravidelně zoubkovanou. Barva listů je tmavozelená s modrošedým povlakem. Mladé listy jsou na spodní straně mírně chlupaté, lodyžní lístky jsou holé (Fábry a kol., 1975).

Květenství je hrozen, jednotlivé květy řepky jsou tvořeny čtyřmi stejně velikými korunními lístky, nejčastěji sytě žluté barvy. Kališní listy jsou zelené. Kvete postupně a poměrně dlouho (Borecký, Stiffel, 1995). Řepka je rostlinou včelomilnou, i když je z větší části samosprašná. Kvetení porostu trvá obvykle 20 – 25 dnů a většinou celé probíhá v květnu (Vašák a kol., 2000).

Plodem je oblá šešule délky 50 – 100 mm, složená ze dvou chlopní a z blanité přepážky. Zužuje se v úzký zoban (Fábry a kol., 1992). Šešule řepky zpravidla obsahuje okolo 20 semen (Borecký, Stiffel, 1995). Vyskytují se také čtyřradé šešule a šešule se 40 – 50 semeny (Vašák a kol., 1998).

### **3.1.3 Požadavky na prostředí**

Řepku lze úspěšně pěstovat od nížin až do nadmořských výšek kolem 700 m. n. m. Nejlepší podmínky má na stanovištích s ročním průměrem teplot kolem 8 °C a ročním úhrnem srážek 500 – 750 mm, což je bramborářský a řepařský výrobní typ (Vašák a kol., 1997). Hlavní pěstitelská výměra řepky olejné je v ČR soustředěna v bramborářské oblasti. V posledních letech se pěstování přesouvá do nížin, kde na tamních bohatších půdách řepka méně trpí nedostatkem živin. Pro řepku jsou nejvýhodnější půdy lehké až střední, hlinitopísčité až hlinité, pokud jsou řádně hnojeny (Baranyk a kol., 2010).

Přes svoji mimořádnou plasticitu řepka nesnáší: půdy s vyoranou mrtvinou a s velkým množstvím posklizňových zbytků na povrchu, půdy déle než týden na podzim či na jaře zamokřené, lokality s holomrazy pod -15 až -20 °C. Lokality, kde leží sníh déle než čtyři měsíce či tam, kde sníh nejméně dva týdny odtává a ledovátí. Těžké půdy s hroudami, kde za sucha řepka nevzejde. Utužené pozemky, kde řepka špatně a nerovnoměrně vzchází a půdy s rezidui herbicidů (Bečka a kol., 2007).

Podmínkou dobrého vzejití porostů a tedy úspěchu při pěstování řepky jsou srážky a vláha po zasetí, tedy koncem srpna a začátkem září (Bečka a kol., 2007).

### **3.1.4 Růstové období řepky**

#### **Období podzimní vegetace**

Podzimní vegetace řepky významnou měrou rozhoduje o výnosu (Mráz, 2010).

Agrotechnický termín založení porostu by měl před nástupem zimy zaručit dosažení růstové fáze 6 – 8 listů a tloušťky kořenového krčku 8 – 12 mm. Optimální agrotechnická lhůta pro výsev řepky ozimé se proto pohybuje v rozmezí druhé a třetí dekády srpna s mírnými krajovými a ročníkovými odlišnostmi, v teplejších oblastech lze tolerovat výsev asi do 5. září. Podle praktických zkušeností v našich podmínkách je vhodnější vysévat řepku na začátku agrotechnické lhůty, avšak vždy s ohledem na ranost odrůdy a deklarovanou rychlost podzimního vývoje. V současnosti se používá výsevek 3 – 4 kg/ha (Baranyk a kol., 2010). Řepku sejeme do hloubky 15 – 20 mm. Hlubší výsev na 25 – 30 mm je vhodný jen v suchých

podmínkách a na lehčích půdách při použití herbicidů s nebezpečím fytotoxicity. Řepka se nejčastěji seje do úzkých (105 – 150 mm) a středních (210 – 250 mm) řádků (Baranyk, 2002).

Po zasetí musí porost řepky rovnoměrně vzejít (Baranyk, Kazda a kol., 2005). Do prvního měsíce po zasetí řepky se vytvoří 5 – 7 listů s průměrem listové růžice 150 – 300 mm (Borecký, Stiffel, 1995). Největší růst je v měsíci září a říjnu. Zásobní látky se shromažďují hlavně do kořenů a kořenového krčku (Vašák a kol., 1998).

V závěru podzimní vegetace, která podle ročníku končí v listopadu až v první dekádě prosince, by optimální porost řepky měl mít 35 – 60 rostlin/m<sup>2</sup>, sílu kořenového krčku 10 – 12 mm, počet listů na rostlině 10 – 12, a měl by vytvářet přisedlou listovou růžici. Optimální rostliny jsou silné s vyvinutými listy, které však netvoří neproniknutelnou vrstvu (Baranyk, Kazda a kol., 2005). Velká listová plocha zabezpečuje dostatečný asimilační povrch, který je předpokladem dobrého přezimování a následné úrody (Borecký, Stiffel, 1995).

### **Období zimní vegetace**

Období zimní vegetace charakterizuje fenofáze od poklesu průměrných denních teplot vzduchu pod 2 °C až do obnovení vegetace nástupem průměrných denních teplot vzduchu nad 5 °C (Fábry a kol., 1992).

Optimální porost řepky by měl mít na počátku zimního období 35 – 45 otužených rostlin/m<sup>2</sup> u hybridů, resp. 45 – 60 rostlin/m<sup>2</sup> u odrůd liniových. Výhodou je mohutný kořenový systém, kořenový krček nad 8 mm a rozložená, k zemi přitisknutá listová růžice s 8 – 10 listy (Baranyk, Kazda a kol., 2005).

Toto období je soustředěno na měsíce prosinec až únor. Obsah sušiny roste u rostlin řepky z cca 12 % na 17 %, délka rostlin a listů se o cca. 10 % zmenšuje, i s tím se snižuje obsah dusíku v pletivech (Vašák a kol., 1998).

Pro stabilitu vysoké odolnosti přes zimu je důležitý výskyt mírných mrazů. Holomrazy kolem -15 °C ničí listové čepele rostlin řepky, ale neovlivňují z větší části schopnost přežití rostlin. Problémy nastávají až při delším než 6 hodinovém působení holomrazů s teplotou -18 až -20 °C, kde dochází k ničení listových srdéček (Baranyk, Kazda a kol., 2005). Z hlediska přezimování jsou optimální rostliny ve 4 – 6 etapě organogeneze (Hřivna, 2006).

### **Období jarní vegetace**

Jarní růst je charakterizovaný přechodem do generativní fáze. Rychlost růstu na jaře závisí na přezimování, mohutnosti kořenového systému, výživy porostu a stavu půdy (Borecký, Stiffel, 1995).

Signálem počátku jarní vegetace je obnovení kořenového systému. Koncem února až počátkem března, při teplotě půdy nad +2 °C se hnojí první dávkou dusíku. Při oteplení vzduchu nad +5 °C, koncem března až počátkem dubna se rostliny začínají zelenat (Vašák a kol., 1998). Rostliny řepky rychle přecházejí do fáze prodlužovacího růstu. Tato fáze je charakteristická rychlým nárůstem biomasy a velkou spotřebou živin. Počátkem tohoto období rostliny rychle obnovují listovou plochu a krátce na to se uprostřed listové růžice objevuje květenství a porost rychle nabírá výšku. Optimální porost během 2 – 3 týdnů období butonizace dorůstá do výšky cca 1 m a začíná se větvit. Na konci tohoto období jsou poupata vyvinutá a porost má typickou žlutozelenou barvu. V teplejších oblastech již koncem dubna nastává fáze kvetení (Baranyk, Kazda a kol., 2005).

Během kvetení rostlina ztratí všechny lodyžní listy a dosáhne 80 % konečné hmotnosti. Po odkvětu narůstá obsah sušiny a přes ztrátu listů se mírně zvyšuje výnos biomasy o tvořící se šesule (Vašák a kol., 1997). Období kvetení trvá průměrně 20 dní a poslední období od konce kvetení až po dozrání semen trvá 30 – 40 dní. Délka období od obnovení jarní vegetace až po dozrání semen trvá 120 - 130 dní (Fábry a kol., 1992).

#### **3.1.5 Výnosové prvky a tvorba výnosu**

Výnos je tvořen prvky výnosu:

- počet rostlin na jednotku plochy,
- počet šesulí na rostlinu,
- počet semen na šesuli a HTS (Vašák a kol., 2000).

Předpokladem pro vysoký výnos je správné založení porostu, jeho příprava na přezimování a udržení dobrého zdravotního stavu, za současné podpory vývoje výnosotvorných prvků (Minařík, 2007).

Úroveň výnosotvorných prvků podmiňuje vliv genotypu odrůdy, který je často překrýván vlivem ročníku, ekologickými podmínkami a agrotechnikou. Uplatnění výnosotvorných prvků je v konkrétních podmínkách limitováno výživou, světelnými podmínkami, reaktivností odrůd na faktory redukující výnos apod. (Fábry a kol., 1992).

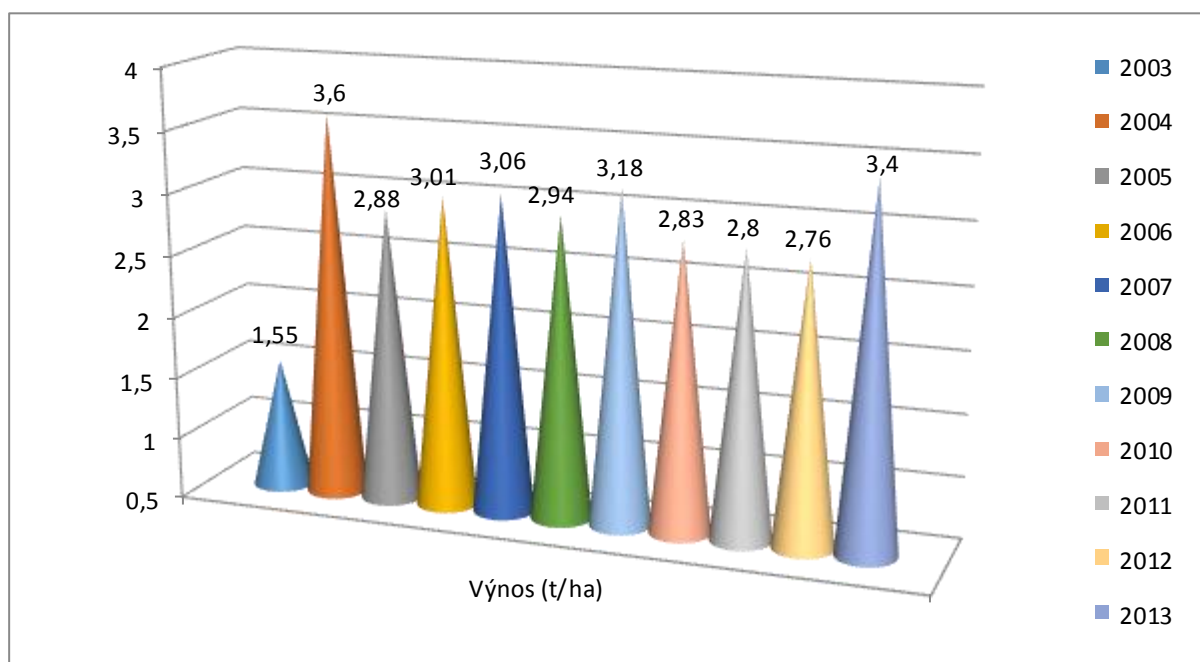
Na výnosu se asi z 25 – 35 % podílí hlavní osa květenství, což je terminál. Větve prvního řádu, kterých je optimálně 8 – 12, zpravidla pak 6 – 8 ks na rostlinu, se na výnosu podílejí asi 50 – 60 %, větve druhého řádu asi 10 – 20 %. Na tvorbě výnosu se významně podílí asimilační schopnost šesulí, nejhodnotnější jsou šesule na spodní části květenství. Asimilační funkce listů, kterou podporujeme výživou dusíkem až do období počátku prodlužování lodyhy, je ovšem nezastupitelná (Vašák a kol., 2000).

Výnos rostlin závisí na mohutnosti a aktivitě kořenového systému, na době trvání velké asimilační plochy, na aktivitě fotosyntetického aparátu, na počtu úložných míst (sinků) a na schopnosti rostliny ekonomicky transformovat asimiláty do těchto sinků (Vašák a kol., 2000).

Dále výnos semen výrazně závisí na ročníku sklizně, aplikaci dusíku, správném osevním postupu, a včasné fungicidní aplikaci během vegetačního období řepky. Dalším faktorem, který ovlivňuje výnos semen je setí ve správný termín (Butkute a kol., 2006).

V ČR se průměrně sklízí 3 - 4 t/ha. Teoretická výnosová schopnost přesahuje u řepky 9 t/ha, neboť se na rostlině v průměru vytvoří 300 – 500 pupat, ze kterých do sklizně obvykle zůstane 80 až 120 šesulí a v šesuli 20 – 30 semen. Tento teoretický výnos je redukován: agroekologickými vlivy, fyziologickým opadem pupat, květů a šesulí a ztrátami před a při sklizni (Vašák a kol., 2000).

**Graf č. 1: Vývoj průměrných výnosů řepky olejně v ČR v letech 2003 – 2013**



Zdroj: (Český statistický úřad, 2013)



Dále mají podstatný vliv na redukci výnosu živočišní škůdci (dřepčící, mūra osenní a jiní), neboť redukuje počet rostlin na ploše, porušují apikální dominanci. Limitem výnosu řepky jsou také choroby, jako je fómové vadnutí, které snižuje počet plodných rostlin i počet šešulí, hlízenka obecná, čern řepková, plíseň šedá a tzv. nouzové dozrávání řepky vyvolávající vedle redukce počtu šešulí hlavně snižování HTS (Fábry a kol., 1992).

Rekordní výnosy jsou dosahovány za předpokladů, že řepka vzejde vyrovnaně během pěti dnů a na podzim vytvoří růžici s více než 8 – 10 velkými listy, aniž by došlo k prodloužení hypokotylu, podzimní vegetace trvá i v prosinci, jarní vegetace je zahájena růstem kořenů během ledna či února, biomasa listů se rychle obnovuje a výživa porostů dusíkem se zahájí od první dekády března, v porostu se od dubna do počátku zelené zralosti udržuje vlhko a v období dozrávání, zvláště pak při sklizni, je teplo a sucho (Vašák a kol., 2000).

### 3.1.6 Kvalita ozimé řepky a šlechtění

Širokospektré použití řepky klade proměnlivé nároky na kvalitu jak vegetativních tak generativních orgánů řepky ozimé (Vašák a kol., 1997).

Kvalita řepky olejné je dána: množstvím a složením tuku, množstvím a složením bílkovin, množstvím a složením antinutričních, nestravitelných a doprovodných látek, množstvím reziduí pesticidů, mykotoxinů apod. (Baranyk a kol., 2010).

Tab. č. 2: Tržní požadavky na kvalitu řepky

Požadavek	Řepka, řepice (ČSN 462300-2)	Řepka „Canola“ (AOF-CSO-1)
Olejnatost (% při 8 % vlhkosti)	42	40
Vlhkost nejvýše (%)	8,0	8,0
Nečistoty nejvýše (%)	2,0	3,0
Max. obsah kyseliny erukové (%)	2,0	2,0
Porostlá a poškozená semena (%)	max. 5,0	max. 5,0 + 3,0 + 2,0 zelená + 7,0 zlomků
Glukosinoláty (GSL) „00“ odrůd: tržní typ A tržní typ B	do 30 (μmol/g beztuk. sušiny) nad 30 (μmol/g beztuk. sušiny)	max. 30 (μmol/g beztuk. sušiny)

Zdroj: (Bečka a kol., 2007)

Kvalita semen ozimé řepky je výsledkem tří faktorů, a to faktoru chemického složení daného genetickým základem, faktoru změn chemického složení různou pěstební technologií, ročníkem a lokalitou a faktoru změn fyzikálních vlastností, které se odrazí na kvalitě v průběhu posklizňové úpravy a během skladování (Vašák a kol., 2000).

Řepka vyniká vysokou plasticitou, díky které prošla za posledních třicet let výraznou kvalitativní změnou. První, nejvýznamnější, byla přeměna řepky olejné z technické plodiny na plodinu, která se stala jednou z nejvýznamnějších surovin potravinářského průmyslu. Díky šlechtění byla řepka zbavena z potravinářského hlediska nežádoucí kyseliny erukové a následně pak i nejvýznamnějších antinutričních látek – glukosinolátů, které limitovaly její využití v krmivářství. Dalšími konvenčními a genetickými metodami šlechtění došlo k výrazné změně v obsahu a složení mastných kyselin dle individuálních požadavků zpracovatelů (Bečka a kol., 2007).

**Tab. č. 3: Šlechtitelský pokrok u řepky olejné za posledních 30 let**

<b>Období (přibližně)</b>	<b>Charakteristika odrůd</b>	<b>Využití</b>
<b>do roku 1975</b>	„EG“ odrůdy s nevyhovující kvalitou – vysoký obsah kyseliny erukové (KE) v oleji a glukosinolátů (GSL) ve šrotu	malé možnosti využití, olej hlavně pro technické účely
<b>rok 1975 až 1985</b>	tzv. „0“ odrůdy se sníženým obsahem KE (do 5 %), ale vysokým obsahem GSL	rozšíření pro potravinářské využití, bez krmivářského využití, zvýšení osevních ploch
<b>rok 1985 až současnost</b>	„00“ odrůdy s minimálním obsahem KE a nízkým obsahem GSL (do 30 $\mu\text{mol/g}$ semene)	bezproblémové potravinářské využití, přidávání šrotů a výlisků do krmných směsí, zvýšení osevních ploch
<b>od roku 1995</b>	rozšíření hybridních odrůd (nejdříve na bázi systému MSL Lembke, později Ogu-INRA)	stejně použití jako „00“ odrůdy, využití heterozního efektu v podobě vyšších výnosů
<b>od roku 2000</b>	výkonné liniové odrůdy s velmi nízkým obsahem GSL, nové trendy – změněná skladba mastných kyselin oleji, žlutosemenné odrůdy, trpasličí odrůdy, využití GMO technologií atd.	nárůst osevních ploch, šlechtění odrůd se „speciálním složením“ olejů, potravinářské účely, MEŘO pro výrobu bionafty, Tolerance k herbicidům, mrazuvzdornost, odolnost k chorobám a škůdcům atd.

Zdroj: (Koprna, 2006)

V semeni řepky jsou rozdíly v chemickém složení jednotlivých částí semene. Osemení zaujímá 15 – 20 % celkové hmotnosti semene a má nízký obsah oleje (1,5 %), 15 % proteinů a asi 75 % polysacharidů: celulózy, hemicelulózy a ligninu. Zbytek semene, tj. dělohy a embryo, obsahují 45 – 47 % oleje, 38 – 30 % proteinů a pouze 3 % vlákniny (Vašák a kol., 1997).

V České republice se v současné době pěstují na semeno pouze odrůdy „00“ typu, tj. s nízkým obsahem glukosinolátů (GSL) ve šrotu a kyseliny erukové v oleji. Glukosinoláty jsou nejsledovanější složkou řepkového šrotu, protože jejich rozkladné produkty izothiokyanáty a 2-oxazolidinethion představují riziko při zkrmování vyšších dávek šrotů s vysokým obsahem GSL. Tyto látky snižují stravitelnost krmiv, poškozují štítnou žlázu a vážou selektivně jód. Všechny v ČR registrované odrůdy řepky však obsahují méně než 18  $\mu\text{mol}$  GSL/g semene, a proto lze šrotů z nich vyrobené využívat při sestavování krmných dávek pro hospodářská zvířata v mnohem větší míře než v dobách minulých (Baranyk a kol., 2010).

V semeni je obsah GSL pro své nevhodné vlastnosti ve výživě lidí a hospodářských zvířat nežádoucí, ale jejich přítomnost ve vegetativních orgánech přináší sebou přirozenou obranyschopnost proti živočišným škůdcům a dalším škodlivým organismům (Plachká, Kolovrat, Vrbovský, 2006).

Kvalita odrůd řepky olejné je využívána v potravinářském průmyslu, počítá se s ní v krmivářství a průmyslové využití si neklade prozatím žádné specifické požadavky (Bečka a kol., 2007).

### **3.1.7 Budoucnost produkce řepky**

Úroda řepky by měla v roce 2013 vzrůst o 18,4 procenta na rekordních 1,313 milionu tun. Předpokládaná produkce řepky, která je v Česku po pšenici ozimé druhou nejrozšířenější plodinou, převyšuje o 22,1 % pětiletý průměr a o 40 % desetiletý průměr. Osevní plochy řepky se v roce 2013 podle statistiků rozšířily o 4,4 procenta na rekordních bezmála 419 000 hektarů. Rozloha řepkových polí za posledních deset let vzrostla téměř o 40 %. To je zcela jistě spojeno i s nárůstem ceny řepného semene o 45 % za posledních deset let (Fialová, 2013).

Produkce řepky olejky v Evropské unii se bude ovšem postupně snižovat. Zhruba v roce 2020 ovládne trh s tuky palma olejná, která poskytuje z jednoho hektaru proti průměru řepky v EU více než trojnásobné množství tuků. Konkurovat řepce bude také sója, která vítězí jako zdroj jinak těžko nahraditelných bílkovin pro krmné směsi. Pokud se nepodaří průměrné

výnosy řepky zvýšit na čtyři až pět tun z hektaru, její plochy v EU v budoucnu značně klesnou (Tatarčíková cit. in. Vašák, 2008).

## 3.2 Odrůdy řepky olejné

### 3.2.1 Výběr odrůdy

Drtivá většina odrůd vyskytujících se na našich polích v současné době patří mezi dvounulové liniové či hybridní odrůdy s běžným, pro řepku typickým složením mastných kyselin v oleji (Baranyk, Fábry a kol., 2007).

Hybridní odrůdy s vyšším výnosovým potenciálem až o 15 – 20 %, jejichž podíl v současnosti (2012/13) představuje až 70 % z prodaného osiva nastoupily od roku 1998. Počet odrůd řepky ozimé, které jsou zapsané ve Státní odrůdové knize, se pohybuje kolem devadesáti a počet odrůd ve Společném katalogu odrůd a druhů (EU) je asi 700 - 800. Reálně spolu s odrůdami ze Společného EU katalogu se v ČR pěstuje asi 50 – 60 odrůd (Ústní sdělení Bečka, 2013).

Při výběru je třeba posuzovat odrůdy nejen podle dosaženého výnosu, ale také podle odolnosti k houbovým chorobám, k poléhání a v blízké budoucnosti pravděpodobně i podle kvalitativních ukazatelů. Dalšími významnými znaky jsou: přezimování, ranost či pozdnost a výnos ve vztahu k intenzitě pěstování. Z pohledu zvládnutí sklizňové špičky je důležité vysévat odrůdy rané až středně rané pro zahájení sklizně a pozdní pro její ukončení (Bečka a kol., 2007).

Doporučené poznatky:

- pěstovat 2 – 5 (podle velikosti plochy) pro danou lokalitu vhodných odrůd,
- orientovat se na známé, odzkoušené odrůdy s dobrými výsledky v pokusech, na menších plochách odzkoušet 1 – 2 novinky vyseté v jednom honu se známou odrůdou,
- nepěstovat neznámé, v ČR neregistrované odrůdy,
- u odrůd ze Společného evropského katalogu vyžadovat výsledky z tuzemských Pokusů (Baranyk a kol., 2005).

Největší rozšíření v současnosti mají odrůdy, které sice nejsou „super“ výnosné, ale plastické, vhodné do všech oblastí pěstování. Je prospěšné zaměřit se na více odrůd,

nespoléhat se na jednoho favorita, a každým rokem odzkoušet na malých plochách i novinky (Bečka a kol., 2007).

### **3.2.2 Období klasických odrůd**

Je to období konce 18. století až 80 léta 20. století. V tomto období byly pěstovány odrůdy německého, holandského i kanadského původu a také domácí krajové odrůdy. První české odrůdy ozimé formy řepky byly zapsány do Listiny povolených odrůd v roce 1941, kde se jednalo o odrůdu Třebíčskou vyšlechtěnou na Šlechtitelské stanici Stránecká Zhoř a následující odrůdou Slapskou v roce 1946, pocházející ze Šlechtitelské stanice Slapy u Tábora (Vašák a kol., 2000).

Období pěstování ozimé řepky olejné s vysokým obsahem kyseliny erukové cca 50 % a GSL cca 80 – 100  $\mu\text{mol. g}^{-1}$  semene v českých zemích končí v roce 1982, kdy jsou registrovány poslední odrůdy (Zehnálek, 2000).

### **3.2.3 Období bezerukových „0“ odrůd**

Toto období řadíme mezi roky 1977 až 1996 (Vašák a kol., 2000). Hlavním omezujícím faktorem, který bránil uplatnění řepky jako plnohodnotné olejnin poskytující olej zcela vhodný pro lidskou výživu, bylo vysoké zastoupení kyseliny erukové v jejím oleji. Kyselina eruková je nevhodná pro lidskou výživu, protože působí nepříznivě na lidské zdraví. Nástupem odrůd poskytující nový typ bezerukového oleje se řepkový olej postupně stal na spotřebitelském trhu významným stolním olejem a důležitou surovinou pro výrobu z něj odvozených výrobků. Stav využití druhého hlavního produktu – pokrutin pro výživu zvířat zůstal obdobný jako v minulosti (Vašák a kol., 2000).

Významnou odrůdou tohoto období byla díky svým velmi dobrým pěstitelským vlastnostem francouzská odrůda Jet Neuf (1980 – 1991). První odrůdou českého šlechtění byla Silesia (1983 – 1991) z Výzkumného ústavu olejnin v Opavě. Pěstování „0“ odrůd definitivně skončilo v roce 1993 (Vašák a kol., 2000).

### **3.2.4 Období odrůd „00“ bezerukových s nízkým obsahem glukosinolátů**

Toto období je datováno od roku 1989 až po současnost. Posledním kvalitativním faktorem bránícím plnému zhodnocení semen řepky byl vysoký obsah glukosinolátů (hořčin) v řepkových pokrutinách. Glukosinoláty působí nepříznivě na zdraví zvířat. Tento problém

byl vyřešen vyšlechtěním odrůd „00“ charakteru, to je bezerukových s nízkým obsahem glukosinolátů (Vašák a kol., 2000).

Výsledky ověřování pěstování odrůd a novošlechtění typu „00“ přinesly celou řadu poznatků, jež se dotýkají nejen výnosové úrovně zkoušených materiálů, ale také odolnosti proti vymrzání, zdravotního stavu a stability obsahu glukosinolátů (Fábry a kol., 1992).

První česká odrůda „00“ typu Sonata (1990 – 1996) byla vyšlechtěna ve Výzkumném ústavu olejin v Opavě. V dalších letech, se stoupajícím zájmem o pěstování řepky ozimé, výrazně vzrostl zájem zahraničních firem o registraci odrůd v České republice. To se odrazilo v rychlém rozšiřování sortimentu zapsaných odrůd (Vašák a kol., 2000).

### **3.2.5 Hybridní odrůdy**

Koncem 90. let byly do registračního řízení přihlášeny a do SOK zapsány první hybridní odrůdy řepky ozimé, jedná se o „00“ materiály. Registrované hybridy byly založeny na bázi CMS - cytoplazmatická mateřská sterilita (Vašák a kol., 2000).

Hybridy mají díky heteróznímu efektu o 5 – 10 % vyšší výnos než liniové odrůdy, ale jejich výroba je mnohem náročnější. V současnosti jsou využitelné tyto hybridní systémy:

- MSL Lembke – celá hybridní generace rostlin tvoří pyl,
- CMS Ogu-Inra – první hybridy tohoto typu byly tvořeny sterilní hybridní populací rostlin a příměsí opylovače, v současnosti je trend zaměřen na plně fertillní hybridy,
- autoinkompatibilita - mateřská linie produkuje pyl a celá hybridní generace je plně fertillní (Baranyk, Fábry a kol., 2007).

V současné době se podíl hybridů u řepky ozimé v ČR pohybuje kolem cca 80 % z prodaného osiva (Ústní sdělení Bečka, 2013). V propagacích uváděný přínos hybridů ve výnosu semen 10 – 15 % je v praxi zpravidla nižší. Hybridní odrůdy proti liniím dají vyšší výnosy o asi 10 % jen při vysoké intenzitě pěstování. Při běžné pěstitelské technologii se výnos navýší jen o cca 5 % (Bečka a kol., 2007).

Hybridní odrůdy se vyznačují rychlejším a mohutnějším nárůstem během podzimní vegetace a jsou tak náchylnější k přerůstání, proto je třeba termíny výsevu směřovat k závěru agrotechnických lhůt a vhodně stanovit výsevek, při kterém je nutné respektovat doporučení semenářských firem, která se pohybují cca od 500 000 do 700 000 klíčivých semen/ha. Při stanovení výsevku je nutné rovněž vzít v úvahu vysokou někdy výrazně meziročně kolísající HTS osiv hybridů. V průběhu jarní vegetace hybridní odrůdy mohutněji narůstají a více větví (Vašák a kol., 2000). Hybridy vyžadují úrodné půdy a vysokou intenzitu

pěstování. Proto hybridy volí ten, kdo je bude pěstovat intenzivně na úrovni asi 200 kg N/ha, s listovými hnojivy, fungicidy, regulátory a stimulatory růstu, sledem tří až čtyř insekticidů na jaře apod. U takovýchto porostů můžeme pak očekávat výnosy nad 4 t/ha. Problémem u hybridů je i vyšší cena osiva, v průměru o 600 až 1100 Kč na hektar v porovnání s liniovými odrůdami (Bečka a kol., 2007).

**Tab. č. 4: Přednosti a nedostatky hybridních odrůd řepky ozimé**

Přednosti	Nedostatky
Vyšší vitalita při vzcházení (velkosemenné hybridy – Artus, Baldur), tj. lze vyset na konci agrotechnických lhůt	Osivo je dražší o 600 – 1100 Kč/ha
Zpravidla lépe odolávají suchu při vzcházení (např. Extra) a mají vyšší zimovzdornost	Více poškozovány pozdními jarními mrazy (rok 2004/05)
Brzká jarní regenerace	Nestejně zrají – jsou nutné regulátory dozrávání Basta 15 SL, Harvade 25 F, glyphosáty aj.
Bohatě větví a nasazují více šesulí	Bujný růst, velké množství biomasy = problematická sklizeň, vyšší sklizňové ztráty
Výnos na liniové odrůdy je v maloparcelkových pokusech o 10 – 15%, v praxi zpravidla o 5 – 10 % vyšší	Při standardním pěstování a vyšší hustotě rostlin nevyužijí heterozní efekt a výnosově nepřekvapí
Vhodné pro intenzivní pěstování s cílem dosažení vysokých výnosů semen nad 4 – 5 t/ha	V důsledku vyšších výnosů zpravidla nedosahují vysoké olejnatosti, u některých hybridů je zvýšený obsah glukosinolátů v semenech

Zdroj: (Bečka a kol., 2007)

### 3.2.6 Odrůdy „E0“ erukové s nízkým obsahem glukosinolátů

Předpokládaný zájem zpracovatelského průmyslu o technické oleje, které by obsahovaly kyselinu erukovou, vedl k vyšlechtění nového typu řepky, jejichž olej obsahuje jako dominantní kyselinu erukovou jako u řepky klasických a mají nízký obsah glukosinolátů. Odrůda tohoto typu Oáza byla vyšlechtěna ve Výzkumném ústavu olejnin v Opavě a zapsána do SOK v roce 1997 (Vašák a kol., 2000). V ČR jsou povoleny dvě tyto odrůdy (Oáza, Optimian) s obsahem kyseliny erukové cca 50 % a do 25  $\mu\text{mol/g}$  semene GSL, ale nepěstují se (Ústní sdělení Bečka, 2013).

### 3.2.7 Transgenní řepka

Odrůdy transgenní řepky se ve světě komerčně pěstují již od roku 1996 a v roce 2004 přesahují plochy transgenní řepky 4,3 mil. ha. Transgenní řepka tvoří šestinu celosvětové produkce řepky, a to především z důvodu, že většina ploch se nachází v Kanadě, která patří mezi přední země světa produkující řepku. Celkem je ve světě povoleno (stav 2004) 15 odrůd transgenních řepek, z čehož 8 z nich je tolerantních k herbicidu s účinnou látkou glufosinát amonný, 2 jsou tolerantní ke glyfosátu (Roundup), 2 jsou tolerantní k jiným účinným látkám herbicidů a poslední 3 odrůdy jsou modifikovány tak, že se výrazně změnila skladba jejich mastných kyselin (Baranyk, Kazda a kol., 2005).

V ČR nelze prozatím z legislativních důvodů transgenní řepku pěstovat na běžných plochách, avšak v uplynulých deseti letech byla založena celá řada skleníkových i polních pokusů. Jednalo se zejména o systém Liberty Link a pokusy se prováděly jak pro registrační řízení, tak i jako součást výzkumných programů (Baranyk, Kazda a kol., 2005).

Genové modifikace skýtají velké možnosti ve šlechtění řepky, a to:

- tolerance k totálním herbicidům – glyfosát, glufosinát amonný,
- změna složení mastných kyselin v oleji – speciální oleje „na míru“ pro průmyslové využití,
- technologie Seed Link – Systém využívá geny pro zabránění a obnovení tvorby pylu, ale rovněž i pro odolnost vůči neselektivnímu herbicidu,
- vnášení genů rezistence proti chorobám – z jiných druhů brukvovitých plodin (Baranyk, Fábry a kol., 2007).

Racionální využívání geneticky modifikovaných odrůd řepky přináší nejen technologické a ekonomické výhody pro pěstitele, ale má přednosti i pro spotřebitele a celou společnost, neboť je nesporně šetrnější ke společně sdíleným přírodním zdrojům (Baranyk, Kazda a kol., 2005).

### 3.3 Pěstitelské technologie pro řepku ozimou

V národním měřítku řepka představuje v současnosti asi 12 % výměry orné půdy. Protože se však v mnoha oblastech nepěstuje, dosahuje její zastoupení v osevních postupech podstatně vyšších hodnot – běžně 20 % orné půdy, avšak nejsou ojedinělé podniky



s 25 – 33 % řepky. Velký podíl na vzestupu ploch v posledních patnácti letech mají specializované podniky, kde je řepka hlavní tržní plodinou se zastoupením 20 – 33 % v osevním postupu, což znamená, že se na stejný pozemek dostává znovu po 2 – 4 letech (Baranyk, Fábry a kol., 2007).

Současná úroveň pěstování řepky ozimé je proto tou nejintenzivnější technologií na našich polích (Petrásek, 2006).

V pěstování řepky ozimé se v současné době v ČR uplatňují 3 základní způsoby:

- bezorebný s nižší úrovní vstupů (Low input),
- orebný se střední úrovní vstupů a komplexním pojetím (Standardní),
- orebný s vysokou úrovní vstupů a komplexním pojetím pěstitelského systému (Intenzivní) (Vašák a kol., 2000).

### **3.3.1 Zpracování a příprava půdy**

Řepka je jednou z nejnáročnějších plodin na založení porostu vzhledem k agrotechnické lhostě a nárokům na kvalitu zpracování půdy, protože má malé semeno a mělce se seje. Nejčastěji je zařazována po obilninách a trpí velmi častými letními přísušky. Proto je v mnoha oblastech založení porostu klíčovou operací celé pěstitelské technologie (Kazda, 2006).

Zpracování půdy a příprava pro setí má však širší význam a zahrnuje několik pracovních operací:

- úprava pozemku a zapravení posklizňových zbytků po předplodině,
- urovnání pozemku (zvláště důležité při technologiích mělkého zpracování půdy),
- zapravení organických a minerálních hnojiv,
- zpracování půdy,
- vytvoření kvalitního seťového lůžka pro dosažení rovnoměrné hloubky výsevu (1 – 3 cm), vzcházení a rychlého počátečního růstu řepky,
- úpravu pozemku po výsevu,
- vytvoření vhodných podmínek pro aplikaci herbicidů (Baranyk, Kazda a kol., 2005).

Principem přípravy půdy pod řepku je připravit podmínky pro co nejlepší vzejití a současně ničení výdrolu obilní předplodiny (Bečka a kol., 2007).

Technologické postupy zpracování půdy k řepce a především k její ozimé formě, jsou v současnosti velmi blízké postupům používaným u obilnin. Využívají se i stejné stroje a můžeme je podle hloubky a intenzity kypření půdy rozdělit na:

- tradiční technologie zpracování půdy s tradičním použitím radličného pluhu,
- minimalizační technologie zpracování půdy, kdy je orba vynechána a půda je zpracována většinou talířovými podmítači do 12 cm se současným zapravením většiny posklizňových zbytků do vrchní části ornice,
- půdoochranné technologie zpracování půdy, kdy je půda ponechána bez zpracování, nebo je pouze povrchově zpracovaná do 8 cm, převážně radličkovými podmítači a většina posklizňových zbytků zůstává na povrchu půdy (Baranyk a kol., 2010).

Pokud je mezi sklizní předplodiny a setím řepky přibližně měsíční odstup, je možné pozemek podmítnout do hloubky 8 – 12 cm, a to šikmo na směr řádků a rozmetané slámy. Podmítka je v sušších podmínkách vhodné uválet. Orba k řepce by neměla přesáhnout 22 cm a doba mezi orbou a setím by měla být v rozmezí 2 – 3 týdnů nebo vyset do čerstvé orby do 1 dne po zrání. Pokud by meziobdobí bylo kratší, je vhodné podmítka vynechat a přistoupit přímo k orbě (Vašák a kol., 2000).

Ideální je, pokud může být pozemek ponechán k přirozenému slehnutí po dobu 2 – 3 týdnů, což však nebývá v praxi zpravidla možné. Proto mnohé podniky v současné době upřednostňují setí do čerstvé brázdy v co nejkratším časovém odstupu po orbě (Baranyk, Fábry a kol., 2007).

Jak po orbě, tak při použití redukováného zpracování půdy musí být pozemek před vlastní přípravou seťového lůžka částečně urovnáný, aby bylo možné uskutečnit přípravu půdy a výsev na požadovanou hloubku (Baranyk, Fábry a kol., 2007).

Orbou se zapraví i posklizňové zbytky po řepce, je to důležité opatření proti přenosu chorob a omezení škůdců. Mělké zpracování půdy vystavuje řepku většímu tlaku výdrolu, zvýšenému riziku přenosu houbových chorob z posklizňových zbytků na okolních pozemcích a nedostatečně omezuje životní cykly škůdců. V některých rizikových oblastech se při mělkém zpracování půdy zvyšuje poškození řepky rezidui některých herbicidů používaných v předplodinách. Přímé setí do nezpracované půdy není v našich podmínkách pro rentabilní pěstování řepky vhodné (Baranyk, Kazda a kol., 2005).

Rozhodujícím kritériem pro výběr technologie zpracování půdy by měly vždy být stanovištní podmínky (Baranyk, Kazda a kol., 2005).

### 3.3.2 Založení porostu

Včas a správně založený porost je základem pro dobré přezimování, uspokojivý zdravotní stav a uplatnění výnosové schopnosti řepky. Obecně lze konstatovat, že řepku nejčastěji sejeme od poloviny do konce srpna, výjimečně do začátku září. Lepší je setí asi týden před agrotechnickou lhůtou. Podmínkou pak ale je snížení výsevku na asi 40 semen/m<sup>2</sup>. Naopak při výsevu o týden později proti lhůtě se vyseje 50 – 60 semen/m<sup>2</sup>. Kde je sucho, vyséváme kdykoliv v srpnu podle předpovědi počasí a vláhových podmínek. Lépe je vysévat až po dešti. V závislosti na skutečném termínu setí se upraví také výsevek (Bečka a kol., 2007).

Termín výsevu v bramborářské oblasti je mezi 20. – 25. srpnem, v horské oblasti mezi 10. – 15. srpnem a v kukuřičné a řepařské oblasti je termín výsevu mezi 25. – 31. srpnem (Vašák a kol., 1997).

V letech 2002 – 2006 bylo prokázáno úspěšné přezimování řepky olejné přímo závislé na datu výsevu, a to při polních poloprovozních pokusech provedených v Ústavu zemědělských a environmentálních věd Estonské zemědělské univerzity, kde byly testovány dvě ozimé odrůdy řepky olejné: „Wotan a Expres“. Testované odrůdy byly sety ve čtyřech různých obdobích, tj. v týdenních intervalech: 8, 15, 22 a 29. 8. do písčito-hlinité půdy, s orníci 20-30 cm. Lépe přezimují odrůdy řepky ozimé při časném setí v období 15 – 22. srpna. Z výsledků je zřejmé, že pozitivní rozvoj a zmožnění kořenového systému lépe zvládá přezimování řepky ozimé (Balodis a Gaile, 2006).

Optimální termín setí, výsevek, N hnojení a ošetřování na podzim mají společně do nástupu zimy zajistit:

- vytvoření mohutného kořenového systému s tloušťkou kořenového krčku 8 – 10 mm,
  - vytvoření k zemi přitlačené listové růžice minimálně s 8 až 10 pravými listy,
  - dosažení hodnoty pokryvnosti listoví (LAI) mezi 1,5 – 2,5 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>,
  - vytvoření 2,0 – 2,5 t sušiny biomasy na 1 ha, tj. 14 – 18 t nadzemní biomasy na 1 ha,
  - dosažení IV. – VI. etapy organogeneze diferenciacie reprodukčních orgánů
- (Vašák a kol., 1997).

V současnosti se doporučuje dle HTS vysévat 2,5 – 4 kg/ha, tj. 40 – 60 semen na m<sup>2</sup>. Výsevek má zajistit optimální počet rostlin na jaře v rozmezí 20 – 40 ks/m<sup>2</sup>. U vzrůstných odrůd (hybridy a některé linie) snižujeme výsevek na asi 40 – 50 semen/m<sup>2</sup>. U odrůd s intenzivním podzimním růstem vystačíme se 40 klíčovými semeny/m<sup>2</sup>. U nižších odrůd vyséváme asi 50 – 60 klíčivých semen/m<sup>2</sup>. Za každý týden před (po) agrotechnické lhůtě se

ubírá (přidává) 10 semen/m<sup>2</sup>. Optimální meziřádková vzdálenost je kolem 12,5 cm, neboť ta nejlépe zajistí rovnoměrné rozmístění cca 40 rostlin na 1 m<sup>2</sup>. Meziřádkové vzdálenosti 25 cm, výjimečně i 45 cm dávají srovnatelné výnosy s úzkými řádky. Širší řádky (45 cm) volíme u porostů, kde předpokládáme během vegetace mechanickou likvidaci plevelů, tedy u ekologicky pěstované řepky. Hloubka setí má být 1,5 – 2 cm. Osivové lůžko musí být zpevněné, aby řepka co nejrychleji vzešla a stačila konkurovat plevelům (Bečka a kol., 2007).

### 3.3.3 Mechanické ošetřování porostu za vegetace

Po výsevu řepky pozemek zásadně nevláčíme. Za sucha a při horší předset'ové přípravě se doporučuje válení Cambridge válci, které umožní rovnoměrné vzejití. Válení po aplikaci preemergentních herbicidů snižuje jejich účinnost. Vláčení na podzim ani na jaře neprovádíme, protože zvyšuje nebezpečí rozšíření houbových chorob. Také prosvětlování porostů není žádoucí. Pokud je ale na 1 m<sup>2</sup> více než 150 rostlin, pak v září porost ve fázi 1 – 2 listů prosvětlíme vláčením lehkými branami (Bečka a kol., 2007).

U porostů setých do širokých řádků (45 cm) lze během vegetace použít k likvidaci plevelů a zvýšení mineralizace v půdě plečkování (Bečka a kol., 2007).

### 3.3.4 Výživa a hnojení

Řepka patří mezi plodiny nejnáročnější na živiny, má přibližně 2 – 3 krát vyšší nároky než obilniny (Borecký, Stiffel, 1995). Poskytuje stabilně vysoké výnosy pouze za předpokladu optimálních podmínek prostředí včetně obsahu živin v půdě (Fábry a kol., 1992).

**Tab. č. 5: Odběrový normativ živin na výnos 1 t semene řepky a odpovídající množství slámy**

kg/t						g/t					
N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Mn	Cu	Mo	B
52-59	11-18	40-50	30- 38	4-6	12- 16	140-170	60 - 80	60-100	18-25	2-6	75-110

Zdroj: (Baranyk a kol., 2010)

Řepka je velmi náročnou plodinou na výživu, ale na druhou stranu použité živiny ve značné míře vrací do půdy posklizňovými zbytky (Vašák a kol., 2000).

Při výnosu 3 t semene řepka prostřednictvím posklizňových zbytků do půdy navrátí cca 225 kg K, 15 kg P a 105 kg N na hektar. Díky hlubokému kořenovému systému se zvyšuje využití živin z hlubších půdních horizontů, hlavně u fosforu (Bečka a kol., 2007).

Řepka patří ke kulturním plodinám, které potřebují pro svůj růst a vývoj dostatečné množství hořčíku, bóru, molybdenu a manganu. Hořčík potřebují pro tvorbu vegetativních orgánů rostliny, účastní se tvorby chlorofylu, ovlivňuje proces fotosyntézy a je nezbytný při redukci nitrátů. Bór kladně reaguje na zvětšení kořenového systému, na vývoj a růst rostlin, zlepšuje příjem živin, má významnou úlohu v procesu tvorby semen, zvyšuje elasticnost pletiv a tím omezuje tvorbu prasklin v případě mrazu. Při nedostatku molybdenu je růst a vývoj řepky zbrzděn a tvoří se menší květy. Nedostatek manganu může ovlivnit výnos a kvalitu a v rostlině se také hromadí nitráty (Borovko, 2006).

Dobrych výnosů dosáhneme jen při řízené výživě a hnojení zaměřené hlavně na prvky, ke kterým řepka nemá tak vynikající osvojovací schopnost, např.: Mg, K, S a B. Na dusík jako živinu má řepka vysoké požadavky během velmi krátkého času od jarní regenerace do fáze žlutých pupat. Relativně dobře řepka snáší nedostatek P a Ca (tolerantní k pH). Řepka je ale velmi náročná i na draslík, byť ve většině zůstává na poli v posklizňových zbytcích (Bečka a kol., 2007).

U živin jako je fosfor, draslík, hořčík a stopové prvky je nutno udržovat zásobu v půdě na dobré úrovni pravidelným hnojením na základě rozborů půd. Vhodné je také použití u ozimé řepky mimokořenové výživy hořčíkem. Jedná se pouze o náhradní a dočasné řešení. Nejjednodušší způsoby jsou kombinace hořké soli s močovinou nebo DAM. Z hlediska maximální efektivity výživy stopovými prvky je třeba udržovat vhodné rozmezí pH půdy. Řepka patří mezi plodiny indikující deficit bóru v půdě a reaguje kladně na jeho aplikaci. U stopových prvků obecně platí výhodnost preventivního hnojení. Příjmovou formou bóru je převážně nedisociovaná kyselina boritá. Jednorázové dávky do půdy by neměly přesahovat 1 kg B/ha. Vhodná je aplikace postřikem (např. s insekticidem a DAM) v dávce 100 až 300 g B/ha. Vhodným zdrojem je Solubor, případně Borax. Kladnou odezvu na preventivní aplikaci bóru lze očekávat na půdách potenciálně deficitních (Vaněk a kol., 2007).

Hnojení statkovými hnojivy – z hlediska možnosti kvalitní předseťové přípravy půdy pro setí řepky hnojíme k předplodině (převážně ozimá pšenice a ozimý ječmen). Dávky chlévského hnoje přímo k řepce činí 20 – 30 t/ha. Kejdu můžeme aplikovat na strniště obilní předplodiny, případně na rozdrčenou slámu, a okamžitě zapravíme orbou nebo podmítkou.

Dávka kejdy skotu by zásadně neměla překročit 35 t/ha, u kejdy prasat 30 t/ha a u kejdy drůbeže 15 t/ha. Dále lze kejdu aplikovat na podzim ve fázi 4. – 6. pravého listu. Tuto variantu volíme v případě, že nebyla použita předseťová aplikace. Dávka kejdy skotu nebo prasat by měla činit max. 8 – 10 t/ha. Kejdu lze použít i ke hnojení během jarní vegetace v dávkách do 20 t/ha, a to v jedné nebo ve dvou dávkách (Baranyk a kol., 2010).

### **Hnojení dusíkem**

Nároky ozimé řepky na výživu dusíkem jsou velmi značné. Odběrový normativ činí 50 až 55 kg N/t semene. Přitom celkové množství dusíku akumulované v nadzemní biomase je asi 220 – 300 kg N/ha. Celkový odběr dusíku je výrazně ovlivněn půdně – klimatickými podmínkami, hnojením N a pěstovanou odrůdou (Vaněk a kol., 2007).

Nejintenzivnější čerpání dusíku můžeme pozorovat v průběhu regenerace a během plouživého růstu. V tomto období řepka přijme až 80 % celkového dusíku a na počátku květu je příjem prakticky ukončen (Hřivna, 2010).

Cílem hnojení dusíkem na podzim je, aby rostliny do zimy vytvořily dostatečně mohutný a silný kořenový systém. Není ale žádoucí, aby nadzemní hmota přerůstala. Pouze pokud je podzimní vegetační období dostatečně dlouhé, projeví se dusíkaté hnojení kladně i zvýšenou akumulací kořenové hmoty. Podobně, pokud má zima mírnější průběh, kořeny dusík lépe využijí pro tvorbu své biomasy. Porost se silnými a zdravými kořeny na jaře, je-li včas přihnojen první jarní dávkou dusíku, je zárukou vyšších výnosů (Bečka a kol., 2007).

O hnojení dusíkem před výsevem je možné uvažovat, jestliže nebylo použito přímé hnojení statkovými hnojivy k řepce, na mělkých, chudých a skeletovitých půdách, jsou-li předplodinou dvě obilniny, při setí po agrotechnickém termínu, při výsevku pod 70 semen/m<sup>2</sup>, jestliže zjištěný obsah minerálního dusíku v půdě ve vrstvě 0 – 30 cm je nižší než 15 mg/kg půdy (Bečka a kol., 2007).

Nejvhodnějšími hnojivy pro předseťové hnojení jsou síran amonný (granulovaný) a amofos, výjimečně močovina a NPK hnojiva, za předpokladu jejich zapravení do půdy v předseťové přípravě v dávce do 20 (40) kg N/ha (Bečka a kol., 2007).

Hnojení v průběhu podzimní vegetace – slabé porosty lze přihnojit na konci září či začátkem října 20 – 30 kg N/ha, jestliže nebylo hnojeno dusíkem před setím. Lze použít LAV, LV, DA, DAM 390 (Vaněk a kol., 2007). Při intenzivním pěstování řepky je nezbytné zařadit hnojení dusíkem v pozdním podzimu, tj. v polovině až konci měsíce října, čímž podpoříme kořenový systém řepky. Ideálním hnojivem je pro toto období močovina nebo její stabilizované formy, např. Alzon, UREAstabil (Bečka a kol., 2013).

Jarní hnojení dusíkem je rozhodující pro výnos. U současně pěstovaných odrůd se nejlépe osvědčuje systém dělených dávek. První dávka N pro regeneraci kořenového systému se pro řepku aplikuje vždy až po 20. únoru. Dávka je určena podle minimálního obsahu N v půdě a podle stavu porostu. Velikost první dávky činí v našich podmínkách zpravidla asi 60 až 90 kg N/ha. Protože v tomto období existuje nebezpečí návratu zimy, je hnojení dusíkem spojeno s rizikem. Proto lze tuto dávku rozdělit a druhou část aplikovat asi 14 dnů po první dávce. Výhodné je rozdělit dávku tam, kde je možnost použít hnojení přípravkem DAM, neboť časné hnojení DAM je spojeno s určitým rizikem popálení, které se výrazně snižuje v pozdějším období. Dále lze použít hnojiva LAV, DA (Vaněk a kol., 2007).

Druhou dávku N pro tvorbu nadzemní biomasy až počátek prodlužování aplikujeme v období kolem 1. – 10. dubna, přibližně dva až tři týdny po hnojení první dávkou. Běžná dávka je 50 – 80 kg N/ha. Důležitým faktorem je také stav porostu. Silné porosty, kde činí hustota porostu 30 až 40 rostlin na m<sup>2</sup>, hnojíme vyššími dávkami dusíku (asi o 20 kg N/ha). Doporučená hnojiva jsou: DAM 390, LAV, DA, LV. Nejvhodnějším je DAM, který lze současně použít v kombinaci s insekticidem. Spolu s DAM (tank-mix) lze v tomto termínu aplikovat i listová hořečnatá hnojiva a hnojiva s bórem (Vaněk a kol., 2007).

Třetí dávka N ( fáze žlutých pupat) má své opodstatnění pouze na lehkých a chudých půdách v sušších oblastech, kde není zabezpečen odběr dusíku rostlinami v době květu a ve fázi zelených šešulí. Velikost dávky činí 20 až 30 kg N/ha, s použitím hnojiv: DAM 390, LAV, DA, LV (Vaněk a kol., 2007).

### **3.3.5 Ochrana proti plevelům**

Vysoká koncentrace pěstování řepky v České republice a malý počet plodin zastoupených v osevních postupech několik let po sobě způsobuje zvýšený výskyt některých plevelů, škůdců a chorob (Čech, 2009).

Ozimá řepka se vyznačuje dobrou konkurenční schopností vůči celé řadě plevelů. Přesto je účelné použití herbicidů jedním ze základních předpokladů jejího úspěšného pěstování. Bezplevelný porost skýtá záruku vyššího výnosu a lepší kvality sklizeného semene (Bečka a kol., 2007).

Vlastní hubení jednotlivých druhů plevelů spočívá v systému preventivních a přímých metod. K preventivním metodám patří především omezování zdrojů zaplevelení: náležitá čistota osiva, nezávadná statková hnojiva, omezování půdní zásoby orgánů rozmnožování plevelů, osevní postupy, správný postup a způsob zpracování půdy a cílevědomá výživa plodiny. K přímým metodám patří systém nechemických a chemických opatření. V případě

nechemických metod je významným agrotechnickým opatřením provedení podmínky do maximální hloubky 10 cm bezprostředně po sklizni obilniny, úklid nebo rozptýlení slámy se současným uválením v jedné operaci. Podmínkou je možno při dostatečně dlouhém mezíporostním období účinně hubit výdrol obilniny a výrazně omezit výskyt pýru plazivého. Tím se v mnohých případech omezí použití selektivních graminicidů, což příznivě ovlivní ekonomiku pěstování ozimé řepky. Při minimálním zpracování půdy i mělká kultivace před výsevem ozimé řepky účinně hubí vzešlý výdrol obilniny. Při krátkém mezíporostním období po sklizni obilniny není možno účinně využít agrotechnické způsoby a je nutné proti výdrolu obilniny použít postemergentní selektivní graminicidy (Vašák a kol., 2000).

Obilnina při vzcházení řepky škodí daleko více než plevel. Škodlivost se zvyšuje při sklizni zaplevelených porostů obilniny. 1 % ztrát obilniny představuje cca 50 kg zrna, většinou umístěného do sféry příznivého vzcházení a 4 až 6 kg vyseté řepky jen stěží konkuruje (Vašák a kol., 1997).

Hlavními a nejškodlivějšími plevely řepky ozimé jsou vzrůstné a vysoce konkurenceschopné jednoleté přezimující druhy. Všeobecně rozšířené v celé republice jsou svízel přitula a heřmánkovité plevely, takže většina doporučení herbicidní ochrany je cílena právě s ohledem na ně. V poslední době se k těmto dvěma plevelům lokálně přidávají i další druhy, z nichž mezi významné je možné zařadit mák vlčí, chrpu modrou, úhorník mnohodílný, ale i bolehlav plamatý. Nelze opomíjet ani plevely spodního patra (penizek rolní, kokoška pastuší tobolka, violky, rozrazil, aj.) a výdrol obilnin (Baranyk a kol., 2010).

Nejčastějšími předplodinami ozimé řepky jsou ozimé obilniny na zrno. Při havarijním zaplevelení obilnin před sklizní se využívá desikant Reglone. V případě silného výskytu pýru a jiných vytrvalých plevelů Roundup, který tyto plevely odstraní i pro následnou řepku (Vašák a kol., 1997).

Na rozdíl od ostatních plodin lze ochranu k řepce úspěšně a ekonomicky uskutečnit pouze na počátku vegetace a jako základní ošetření proto převažují předset'ové, preemergentní a časně postemergentní aplikace herbicidů. Odsouvání ochrany do pozdějších podzimních období nebo až na jaro nemusí zajistit spolehlivý výsledek, protože zatím není registrován postemergentní herbicid, který by byl schopen zasáhnout celé spektrum plevelů i v pokročilejších růstových fázích (Baranyk, Fábry a kol., 2007).

Každá herbicidní kombinace nebo herbicid do řepky musí mít dokonalou účinnost na svízel (např. Brasan 540 EC, Command 36 CS, Butisan Star, Galera) a na heřmánkovce (např. Butisan 400 SC i Star, Cliophar 300 SL, Devrinol 45 F, Fuego, Galera, Lontrel 300, Sultan 50 SC, Teridox 500 EC) včetně dalších plevelů a výdrolu obilí. Před setím je dobré



zapravení Devrinolu 45 F do půdy a po setí aplikovat Butisan 400 SC (Fuego, Sultan 50 SC) nebo v říjnu či na jaře nezávazně Galeru. Velmi často je používána kombinace herbicidů Butisan 400 SC + Command 36 CS. Rozšiřuje se také použití přípravku Brasan 540 EC, který v sobě spojuje výhody Teridoxu a Commandu. Tyto kombinace poměrně dobře řeší stále narůstající význam penízků, kokošek a úhorníků (Bečka a kol., 2007).

Podmínkou účinnosti těchto přípravků jsou intenzivně vegetující plevely a vyšší teploty vzduchu po aplikaci (Baranyk, Kazda a kol., 2005).

Zásady chemické regulace výskytu plevelů v ozimé řepce:

- Butisany aplikovat lépe předset'ově, nebo po vzejití řepky – ne v době vzcházení. Plevel musí být vždy do fáze děložních lístků,
- silné deště poškozují herbicidní film u jinak spolehlivých preemergentních herbicidů (Butisan 400 SC, Brasan 540 EC, aj.),
- naopak deště prospívají půdním herbicidům (před setím Devrinol 45 F),
- za sucha spolehlivě účinkují Teridox 500 EC a Brasan 540 EC,
- postemergentně aplikované herbicidy jako jsou Galera či Lontrel 300, vyžadují pro dobrou účinnost alespoň tři teplé noci nad +8 až +10 °C za sebou,
- tam, kde není jistota dobrého přezimování a u pěstitelů s menšími zkušenostmi, Nebudeme používat herbicidy, které v případě zaorávek komplikují následný osev obilnin. Jde o Devrinol 45 F, Kerb 50 W, či opakované vyšší dávky graminicidů,
- v případě bezorebných systémů volíme preemergenty jen pokud je pole bez významnějších posklizňových zbytků. Obecně však dáváme přednost postemergentům. Naopak to bude u kvalitní orebné přípravy, kde upřednostníme předset'ové přípravky, případně preemergenty,
- u herbicidů s účinnou látkou clomazone (Command 36 CS a Brasan 540 EC) je zvláště v případě vydatných dešťových srážek na podzim nebezpečí fyto toxického působení.

Ochranou je neaplikovat tyto herbicidy na promyvných půdách a držet se nižších aplikačních dávek (Bečka a kol., 2007).

**Tab. č. 6: Možnosti předset'ové ochrany proti plevelům**

Herbicide – aplikace před setím	Dávka (l/ha)	Možné kombinace (dávka l/ha)	Poznámka
Devrinol 45 F (napropamide)	1,5–2,5	(1,5–2,5 l) + Command 36 CS (0,15 l)	zapracovat do 4 hodin na hloubku 3-5 cm

Zdroj: (Bečka a kol., 2007)

**Tab. č. 7: Možnosti preemergentní a postemergentní ochrany proti plevelům**

Herbicide – preemergentní aplikace	Dávka na hektar (l)	Poznámka
Brasan 540 EC	2,5	široké spektrum plevelů včetně brukvovitých
Butisan Star	2,0	možno i postemergentně či děleně do fáze děložních listů plevelů
Command 36 CS + Butisan 400 SC	0,15–0,25 + 1,5	Butisan možno i postemergentně do fáze děložních listů plevelů
Command 36 CS +Devrinol 45 F	0,15 + 2,0	Devrinol preemergentně
Command 36 CS +Devrinol 45 F	0,15–0,25 + 1,5–2,5	Devrinol před setím se zapravením
Command 36 CS +Teridox 500 EC	0,15–0,25 +1,5–2,0	
Command 36 CS +Lontrel 300	0,15–0,25 +0,3–0,4	Lontrel postemergentně (možno i na jaře), vhodné při silném výskytu pcháče, chrpy
Command 36 CS +Galera	0,15–0,25 +0,35–0,4	Galera časne postemergentně, posílení účinku na svízel
Herbicide – postemergentní aplikace (podzim)	Dávka na hektar (l)	Poznámka
Butisan Star	2,0	do fáze děložních listů plevelů
Butisan Star +Galera	1,5–2,0 + 0,35	možnost oddálení aplikačního termínu do prvních pravých listů plevelů
Galera	0,35–0,4	nejúčinnější mezi prvními pravými až dvěma páry listů plevelů, menší spektrum účinku

Zdroj: (Baranyk, Fábry a kol., 2007)

Dále lze použít preemergentně herbicid Autor, Cirrus, Compas, Pertus, Quiz, Reactor 360 CS a postemergentně Cliophar 300 SL, Lontrel 300, aj. (Ústní sdělení Bečka, 2013).

Mimo dvouděložných plevelů je nebezpečnější výdrol obilní předplodiny. Obilný výdrol po zasetí velmi rychle roste, často vzchází dříve než řepka a velmi konkuruje o prostor již v počátku vegetace. Vzhledem k nepravidelnosti vzcházení z různých hloubek a při nedostatečné vlhkosti půdy je nejvhodnější načasovaná ochrana, fáze dva listy až počátek odnožování. Při běžném výskytu výdrolu postačuje jedna aplikace graminicidu po jeho úplném vzejití. V případě očekávaného silného výskytu je vhodné celkovou dávku mírně zvýšit a rozdělit do dvou aplikací. První použijeme ve fázi do 2 – 3 listů výdrolu (např. tank-mix společně s časně postemergentními přípravky proti plevelům), čímž zamezíme nejvyšším projevům škodlivosti, druhou použijeme až po jeho úplném vzejití, např. tank-mix s regulátory růstu, insekticidy nebo dalšími postemergentními herbicidy. Takto pozdní ošetření můžeme volit pouze při slabém výskytu výdrolu nebo při dělené aplikaci, kdy lze druhý zásah oddálit s ohledem na růstovou fázi pýru (Baranyk a kol., 2010).

V případě likvidace pýru plazivého jsou dávky zpravidla dvoj až trojnásobné v porovnání s dávkami proti výdrolu obilí (Bečka a kol., 2007). Pýr plazivý by měl být přednostně potlačován ještě před založením porostu řepky, případně na podzim. Je nutné, aby měl pýr plazivý v době zásahu dostatečnou listovou plochu. Při vyšším výskytu pýru, je účelnější zásah proti němu již na podzim při pokryvnosti řepky zhruba 50 – 60 %. Pokud byla regenerace pýru při sušším podzimu nedostatečná, je vhodnější ochranu odložit na jaro. Předsklizňové aplikace neselektivních herbicidů na bázi glyphosate v řepce (desikace) jsou jen nouzovým řešením (Baranyk a kol., 2010).

**Tab. č. 8: Přehled graminicidů registrovaných do řepky ozimé**

Graminacid	Dávka v l/ha	
	pýr plazivý	výdrol obilnin
<b>Agil 100 EC</b>	1,2 – 1,5	0,4 – 0,5
<b>Fusilade Forte 150 EC</b>	2	0,5 – 0,6
<b>Garland Forte</b>	1,2 – 1,5	0,4 – 0,5
<b>Pantera QT</b>	2,25 – 2,5	0,7 – 1
<b>Targa Super 5 EC</b>	2 – 2,5	0,7 – 1
<b>Gramin</b>	2 – 2,5	0,7 – 1
<b>Stratos Ultra + Dash HC</b>	2 + 2	1 – 1,2 + 1 – 1,2

Zdroj: (Ústní sdělení Bečka, 2013)

Mezi nejvíce zaplevelující kulturní rostliny patří ve střední Evropě i samotná řepka ozimá (*Brassica napus* L.), a to z důvodu jejího předčasného vypadávání semen v průběhu samotné sklizně nebo ještě v období před sklizní (Gruber et al., 2004). Semena řepky vypadávající ze šesulí vytvářejí velkou půdní zásobu, až 10 000 semen na m<sup>2</sup> (Begg et al. 2006; Lutman, 1993), která mohou v půdě setrávat až po dobu řádově 10 let díky získání sekundární dormance (Schlink, 1998), která je z větší části spojena s chováním semen v půdě (Hilhorst, 1998). U semena řepky se tedy může vyvinout sekundární dormance a jako výsledek této dormance, může zůstat v půdě po mnoho let. Experimenty se 47 kultivary ve standardních Petriho miskách ukázaly velkou škálu reakcí, od méně než 2 %, jako například u Falconu, Acrobatu, po více než 50 % dormantních semen u Nimbusu a Marsu, že odrudová volba může mít velmi velký vliv na pozdější zaplevelující populaci řepky a měly by být brány v úvahu pěstitelům při výběru řepkových kultivarů (Pekrun, Potter, Lutman, 1997a). Zaplevelující řepka kopíruje model letního nebo ročního plevelu, kde vzcházení bylo pozorováno pouze v období května a června (Gulden, Shirliffe, Thomas, 2003). Je zřejmé, že pozdější zpracování půdy po sklizni řepky napomáhá snižovat počet divoce rostoucích rostlin této plodiny. Je důležité brát v úvahu, jak bude velká zásoba semen řepky po pěstování řepky, pokud bude zpracování půdy provedeno ihned po sklizni a jaký je skutečný vztah mezi prodlevou kultivace po sklizni a redukcí zásoby semen v půdě (Perkun, Luxman & Baumer, 1998).

### 3.3.6 Ochrana proti škůdcům

Řepka patří k plodinám nejčastěji napadaným škůdci, kteří ohrožují její růst a tvorbu výnosu (Kolektiv autorů, 2009). Na počátku rozvoje pěstování řepky v 50. a 60. letech byla ochrana orientována výhradně na blýskána řepkového, dřepčíky z rodu *Phyllotreta*, lokálně také na mandelinku hlaváčkovou. V 70. až 80. letech se rozšiřuje o způsoby ochrany proti krytonosci řepkovému, k. čtyřzubému, k. šesulovému a bejlomorci kapustové. Lokálně se zvyšují škodlivé výskyty pilatky řepkové, krytonosce černého a housenek osenic. V 90. letech vzrůstá nezbytnost ochrany proti slimákům, hraboši polnímu a zvyšuje se význam viroforních mšic na ozimé řepce (Vašák a kol., 2000).

Nejpočetnější je skupina škůdců vzházejících rostlin až do fenofáze přizemní listové růžice (např. dřepčíci, krytonosec zelný, pilatka řepková, osenice, hraboši). Tito škůdci poškozují klíčící rostliny, ničí jejich kořeny a redukují listovou plochu. Jejich škodlivost se projevuje zpomaleným růstem, sníženou mrazuvzdorností, odumíráním rostlin, snížením

počtu rostlin na jednotku plochy, v extrémních případech i zaoráním porostu (Baranyk, Fábry a kol., 2007). K prvním škůdcům řepkových porostů této skupiny patří plži (Grabe, 1996).

Druhou skupinu tvoří škůdci, kteří způsobují nadměrné větvení bazálních částí rostlin, praskání a lámání lodyh, později slabé nasazení pupat s nestejnou dobou zakvétání a sporadickou tvorbou postranních lodyh v horní části rostlin (např. krytonosec řepkový a čtyřzubý). V letech příznivých pro rozvoj chorob se poranění stonků stává vstupní branou pro infekce houbových chorob. Třetí skupinou jsou škůdci, kteří napadají generativní orgány (např. blýskáček řepkový, mšice, krytonosec šešulový, bejломorka kapustová). Tito škůdci ničí pupata, snižují počet šešulí na květenství, redukuje počet semen v šešuli a snižují HTS (Baranyk, Fábry a kol., 2007). Blýskáček řepkový může dokonce způsobit až úplnou ztrátu šešulí (Hoffman, 1999). V některých letech může být hlavním škůdcem řepky bejломorka kapustová z této skupiny škůdců z důvodu okusování semen, po němž následuje samovolné pukání nedozrálých šešulí (Steinbach, 1999).

Proti škůdcům je potřeba provést chemické ošetření (Bečka a kol., 2007). Doba aplikace insekticidů se řídí náletem jednotlivých druhů škůdců a dosažením prahů jejich škodlivého výskytu (Vašák a kol., 1997). Práh škodlivého výskytu brouků zjistíme pomocí žlutých lapačů, překročí-li počet brouků v lapači např. u krytonosce řepkového (*Ceutorhynchus napi*) deset jedinců, lze to považovat za důkaz počínajícího útoku a je třeba zasáhnout pomocí insekticidů, např. Vaztak 10 SC. Když přesto brouků v lapači neubývá je vhodné po čtrnácti dnech postřik opakovat (Raiser, 2005). U krytonosce čtyřzubého (*Ceutorhynchus pallidactylus*) se pro orientaci, kdy použít insekticid uvádí počet 10 – 15 brouků na jeden lapač (Stehmann, 2003), a u dřepčíka zlatohlavého (*Psylliodes chrysocephalus*) je potřeba aplikovat insekticid při výskytu 50-ti brouků na lapači nebo při 10 % ztrátách na listech řepky (Klingenhagen, 2005). Insekticidní zákrok proti krytonosci šešulovému by měl následovat, když počet brouků v lapačích dosáhne 1 brouk/jedna rostlina (Raiser, 1998).

K namnožení škůdců vedle povětrnostních podmínek ještě přispívá šíření bezorebného zpracování půdy, pozdní zapravení posklizňových zbytků a výdrolu obilní předplodiny. Oteplování a vysoký podíl brukvovitých plodin v osevním postupu (Bečka a kol., 2007).

V současnosti na blýskáčka řepkového musíme počítat s 3 – 4 ošetřeními: stonkoví krytonosci (1-krát), blýskáček (1 – 2 krát), šešulový škůdci (1-krát). U ochrany proti škůdcům je důležitá především včasnost zásahu. Zvládnutá je i ochrana proti stonkovým krytonoscům a blýskáčkům, potíže přetrvávají u šešulových škůdců. Výhodné je použít smáčedlo

Silwet L-77 (0,1 l/ha) pro snížení dávky vody z 300 – 400 l/ha na 100 – 200 l/ha (Bečka a kol., 2007).

Pro jarní ošetření se doporučuje tento insekticidní sled:

1. Postřik na stonkové krytonosce, nejlépe Nurelle D (0,6 l/ha) dát v nížinách asi za 3 dny po objevení jarního hmyzu za slunného poledne (teploty nad 8 °C). Obvykle v nížinách koncem března a ve vyšších polohách počátkem dubna (Bečka a kol., 2007).
2. Na druhý nálet stonkových krytonosců a na blýskáčka řepkového je možné použít Nexide (0,08 l/ha) a to podle náletu, rámcově od výšky řepky 20 cm, kdy se objeví poupata, až do fáze zelených pupat na větvích řepky, vhodné v kombinaci s kapalným hnojivem DAM a stimulatorem Atonik Pro (Bečka a kol., 2007).
3. Na začátku kvetení ošetřit proti šešulovým škůdcům, nejlépe Nexide (0,08 l/ha) před květem a pak v květu Karate se Zeon technologií 5 CS (0,15 l/ha) nebo dvakrát Karate Zeon 5 CS, žluté poupě a květ (Bečka a kol., 2007).

Dále je možné použít insekticidní přípravky Proteus 110 OD, Pirimor 50 WG, Mospilan 20 SP, Fury 10 EW, Bulldock 25 EC, aj. (Ústní sdělení Bečka, 2013).

Náklady spojené s aplikací pesticidů se často podílejí na celkových nákladech pěstování 20 – 25 %. Tím se řepka zařadila na první místo ze všech hlavních polních plodin pěstovaných v ČR v objemu prováděné ochrany. Návratnost vynaložených prostředků však bývá vysoká (Baranyk a kol., 2010).

**Tab. č. 9: Příklady přípravků na ochranu proti škůdcům**

<b>Škůdce</b>	<b>Příklady přípravků</b>
<b>Bejломorka kapustová</b>	Alfamerin (0,1 L), Biscaya 240 OD (0,3 L), Calypso 480 SC (0,15 – 0,2 L), Decis Mega (0,125 – 0,15 L/200-600 L), Fury 10 EW (0,1 – 0,15 L), Karate Zeon 5 CS (0,15 L/200-600 L), Markate (R) (0,15 L/200-600 L), Mospilan 20 SP (0,15-0,18 kg), Nexide (0,08 L), Rapid (0,08 L), Vaztak 10 EC (0,1 L)
<b>Blýskáček řepkový</b>	Alfamerin (0,1 L/400 L), Biscaya 240 OD (0,3 L), Bulldock 25 EC (0,2 L/400 L), Calypso 480 SC (0,1 – 0,15 L), Cyperkill 25 EC (0,1 L/400 L), Decis Mega (0,125 – 0,15 L/200-600 L), Fury 10 EW (0,075 L/400 L), Karate Zeon 5 CS (0,1 L/200-600 L), Markate (R) (0,15 L/200-600 L), Mavrik 2 F (0,2 L), Mospilan 20 SP (0,08-0,1 kg/400 L), Nexide (0,08 L), Rapid (0,08 L), Vaztak 10 EC (0,1 L/400 L), Talstar 10 EC (0,1 L/400 L), Trebon 10 F (0,4 L/400 L)
<b>Dřepčící</b>	Bulldock 25 EC (0,3 L/200-400 L), Decis Mega (0,1 – 0,15 L/200-600 L), Karate Zeon 5 CS (0,15 L/200-600 L), Nexide (0,06-0,08 L), Rapid (0,06-0,08 L)
<b>Krytonosec čtyřzubý Krytonosec řepkový</b>	Alfamerin (0,15 L), Biscaya 240 OD (0,3 L), Bulldock 25 EC (0,3 L/200-400 L), Calypso 480 SC (0,15 – 0,2 L/40-80 L), Cyperkill 25 EC (0,1 L/400 L), Decis Mega (0,15 L/200-600 L), Fury 10 EW (0,15 L/40-150 L), Karate Zeon 5 CS (0,125 L/200-600 L), Mospilan 20 SP (0,12 kg), Nexide (0,08 L), Nurelle D (0,6 L/300-600 L), Proteus 110 OD (0,5-0,75 L/200-600 L), Vaztak 10 EC (0,15 L), Talstar 10 EC (0,1 L/300-400 L)
<b>Krytonosec šešulový</b>	Alfamerin (0,1 L), Biscaya 240 OD (0,3 L), Calypso 480 SC (0,15 – 0,2 L/40-80 L), Decis Mega (0,125-0,15 L/200-600 L), Fury 10 EW (0,1-0,15 L), Karate Zeon 5 CS (0,15 L/200-600 L), Markate (R) (0,15 L/200-600 L), Mospilan 20 SP (0,15-0,18 kg), Nexide (0,08 L), Vaztak 10 EC (0,1 L), Rapid (0,08 L)
<b>Krytonosec zelný</b>	Nexide (0,08 L), Rapid (0,08 L)
<b>Mšice zelná</b>	Pirimor 50 WG (0,3-0,5 Kg/300-600 L)
<b>Osenice polní</b>	Nurelle D (0,6 L/200-400 L)
<b>Pilatka řepková</b>	Alfamerin (0,15 L), Decis Mega (0,1-0,15 L/200-600 L), Nexide (0,08 L), Rapid (0,08 L), Vaztak 10 EC (0,15 L)
<b>Slimáček síťkovaný Slimáček polní</b>	Mesurol Schneckenkorn (5 kg), Vanish Slug Pellets (15-30 kg)

Zdroj: (Kolektiv autorů, 2011)

Intenzita výskytu škodlivých organismů záleží nejen na ročníku a souboru agrotechnických opatření, ale pochopitelně i na prováděné ochraně rostlin (Kroutil, 2008).

### 3.3.7 Ochrana proti chorobám

Výskyt chorob u řepky ozimé souvisí především s pěstitelskou technologií na daném pozemku, s charakterem ročníku a s dodržováním minimálně šestiletých cyklů v osevním postupu (Baranyk, Kazda a kol., 2005).

Jako všechny ostatní zemědělské kulturní rostliny je řepka napadána mnoha houbovými patogeny. Vedle zničení rostlinných pletiv a s tím asimilačních ploch dochází často k převrácení asimilačního proudu (Mayland, 2009).

Houbové choroby napadají rostliny řepky po celou dobu její vegetace (Šaroun, 2007). Choroby mohou snížit výnos semene až o 20 – 50 %. Základním předpokladem pro snížení výskytu chorob je prevence (výběr odrůdy a pozemku, v osevním postupu odstup mezi řepkou 3 – 5 let, hustota do 60 rostlin na m<sup>2</sup>, hluboká orba, odstranění posklizňových zbytků, ochrana proti živočišným škůdcům a moření osiva (Baranyk, Kazda a kol., 2005).

Z přímých metod je to aplikace chemických přípravků – fungicidů, jako jsou např. Rovral Aquaflo, Amistar, aj. (Baranyk, Kazda a kol., 2005).

Aplikace fungicidů je nejrentabilnějším intenzifikačním opatřením do řepky ozimé, spolehlivě zvyšují výnosy o 10 – 20 %. Fungicidy se doporučují aplikovat: těsně před květem (Amistar) anebo v době květu např. Alert S, aj. (Bečka a kol., 2007).

**Tab. č. 10: Doporučená chemická ochrana proti houbovým chorobám na jaře**

Škodlivý činitel	Termín ošetření	Příklady přípravků	Poznámky
<b>Choroby stonků a nouzového zrání (Sclerotinia, Botrytis, aj.)</b>	Ve žlutém poupěti až počátek květu (20. 4. – 10. 5.), zvláště po chladném a mokřem dubnu a při očekávaném oteplení počátkem května.	Amistar (v tank mixu s ochranou na šešulové škůdce)	Při nepravděpodobné prognóze velmi dlouhého kvetení 6 týdnů lze i aplikace na počátku květu.
	Počátek plného květu	Alert S, Bumper Super a další.	Jen pokud se předtím nedal Amistar.

Zdroj: (Bečka a kol., 2007)

Dále je možné použít fungicidní přípravky Acanto, Apel, Lynx, Pictor, Horizon 250 EW, aj. (Ústní sdělení Bečka, 2013).



Nejčastější houbové choroby u řepky, jejich původce a příznaky napadení:

- Fómová suchá hniloba – původcem této choroby je houba *Leptosphaeria maculans*, nepohlavní stádium *Phoma lingam* (Paul, 2003). V jarním období se objevují příznaky infekce na mechanicky poškozených stoncích, kde se objevují nepravidelné, protáhlé, sytě fialové skvrny, které se později zvětšují a černají. Pletiva nekrotizují a v období tvorby šešulí může stonek zcela zasychat, uvnitř trouchnivět a černat. Houba může vzácně poškozovat i kořeny. Fómová suchá hniloba patří k hospodářsky nejvýznamnějším houbovým chorobám ozimé řepky v oblastech jejího pěstování v ČR (Baranyk a kol., 2010).
- Sklerotiniová hniloba – chorobu způsobuje houba *Sclerotinia sclerotiorum* (hlízenka obecná). K infekci dochází v období květu nebo odkvétání. První známkou napadení jsou protáhlé, vodnaté skvrny na hlavním stonku. Skvrny šednou, často mívají stříbřitý nádech. V místě napadení je uvnitř stonku bílé mycelium houby, ve kterém se tvoří tvrdá černá až 1 cm velká sklerocia. Silně napadené stonky se lámou. Houba také obdobně poškozují kořeny, větve i šešule. Postupně dojde k odumření rostliny. Sklerotiniová hniloba v letech silného výskytu může způsobit ztráty na výnosech 30 – 50 % (Baranyk a kol., 2010). Promoření půdy sklerocií lze zamezit dodržením tříleté pauzy v pěstování řepky (Landschreiber, 2005).
- Verticiliové vadnutí – houby rodu *Verticillium* jsou typické půdní houby. Po napadení houby stonek zasychá a je hranatější, patrné jsou vystouplé cévní svazky, jež jsou na řezu tmavé. Silněji napadené rostliny předčasně dozrávají. Kořeny postupně trouchnivějí a tvoří se na nich černá mikrosklerocia. Houba přežívá v půdě na rostlinných zbytcích nebo jako mikrosklerocia, která vydrží v půdě až pět let (Baranyk a kol., 2010).
- Plíseň šedá – *Botryotynia fuckeliana* (nepohlavní stádium: *Botrytis cinerea*) je polyfágní houba. U řepky napadá všechny nadzemní části rostliny. Při silném napadení může dojít k lámání stonků nebo k nouzovému dozrání celých rostlin. Houba se vyskytuje na květech i šešulích. Při vyšší vlhkosti pokrývá napadené pletivo na všech částech rostliny vzdušný sytě šedý povlak mycelia houby (Baranyk a kol., 2010).
- Černě na řepce – původcem onemocnění jsou houby rodu *Alternaria*. Na řepce se nejčastěji se vyskytuje *Alternaria brassicae*. Největší ztráty jsou způsobovány při napadení šešulí, na kterých jsou nepravidelné, drobné, okrouhlé, ostře ohraničené skvrny, šešule bývají deformované, předčasně pukají. Semena jsou scvrklá,

nevyzrálá (Baranyk a kol., 2010).

Dále se na řepce vyskytují choroby: Cylindrosporióza řepky (*Pyrenopeziza brassicae*, nepohlavní stádium *Cylindrosporium concentricum*), kde jsou za ohrožené považovány porosty v oblastech s vyššími teplotami během vegetačního klidu (Makowski, 2000). Ale také plíseň zelná (*Peronospora brassicae*) a fytoplazmy. Jejich výskyt je malý a chemická ochrana proti nim se v současnosti neprovádí (Bečka a kol., 2007).

**Tab. č. 11: Přehled houbových chorob a fungicidů proti nim u řepky ozimé**

Škodlivý činitel	Příklady přípravků	Poznámky
<b>Fomové černání stonku – podzim (<i>Leptosphaeria maculans</i>, nepohlavní stádium <i>Phoma lingam</i>)</b>	Capitan 25 EW (0,8l/ha), Caramba (1,5 l/ha), Horizon 250 EW (1 – 1,5 l/ha), Orius 25 EW (1 l/ha), Ornament 250 EW (1 - 1,5l/ha), Prosaro 250 EC (0,75 – 1l/ha)	Prevence: včasné zaorání řep. výdrolu tj. před vzejitím nových osevů.
<b>Fomové černání stonku - jaro(<i>Leptosphaeria maculans</i>, nepohlavní stádium <i>Phoma lingam</i>)</b>	Capitan 25 EW (0,8l/ha), Caramba (1,5l/ha), Horizon 250 EW (1 – 1,5 l/ha), Orius 25 EW (1 l/ha), Ornament 250 EW (1,5l/ha), Proline 250 EC (0,7 l/ha), Prosaro 250 EC (1l/ha)	
<b>Plíseň šedá (<i>Botryotinia fuckeliana</i>, nepohlavní stádium <i>Botrytis cinerea</i>)</b>	Rovral (3 l/ha)	Vedlejší účinky vykazují: Caramba, Horizon 250 EW, Orius 25 EW, Ornament 250 EW.
<b>Verticiliové vadnutí (<i>Verticillium dahliae</i>)</b>	nejsou	Základem je prevence. Pouze u některých fungicidů vedlejší účinky na verticiliové vadnutí.
<b>Hlízenka obecná (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)</b>	Alert S (1 l/ha), Amistar (1 l/ha), Caramba (1,5 l/ha), Contans WG (1 – 2 kg/ha), Horizon 250 EW (1 l/ha), Orius 25 EW (1 l/ha), Ornament 250 EW (1 l/ha), Proline 250 EC (0,7 l/ha), Prosaro 250 EC (0,75 l/ha)	Contans WG aplikovat v dávce 1 kg/ha po sklizni nebo 2 kg/ha před setím.
<b>Černě (<i>Alternaria</i> sp.)</b>	Alert S (1 l/ha), Amistar (1 l/ha), Horizon 250 EW (1 l/ha), Orius 25 EW (1 l/ha), Ornament 250 EW (1 l/ha)	Vedlejší účinky vykazuje: Caramba.

Zdroj: (Bečka a kol., 2007)

### 3.3.8 Regulátory růstu, dozrávání a stimulanty

Regulátory jsou látky, které žádaným způsobem ovlivňují fyziologické procesy v metabolismu rostlin a pozitivně tak působí na výnos či kvalitu řepky. Jedná se zejména o:

- zvýšení zimovzdornosti,
- zlepšení korelace, tj. poměru mezi nadzemní biomasou a kořeny, zpomalením dlouhivého růstu nadzemní hmoty a posílením růstu kořenů,
- zkrátit a zpevnit stonek pro zvýšení odolnosti k poléhání při současném zlepšení zdravotního stavu z hlediska výskytu chorob,
- zvýšit počet, případně velikost nasazených generativních orgánů a omezit jejich redukci, snížit vliv různých stresů, jako oslabení suchem, zimou, herbicidy,
- sjednotit rozdílné zrání stonků a šešulí pro usnadnění sklizně, vysušení porostu a semen, zlepšení vzhledu semen, případně olejnatosti a snížení sklizňových ztrát při současném omezení tlaku „pozdních“ chorob,
- zmenšit pukání šešulí zvýšením jejich pevnosti a omezit výskyt „pozdních“ chorob,
- vysušit razantním způsobem nežádoucí zelené části porostu, zejména vysoké plevele, jako jsou heřmánkovce, svízel, locika kompasová, pcháč, mléče a zmlazené, často i kvetoucí části řepky (Vašák a kol., 2000).

V ČR je v posledních letech ošetřováno regulátory růstu zhruba 37 – 62 % plochy řepky ozimé. Více než polovina této plochy jsou však aplikace používané nikoli k posílení vývoje porostu v podzimním období, ale jako „záchranná brzda“ pro přebujelé porosty (Baranyk a kol., 2010).

Nejčastěji se aplikují přípravky na bázi azolů a chlormequatu (CCC), např. Caramba, Capitan 25 EW, Horizon 250 EW, Ornament 250 EW, Lynx, aj. Jde o fungicidy s regulačními účinky. V plných dávkách velmi dobře působí na fomovou hnilobu, hlízenku a černě. V nižších dávkách, nejčastěji v kombinaci s CCC, se používají jako regulátory růstu. Azoly zabraňují přerůstání a vyzimování řepky, posilují růst kořenů, zesilují kořenový krček, zlepšují ozelenění, zpomalují stárnutí listů a pletiv a zvyšují počet větví. Přípravky na bázi CCC omezují přerůstání rostlin v podzimním období, zvyšují zimovzdornost, omezují nadměrný rozvoj nadzemní hmoty a podporují rozvoj kořenového systému. Zpravidla se aplikují v dávce kolem 2 l/ha při 2 – 4 listech, resp. 4 – 5 l/ha při pozdější aplikaci ve fázi 4 – 6 listů. Pro zvýšení účinnosti je vhodné přidat smáčedla např. Break Thru S 240 či Silwet

L-77. Pro unikátní smáčecí účinky je možné snížit dávku desikantu či regulátoru na spodní hranici registrované dávky a plně postačí jen asi 150 – 200 l/ha vody (Bečka a kol., 2007).

Regulátory růstu na jaře podporují zahuštění porostu (dřívější aplikace), snižují výšku rostlin (pozdější aplikace) a tím omezují poléhání, nesmí se však míchat s kapalnými hnojivy (DAM 390, aj.). Ze stimulátorů růstu se jako protistresové opatření na jaře standardně používá Atonik Pro (0,2 l/ha). Cílem je posílit po zimě oslabené rostliny a omezit opady poutat. Nejúspěšnější bývá Atonik ve fázi počátku intenzivního prodlužování. Přesný termín aplikace je po ukončení stresu, neboť stimulátory má smysl používat souběžně s vnějšími podmínkami a růstem rostliny. Vhodnými stimulátory jsou Sunagreen, který je nejlepší aplikovat ve fázi žlutých poutat v dávce 0,5 l/ha, kdy pozitivně působí na výnos a HTS. Dále Rexan (0,1 l/ha) a Synergis (2 l/ha). Používají se brassinosteroidy, lignohumáty, Lexin, aj. (Bečka a kol., 2007).

### **Regulátory dozrávání, desikanty a lepidla**

Řepka nejednotně kvete a zraje. To jsou hlavní důvody velkých sklizňových ztrát, které mohou být až 25 %. Aplikací regulátorů dozrávání, desikantů a lepidel se snižují předsklizňové ztráty z 5 % na 3 – 4 %, sklizňové ztráty z 10 – 20 % na přijatelných 5 % a sníží se také vlhkost semen o 2 – 3 %. Při jejich výběru je třeba zohlednit zaplevelení porostu, stupeň polehlosti porostu a cenu použitého přípravku. Glyphosaty jsou pro porosty, kde se kombinuje zaplevelení či zmlazení s potřebou řepky vysušit a snížit sklizňové ztráty, dokáží také dlouhodobě likvidovat vytrvalé plevele a jsou cenově přijatelné. Desikant Reglone je velmi razantní přípravek, který 3 – 5 dnů před sklizní spolehlivě vyřeší problémy se silným zaplevelením, nestejným zráním a nevyrovnaným porostem (Bečka a kol., 2007).

K omezení ztrát vypadáváním se používají lepidla šesulí, např. Spodnam DC, Agrovital, Elastiq a Pe-dagral. Lepidla šesulí je účelné aplikovat 3 – 4 týdny před sklizní nejlépe v kombinaci s regulátory dozrávání. Lepidla prodlužují vegetaci řepky, alternativou k nim jsou desikanty a regulátory dozrávání, které porost vysuší a sklizeň urychlí. Proto se často doporučuje použít kombinaci lepidla (zpravidla v poloviční dávce) s např. 2 l/ha Basta 15. (Bečka a kol., 2007).

### 3.3.9 Sklizeň, posklizňová úprava a uskladnění řepky

Porost řepky by měl být v době sklizně v plné zralosti, kdy je lodyha v horní a střední části hnědá nebo hnědošedá, přeschlá a lámavá, ve spodní části bývá u zdravého porostu světle zelená. Šešule jsou hnědé nebo šedé a při nárazu či tlaku snadno pukají. Semena jsou černá, dobře vybarvená, tvrdá a jejich vlhkost je do 12 % (Baranyk a kol., 2010).

Řepka se sklízí v druhé polovině července. Ke sklizni se používají běžné obilní sklízecí mlátičky, které se však upravují. Úprava sklízecí mlátičky spočívá v prodloužení žacího stolu (zachycuje vyspaná semena) s bočním aktivním děličem (prořezává porost), výměně sít a nastavení otáček mlátičeho bubnu a ventilátoru. Velmi důležité je určení správné doby sklizně, kterou zahajujeme asi dva týdny před optimální zralostí (Bečka a kol., 2007).

Kvalita sklizně rozhoduje o výši sklizňových ztrát. Ztráty se většinou pohybují mezi 2 až 10 %, přičemž výrazně nižší ztráty (asi 2 %) jsou dosahovány u nových sklízecích mlátiček (Baranyk, Fábry a kol., 2007).

Podmínky správné sklizně:

- správná agrotechnika – kvalitní výsevek, N hnojení pro vyrovnanost rostlin, ochrana proti plevelům, chorobám a živočišným škůdcům, pěstování 2 – 3 odrůd s nestejnou dobou zrání se zajistí požadovaná kvalita porostu,
- správná technologie sklizně a volba vhodných žacích mlátiček,
- správná doba sklizně – to znamená asi 2 dny před optimální zralostí,
- zkušenost osádek a organizace práce (Vašák a kol., 2000).

Bezprostředně po sklizni je třeba řepku přečistit a zejména vysušit (Baranyk, Fábry a kol., 2007). Čištěním ozimé řepky se upravuje obsah nečistot na požadované hodnoty (Zukalová a kol., 1988).

Požadavek zpracovatelů na vlhkost semen pod 8 % vytváří obrovské požadavky na kapacitu sušení. Prakticky jedinou vhodnou metodou je teplovzdušné sušení (Baranyk, Fábry a kol., 2007).

Velmi důležitá je teplota nárhřevu při sušení, která je závislá na vlhkosti sušeného materiálu, např. při vlhkosti do 12 % je teplota nárhřevu 50 – 45 °C, při vlhkosti 12 – 18 % je to 45 – 40 °C a při vlhkosti nad 18 % je to 40 – 35 °C. Překročením teploty nárhřevu vznikají ztráty na kvalitě semen (Bečka a kol., 2007).

Dalším důležitým požadavkem v procesu sušení je vychlazení semen po sušení na teplotu 25 °C nebo nejvýše o 5 °C vyšší, než je teplota okolí. I u dobře vysušené partie, je-li

ponechána při teplotě nad 30 °C, může dojít v oblasti kondenzačních zón ke zplsnivění nebo ke ztrátě kvality (Baranyk a kol., 2010).

**Tab. č. 12: Přípustné doby manipulačního skladování**

Vlhkost sklizeného semene řepky	Přípustná doba skladování	
	nepředčištěného semene	předčištěného semene
Do 15 %	48 hodin	72 hodin
15 až 20 %	24 hodin	36 hodin
Nad 20 %	12 hodin	18 hodin

Zdroj: (Baranyk a kol., 2010)

Řepka se uskladňuje na posklizňové lince v akumulacím skladu v zásobnících (silech). Semeno řepky by mělo do skladu přicházet o vlhkosti do 8 % (Baranyk, Fábry a kol., 2007).

V ČR je řepka převážně skladována ve velkokapacitních silech výkupních organizací, které jsou dokonale vybaveny na posklizňovou úpravu. Úpravu řepkového semene čištěním a sušením provádí službou za úplatu, kterou hradí dodavatel – zemědělský podnik. Novými a moderními skladovacími prostorami a vhodným zařízením na posklizňovou úpravu jsou vybaveny především ekonomicky silné podniky, které nepotřebují řepku ihned po sklizni prodávat na úhradu dluhů. Posklizňovou úpravou řepky a lepší realizací prodeje si zvyšují přidanou hodnotu u výrobku, a následně tím i zisk (Baranyk, Fábry a kol., 2007).

### **3.3.10 Ekonomika pěstování, marketing a zpeněžení řepky**

Pěstování ozimé řepky je pro pěstitele, i přes zvyšující se potřebu pesticidních vstupů a v posledních měsících bohužel i klesajících cen zemědělských komodit, stále lukrativní záležitostí (Vaculík, 2010).

Pěstuje se na velké ploše a představuje pro zemědělské podniky komoditu, která má významný podíl na celkových tržbách (Baranyk a kol., 2010).

Za nejdůležitější ukazatele pro ekonomické hodnocení lze považovat intenzitu výroby, nákladovost a rentabilitu (Novák, 2006).

Velmi důležitá je znalost jednotlivých nákladů vstupujících do výroby, a to jak jejich výše, tak i jejich struktury. Sestavit návrh vhodné pěstitelské technologie, včetně jejího finančního vyjádření, vyžaduje vysokou odbornost a vzájemnou spolupráci zemědělského managementu (Baranyk, Kazda a kol., 2005).

Přehled o příjmech a o vynaložených nákladech je základním předpokladem úspěšného pěstování řepky. Podle úrovně vynaložených variabilních nákladů je možno rozdělit technologii pěstování řepky ozimé do několika kategorií: intenzivní technologie, standardní technologie a extenzivní technologie. Najít vhodnou intenzitu pěstování je nejdůležitějším úkolem agronoma v konkrétních podmínkách lokality (Baranyk, Kazda a kol., 2005).

O výši zisku v konkrétním roce pěstování rozhoduje z hlediska příjmů cena a výnos a z hlediska nákladů počet a cena jednotlivých vstupů. Řepka je burzovní komoditou, a tudíž se farmářská cena odvíjí od ceny burzovní, která je nestabilní a může během hospodářského roku výrazně kolísat (Baranyk a kol., 2010).

Ceny řepkového semene jsou v České republice ovlivňovány také domácí potřebou a hlavně vývozem, protože od vstupu do EU je vyváženo asi 30 % domácí produkce. V důsledku otevření nových firem (Preol) na zpracování řepkového semene klesl vývoz v roce 2011/2012 na 292,7 tis. t., tj. 27 % z celkové produkce a cena zemědělských výrobců se pohybovala mezi 11 300–12 000 Kč (Malina, 2013).

Z hlediska tržeb je nutné při současné průměrné úrovni celkových nákladů u řepky (zhruba 23 000 Kč/ha) dosahovat výnosu minimálně 3 t/ha a realizovat prodej za farmářskou cenu alespoň 7 700 Kč/t. Tato výnosová a cenová úroveň je v současné době na hranici rentability výroby. Součástí příjmů jsou i poskytované dotace, které významně vylepšují hospodaření podniku. Od roku 2004 jsou poskytovány přímé platby na plochu SAPS a národní doplňkové platby top-up (Baranyk a kol., 2010). Dotace jsou jistým příjmem jak v případě nepříznivého počasí, tak i vzhledem k riziku náhlého poklesu ceny produktu. Jsou vypláceny na hektar zemědělské půdy (SAPS) a na hektar orné půdy top-up. Zemědělci v členských zemích EU budou moci i v systému SAPS pobírat tzv. energetický kredit ve výši 45 EUR/ha na plodiny sloužící k výrobě bioenergie, v případě řepky k výrobě bionafty (Baranyk, Fábry a kol., 2007). Od roku 2003 se hovoří o perspektivách řepky, kdy se ČR zavázala k používání biopaliv. Z tohoto důvodu se zlepšila i marketingová situace a legislativní podpora v oblasti biopaliv a tak pěstitelé řepky mohou zvyšovat plochy bez obav o odbyt této komodity v dalších letech (Volf, 2007).

V dalším období tedy bude mít řepka nejen stávající klasický potravinářský význam, ale poroste i význam jejího pěstování k nepotravinářskému využití (Baranyk, Fábry a kol., 2007).

Závěrem lze konstatovat, že celkově je z ekonomického hlediska pěstování řepky pro zemědělské podnikatele zajímavé a přínosné (Vašák a kol., 2000).

## 4 Materiál a metody

### 4.1 Pokusné lokality

Pokusy byly založeny v letech 2009/10 – 2011/12 v lokalitách Petrovice, nacházející se v okrese Benešov, ve Středočeském kraji a Humburky, které leží v okrese Hradec Králové, tedy v kraji Královéhradeckém. Hybridní a liniové odrůdy řepky ozimé jsme zde pokusně pěstovali v poloprovozních podmínkách na ploše cca 500 m<sup>2</sup>.

### 4.2 Charakteristika pokusných lokalit Petrovice (okres Benešov) a Humburky (okres Hradec Králové)

#### **Pokusná lokalita Petrovice (okres Benešov)**

Lokalita Petrovice se nachází v nadmořské výšce 560 m n. m. Pokusné plochy jsou bramborářského výrobního typu. Půdním typem je zde kambizem, typická na polygenetických hlínách s eolickou příměsí a slabou příměsí štěrku z bazických metamorfik. Půdy jsou v pokusné lokalitě Petrovice středně těžké až lehčí s pH 5,8 a obsahem P – 102 mg/kg, K – 278 mg/kg a Mg – 66 mg/kg. Klima je zde mírně teplé, mírně vlhké, s mírnou zimou a průměrnou roční teplotou vzduchu 7 – 9 °C, s ročním úhrnem srážek 500 – 600 (650) mm.

#### Lokalita Petrovice





### **Pokusná lokalita Humberky (okres Hradec Králové)**

Lokalita Humberky leží v nadmořské výšce 245 m n. m. Pokusné plochy jsou řepařského výrobního typu. Půdním typem je zde pararendzina na terasových štěrcích a štěrkopískách z kyselého materiálu. Půdy jsou v pokusné lokalitě Humberky středně těžké až lehčí s pH 5,5 a obsahem P – 71 mg/kg, K – 173 mg/kg a Mg – 147 mg/kg. Klima je zde mírně teplé, mírně suché, s mírnou zimou a průměrnou roční teplotou vzduchu 7 – 9 °C, s ročním úhrnem srážek 500 – 600 (650) mm.

#### **Lokalita Humberky**



### **4.3 Povětrnostní charakteristika za období 2009 – 2012 na pokusné lokalitě Petrovice, okres Benešov, tj. pro celý Středočeský kraj**

Průměrná roční teplota vzduchu podle normálu klimatických hodnot za období 1961 – 1990, pro celý Středočeský kraj, tedy i pro oblast Petrovice činila 8,2 °C a roční úhrn srážek byl 659 mm – viz tab. č. 13. Z hlediska srovnání teplot podle normálu klimatických hodnot byl rok 2009 teplejší o 0,9 °C, tedy teplý a srážkově normální, vydatnější o 6 mm. V roce 2010 byla naměřena průměrná celoroční teplota vzduchu 7,8 °C, tedy teplota nižší o 0,4 °C ve srovnání s normálem, kde je tato teplota hodnocena jako normální s ročním úhrnem srážek 752 mm, čímž se tento rok ukázal jako vlhký. Průměrná celoroční teplota vzduchu 9,2 °C byla zjištěna v roce 2011 s ročním úhrnem srážek 585 mm. Tento rok lze charakterizovat jako teplý a srážkově normální. Dalším charakteristickým teplým rokem byl rok 2012 s naměřenou celoroční teplotou vzduchu 9,0 °C, která je o 0,8 °C vyšší od normálu

klimatických hodnot a dále lze tento rok charakterizovat jako srážkově normální s ročním úhrnem srážek 615 mm.

**Tab. č. 13: Povětrnostní charakteristika Středočeského kraje za roky 2009 - 2012. Údaje pochází z Českého hydrometeorologického ústavu**

Měsíc	Normál		Rok 2009		Rok 2010		Rok 2011		Rok 2012	
	Teplota (°C)	Srážky (mm)	Teplota (°C)	Srážky (mm)	Teplota (°C)	Srážky (mm)	Teplota (°C)	Srážky (mm)	Teplota (°C)	Srážky (mm)
<b>I.</b>	- 2,0	32	- 3,9	18	- 4,4	59	- 0,5	37	1,0	60
<b>II.</b>	- 0,4	30	- 0,3	42	- 1,3	16	- 1,3	8	- 4,4	23
<b>III.</b>	3,4	36	4,1	53	3,5	27	4,6	28	6,1	12
<b>IV.</b>	8,1	43	12,8	20	8,9	33	11,3	25	9,0	39
<b>V.</b>	13,0	70	14,0	87	12,1	96	14,1	52	15,2	41
<b>VI.</b>	16,3	75	15,4	83	17,3	57	17,6	82	17,5	61
<b>VII.</b>	17,8	72	18,5	95	20,9	98	16,9	154	18,6	113
<b>VIII.</b>	17,2	73	19,2	44	17,7	153	18,4	72	19,0	81
<b>IX.</b>	13,6	46	15,4	16	11,9	86	15,2	43	13,8	42
<b>X.</b>	8,6	36	7,9	51	6,8	8	8,5	42	7,6	45
<b>XI.</b>	3,3	40	6,3	30	5,2	60	3,0	1	5,1	42
<b>XII.</b>	- 0,2	35	- 0,6	57	- 4,7	61	3,0	42	- 0,4	56
<b>Rok</b>	<b>8,2</b>	<b>590</b>	<b>9,1</b>	<b>596</b>	<b>7,8</b>	<b>752</b>	<b>9,2</b>	<b>585</b>	<b>9,0</b>	<b>615</b>

Pozn.: Dlouhodobé normály klimatických hodnot za období 1961 – 1990

Zdroj: (Český hydrometeorologický ústav, 2013)

**Tab. č. 14: Hodnocení normality roků 2009 – 2012 Středočeského kraje (odchylky od normálu průměrné teploty vzduchu, resp. procento normálu úhrnu srážek), údaje pochází z Českého hydrometeorologického ústavu**

Hodnocení - Středočeský kraj				
Rok	$\Delta t$ .	Teplotní	%	Srážkové
2009	0,9	teplý	101,0	normální
2010	-0,4	normální	127,5	vlhký
2011	1,0	teplý	99,2	normální
2012	0,8	teplý	104,2	normální

Hodnoceno podle: (Klabzuba, Kožnarová, Voborníková, 2002)

#### 4.4 Povětrnostní charakteristika za období 2009 – 2012 na pokusné lokalitě Humberky, okres Hradec Králové, tj. pro celý Královéhradecký kraj

Pro lokalitu Humberky, tj. pro celý Královéhradecký kraj byla průměrná celoroční teplota vzduchu podle normálu klimatických hodnot za období 1961 – 1990, 6,9 °C a roční úhrn srážek činil 774 mm. Průměrná celoroční teplota vzduchu 8,3 °C byla zaznamenána v roce 2009 a roční úhrn srážek v tomto roce dosáhl 704 mm. Proto lze rok 2009 charakterizovat jako silně teplý a srážkově normální. Naopak rok 2010 je možné charakterizovat jako teplotně normální a vlhký, kde byla naměřena průměrná celoroční teplota vzduchu 7,2 °C s ročním úhrnem srážek 875 mm. V roce 2011 činila průměrná roční teplota vzduchu 8,3 °C, tedy teplota shodná s rokem 2009, kde tyto roky charakterizujeme jako silně teplé a dále je možné rok 2011 charakterizovat jako suchý, s dosaženým ročním úhrnem srážek 674 mm. Z hlediska srovnání teplot podle normálu klimatických hodnot byl rok 2012 teplejší o 1,1 °C, tedy teplý a byl zde dosažen celoroční úhrn srážek 769 mm, což je rok srážkově normální – viz tab. č. 15.

**Tab. č. 15: Povětrnostní charakteristika Královéhradeckého kraje za roky 2009 – 2012. Údaje pochází z Českého hydrometeorologického ústavu**

Měsíc	Normál		Rok 2009		Rok 2010		Rok 2011		Rok 2012	
	Teplota (°C)	Srážky (mm)	Teplota (°C)	Srážky (mm)	Teplota (°C)	Srážky (mm)	Teplota (°C)	Srážky (mm)	Teplota (°C)	Srážky (mm)
<b>I.</b>	- 3,2	60	- 4,4	33	- 5,3	58	- 1,6	53	- 0,8	100
<b>II.</b>	- 1,6	47	- 1,1	55	- 1,8	25	- 2,2	10	- 5,6	50
<b>III.</b>	1,9	49	3,2	75	2,4	47	3,5	26	4,5	14
<b>IV.</b>	6,6	48	12,0	7	8,1	51	10,4	22	8,1	33
<b>V.</b>	11,8	76	13,0	86	11,4	128	13,2	58	14,4	62
<b>VI.</b>	14,9	86	14,6	84	16,8	39	16,9	82	16,5	77
<b>VII.</b>	16,1	83	17,9	114	20,1	90	16,4	160	18,0	156
<b>VIII.</b>	15,8	84	18,5	49	17,0	170	17,7	60	17,7	86
<b>IX.</b>	12,3	60	14,9	16	11,2	108	14,1	63	12,6	50
<b>X.</b>	7,8	52	6,8	79	6,3	11	7,7	48	7,1	49
<b>XI.</b>	2,4	62	5,5	36	5,0	78	2,6	1	5,1	36
<b>XII.</b>	- 1,4	70	- 1,2	69	- 5,2	68	1,5	87	- 1,9	56
<b>Rok</b>	<b>6,9</b>	<b>774</b>	<b>8,3</b>	<b>704</b>	<b>7,2</b>	<b>875</b>	<b>8,3</b>	<b>674</b>	<b>8,0</b>	<b>769</b>

Pozn.: Dlouhodobé normály klimatických hodnot za období 1961 – 1990

Zdroj: (Český hydrometeorologický ústav, 2013)

**Tab. č. 16: Hodnocení normality roků 2009 – 2012 Královéhradeckého kraje (odchyly od normálu průměrné teploty vzduchu, resp. procento normálu úhrnu srážek), údaje pochází z Českého hydrometeorologického ústavu**

Hodnocení – Královéhradecký kraj				
Rok	$\Delta t$	Teplotní	%	Srážkové
2009	1,4	silně teplý	91,0	normální
2010	0,3	normální	113,0	vlhký
2011	1,4	silně teplý	87,1	suchý
2012	1,1	teplý	99,4	normální

Hodnoceno podle: (Klabzuba, Kožnarová, Voborníková, 2002)

#### 4.5 Technologie pěstování

Vybrané hybridní a liniové odrůdy řepky ozimé jsme pokusně pěstovali v podniku Klas, a.s. Petrovice (okres Benešov) a v agropodniku Humburky, a.s. (okres Hradec Králové) s velikostí variant pro jednu odrůdu 0,10 – 0,15 ha. Uličky mezi odrůdami byly cca 3 m – viz obr. č. 1.

**Obrázek č. 1: Plánek pokusu ve vegetačním roce 2009/10, 2010/11 a 2011/12 v lokalitách Petrovice (okres Benešov) a Humburky (okres Hradec Králové)**

Lokalita	Petrovice	Humburky
	60 – 100 m <----->	60 - 100 m <----->
1. H	Exagone $\updownarrow$ 8 - 16 m	Exagone $\updownarrow$ 8 - 16 m
2. H	NK Speed	NK Speed
3. H	Vectra $\updownarrow$ 1 - 2 m	Vectra $\updownarrow$ 1 - 2 m
4. H	Rohan	Rohan
5. L	Jesper	Jesper
6. L	Californium	Californium
7. L	Ontario	Ontario
8. L	Labrador	Labrador

Pozn.: H – hybridní odrůda, L – liniová odrůda

## **4.6 Pěstitelské systémy v pokusné lokalitě Petrovice (okres Benešov)**

### **Pěstitelský systém v pokusné lokalitě Petrovice v r. 2009/10, provedené pěstitelské operace**

Předplodina: ozimý ječmen

Podzim:

30.07.2009 Střední orba

21.08.2009 Amofos 100 kg/ha

21.08.2009 Předseťová příprava a setí

21.08.2009 Butisan 400 1,7 l/ha + Command 36 CS 0,2 l/ha

22.09.2009 Fusilade 0,5 l/ha

27.09.2009 Stabilan 2 l/ha + Horizon 250 EW 0,5 l/ha + Campofort Retafos 10 l/ha

Jaro:

23.03.2010 Regenerační dávka N DASA 300 kg/ha

14.04.2010 Nurelle 0,6 l/ha + Fortestim beta 10 l/ha + DAM 150 l/ha + Bór 1 l/ha

20.04.2010 Caramba 1 l/ha + Fury 0,075 l/ha

05.05.2010 Talstar 0,1 l/ha + Campofort Special B 10 l/ha

15.08.2010 Sklizeň

### **Pěstitelský systém v pokusné lokalitě Petrovice v r. 2010/11, provedené pěstitelské operace**

Předplodina: ozimý ječmen

Podzim:

16.08.2010 Střední orba, hnůj 20 t/ha

16.08.2010 NPK - S 100 kg/ha

18.08.2010 Contans 2 kg/ha

18.08.2010 Předseťová příprava a setí

19.08.2010 Butisan SC 400 1,7 l/ha + Command 36 CS 0,2 l/ha

30.08.2010 Vanish Slug Pellets – okraje pole – proti slimáčkům

01.10.2010 Garland Forte 0,5 l/ha

15.10.2010 Retafos 10 l/ha

Jaro:

01.03.2011 Regenerační dávka N DASA 250 kg/ha

22.03.2011 Vigor S 40 kg/ha

07.04.2011 Nurelle 0,6 l/ha + Fortestim beta 7 l/ha + DAM 200 l/ha + Bór 150 l/ha

11.04.2011 Caramba 1 l/ha + Fury 0,075 l/ha + Campofort Special B 10 l/ha

22.04.2011 Talstar 0,1 l/ha + DAM 100 l/ha

09.05.2011 Pictor 0,5 l/ha

12.08.2011 Sklizeň

### **Pěstitelský systém v pokusné lokalitě Petrovice v r. 2011/12, provedené pěstitelské operace**

Předplodina: jarní pšenice

Podzim:

20.08.2011 Střední orba, hnůj 20 t/ha

23.08.2011 NPK - S 200 kg/ha

25.08.2011 Contans 2 kg/ha

25.08.2011 Předseťová příprava a setí

26.08.2011 Butisan 400 1,7 l/ha + Command 36 CS 0,2 l/ha

30.08.2011 Vanish Slug Pellets 5 kg/ha – proti slimáčkům

26.09.2011 Campofort Retafos 10 l/ha

30.09.2011 Gramin 1 l/ha

Jaro:

05.03.2012 DASA 250 kg/ha

22.03.2012 Vigor S 40 kg/ha

23.03.2012 LAV 100 kg/ha

07.04.2012 Nurelle 0,6 l/ha + Fortestim beta 7 l/ha + DAM 220 l/ha

16.08.2012 Sklizeň

## **4.7 Pěstitelské systémy v pokusné lokalitě Humberky (okres Hradec Králové)**

### **Pěstitelský systém v pokusné lokalitě Humberky v r. 2009/10, provedené pěstitelské operace**

Předplodina: ozimý ječmen

Podzim:

17.08.2009 Orba, výpalky na slámu, hnůj 30 t/ha

19.08.2009 Předset'ová příprava a setí Väderstadt 8 m

20.08.2009 Butisan 400 1,5 l/ha + Command 36 CS 0,15 l/ha

22.09.2009 Fury 0,15 l/ha + Campofort Retafos 10 l/ha

Jaro:

04.03.2010 LAV 27 % 200 kg/ha

09.03.2010 LAV 27 % 100 kg/ha + síran amonný gr. 0,1 t

30.03.2010 DAM 120 l/ha + Nurelle D 0,6 l/ha + Campofort Fortestim Beta

24.04.2010 DAM 120 l/ha + Talstar 0,1 l/ha

30.04.2010 Campofort Special B 10 l/ha

07.05.2010 Pictor 0,5 l/ha + Karate Zeon 0,1 l/ha + Atonik Pro 0,2 l/ha

10.08.2010 Sklizeň

### **Pěstitelský systém v pokusné lokalitě Humberky v r. 2010/11, provedené pěstitelské operace**

Předplodina: ozimý ječmen

Podzim:

20.07.2010 Podmítka

08.08.2010 Orba s pčchem

10.08.2010 Kompaktor

10.08.2010 NPK/12 + 34 + 15/ 200 kg/ha

25.08.2010 Setí Väderstadt 6 m

26.08.2010 Butisan 400 SC 1,5 l/ha + Command 36 CS 0,15 l/ha

16.09.2010 Nurelle D 0,6 l/ha

06.10.2010 Targa Super 1 l/ha + Horizon 250 EW 1 l/ha + Campofort Retafos 10 l/ha

Jaro:

22.02.2011 Regenerační hnojení 1a) LAV 27 % 200 kg/ha

15.03.2011 Regenerační hnojení 1b) LAV 27 % 0,05 t/ha + DASA 150 kg/ha  
06.04.2011 Produkční hnojení DAM 390 150 l/ha Proteus 110 OD 0,6 l/ha + Campofort  
Fortestim Beta 7 l/ha + StabilureN 0,3 l/ha  
15.04.2011 Přihnojení DAM 390 100 l/ha + StabilureN 0,3 l/ha  
16.04.2011 Horizon 250 EW 1 l/ha + Nurelle D 0,6 l/ha + Campofort Plus 10 l/ha  
02.05.2011 Bumper Super 1 l/ha + Nexide 0,08 l/ha + Atonik Pro 0,2 l/ha  
20.06.2011 Spodnam DC 1,25 l/ha  
14.08.2011 Sklizeň

### **Pěstitelský systém v pokusné lokalitě Humburky v r. 2011/12, provedené pěstitelské operace**

Předplodina: ozimý ječmen

Standardní systém:

Podzim:

15.07.2011 Podmítka

30.07.2011 Orba s pčhem

02.08.2011 Kompaktor, hnojení Amofos 100 kg/ha + DS 60 % 100 kg/ha

17.08.2011 Setí Väderstadt 8 m

19.08.2011 Quiz 1,2 l/ha + Command 36 CS 0,17 l/ha

11.09.2011 Targa Super 1 l/ha + Horizon 250 EW 1 l/ha

27.09.2011 Ornament 1 l/ha + Campofort Retafos 10 l/ha

Jaro:

03.03.2012 Regenerační hnojení 1a) LAV 27 % 200 kg/ha – letecká aplikace

19.03.2012 Regenerační hnojení 1b) LAV 27 % 100 kg/ha + síran amonný gr. 0,1 t/ha –  
letecká aplikace

27.03.2012 Nurelle D 0,6 l/ha + Campofort Fortestim Beta 7 l/ha

02.04.2012 DAM 390 120 l/ha + StabilureN 0,25 l/ha

12.04.2012 Tilmor 1 l/ha + Bór 1 l/ha + Močovina 8 kg/ha + Microtop 5 kg/ha

19.04.2012 DAM 390 80 l/ha + StabilureN 0,2 l/ha

27.04.2012 Biscaya 0,3 l/ha + Amistar 1 l/ha + Atonik Pro 0,2 l/ha + Campofort Garant K  
6 l/ha + Síra 165 4 l/ha

11.05.2012 Proteus 0,6 l/ha + Rolwet 0,1 l/ha

10.08.2012 Sklizeň



## 4.8 Odrůdy

V roce 2009/10, 2010/11 a 2011/12 jsme založili na dvou pokusných lokalitách Petrovice (okres Benešov) a Humburky (okres Hradec Králové) odrůdové pokusy řepky ozimé na cca 40 ha. Do pokusu jsme vybrali čtyři hybridní odrůdy (Exagone, NK Speed, Vectra, Rohan) a čtyři odrůdy liniové (Jesper, Californium, Ontario, Labrador). Popis hospodářských vlastností těchto vybraných odrůd řepky ozimé uvádí tab. č. 17.

**Tab. č. 17: Hospodářské vlastnosti vybraných odrůd řepky ozimé pěstovaných**

Odrůda	H/L	Ranost	Obsah oleje v semeni	Přednosti	Rok registrace	Zástupce v ČR
<b>Exagone</b>	H	středně raná	středně vysoký	středně odolná vůči poléhání a napadení chorobami, stejnoměrné dozrávání, středně vysoký až vysoký výnos semene	2007	Monsanto ČR s.r.o.
<b>NK Speed</b>	H	polopozdní	středně vysoký až vysoký	nízký obsah GSL, středně odolná proti poléhání před sklizní, středně odolná proti napadení chorobami, vysoký výnos semene	2008	Syngenta Czech s.r.o.
<b>Vectra</b>	H	středně raná	středně vysoký	vysoký výnos semene zvláště v chladné oblasti pěstování	2004	Bayer s.r.o.
<b>Rohan</b>	H	středně raná	velmi vysoký	nízký obsah GSL, dobrá odolnost proti poléhání před sklizní, vysoký výnos semene	2008	Ing. Marian Špunar
<b>Jesper</b>	L	polopozdní až pozdní	středně vysoký	nízký obsah GSL, odolnost k poléhání, vysoký výnos semene	2001	Innoseeds s.r.o.
<b>Californium</b>	L	polopozdní	nízký až středně vysoký	nízký obsah GSL, středně odolná proti poléhání před sklizní, vysoký výnos semene	2005	Monsanto ČR s.r.o.
<b>Ontario</b>	L	polopozdní	středně vysoký až vysoký	velmi nízký obsah GSL, středně vysoký až vysoký obsah oleje	2003	Limagrain ČR s.r.o.
<b>Labrador</b>	L	pozdní	nízký až středně vysoký	velmi nízký obsah GSL, vysoký výnos semene zvláště v teplé oblasti	2005	Saatbau Linz ČR spol. s.r.o.

Pozn.: H (hybridní odrůda), L (liniová odrůda)

Zdroj: (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2013)

## 4.9 Přehled sledovaných znaků

V rámci pokusu jsme sledovali tyto ukazatele:

- výnos semen (t/ha) při 8 % vlhkosti
- olejnatost (%)
- ekonomické ukazatele
- statistické hodnocení

**Výnos v t/ha** jsme zjišťovali u všech vybraných hybridních a liniových odrůd. Sklizeň byla prováděna běžnými sklízecími mlátičkami. Hodnotili jsme čistý výnos semene při 8 % vlhkosti.

**Olejnatost** byla stanovena metodou nukleární magnetické rezonance (NMR). Vzorky semen byly předem sušeny při teplotě 105 °C po dobu čtyřech hodin. Po vysušení a vychlazení v exsikátoru byly vzorky (1 g) analyzovány na přístroji Newport Analyzer Magnet Type 10. Jako standard jsme použili 1 g řepkového oleje. Procentický obsah oleje byl vypočítán podle vzorce a upraven kalibrační rovnicí, získanou z přesného stanovení olejnatostí u standardů podle Soxhleta.

olejnatost NMR	odezva NMR 1 g vzorku	x 100
v % (x) =	odezva NMR 1 g oleje	

Olejnatost v sušině (%) =  $0,9699x - 0,9576$

Požadavky na kvalitu semen řepky, tedy i olejnatost jsou uvedeny v ČSN 46 2300-2, která uvádí 42 % minimální olejnatost semen při 8 % vlhkosti, v přepočtu na sušinu 45,7 %.

**Ekonomické ukazatele** – porovnali jsme pořizovací cenu hybridního a liniového osiva v závislosti na dosažených výnosech semen hybridních a liniových odrůd a na průměrné ceně semen řepky za tři roky. Následně jsme provedli cenovou kalkulaci.

**Statistické hodnocení** - při statistickém hodnocení jsme použili statistický program Statgraphics Centurion s analýzou vícenásobného rozptylu se zvolenou hladinou pravděpodobnosti 0,05, tedy se statistickou metodou Anova. Podrobnější vyhodnocení jsme provedli pomocí Tuckey HSD testu na hladině spolehlivosti 95,0 %. Mezi třídící kritéria jsme

vybrali: rok, lokalitu, hybridní odrůdy versus liniové odrůdy a porovnání jednotlivých vybraných odrůd řepky ozimé, kdy jsme posuzovali výnos a olejnatost semen.

## **5 Výsledky**

Na pokusných lokalitách Petrovice, okres Benešov a Humburky, okres Hradec Králové byly založeny v roce 2009/10 – 2011/12 v poloprovozních podmínkách pokusy pro řepku ozimou. V pokusech jsme zkoušeli různé hybridní a liniové odrůdy. Výnos semen a olejnatost jsme hodnotili zvláště pro každou hybridní a liniovou odrůdu a dále jako celek v průměrných výsledcích, které jsme zhodnotili ekonomickými ukazateli v závislosti na pořizovací ceně hybridního a liniového osiva. Následně jsme výsledky porovnali statistickými metodami.

### **5.1 Výnos semen a olejnatost odrůd (hybridní a liniové) řepky ozimé na pokusných lokalitách Petrovice a Humburky v roce 2009/10**

V roce 2009/10 bylo na lokalitě Petrovice dosaženo u hybridních odrůd průměrného výnosu semen 4,31 t/ha. Odrůdy liniové na této lokalitě dosáhly v celku shodného výnosu 4,29 t/ha. Na lokalitě Humburky taktéž hybridní odrůdy předčily ve výnosu odrůdy liniové, s průměrným výnosem semen 3,42 t/ha. Liniové odrůdy dosáhly průměrného výnosu 3,24 t/ha, což je o 180 kg/ha výnos semen nižší než u odrůd hybridních – viz graf č. 2.

Nejvyšší výnos semen byl dosažen na lokalitě Petrovice v roce 2009/10 u liniové odrůdy Californium 4,76 t/ha. Nejnižšího výnosu bylo dosaženo na této lokalitě u liniové odrůdy Labrador 3,67 t/ha. Naopak na lokalitě Humburky bylo v poloprovozních podmínkách dosaženo nejnižšího výnosu u liniové odrůdy Californium 2,82 t/ha a nejvyšší výnos semen byl zjištěn u hybridní odrůdy NK Speed 3,85 t/ha.

**Tab. č. 18: Výnos při 8 % vlhkosti v t/ha semen řepky ozimé a olejnatost (%) v sušině v roce 2009/10 (lokalita Petrovice a Humburky)**

Odrůda	Lokalita Petrovice 2009/10				Lokalita Humburky 2009/10			
	výnos	pořadí	olejnatost	pořadí	výnos	pořadí	olejnatost	pořadí
Exagone	3,84	7	45,7	8	3,10	6 - 7	44,2	3
NK Speed	4,52	4	48,5	2 - 3	3,85	1	45,0	2
Vectra	4,53	3	47,2	7	3,10	6 - 7	43,3	6
Rohan	4,34	5	48,3	4	3,63	2	46,1	1
<b>Průměr H</b>	<b>4,31</b>	-	<b>47,4</b>	-	<b>3,42</b>	-	<b>44,7</b>	-
Liniová	-	-	-	-	-	-	-	-
Jesper	4,18	6	48,5	2 - 3	3,38	4	43,5	5
Californium	4,76	1	49,0	1	2,82	8	42,8	7
Ontario	4,56	2	48,0	5 - 6	3,32	5	43,7	4
Labrador	3,67	8	48,0	5 - 6	3,45	3	42,7	8
<b>Průměr L</b>	<b>4,29</b>	-	<b>48,4</b>	-	<b>3,24</b>	-	<b>43,2</b>	-
<b>Průměr H/L</b>	<b>4,30</b>	-	<b>47,9</b>	-	<b>3,33</b>	-	<b>44,0</b>	-
<b>Rozdíl H/L</b>	<b>0,02</b>	-	<b>- 1,0</b>	-	<b>0,18</b>	-	<b>1,5</b>	-

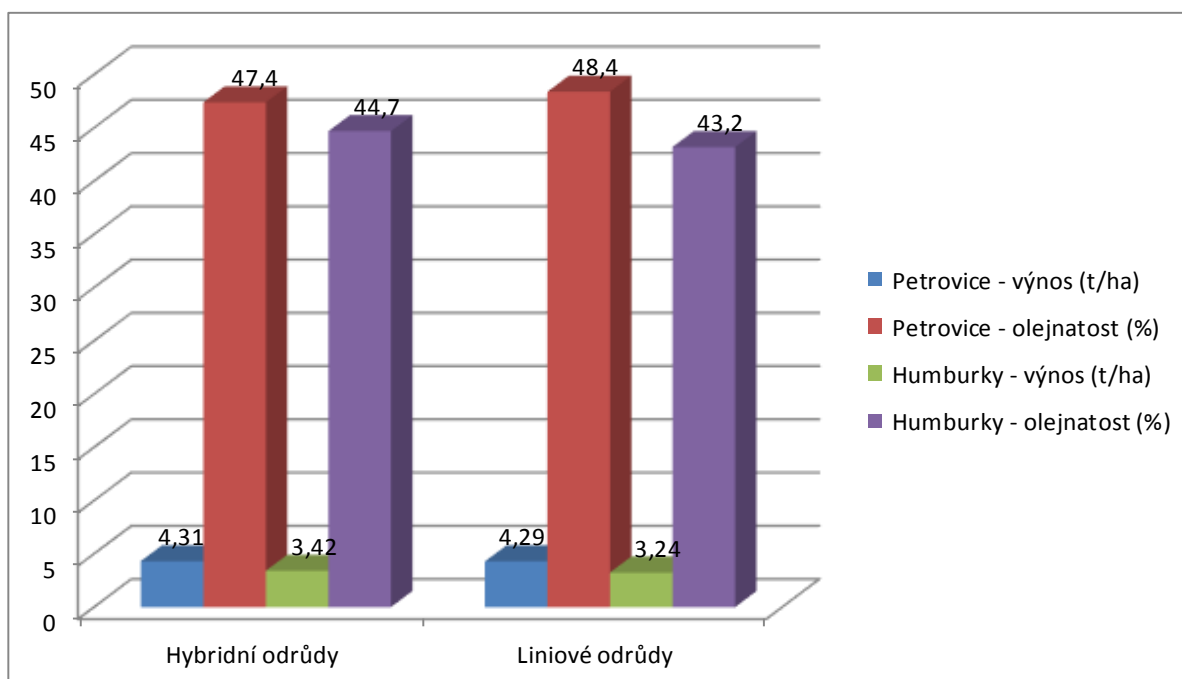
Pozn.: Pořadí – čím vyšší je číslo, tím je hodnota daného znaku horší.

H – hybridní odrůdy, L – liniové odrůdy, průměr H/L - celkový.

Při porovnání olejnatosti semen bylo na lokalitě Petrovice zjištěno, že celkově nejvyšší olejnatosti bylo dosaženo u liniové odrůdy Californium 49,0 %, což je současně i nejvýnosnější odrůda v lokalitě Petrovice. Dále byla zjištěna vysoká olejnatost ve výši 48,5 % u liniové odrůdy Jesper a hybridní odrůdy NK Speed. Na lokalitě Humburky bylo dosaženo nižší průměrné olejnatosti semen o 3,9 % v porovnání s lokalitou Petrovice. Nejvyšší olejnatost semen na lokalitě Humburky dosáhla hybridní odrůda Rohan 46,1 %, následující hybridní odrůdou NK Speed s olejnatostí 45,0 %. Při porovnání olejnatosti semen mezi hybridními a liniovými odrůdami v roce 2009/10 bylo zjištěno, že liniové odrůdy na pokusné lokalitě Petrovice předčily v olejnatosti hybridní odrůdy o 1,0 %. Naopak tomu bylo na lokalitě Humburky, kde liniové odrůdy dosáhly nižší olejnatosti semen o 1,5 % v porovnání s odrůdami hybridními.

Mezi výnosné odrůdy s vysokou olejnatostí na lokalitě Humburky se zařadily hybridní odrůdy NK Speed a Rohan. Naopak pro lokalitu Petrovice lze pro pěstování doporučit výnosnou liniovou odrůdu Californium s nejvyšším výnosem semen a olejnatostí, a liniovou odrůdu Ontario.

**Graf č. 2: Porovnání průměrných výnosů semen řepky ozimé v t/ha a olejnatosti (%) v sušině u hybridních a liniových odrůd na lokalitách Petrovice a Humburky v roce 2009/10**



## **5.2 Výnos semen a olejnatost odrůd (hybridní a liniové) řepky ozimé na pokusných lokalitách Petrovice a Humburky v roce 2010/11**

V následujícím roce, tj. v roce 2010/11 bylo na lokalitě Petrovice v pokusech dosaženo u hybridních odrůd průměrného výnosu semen 4,53 t/ha – viz graf č. 3. U odrůd liniových na této lokalitě byl zjištěn průměrný výnos 3,80 t/ha, který je ve srovnání s hybridními odrůdami nižší o 730 kg/ha. Na lokalitě Humburky naopak liniové odrůdy předčily ve výnosu odrůdy hybridní o 140 kg/ha, kdy bylo dosaženo u liniových odrůd průměrného výnosu semen 5,73 t/ha a u odrůd hybridních 5,59 t/ha.

**Tab. č. 19: Výnos při 8 % vlhkosti v t/ha semen řepky ozimé a olejnatost (%) v sušině v roce 2010/11 (lokalita Petrovice a Humburky)**

Odrůda	Lokalita Petrovice 2010/11				Lokalita Humburky 2010/11			
	výnos	pořadí	olejnatost	pořadí	výnos	pořadí	olejnatost	pořadí
Exagone	4,75	2	47,9	3	5,10	7	47,1	2
NK Speed	4,67	3	47,6	4	5,08	8	46,7	4
Vectra	4,84	1	47,0	6	5,52	5	46,5	5 - 6
Rohan	3,86	4 - 6	47,5	5	6,65	1	46,0	7
<b>Průměr H</b>	<b>4,53</b>	-	<b>47,5</b>	-	<b>5,59</b>	-	<b>46,6</b>	-
Liniová		-	-	-		-	-	-
Jesper	3,86	4 - 6	46,5	7	5,97	2	47,4	1
Californium	3,68	8	48,5	2	5,49	6	45,1	8
Ontario	3,86	4 - 6	48,9	1	5,61	4	46,9	3
Labrador	3,78	7	45,7	8	5,85	3	46,5	5 - 6
<b>Průměr L</b>	<b>3,80</b>	-	<b>47,4</b>	-	<b>5,73</b>	-	<b>46,5</b>	-
<b>Průměr H/L</b>	<b>4,17</b>	-	<b>47,5</b>	-	<b>5,66</b>	-	<b>46,6</b>	-
<b>Rozdíl H/L</b>	<b>0,73</b>	-	<b>0,1</b>	-	<b>- 0,14</b>	-	<b>0,1</b>	-

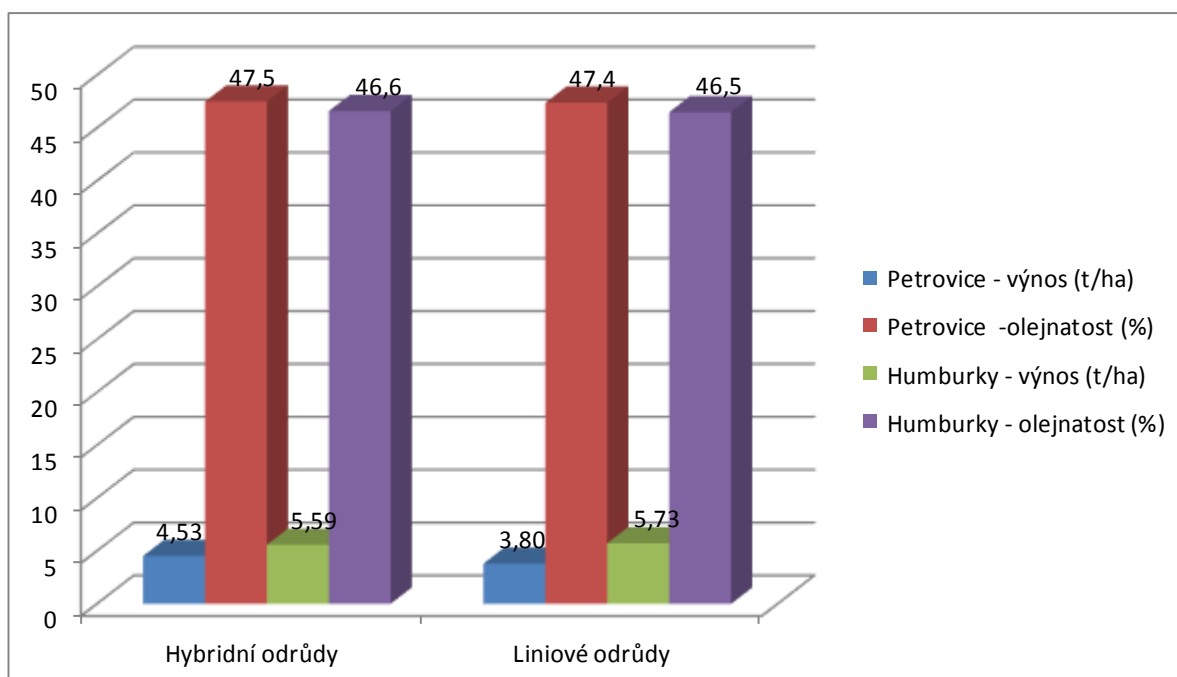
Pozn.: Pořadí – čím vyšší je číslo, tím je hodnota daného znaku horší.

H – hybridní odrůdy, L – liniové odrůdy, průměr H/L – celkový.

Celkově nejvyššího výnosu semen 6,65 t/ha dosáhla hybridní odrůda Rohan na lokalitě Humburky. Na této lokalitě dosáhla taktéž hybridní odrůda, a to NK Speed nejnižšího výnosu semen 5,08 t/ha, což je ovšem také podle porovnání s lokalitou Petrovice vysoký výnos. Na lokalitě Petrovice byl zjištěn nejvyšší výnos semen 4,84 t/ha u hybridní odrůdy Vectra a naopak liniová odrůda Californium dosáhla výnosu nejnižšího 3,68 t/ha, a to i v porovnání obou pokusných lokalit.

Ovšem liniová odrůda Californium dosáhla druhé nejvyšší olejnatosti 48,5 % na pokusné lokalitě Petrovice. Nejvyšší olejnatost semen 48,9 % byla zjištěna u liniové odrůdy Ontario na této lokalitě. V Humburkách byla dosažena nejvyšší olejnatost semen 47,4 % u liniové odrůdy Jesper. Při celkovém hodnocení bylo zjištěno, že hybridní a liniové odrůdy na obou pokusných lokalitách dosáhly téměř shodné průměrné olejnatosti semen, s minimálním rozdílem 0,1 % vyšší u hybridních odrůd.

**Graf č. 3: Porovnání průměrných výnosů semen řepky ozimé v t/ha a olejnatosti (%) v sušině u hybridních a liniových odrůd na lokalitách Petrovice a Humburky v roce 2010/11**

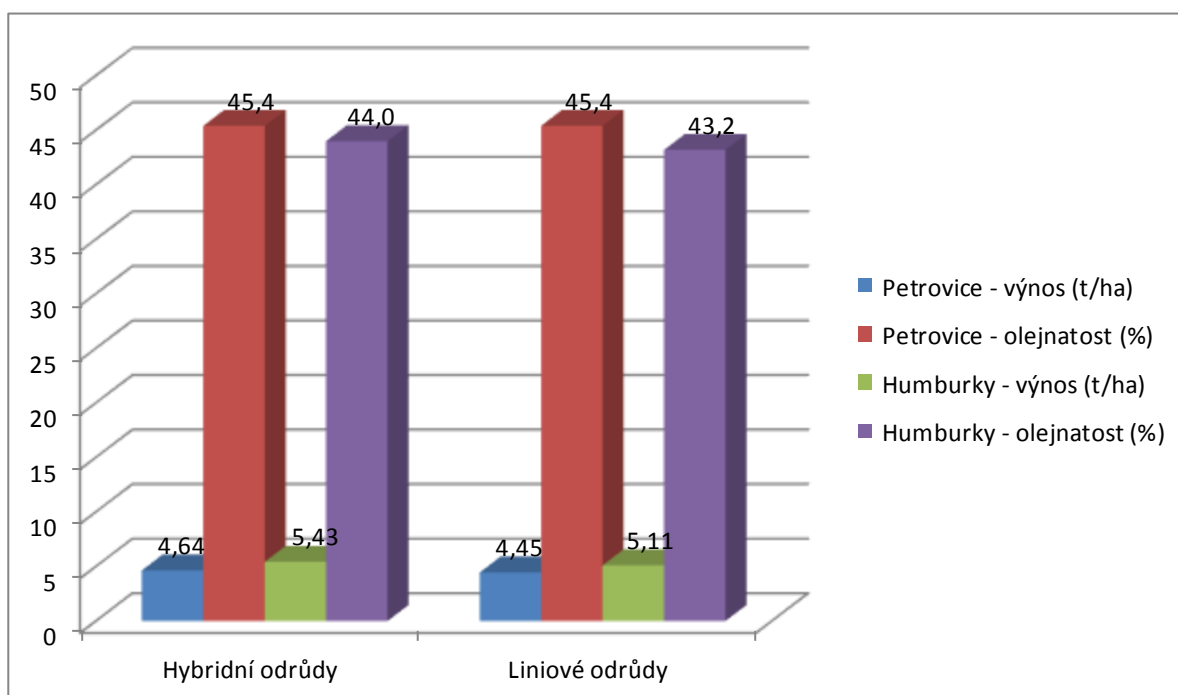


Z uvedených výsledků v roce 2010/11 je možné pro pěstování na lokalitě Petrovice doporučit hybridní odrůdy Vectra a Exagone, a to jak pro dosažený vysoký výnos semen, ale i průměrnou olejnatost. Na pokusné lokalitě Humburky byla vysoce výnosná hybridní odrůda Rohan, ale také liniové odrůdy Jesper a Labrador s průměrnou až nadprůměrnou olejnatostí semen, které lze doporučit pro pěstování na této lokalitě, jak je uvedeno v tab. č. 19.

### **5.3 Výnos semen a olejnatost odrůd (hybridní a liniové) řepky ozimé na pokusných lokalitách Petrovice a Humburky v roce 2011/12**

Na lokalitě Petrovice v pokusech v roce 2011/12 bylo dosaženo u hybridních odrůd průměrného výnosu semen 4,64 t/ha. Liniové odrůdy zde dosáhly nižšího výnosu semen než odrůdy hybridní, a to o 190 kg/ha, tj. 4,45 t/ha. Na lokalitě Humburky taktéž hybridní odrůdy předčily ve výnosu odrůdy liniové, kdy bylo dosaženo u hybridních odrůd průměrného výnosu semen 5,43 t/ha. Liniové odrůdy dosáhly průměrného výnosu 5,11 t/ha, což je o 320 kg/ha výnos semen nižší než u odrůd hybridních – viz graf č. 4.

**Graf č. 4: Porovnání průměrných výnosů semen řepky ozimé v t/ha a olejnatosti (%) v sušině u hybridních a liniových odrůd na pokusných lokalitách Petrovice a Humburky v roce 2011/12**



Nejvyšší výnos byl prokázán na lokalitě Petrovice u hybridní odrůdy NK Speed 4,81 t/ha. Naopak liniová odrůda Jesper zde dosáhla nejnižšího výnosu 4,22 t/ha. Celkově byl ovšem nejvyšší výnos 5,82 t/ha z obou pokusných lokalit zjištěn u hybridní odrůdy Exagone na pokusné lokalitě Humburky, následující liniovou odrůdou Ontario s výnosem semen 5,38 t/ha. Nejnižšího výnosu semen 4,58 t/ha na pokusné lokalitě Humburky dosáhla liniová odrůda Californium.

Celkově nejvyšší olejnatosti semen 45,7 % dosáhla hybridní odrůda Vectra, a to na pokusné lokalitě Petrovice, jak uvádí tab. č. 20. O 1,0 % nižší olejnatosti semen dosáhla hybridní odrůda Rohan 44,7 % na pokusné lokalitě Humburky, což je nejvyšší dosažená olejnatost na této lokalitě. Nejnižší olejnatosti 41,8 % bylo dosaženo u liniové odrůdy Labrador na pokusné lokalitě Humburky. V porovnání hybridních a liniových odrůd bylo zjištěno, že na pokusné lokalitě Petrovice bylo dosaženo shodné průměrné olejnatosti semen 45,4 %, naopak na pokusné lokalitě Humburky dosáhly hybridní odrůdy vyšší olejnatosti semen než odrůdy liniové o 0,8 %.



**Tab. č. 20: Výnos při 8 % vlhkosti v t/ha semen řepky ozimé a olejnatost (%) v sušině v roce 2011/12 (lokalita Petrovice a Humburky)**

Odrůda	Lokalita Petrovice 2011/12				Lokalita Humburky 2011/12			
	výnos	pořadí	olejnatost	pořadí	výnos	pořadí	olejnatost	pořadí
Exagone	4,65	3 - 4	45,2	8	5,82	1	44,2	2
NK Speed	4,81	1	45,3	6 - 7	5,27	5	44,1	3 - 4
Vectra	4,46	6	45,7	1	5,37	3 - 4	42,9	7
Rohan	4,65	3 - 4	45,5	2 - 4	5,24	6	44,7	1
<b>Průměr H</b>	<b>4,64</b>	-	<b>45,4</b>	-	<b>5,43</b>	-	<b>44,0</b>	-
Liniová		-	-	-		-	-	-
Jesper	4,22	8	45,5	2 - 4	5,11	7	43,6	5
Californium	4,40	7	45,4	5	4,58	8	43,3	6
Ontario	4,66	2	45,5	2 - 4	5,38	2	44,1	3 - 4
Labrador	4,52	5	45,3	6 - 7	5,37	3 - 4	41,8	8
<b>Průměr L</b>	<b>4,45</b>	-	<b>45,4</b>	-	<b>5,11</b>	-	<b>43,2</b>	-
<b>Průměr H/L</b>	<b>4,55</b>	-	<b>45,4</b>	-	<b>5,27</b>	-	<b>43,6</b>	-
<b>Rozdíl H/L</b>	<b>0,19</b>	-	<b>0,0</b>	-	<b>0,32</b>	-	<b>0,8</b>	-

Pozn.: Pořadí – čím vyšší je číslo, tím je hodnota daného znaku horší.

H – hybridní odrůdy, L – liniové odrůdy, průměr H/L – celkový.

Pro lokalitu Petrovice lze doporučit pěstování hybridní výnosné odrůdy NK Speed a liniové odrůdy Ontario s průměrnou dosaženou olejnatostí. Naopak hybridní odrůdu Exagone a taktéž liniovou odrůdu Ontario je možné pro pěstování doporučit na lokalitu Humburky, z důvodu dosaženého výnosu přes 5 t/ha.

#### **5.4 Porovnání průměrných výnosů semen a olejnatosti odrůd (hybridní a liniové) řepky ozimé podle pokusných lokalit Petrovice a Humburky za roky 2009/10 - 2011/12**

Nejvyššího průměrného výnosu semen 4,66 t/ha na lokalitě Petrovice dosáhla hybridní odrůda NK Speed, následující hybridními odrůdami Vectra s výnosem 4,61 t/ha a Exagone, s dosaženým výnosem semen 4,41 t/ha. U těchto hybridních odrůd bylo dosaženo olejnatosti semen v rozmezí 46,2 – 47,1 %, tedy vyšší než uvádí ČSN 46 2300-2. Hybridní odrůda Rohan a vybrané liniové odrůdy dosáhly průměrného až podprůměrného výnosu semen ve srovnání s hybridními odrůdami NK Speed, Vectra a Exagone.

Na lokalitě Humberky naopak nejvyššího výnosu semen 5,17 t/ha bylo dosaženo u hybridní odrůdy Rohan a dále jako výnosné se prokázaly liniové odrůdy Labrador s dosaženým výnosem 4,89 t/ha a Jesper s výnosem semen 4,82 t/ha. Nejvyšší olejnatosti 45,6 % dosáhla z těchto výnosných odrůd hybridní odrůda Rohan. Liniové odrůdy Labrador a Jesper měly olejnatost semen nižší, ve srovnání s hybridní odrůdou Rohan. Olejnatost semen 43,6 % dosáhla odrůda Labrador a u odrůdy Jesper bylo dosaženo olejnatosti 44,8 %.

**Tab. č. 21: Průměrný výnos semen při 8 % vlhkosti v t/ha a olejnatost (%) v sušině u hybridních a liniových odrůd řepky ozimé za roky 2009/10 - 2011/12**

Odrůda	Lokalita Petrovice				Lokalita Humberky			
	výnos	pořadí	olejnatost	pořadí	výnos	pořadí	olejnatost	pořadí
Exagone	4,41	3	46,2	8	4,67	6	45,1	3
NK Speed	4,66	1	47,1	3 - 4	4,73	5	45,2	2
Vectra	4,61	2	46,6	6	4,66	7	44,2	6
Rohan	4,28	5 - 6	47,1	3 - 4	5,17	1	45,6	1
Průměr H	<b>4,49</b>	-	<b>46,8</b>	-	<b>4,81</b>	-	<b>45,0</b>	-
Liniová	-	-	-	-	-	-	-	-
Jesper	4,08	7	46,8	5	4,82	3	44,8	5
Californium	4,28	5 - 6	47,6	1	4,29	8	43,7	7
Ontario	4,36	4	47,4	2	4,77	4	44,9	4
Labrador	3,99	8	46,3	7	4,89	2	43,6	8
Průměr L	<b>4,18</b>	-	<b>47,0</b>	-	<b>4,69</b>	-	<b>44,3</b>	-
Průměr H/L	<b>4,34</b>	-	<b>46,9</b>	-	<b>4,75</b>	-	<b>44,7</b>	-
Rozdíl H/L	<b>0,31</b>	-	<b>0,2</b>	-	<b>0,12</b>	-	<b>0,7</b>	-

Pozn.: Pořadí – čím vyšší je číslo, tím je hodnota daného znaku horší.

H – hybridní odrůdy, L – liniové odrůdy, průměr H/L – celkový

Při porovnání průměrných výnosů semen u hybridních a liniových odrůd bylo zjištěno, že vyšších výnosů bylo dosaženo na lokalitě Humberky s průměrným výnosem semen u hybridních odrůd 4,81 t/ha a u liniových odrůd 4,69 t/ha. V Petrovicích bylo dosaženo v porovnání s lokalitou Humberky výnosu nižšího u hybridních odrůd o 0,32 t/ha a u liniových odrůd o 0,51 t/ha. Celkově bylo dosaženo průměrného výnosu semen na lokalitě Humberky 4,75 t/ha a v Petrovicích 4,34 t/ha.

Naopak na lokalitě Petrovice bylo dosaženo celkově vyšší průměrné olejnatosti semen 46,9 %, v Humberkách byla průměrná olejnatost nižší o 2,2 %, tedy 44,7 %.

## 5.5 Porovnání průměrných výnosů semen a olejnatosti odrůd (hybridní a liniové) řepky ozimé podle pokusných let 2009/10, 2010/11 a 2011/12

Při porovnání průměrných výnosů semen hybridních a liniových odrůd řepky ozimé na obou pokusných lokalitách Petrovice a Humburky bylo zjištěno, že hybridní odrůdy překonaly ve výnosu semen odrůdy liniové v každém roce pěstování, tj. v roce 2009/10, 2010/11 a v roce 2011/12. Hybridní odrůdy dosáhly nejvyššího průměrného výnosu semen 5,06 t/ha v roce 2010/11. Nejvyššího výnosu semen 4,78 t/ha bylo dosaženo u liniových odrůd v roce 2011/12. Rozdíl mezi hybridními a liniovými odrůdami v uvedených výnosech semen je 280 kg/ha. Nejnižšího průměrného výnosu 3,77 t/ha dosáhly liniové odrůdy v roce 2009/10.

**Tab. č. 22: Průměrný výnos semen řepky ozimé při 8 % vlhkosti v t/ha a olejnatost (%) v sušině za roky 2009/10, 2010/11, 2011/12 (lokalita Petrovice a Humburky)**

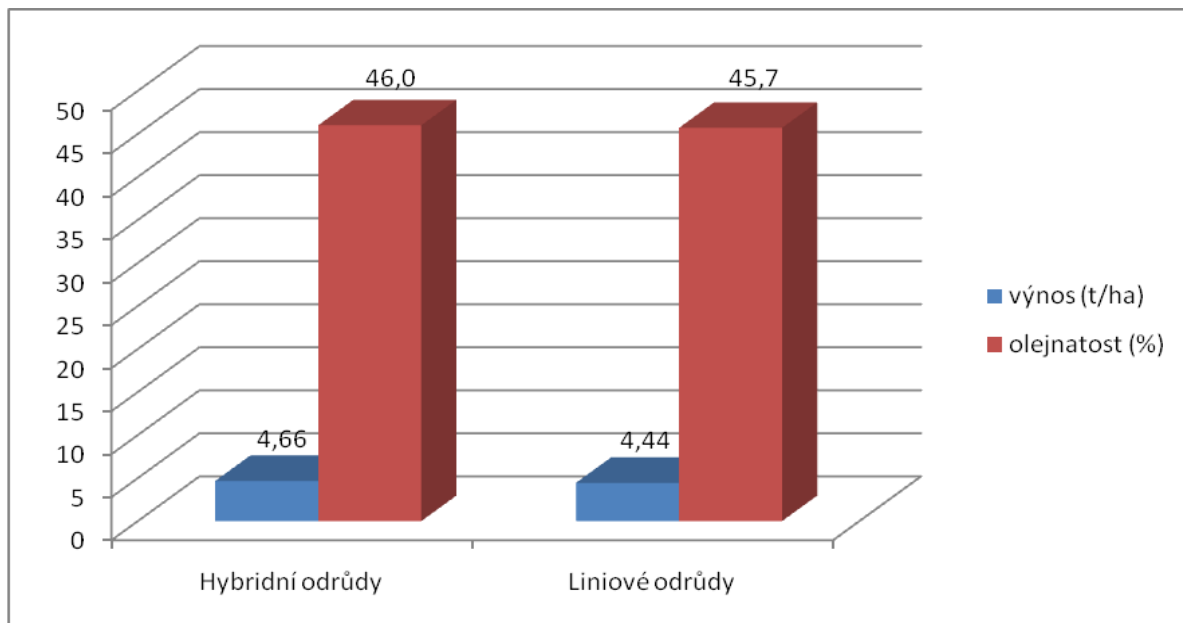
Rok	Hybridní				Liniové			
	výnos	pořadí	olejnatost	pořadí	výnos	pořadí	olejnatost	pořadí
2009/10	3,87	3	46,1	2	3,77	3	45,8	2
2010/11	5,06	1	47,1	1	4,77	2	47,0	1
2011/12	5,04	2	44,7	3	4,78	1	44,3	3
<b>Průměr</b>	<b>4,66</b>	-	<b>46,0</b>	-	<b>4,44</b>	-	<b>45,7</b>	-

Pozn.: Pořadí – čím vyšší je číslo, tím je hodnota daného znaku horší.

Celkem za roky 2009/10 – 2011/12 bylo dosaženo u hybridních odrůd průměrného výnosu semen 4,66 t/ha a u odrůd liniových 4,44 t/ha. Hybridní odrůdy dosáhly celkově vyššího výnosu o 220 kg/ha v porovnání s odrůdami liniovými – viz graf č. 5.

U hybridních odrůd byla za roky 2009/10 – 2011/12 naměřena průměrná olejnatost semen 46,0 %. Liniové odrůdy dosáhly celkové průměrné olejnatosti 45,7 %. Rozdíl v olejnatosti semen mezi hybridními a liniovými odrůdami činí 0,3 %. Vyšší olejnatost byla tedy dosažena u odrůd hybridních. Nejvyšší průměrná olejnatost semen 47,1 % byla dosažena v roce 2010/11 u hybridních odrůd. Ve stejném roce pěstování dosáhly liniové odrůdy nejvyšší olejnatosti 47,0 %, která je o 0,1 % nižší než u odrůd hybridních, tedy téměř shodná. Naopak nejnižší olejnatosti semen bylo dosaženo v roce 2011/12 u liniových odrůd 44,3 % a u odrůd hybridních 44,7 %.

**Graf č. 5: Porovnání průměrných výnosů semen v t/ha a olejnatosti (%) v sušině u vybraných hybridních a liniových odrůd řepky ozimé na pokusných lokalitách Petrovice a Humburky za roky 2009/10 - 2011/12**



Při porovnání rozdílů ve výnosu semen mezi hybridními a liniovými odrůdami na pokusných lokalitách Petrovice a Humburky bylo zjištěno, že hybridní odrůdy v Petrovicích předčily celkově ve výnosu liniové odrůdy o 310 kg/ha. Nejvyšší rozdíl ve výnosu semen mezi hybridními a liniovými odrůdami na pokusné lokalitě Petrovice byl v roce 2010/11, kdy hybridní odrůdy překonaly ve výnosu liniové odrůdy o 730 kg/ha, naopak tomu bylo v roce 2009/10, kdy hybridní odrůdy dosáhly vyššího výnosu pouze o 20 kg/ha. Na pokusné lokalitě Humburky v roce 2010/11 předčily liniové odrůdy ve výnosu semen odrůdy hybridní o 140 kg/ha. V roce 2009/10 a 2011/12 v této lokalitě naopak hybridní odrůdy překonaly ve výnosu semen liniové odrůdy. Celkově hybridní odrůdy na pokusné lokalitě Humburky dosáhly vyššího výnosu o 210 kg/ha.

Rozdíl v olejnatosti semen na pokusné lokalitě Petrovice v roce 2010/11 mezi hybridními a liniovými odrůdami činil 0,1 %, kdy je možné tvrdit, že byla olejnatost mezi odrůdami téměř shodná. V této lokalitě předčili liniové odrůdy odrůdy hybridní v olejnatosti semen v roce 2009/10 o 1,0 %. Naopak tomu bylo v roce 2011/12, kdy byla olejnatost semen mezi hybridními a liniovými odrůdami zcela shodná. Celkový průměrný rozdíl v olejnatosti semen mezi hybridními a liniovými odrůdami na pokusné lokalitě Petrovice za tři roky pěstování byl 0,3 %, kdy liniové odrůdy předčily v olejnatosti semen hybridní odrůdy jen nepatrně. Na pokusné lokalitě Humburky byla vyšší olejnatost semen za roky 2009/10 –

2011/12 prokázána u hybridních odrůd. Největší rozdíl v olejnatosti semen mezi hybridními a liniovými odrůdami byl v roce 2009/10, a to 1,5 %. Naopak tomu bylo v roce 2010/11, kdy rozdíl činil pouhé 0,1 %. Na pokusné lokalitě Humberky činil celkový rozdíl v olejnatosti semen mezi hybridními a liniovými odrůdami 0,8 %.

**Tab. č. 23: Rozdíl mezi hybridními a liniovými odrůdami ve výnosu semen řepky ozimé při 8 % vlhkosti v t/ha a olejnatosti (%) v sušině za roky 2009/10, 2010/11, 2011/12 (lokalita Petrovice a Humberky)**

Rok	Petrovice		Humberky	
	výnos	olejnatost	výnos	olejnatost
2009/10	+ 0,02	- 1,0	+ 0,18	+ 1,5
2010/11	+ 0,73	+ 0,1	- 0,14	+ 0,1
2011/12	+ 0,19	+ 0,0	+ 0,32	+ 0,8
<b>Průměr</b>	<b>+ 0,31</b>	<b>- 0,3</b>	<b>+ 0,21</b>	<b>+ 0,8</b>

Pozn.: H – hybridní odrůdy, L – liniové odrůdy.

Kladné číslo (+) udává vyšší hodnotu u H, záporné číslo (-) udává vyšší hodnotu u L.

## 5.6 Ekonomické a statistické hodnocení

### Ekonomické hodnocení

Pokusy byly založeny v letech 2009/10 – 2011/12 na dvou podnicích Humberky, a.s. (okr. Hradec Králové) a Klas, a.s., lokalita Petrovice (okr. Benešov). K ekonomickému hodnocení jsme stanovili průměrnou cenu řepky ozimé z let 2010 – 2012, která byla podle Plodinové burzy v Brně **10 731 Kč/t**.

**Tab. č. 24: Cena řepky ozimé (Kč/t) v měsíci srpnu v letech 2010 – 2012**

Rok	Cena řepky ozimé v měsíci srpnu
2010	8 741 Kč/t
2011	10 828 Kč/t
2012	12 623 Kč/t
<b>Průměr</b>	<b>10 731 Kč/t</b>

Zdroj: (Plodinová burza Brno, 2013)

Při porovnání průměrných výnosů mezi hybridními a liniovými odrůdami bylo zjištěno, že hybridní odrůdy dosáhly v průměru o 0,22 t/ha vyššího výnosu. Cena osiva řepky

ozimé, tj. výsevní jednotky byla stanovena jako průměr cen za tři roky dle katalogových ceníků. U hybridních odrůd byla cena výsevní jednotky 1866 Kč a u odrůd liniových 1067 Kč, tj. pořizovací cena hybridního osiva byla o 799 Kč vyšší. Při konečné cenové kalkulaci bylo zjištěno, že i přes vyšší pořizovací cenu osiva hybridních odrůd bylo s hybridními odrůdami řepky dosaženo vyšší tržby o 1561 Kč/ha ve srovnání s liniovými odrůdami při shodné intenzitě pěstování, čímž byla potvrzena vědecká hypotéza, že pěstování hybridů je ekonomicky efektivnější.

**Tab. č. 25: Rozdíl mezi průměrnými výnosy u vybraných hybridních a liniových odrůd řepky ozimé a jeho cenová kalkulace v závislosti na ceně výsevní jednotky**

Odrůda	Průměrný výnos semen za roky 2010 - 2012 (t/ha)	Pořizovací cena (Kč) výsevní jednotky	Průměrná výkupní cena (Kč) za roky 2010 - 2012	Tržba (Kč) za dosažený výnos	Tržba (Kč) po odečtení nákladů za výsevní jednotku
Hybridní	4,66	1866	10 731	50 006	48 140
Liniová	4,44	1067	10 731	47 646	46 579
<b>Rozdíl</b>	<b>0,22</b>	<b>799</b>	<b>-</b>	<b>2 360</b>	<b>1561</b>

## Statistické hodnocení

Při statistickém hodnocení jsme použili statistický program Statgraphics Centurion se statistickou metodou Anova, tedy analýzou vícenásobného rozptylu se zvolenou hladinou pravděpodobnosti 0,05. Podrobnější vyhodnocení jsme provedli pomocí Tuckey HSD testu na hladině spolehlivosti 95,0 %. Mezi třídící kritéria jsme vybrali: rok, lokalitu, hybridní odrůdy versus liniové odrůdy a porovnání jednotlivých vybraných odrůd řepky ozimé, kdy jsme posuzovali výnos a olejnatost semen.

## a) výnos

**Tab. č. 26: ANOVA – statistické porovnání výnosů (t/ha) semen řepky ozimé v letech 2010 – 2012**

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Between groups	12,7459	2	6,37297	13,56	0,0000
Within groups	21,1438	45	0,469863		
Total (Corr.)	33,8898	47			

Pozn.: Pokud hodnota P – Value F-testu je větší než nebo rovna 0,05, není zde statisticky významný rozdíl mezi průměrnými výnosy na hladině spolehlivosti 95,0 %.

**Tab. č. 27: Statistické porovnání výnosů (t/ha) semen řepky ozimé v letech 2010 – 2012, pomocí Tuckey HSD testu na hladině spolehlivosti 95,0 %**

<i>rok</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Homogeneous Groups</i>
2010	16	3,81563	X
2012	16	4,90687	X
2011	16	4,91062	X

<i>Contrast</i>	<i>Sig.</i>	<i>Difference</i>	<i>+/- Limits</i>
2010 - 2011	*	-1,095	0,587433
2010 - 2012	*	-1,09125	0,587433
2011 - 2012		0,00375	0,587433

Pozn.: \* označuje statisticky významný rozdíl.

Z výše sledovaných znaků, roků 2010, 2011 a 2012 je patrné, že mezi roky 2011 a 2012 nejsou žádné statisticky významné rozdíly ve výnosu semen. Jinak tomu bylo ve výnosu semen řepky v roce 2010, kde byl prokázán statisticky významný rozdíl na hladině spolehlivosti 95,0 % v porovnání s roky 2011 a 2012, jelikož bylo v roce 2010 dosaženo nízkého výnosu semen ve výši 3,82 t/ha, tj. nižšího výnosu o 1,09 t/ha ve srovnání s roky 2011 a 2012, kdy bylo dosaženo shodného výnosu semen 4,91 t/ha.

**Tab. č. 28: ANOVA – statistické porovnání výnosů (t/ha) semen liniových a hybridních odrůd řepky ozimé**

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Between groups	0,556852	1	0,556852	0,77	0,3852
Within groups	33,3329	46	0,724629		
Total (Corr.)	33,8898	47			

Pozn.: Pokud hodnota P – Value F-testu je větší než nebo rovna 0,05, není statisticky významný rozdíl mezi průměrnými výnosy liniových a hybridních odrůd na hladině spolehlivosti 95,0 %.

**Tab. č. 29: Statistické porovnání výnosů (t/ha) semen liniových a hybridních odrůd řepky ozimé, pomocí Tuckey HSD testu na hladině spolehlivosti 95,0 %**

<i>hybrid:linie</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Homogeneous Groups</i>
linie	24	4,43667	X
hybrid	24	4,65208	X

<i>Contrast</i>	<i>Sig.</i>	<i>Difference</i>	<i>+/- Limits</i>
hybrid - linie		0,215417	0,49464

Pozn.: \* označuje statisticky významný rozdíl.

Porovnáním liniových a hybridních odrůd řepky ozimé bylo zjištěno, že ve výnosu semen předčily odrůdy hybridní odrůdy liniové o 220 kg/ha. Tento rozdíl ve výnosu semen mezi liniovými a hybridními odrůdami není statisticky průkazný – viz tab. č. 29.

**Tab. č. 30: ANOVA – statistické porovnání výnosů (t/ha) semen vybraných odrůd řepky ozimé**

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Between groups	0,910465	7	0,130066	0,16	0,9919
Within groups	32,9793	40	0,824483		
Total (Corr.)	33,8898	47			

Pozn.: Pokud hodnota P – Value F-testu je větší než nebo rovna 0,05, není statisticky významný rozdíl mezi průměrnými výnosy odrůd na hladině spolehlivosti 95,0 %.



**Tab. č. 31: Statistické porovnání výnosů (t/ha) semen vybraných odrůd řepky ozimé, pomocí Tuckey HSD testu na hladině spolehlivosti 95,0 %**

<i>odruda</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Homogeneous Groups</i>
Californium	6	4,28833	X
Labrador	6	4,44	X
Jesper	6	4,45333	X
Exagone	6	4,54333	X
Ontario	6	4,565	X
Vectra	6	4,63667	X
NK Speed	6	4,7	X
Rohan	6	4,72833	X

<i>Contrast</i>	<i>Sig</i>	<i>Difference</i>	<i>+/- Limits</i>
Californium - Exagone		-0,255	1,67584
Californium - Jesper		-0,165	1,67584
Californium - Labrador		-0,151667	1,67584
Californium - NK Speed		-0,411667	1,67584
Californium - Ontario		-0,276667	1,67584
Californium - Rohan		-0,44	1,67584
Californium - Vectra		-0,348333	1,67584
Exagone - Jesper		0,09	1,67584
Exagone - Labrador		0,103333	1,67584
Exagone - NK Speed		-0,156667	1,67584
Exagone - Ontario		-0,0216667	1,67584
Exagone - Rohan		-0,185	1,67584
Exagone - Vectra		-0,0933333	1,67584
Jesper - Labrador		0,0133333	1,67584
Jesper - NK Speed		-0,246667	1,67584
Jesper - Ontario		-0,111667	1,67584
Jesper - Rohan		-0,275	1,67584
Jesper - Vectra		-0,183333	1,67584
Labrador - NK Speed		-0,26	1,67584
Labrador - Ontario		-0,125	1,67584
Labrador - Rohan		-0,288333	1,67584
Labrador - Vectra		-0,196667	1,67584
NK Speed - Ontario		0,135	1,67584
NK Speed - Rohan		-0,0283333	1,67584
NK Speed - Vectra		0,0633333	1,67584
Ontario - Rohan		-0,163333	1,67584
Ontario - Vectra		-0,0716667	1,67584
Rohan - Vectra		0,0916667	1,67584

Pozn.: \* označuje statisticky významný rozdíl.

Ve výnosu semen mezi jednotlivými liniovými a hybridními odrůdami řepky ozimé v letech 2010 - 2012, nebyly v pokusech prokázány žádné statisticky významné rozdíly, jak uvádí vrchní polovina tabulky č. 31. Spodní polovina tabulky ukazuje rozdíly mezi každým párem odrůd řepky ozimé. Na základě statistického hodnocení bylo zjištěno, že nejvyššího průměrného výnosu semen 4,73 t/ha bylo dosaženo u hybridní odrůdy Rohan a naopak nejnižšího výnosu semen dosáhla liniová odrůda Californium 4,29 t/ha.

**Tab. č. 32: ANOVA – statistické porovnání průměrných výnosů (t/ha) semen řepky ozimé v pokusných lokalitách Petrovice a Humburky, z let 2009/10 – 2011/12**

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Between groups	2,07917	1	2,07917	3,01	0,0896
Within groups	31,8106	46	0,691535		
Total (Corr.)	33,8898	47			

Pozn.: Pokud hodnota P – Value F-testu je větší než nebo rovna 0,05, není statisticky významný rozdíl mezi průměrnými výnosy v pokusných lokalitách na hladině spolehlivosti 95,0 %.

**Tab. č. 33: Statistické porovnání výnosů (t/ha) semen řepky ozimé v pokusných lokalitách Petrovice a Humburky, pomocí Tuckey HSD testu na hladině spolehlivosti 95,0 %**

<i>lokalita</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Homogeneous Groups</i>
Petrovice	24	4,33625	X
Humburky	24	4,7525	X

<i>Contrast</i>	<i>Sig.</i>	<i>Difference</i>	<i>+/- Limits</i>
Humburky - Petrovice		0,41625	0,483213

Pozn.: \* označuje statisticky významný rozdíl.

Tabulka č. 33 ukazuje, že mezi pokusnými lokalitami Petrovice a Humburky není ve výnosu semen řepky ozimé na hladině spolehlivosti 95,0 % statisticky významný rozdíl. V pokusné lokalitě Petrovice v letech 2009-2012 bylo dosaženo průměrného výnosu semen 4,34 t/ha a v lokalitě Humburky 4,75 t/ha, tj. vyššího výnosu semen o 416 kg/ha.

## b) olejnatost

**Tab. č. 34: ANOVA – statistické porovnání olejnatosti (%) semen řepky ozimé v letech 2010 - 2012**

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Between groups	49,5237	2	24,7619	9,73	0,0003
Within groups	114,556	45	2,54569		
Total (Corr.)	164,08	47			

Pozn.: Pokud hodnota P – Value F-testu je menší než 0,05, je statisticky významný rozdíl mezi průměrnou olejnatostí odrůd v jednotlivých letech na hladině spolehlivosti 95,0 %.

**Tab. č. 35: Statistické porovnání olejnatosti (%) semen řepky ozimé v letech 2010 – 2012, pomocí Tuckey HSD testu na hladině spolehlivosti 95,0 %**

<i>rok</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Homogeneous Groups</i>
2012	16	44,5063	X
2010	16	45,9063	X
2011	16	46,9875	X

<i>Contrast</i>	<i>Sig.</i>	<i>Difference</i>	<i>+/- Limits</i>
2010 - 2011		-1,08125	1,36734
2010 - 2012	*	1,4	1,36734
2011 - 2012	*	2,48125	1,36734

Pozn.: \* označuje statisticky významný rozdíl.

V olejnatosti semen u vybraných odrůd řepky ozimé nebyly v letech 2010 a 2011 statisticky významné rozdíly na hladině spolehlivosti 95,0 %, kdy byla dosažena průměrná olejnatost semen 45,9 % v roce 2010 a v roce 2011 47,0 %. V roce 2012 bylo dosaženo průměrné olejnatosti semen 44,5 %, tedy nižší jak v letech 2010 a 2011, což je statisticky významný rozdíl v olejnatosti semen mezi rokem 2012, a roky 2010 (vyšší o 1,4 %), 2011 (vyšší o 2,5 %).

**Tab. č. 36: ANOVA – statistické porovnání olejnatosti (%) semen líniových a hybridních odrůd řepky ozimé**

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Between groups	0,75	1	0,75	0,21	0,6480
Within groups	163,33	46	3,55065		
Total (Corr.)	164,08	47			

Pozn.: Pokud hodnota P – Value F-testu je větší než nebo rovna 0,05, není statisticky významný rozdíl mezi průměrnou olejnatostí líniových a hybridních odrůd na hladině spolehlivosti 95,0 %.

**Tab. č. 37: Statistické porovnání olejnatosti (%) semen líniových a hybridních odrůd řepky ozimé, pomocí Tuckey HSD testu na hladině spolehlivosti 95,0 %**

<i>hybrid:linie</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Homogeneous Groups</i>
linie	24	45,675	X
hybrid	24	45,925	X

<i>Contrast</i>	<i>Sig.</i>	<i>Difference</i>	<i>+/- Limits</i>
hybrid - linie		0,25	1,09493

Pozn.: \* označuje statisticky významný rozdíl

Ve spodní polovině tabulky č. 37 je uveden rozdíl mezi hybridními a líniovými odrůdami v olejnatosti semen 0,25 %. Nejsou zde žádné statisticky významné rozdíly mezi hybridními a líniovými odrůdami řepky ozimé na hladině spolehlivosti 95,0 %. V horní části tabulky nejsou mezi sledovanými znaky, tedy mezi hybridními a líniovými odrůdami v olejnatosti semen, žádné statisticky významné rozdíly, kdy bylo u líniových odrůd dosaženo olejnatosti semen 45,7 % a u odrůd hybridních 45,9 %.

**Tab. č. 38: ANOVA – statistické porovnání olejnatosti (%) semen vybraných odrůd řepky ozimé**

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Between groups	8,43333	7	1,20476	0,31	0,9454
Within groups	155,647	40	3,89117		
Total (Corr.)	164,08	47			

Pozn.: Pokud hodnota P – Value F-testu je větší než nebo rovna 0,05, není statisticky významný rozdíl mezi průměrnou olejnatostí odrůd na hladině spolehlivosti 95,0 %.

**Tab. č. 39: Statistické porovnání olejnatosti (%) semen vybraných odrůd řepky ozimé, pomocí Tuckey HSD testu na hladině spolehlivosti 95,0 %**

<i>odruda</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Homogeneous Groups</i>
Labrador	6	45,0	X
Vectra	6	45,4333	X
Californium	6	45,6833	X
Exagone	6	45,7167	X
Jesper	6	45,8333	X
Ontario	6	46,1833	X
NK Speed	6	46,2	X
Rohan	6	46,35	X

<i>Contrast</i>	<i>Sig.</i>	<i>Difference</i>	<i>+/- Limits</i>
Californium - Exagone		-0,0333333	3,64068
Californium - Jesper		-0,15	3,64068
Californium - Labrador		0,683333	3,64068
Californium - NK Speed		-0,516667	3,64068
Californium - Ontario		-0,5	3,64068
Californium - Rohan		-0,666667	3,64068
Californium - Vectra		0,25	3,64068
Exagone - Jesper		-0,116667	3,64068
Exagone - Labrador		0,716667	3,64068
Exagone - NK Speed		-0,483333	3,64068
Exagone - Ontario		-0,466667	3,64068
Exagone - Rohan		-0,633333	3,64068
Exagone - Vectra		0,283333	3,64068
Jesper - Labrador		0,833333	3,64068
Jesper - NK Speed		-0,366667	3,64068
Jesper - Ontario		-0,35	3,6068
Jesper - Rohan		-0,516667	3,64068
Jesper - Vectra		0,4	3,64068
Labrador - NK Speed		-1,2	3,64068
Labrador - Ontario		-1,18333	3,64068
Labrador - Rohan		-1,35	3,64068
Labrador - Vectra		-0,433333	3,64068
NK Speed - Ontario		0,0166667	3,64068
NK Speed - Rohan		-0,15	3,64068
NK Speed - Vectra		0,766667	3,64068
Ontario - Rohan		-0,166667	3,64068
Ontario - Vectra		0,75	3,64068
Rohan - Vectra		0,916667	3,64068

Pozn.: \* označuje statisticky významný rozdíl.

U jednotlivých vybraných odrůd řepky ozimé bylo dosaženo průměrné olejnatosti semen od 45,0 % u odrůdy Labrador do 46,4 % u odrůdy Rohan. Mezi jednotlivými odrůdami nejsou prokázány statisticky významné rozdíly na hladině spolehlivosti 95,0 %, což ukazuje vrchní polovina tabulky č. 39. Ve spodní polovině tabulky č. 39 jsou uvedeny rozdíly mezi odrůdami řepky v olejnatosti semen.

**Tab. č. 40: ANOVA – statistické porovnání olejnatosti (%) semen řepky ozimé v pokusných lokalitách Petrovice a Humburky**

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Between groups	60,75	1	60,75	27,04	0,0000
Within groups	103,33	46	2,2463		
Total (Corr.)	164,08	47			

Pozn.: Pokud hodnota P – Value F-testu je menší než 0,05, je statisticky významný rozdíl mezi průměrnou olejnatostí v pokusných lokalitách na hladině spolehlivosti 95,0 %.

**Tab. č. 41: Statistické porovnání olejnatosti (%) semen řepky ozimé v pokusných lokalitách Petrovice a Humburky, pomocí Tuckey HSD testu na hladině spolehlivosti 95,0 %**

<i>lokalita</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Homogeneous Groups</i>
Humburky	24	44,675	X
Petrovice	24	46,925	X

<i>Contrast</i>	<i>Sig.</i>	<i>Difference</i>	<i>+/- Limits</i>
Humburky - Petrovice	*	-2,25	0,870895

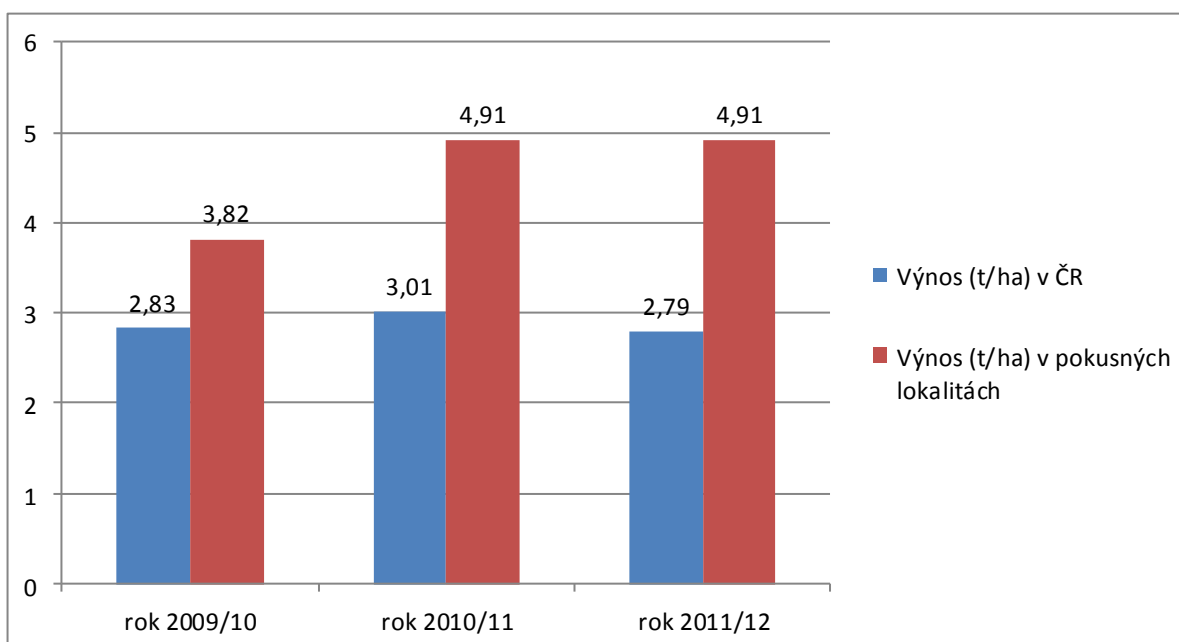
Pozn.: \* označuje statisticky významný rozdíl.

Spodní polovina tabulky č. 41 uvádí rozdíl v olejnatosti semen mezi pokusnými lokalitami Humburky a Petrovice. V horní části tabulky je uvedena olejnatost semen řepky ozimé ve výši 44,7 %, dosažená v lokalitě Humburky a olejnatost 46,9 %, která byla prokázána v lokalitě Petrovice. Mezi těmito hodnotami v olejnatosti semen v uvedených pokusných lokalitách je statisticky významný rozdíl na hladině spolehlivosti 95,0 %, a to ve výši 2,2 %.

## 6 Diskuse

Z výsledků je patrné, že hybridní odrůdy překonaly ve výnosu semen odrůdy liniové o 5 %, tedy o 0,22 t/ha. K obdobným rozdílům mezi hybridními a liniovými odrůdami dospěl i Bečka a kol. (2007), podle kterého se výnos navýší jen o cca 5 %. Ve sledovaných letech 2009/10 – 2011/12 na obou pokusných lokalitách kolísaly průměrné výnosy řepky ozimé u hybridních odrůd mezi úrovní 3,42 t/ha a 5,59 t/ha a u odrůd liniových mezi úrovní 3,24 t/ha a 5,73 t/ha – viz graf č. 6. To potvrzuje i Vašák a kol. (2000), podle kterého se v ČR v průměru sklízí 3 – 4 t/ha semene řepky. Jak uvádí Vašák a kol. (2000), může teoretický výnos u řepky přesáhnout 9 t/ha, jehož úroveň podmiňuje podle Fábryho a kol. (1992), vliv genotypu odrůdy, který je často překrýván vlivem ročníku, ekologickými podmínkami a agrotechnikou. Toto tvrzení potvrzují i výsledky mé práce, kde se na výnosech řepky ozimé ve sledovaných letech podepsal špatný klimatický rok 2009/10, který měl za následek nízký výnos v roce 2010, a to především na pokusné lokalitě Humburky.

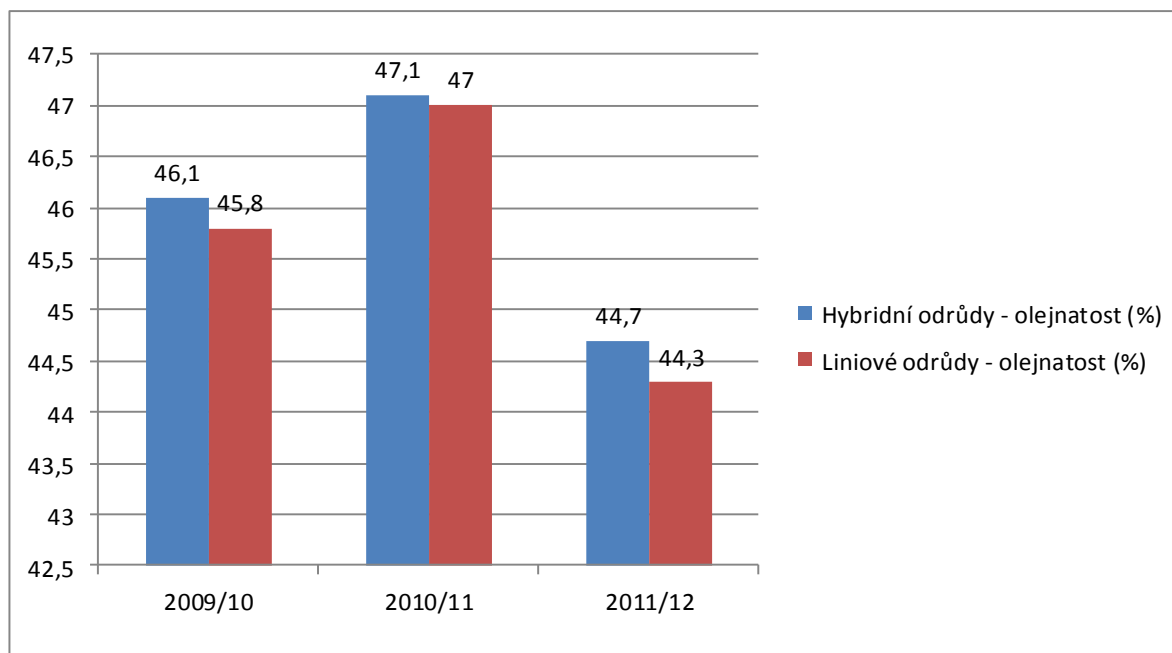
**Graf č. 6: Porovnání výnosů semen (t/ha) řepky ozimé mezi průměrem ČR a pokusnými lokalitami v letech 2009/10 – 2011/12**



Zdroj: (Český statistický úřad, 2013)

Nejvýznamnějším sledovaným parametrem kvality řepky je její olejnatost. Dle ČSN 46 2300-2 je požadavek na olejnatost při 8 % vlhkosti semen 42 %, v přepočtu na sušinu to činí 45,7 %. Při porovnání olejnatosti v sušině, v uvedených pokusných letech bylo u liniových odrůd řepky dosaženo průměrné olejnatosti 45,7 % a u odrůd hybridních o 0,3 % vyšší. Baranyk (2005) uvádí, že na olejnatost semen řepky ozimé má vliv celá řada faktorů, z nichž rozhodující je odrůda a ročník. Vyššího obsahu oleje se obecně dosahuje v letech s chladnějším počasím, delší dobou dozrávání a ve vyšších nadmořských výškách. Z výsledků diplomové práce bylo zjištěno, že nejvyšší olejnatosti semen 49,0 % dosáhla liniová odrůda Californium následující opět liniovou odrůdou Ontario s olejnatostí 48,9 % v pokusné lokalitě Petrovice, která leží ve vyšší nadmořské výšce než lokalita Humburky. Liniové odrůdy dle Baranyka (2005), dosahují v průměru o něco vyšší olejnatosti než hybridní odrůdy, i když u novějších hybridů je zřetelně vidět pokrok i v tomto znaku. Toto tvrzení bylo potvrzeno u hybridní odrůdy NK Speed pěstované v roce 2009/10 na pokusné lokalitě Petrovice, kde tato odrůda dosáhla olejnatosti semen 48,5 %, ale také podle průměrné olejnatosti za sledované roky, kdy dosáhly hybridní odrůdy ve srovnání s liniovými nepatrně vyšší olejnatosti semen – viz graf č. 7.

**Graf č. 7: Porovnání průměrné olejnatosti (%) hybridních a liniových odrůd řepky ozimé v sušině v letech 2009/10 – 2011/12**





I přes tento nejvýznamnější parametr kvality řepky uvádí Baranyk (2005), že v České republice většina nákupních organizací při výkupu řepky obsah oleje nezohledňuje, a proto ani pěstitel není finančně ani jinak motivován k výběru odrůd s vyšším obsahem oleje.

Při porovnávání hybridních a liniových odrůd v hospodářských letech jsem vycházel z několika údajů, které umožňují zhodnotit rentabilitu pěstované řepky ozimé. S tím souhlasí i Vašák a kol. (2000), podle kterého lze ekonomiku pěstování této plodiny hodnotit celou řadou ukazatelů.

Za ukazatele pro ekonomické hodnocení lze považovat i výši výnosů u hybridních a liniových odrůd řepky v závislosti na výkupní ceně semen, ale také na ceně osiva. Dle Bečky a kol. (2007), je problémem u hybridů vyšší cena osiva, která je v průměru o 600 až 1100 Kč vyšší na hektar v porovnání s liniovými odrůdami. Z výsledků práce je patrné, že hybridní odrůdy dosáhly v průměru vyššího výnosu semen v porovnání s odrůdami liniovými. I přes vyšší cenu osiva hybridních odrůd bylo proto dosaženo s hybridními odrůdami vyšší tržby ve srovnání s liniovými odrůdami, a to při shodné intenzitě pěstování (viz tabulka č. 25).

Do budoucna bych proto volil výnosné hybridní odrůdy vhodné pro danou lokalitu. Při výběru je třeba podle Bečky a kol. (2007), posuzovat odrůdy nejen podle dosaženého výnosu, ale také podle odolnosti k houbovým chorobám, k poléhání a v blízké budoucnosti pravděpodobně i podle kvalitativních ukazatelů.

Podle Maliny (2013), je řepka olejka v České republice komoditou, jejíž pěstování je v posledních letech pro většinu zemědělských podniků velmi příznivé a zajímavé, což potvrdily i výsledky mé diplomové práce.

## **7 Závěr**

Na základě poloprovozních pokusů z lokalit Petrovice a Humburky z let 2009/10 – 2011/12 lze konstatovat, že použití hybridních a liniových odrůd řepky ozimé s rozdílnými vlastnostmi mělo značný vliv na jednotlivé sledované znaky. Stejně tak se projevil vliv lokality.

Na pokusné lokalitě Petrovice ve sledovaných letech měly nejvyšší průměrný výnos semen v porovnání s ostatními odrůdami hybridní odrůdy NK Speed, Vectra a Exagone. Tyto hybridní odrůdy řepky bych doporučil pro pěstování do lokality Petrovice, jelikož dosáhly průměrného výnosu semen nad 4,50 t/ha. U jmenovaných odrůd bylo dosaženo i velmi dobré olejnatosti semen převyšující 46 % v sušině.

Naopak pro lokalitu Humburky bych doporučil pěstování hybridní odrůdy Rohan, která dosáhla nejvyššího výnosu semen 5,17 t/ha, ale také vysoké olejnatosti ve srovnání s ostatními odrůdami. Dále lze doporučit pro pěstování do lokality Humburky výnosné liniové odrůdy Labrador a Jesper, které dosáhly uspokojivého výnosu semen převyšujícího 4,80 t/ha.

Při celkovém porovnání průměrných výnosů semen hybridních a liniových odrůd řepky ozimé v letech 2009/10 – 2011/12 na obou pokusných lokalitách bylo zjištěno, že vyššího výnosu 4,66 t/ha bylo dosaženo u hybridních odrůd. Liniové odrůdy dosáhly při shodné intenzitě pěstování nižšího průměrného výnosu o 0,22 t/ha.

Hlavní kvalitativní ukazatel, tedy olejnatost semen byla u liniových odrůd nepatrně nižší o 0,3 % ve srovnání s odrůdami hybridními. Z výsledků práce můžeme konstatovat, že hybridní a liniové odrůdy mají téměř shodnou olejnatost semen. Požadavek na olejnatost v sušině 45,7 %, předčily sledované hybridní odrůdy o 0,3 %. Liniové odrůdy dosáhly shodné olejnatosti 45,7 %.

Závěrem lze na základě výsledků pokusů konstatovat, že přes značný rozdíl v pořizovací ceně hybridního osiva, které je v průměru dražší o cca 799 Kč než osivo odrůd liniových a dosaženého vyššího výnosu semen u hybridních odrůd s téměř shodnou olejnatostí s odrůdami liniovými, je pěstování hybridních odrůd řepky ozimé ekonomicky efektivnější.

U řepky ozimé bych do budoucnosti na základě zjištěných výsledků proto volil přechod na výnosné hybridní odrůdy vhodné pro danou lokalitu, odolné k poléhání a proti houbovým chorobám. Tedy odrůdy známé, odzkoušené s dobrými výsledky v pokusech.

## **Vědecké hypotézy**

- 1. Hybridní odrůdy překonávají ve výnosu liniové odrůdy – hypotéza potvrzena**
- 2. Mezi hybridními a liniovými odrůdami nejsou rozdíly v olejnatosti – hypotéza potvrzena**
- 3. Pěstování hybridů je při shodné technologii pěstování v porovnání s liniemi ekonomicky efektivnější – hypotéza potvrzena**

## 8 Seznam použité literatury

Balodis, O., Gaile, Z. 2006. Influence of agroecological factor on winter rapeseed oilseed rape, autumn growth research for rural development - annual 15TH International scientific conference proceedings. s. 36 – 43.

Baranyk, P., a kol. 2010. Olejniny. Profi Press, s.r.o. Praha. 206 s. ISBN: 978-80-86726-38-0.

Baranyk, P. 2002. Základy pěstování řepky ozimé. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 31 s. ISBN: 80-7105-124-1.

Baranyk, P., Fábry, A., a kol. 2007. Řepka – pěstování, využití, ekonomika. Profi Press, s.r.o. Praha. 208 s. ISBN: 978-80-86726-26-7.

Baranyk, P., Kazda, J., a kol. 2005. Řepka olejka v českém zemědělství. Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin. Praha. 161 s. ISBN: 80-903464-3-X

Bečka, D., a kol. 2007. Řepka ozimá – Pěstitelský rádce. Kurent, s.r.o. České Budějovice. 56 s. ISBN: 978-80-87111-05-5.

Bečka, D., a kol. 2013. Řepka ozimá – inovace pěstitelské technologie. Česká zemědělská univerzita v Praze. 44 s. ISBN: 978-80-213-2382-7.

Begg, G. S., Hockaday, S., Mc.Nicol, J. W., Askew, M., Squire, G. R. 2006. Modelling the persistence of volunteer oilseed rape (*Brassica napus*). Ecological Modelling 198. s. 195 – 207.

Borecký, V., Stiffel, R. 1995. Olejniny. Ministerstvo pôdohospodárstva a výživy Slovenskej republiky, Ústav vedecko-technických informácií pre pôdohospodárstvo. Nitra. 130 s.

Bittner, V., Májková, L., Šindelková, M. 2005. Rozvoj chorob a škůdců řepky na Moravě a ve Slezsku. Sborník referátů z 22. vyhodnocovacího semináře. Hluk. 22. – 24.11.2005. Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin. Praha. s. 153 – 158.

Borovko, L. 2006. Vliv mimokořenové výživy na výnos a jakost semen řepky. Prosperující olejnin. Sborník referátů. ČZU Praha. 13.12.2006. s. 55 – 56.

Butkute, B., a kol. 2006. Communications in soil science and plant analysis.

Čech, V. 2009. Řešení proti všem škůdcům řepky se stimulantem růstu. s. 149 – 150. Prosperující olejnin. 2009. Sborník konference s mezinárodní účastí 10.12.2009, 11.12.2009. Česká zemědělská univerzita v Praze. 185 s. ISBN: 978-80-213-2012-3.

Evain, D., Guguin, N., Despechel, P. 1997. Hybridní řepka – opylování, vitalita a kvalita. Sborník. Systém výroby řepky. 14. Vyhodnocovací seminář. Hluk. Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin. Praha.

Fábry, A., a kol. 1975. Řepka, hořčice, mák a slunečnice. Státní zemědělské nakladatelství Praha. (Rostlinná výroba). 1. Vydání. 358 s.

Fábry, A., a kol. 1992. Olejnin. Ministerstvo zemědělství ČR. Praha. 419 s. ISBN: 80-7084-043-9.

Gruber, S., Pekrun, C., Claupein, W. 2004. Population dynamics of volunteer oilseed rape (*Brassica napus* L.) affected by tillage. European Journal of Agronomy 20: s. 351 – 361.

Gulden RH., Shirliffe SJ., Thomas AG. 2003. Secondary seed dormancy prolongs persistence of volunteer canola in western Canada. Weed science: s. 904 – 913.

Grabe, V. et. al. 1996. Schadschwellen bei Raps-schadlingen – Instrumente einer wirtschaftlichen Winterrapsproduktion: In Raps 2/1996. s. 58 – 63.

Heger, M. 2009. Publikace společnosti BASF Limburgehof. 145 s.

Hejný, S., Slavík, B. 1992. cit. Řepka, 2000, Agrospoj Praha. 310 s.

Hilhorst HVM. 1998. The regulation of secondary dormancy. The membráně hypothesis revisited. Seed science research: s. 77 – 90.

Hoffman, G. 1999. Parasitare Krankheiten und schadlinge an Landwirtschaftlichen kulturpflanzen, Ulmer, Stuttgart.

Hřivna, L. 2006. Hnojení ozimé řepky v předjarním a jarním období. Úroda – časopis pro rostlinnou produkci. Profi Press. Praha. 1/2006. s. 22 – 26.

Hřivna, L. 2010. Využití tuhých dusíkatých hnojiv se sírou ve výživě řepky. s. 49 – 51. Prosperující olejniny. 2010. Sborník konference s mezinárodní účastí 9.12.2010, 10.12.2010. Česká zemědělská univerzita v Praze. 166 s. ISBN: 978-80-213-2128-1.

Kazda, J., a kol. 2006. Intenzita v pěstování a ochraně řepky ozimé 2006. ČZU Praha. 35 s.

Klingenhagen, G. 2005. Blutenschadlinge im Raps. In: Raps 2/2005. s. 66 – 69.

Kolektiv autorů. 2007. Intenzivní pěstování řepky v době vysoké poptávky. DAS Praha. 52 s.

Kolektiv autorů. 2009. Jak dále v pěstování řepky ozimé. DAS Praha. 60 s.

Kolektiv autorů. 2011. Katalog přípravků na ochranu rostlin 2011. Kurent s.r.o. České Budějovice. 262 s. ISBN: 978-80-87111-23-9.

Kolektiv autorů. 2009. Situační a výhledová zpráva. Olejniny. MZe. Praha.

Koprna, R., J. 2006. Budoucnost šlechtění a kvalita řepky. s. 63 – 68. Sborník referátů z 23. vyhodnocovacího semináře. Hluk. 22. – 23.11.2006. Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejin. Praha. 345 s. ISBN: 80-87065-00-X.

Kroutil, P. 2008. Přehled výskytu škodlivých organismů a poruch řepky ozimé v roce 2008. s. 84 – 86. Prosperující olejniny. 2008. Sborník konference s mezinárodní účastí 10.12.2008, 11.12.2008. Česká zemědělská univerzita v Praze. 178 s. ISBN: 978-80-213-1860-1.

Krzymański, J., a kol. 2012. Rośliny oleiste. Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin - Państwowy Instytut Badawczy w Radzikowie. 148 s. ISSN: 1233-8273.

Rembeza, J. 2012. Powiazania pomiedzy cenami rzepaku w Polsce i na rynku miedzynarodowym. s. 19 – 25.

Kuchtík, F., Procházka, I., Teksl, M., Valeš, J. 1995. Pěstování rostlin II. Nakladatelství FEZ. Třebíč.

Landschreiber, M. 2005. Wichtige krankheite, die den Raps gefahrden konne. In: Raps 2/2005. Verlag Th. Mann. Gelsenkirchen.

Makowski, N. 2000. In: Lehrbuch des pflanzebaus, band 2: Kulturplatzen. Verlag Th. Mann. Gelsenkirchen.

Mayland, R. 2009. Řepka – plodina s budoucností. BASF spol. s.r.o. Praha. Impressum. 180 s.

Minařík, J. 2007. LYRIC – nová kvalita v řepce. s. 127 – 128. Prosperující olejniny. 2007. Sborník konference s mezinárodní účastí 12.12.2007, 13.12.2007, 14.12.2007. Česká zemědělská univerzita v Praze. 148 s. ISBN: 978-80-213-1715-4.

Mráz, J. 2010. Výživný stav řepok na podzim. s. 110 – 112. Prosperující olejniny. 2010. Sborník konference s mezinárodní účastí 9.12.2010, 10.12.2010. Česká zemědělská univerzita v Praze. 166 s. ISBN: 978-80-213-2128-1.

Novák, J. 2006. Ekonomika pěstování řepky v ČR, její vývoj a předpoklady pro rok 2006. s. 49 – 53. Sborník referátů z 23. vyhodnocovacího semináře. Hluk. 22. – 23.11.2006. Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejin. Praha. 345 s. ISBN: 80-87065-00-X.

Paul, V., H. 2003. Raps – Krankheiten, Schadlinge, Schadpflaten. Verlag Th. Mann, Gelsenkirchen.

Perkun, C., Luxman, P., J., W. & Baumer, K. 1998. Research on Volunteer Rape: a Review. *Pflanzbauwissenschaften*, 2 (2), s. 84 – 90.

Pekrun, C., Potter, T., C., Lutman, P., J. 1997. Genotypic variation in the development of secondary dormancy in oilseed rape and its impact on the persistence of volunteer rape. Brighton Crop Protection Conference: s. 243 – 248.

Petrásek, J. 2006. Stimulace růstu a výnosu řepky. Prosperující olejny. Sborník referátů. ČZU v Praze. 13.12.2006. s. 123 – 124.

Plachká, E., Kolovrat, O., Vrbovský, V. 2006. Vliv obsahu glukosinolatů v ozimé řepce na napadení vybranými škůdci. Sborník. Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění a ochraně rostlin. 23. – 24. Listopadu 2006 v Brně. Výzkumný ústav pícninářský spol. s.r.o. Zemědělský výzkum spol. s.r.o. Troubsko. s. 373 – 376.

Raiser, E. 1998. Gelbschale als Signalgeber. In: *Raps* 1/1998. s. 16 – 19.

Raiser, E. 2005. Gelbschalen in Raps z uspat aufgestellt. In: *Raps* 1/2005. s. 10 – 11.

Steinbach P., Broschewitz B. 1999. Vorblutenschadlinge gezielt bekämpfen. In: *Raps* 1/1999. s. 8 – 10.

Schlink, S. 1998. 10 years survival of rape seed (*Brassica napus* L.) in soil. *Journal of Plant Diseases and Protection*, Special Issue XVI: s. 169 – 172.

Stehmann, G. 2003. Ackerschnecken – Möglichkeiten der schadlingskontrolle. In: *Raps* 3/2003. s. 112 – 119.

Vaculík, A. 2010. Výsledky herbicidních pokusů s novým přípravkem GALERA PODZIM v řepce ozimé. s. 113 – 115. Prosperující olejny. 2010. Sborník konference s mezinárodní účastí 9.12.2010, 10.12.2010. Česká zemědělská univerzita v Praze. 166 s. ISBN: 978-80-213-2128-1.

Vaněk, V., a kol. 2007. Výživa polních a zahradních plodin. Profí Press, s. r. o. Praha. 176 s. ISBN: 976-80-86726-25-0.

Vašák, J., a kol. 2000. Řepka. Agrospoj. Praha. 321 s.

Vašák, J., Bečka, D., Zukalová, H., Mikšík, V. 2006. Rizika a možnosti produkce řepky. Prosperující olejnin. Sborník referátů. ČZU v Praze. 13.12.2006. s. 8 – 15.

Vašák, J., Fábry, A., Zukalová, H., Morbacher, J., Baranyk, P., a kol. 1997. Systém výroby řepky. Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin. Praha. 116 s.

Volf, M. 2009. Ochrana řepky ozimé. In: Řepka – plodina s budoucností. BASF spol. s.r.o. Praha, Impressum. 180 s.

Volf, M. 2007. Řepka – perspektivní plodina s velkým potenciálem. Agrotyp – informační měsíčník BASF. Vydavatel BASF. Praha 7/2007. s. 1 – 2.

Voškeruša, J., a kol. 1965. Pěstování olejnin v ČSSR. Státní zemědělské nakladatelství v Praze, ve sbírce Rostlinná výroba. 1. Vydání.

Zehnálek, P. 2000. Odrůdová skladba řepky – vývoj, současnost a perspektiva. s. 232 – 243. in. Vašák, J., a kol. 2000. Řepka. Agrospoj. Praha. 321 s.

Zukalová, H., a kol. 1988. Nové cesty rozvoje výroby a kvality řepky. Vysoká škola zemědělská Praha. 162 s.

### **Internetové zdroje:**

Baranyk, P. 2006. Rostliny, které dávají olej. [cit. 2006-05-24]. Dostupné z <http://www.dama.cz/zdravi/rostliny-ktere-davaji-olej-6128>

Dulíková, J. 2007. Olejninám se v Česku daří. [cit. 2007-06-20]. Dostupné z <http://www.foodnet.cz/polozka/?jmeno=OLEJNIN%C3%81M+SE+V+%C4%8CESKU+DA%C5%98%C3%8D&id=14106>



Fialová, Z. 2013. Čeká se vyšší sklizeň obilovin i řepky. [cit. 2013-07-12]. Dostupné z <http://www.agroweb.cz>

Malina, J. 2013. Přednost řepky: mnohostranné využití. [cit. 2013-05-30]. Dostupné z [http://www.agroweb.cz/Prednost-repky:-mnohostranne-vyuziti\\_\\_s1757x64496.html](http://www.agroweb.cz/Prednost-repky:-mnohostranne-vyuziti__s1757x64496.html)

Tatarčíková, L. 2008. Výkupní ceny a plochy řepky v budoucnu příliš neporostou. [cit. 2008-01-23]. Dostupné z [http://www.uroda.cz/@AGRO/informacni-servis/Vykupni-ceny-a-plochy-repky-v-budoucnu-prilis-neporostou\\_\\_s457x29768.html](http://www.uroda.cz/@AGRO/informacni-servis/Vykupni-ceny-a-plochy-repky-v-budoucnu-prilis-neporostou__s457x29768.html)

Český statistický úřad. [cit. 2013-09-25]. Dostupné z [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/zemedelstvi\\_zem](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/zemedelstvi_zem)

Plodinová burza Brno. 2013. Aktuální ceny komodit. [cit. 2013-09-29]. Dostupné z [http://www.pbb.cz/cz\\_seance.html](http://www.pbb.cz/cz_seance.html)