

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra rostlinné výroby**



**Vliv termínu desikace na výnos a kvalitu semen u  
řepky ozimé (*Brassica napus L.*)**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Pavel Švarc**

**Obor studia: Rostlinná produkce**

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

© 2017 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Vliv termínu desikace na výnos a kvalitu semen u řepky ozimé (*Brassica napus* L.)" jsem 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 \_\_\_\_\_

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Davidu Bečkovi Ph.D. za pomoc při vypracování této diplomové práce, za jeho cenné rady, poznatky a za to, že si na mne udělal čas vždy, když jsem potřeboval. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Kateřině Pazderů Ph.D. za rady při zakládání pokusu klíčivosti a za zapůjčení laboratoře, kde byl tento pokus proveden. Závěrem nesmím opomenout své nejbližší, rodinu, přátele, kamarády ze školy, kteří mne podporovali při psaní této diplomové práce a po celou dobu studia mi byli oporou.

# Vliv termínu desikace na výnos a kvalitu semen u řepky ozimé (*Brassica napus* L.)

## Souhrn

Řepka olejná je třetí nejvýznamnější olejninou světa. V České republice je ozimá řepka nejvýznamnější a nejpěstovanější olejninou. Dosahuje přibližně 90 % z celkové sklizňové plochy všech olejnin pěstovaných na území ČR. Jednou z nejčastěji diskutovaných otázek součástí agrotechniky ozimé řepky, je desikace porostů před sklizní. Jestli vůbec desikovat či nikoliv, jaký přípravek k tomu použít, určit správně jeho dávku a v jakém termínu nejlépe aplikovat. Jelikož se jedná o víceletý (dvouletý) pokus, mohly by výsledky této diplomové práce alespoň částečně přispět k objasnění této nejednoduché problematiky.

Cílem této diplomové práce je sledování vlivu odlišného termínu desikace řepky ozimé glyphosátem na výnos a kvalitu semen.

Maloparcelkové pokusy, které zkoumaly vliv termínu desikace řepky ozimé, byly založeny ve dvou po sobě jdoucích letech 2014/2015 a 2015/2016 na pozemcích pokusné stanice v Červeném Újezdě, jež je součástí Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů České zemědělské univerzity v Praze. V obou pokusných letech bylo založeno sedm variant se čtyřmi opakováními, a to včetně nedesikované kontroly. V prvním pokusném roce byl první termín desikace 8. 6. 2015, v druhém roce 6. 6. 2016. Následné termíny desikace následovaly s týdenním odstupem.

Pro maloparcelkové pokusy byla zasetá hybridní odrůda řepky ozimé Rohan. Pro následující desikaci byl použit neselektivní herbicid Figaro s účinnou látkou glyphosate v dávce 4 l/ha + 200 l H<sub>2</sub>O.

U všech vzorků obou pokusných let byla stanovena olejnatost, hmotnost tisíce semen a HTS. U všech desikovaných variant, vyjma kontroly, byly provedeny předsklizňové rozbory pro stanovení podílu sušiny v šešulích. Dále byla u všech sklizených vzorků provedena laboratorní zkouška klíčivosti semen dle metodiky ISTA. Získané výsledky z pokusu klíčení byly statisticky vyhodnoceny metodou ANOVA analýzy variance. Rozdíly mezi průměrnými hodnotami byly hodnoceny Tukeyho testem, v počítačovém programu SAS na hladině významnosti  $p = 0,05$ .

Hmotnost tisíce semen a olejnatost řepky ozimé byly výrazně ovlivněny termínem desikace. Hmotnost tisíce semen byla vlivem předčasné desikace v průměru snížena až o 11

respektive 14 %. Nejméně ovlivňovaným znakem z pohledu termínu desikace byla olejnatost, které byla při příliš časně desikaci o 4-6 % nižší než celkový průměr všech variant. Naopak aplikace desikantu v optimálním termínu zvýšila olejnatost o 3-6 % oproti průměru všech variant.

Termín desikace také výrazně ovlivňuje výnos semen řepky ozimé.

Desikace provedená v příliš časném termínu snižuje výnos o 11-29 %. Kontrolní varianta, u které nebyla provedena desikace, vykazovala v obou pokusných letech navýšení výnosu oproti průměru všech pokusných variant o 5-11 %. Nedesikovaná kontrola v obou letech dosáhla nejvyšších výnosů, zvýšení výnosu o 5–12 %. Desikace provedená v optimálním termínu zvýšila výnos pokusů o 1-10 %.

Byly zaznamenány výrazné rozdíly ve vitalitě semen ve vzorcích semen mezi jednotlivými ročníky. To mohlo být způsobeno rozdílným stářím semen, kdy semena z obou pokusných let byla testována v roce 2017. Nejvyšší klíčivosti semen z roku 2014/2015 dosáhl 6. termín aplikace desikantu, jež dosáhl klíčivosti 99,5 %, což je nevíce z obou pokusných let. Zajímavostí je, že při EK2 dosáhl nejlepšího výsledku 1. termín, ale celkově vykazoval nejhorší výsledky (96,2 %).

V následujícím pokusném roce dosáhla nejvyšší klíčivosti semena desikovaná v optimálním až mírně pozdním termínu, která dosáhla klíčivosti 99,0 % a též měla nejvyšší energii klíčení. Nejnižší klíčivost byla zjištěna u raných až velmi raných termínů (94,5 % resp. 95,1 %).

Na kvalitu semen, výnos semen i na vitalitu semen měl vliv termín desikace, jak vyplývá z výsledků dvouletého pokusu. Optimální podíl sušiny šesulí byl stanoven předsklizňovými rozbory na hodnotu 40-50 %. Nejlepších výsledků bylo dosaženo při aplikaci desikantu v optimálním termínu a ve variantě bez desikace. Nejčasnější termíny desikace se naproti tomu jeví jako nejméně vhodné.

**Klíčová slova:** řepka ozimá, desikace, glyfosát, výnos, olejnatost, HTS, klíčivost

# **The term impact of desiccation the winter rapeseed (*Brassica napus* L.) on quality and yield of seeds**

## **Summary**

Rapeseed is the third most important oil plant in the world. The Czech Republic is the most important winter oilseed rape and oil plant most commonly grown. Reaches approximately 90% of the total harvested area of oilseed crops grown in the Czech Republic. One of the most discussed issues included agricultural engineering oilseed rape is desiccation crops before harvest. If desiccate or not, what product to use to determine the correct dose and at what time best applied. Since it is a multi (two years) experiment results could this thesis at least partially contribute to the clarification of that intricate problem.

The aim of this thesis is to monitor the impact of different deadline winter oilseed rape desiccation with glyphosate on yield and seed quality.

Small-plot trials that have examined the impact of the term desiccation of winter rape were established in two consecutive years 2014/2015 and 2015/2016 on the grounds experimental station in Cervený Újezd, which is part of the Faculty of Agronomy and Natural Resources Czech Agricultural University in Prague. In both experimental years, it was founded seven variants with four replications, including non desiccated control. In the first experimental year was the first term desiccation 8. 6. 2015 in the second year 6. 6. 2016. Subsequent periods of desiccation followed a week apart.

For small-plot experiments were sown oilseed rape hybrid variety Rohan. For subsequent desiccation was used non-selective herbicide Figaro with the active ingredient glyphosate at a dose of 4 l / ha + 200 l H<sub>2</sub>O.

For all samples, both experimental years was determined oiliness, weight of thousand seeds and HTS. For all variants desiccation except controls, were carried out pre-harvest analyzes for the determination of solids in siliques. Further, all harvested samples for laboratory examination conducted germination according to ISTA methodology. The results of the germination experiment were statistically analyzed using ANOVA analysis of variance. Differences between means were assessed by the Tukey test, the computer program SAS significance level of  $p = 0.05$ .

Thousand seed weight and oil content oilseed rape were significantly affected by the deadline of desiccation. Thousand kernel weight was due to premature defoliation, desiccation

on average reduced by up to 11 or 14%. At least in terms of character influenced term desiccation was oiliness, which was at too early desiccation 4-6% lower than the overall average for all variants. Conversely desiccant application in optimal deadline oiliness increased by 3-6% compared to the average of all variants.

The term desiccation also significantly affects the yield of winter rapeseed.

Desiccation performed too early term reduces yield of 11-29%. The control variant in which desiccation was not performed, showed in both experimental years compared to an average yield increase of experimental variations of 5-11%. Nedesikovaná control in both years achieved the highest revenue increase in yield by 5-12%. Desiccation carried out in the optimum time period yield increased by 1-10% of attempts.

They were observed significant differences in the vitality of seeds in seed samples between years. It could howl due to the different age of seeds, the seeds of both experimental years, was tested in 2017. The highest seed germination of 2014/2015 reached sixth term by desiccant, which reached a germination of 99.5%, which is at its most experimental of the two years. It is interesting that when EK2 achieved the best result first term, but overall showed the worst results (96.2%).

The following experimental year reached the highest germination of seeds in optimal dedicated to slightly late period, which reached 99.0% germination and also had the highest germination energy. The lowest germination was observed in early and very early terms (94.5% resp. 95.1%).

The quality of the seeds, seed yield and seed vitality was term desiccation effect, as results from an experiment the results of two-siliques optimum solids level was determined by analysis of pre- to 40-50%. The best results were achieved when applying a desiccant within the optimum time and in the variant without desiccation. The earliest periods of desiccation, by contrast, appears to be the least appropriate.

**Keywords:** winter rape seed, desiccation, glyphosate, yield, oil content, HTS, germination

## Obsah

<b>1 Úvod .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Cíl práce a vědecké hypotézy .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Cíl práce.....</b>	<b>3</b>
2.1.1 Dílčí cíle .....	3
<b>2.2 Vědecké hypotézy .....</b>	<b>3</b>
<b>3 Literární rešerše.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1 Řepka ozimá (<i>Brassica napus</i> L.).....</b>	<b>4</b>
3.1.1 Historie pěstování řepky ozimé .....	4
3.1.2 Systematika a původ řepky ozimé .....	6
3.1.3 Morfologie řepky ozimé .....	7
3.1.4 Fenologie řepky ozimé .....	8
3.1.5 Zařazení do osevního postupu .....	8
<b>3.2 Agrotechnika .....</b>	<b>9</b>
3.2.1 Nároky na půdy .....	11
3.2.2 Požadavky na průběh počasí.....	12
3.2.3 Rajonizace .....	12
<b>3.3 Tvorba výnosu a kvalita semen řepky ozimé .....</b>	<b>12</b>
3.3.1 Výnosotvorné prvky .....	12
3.3.2 Olejnatost řepky .....	13
<b>3.4 Desikace .....</b>	<b>14</b>
3.4.1 Desikace zemědělských plodin .....	14
3.4.2 Výhody desikace .....	15
3.4.3 Způsoby desikace .....	16
3.4.4 Desikace olejnin .....	18
3.4.5 Dynamika dozrávání porostu .....	20
3.4.6 Určení doby desikace .....	20
3.4.7 Určení doby sklizně.....	21
3.4.8 Úprava sklízecí mlátičky .....	21
3.4.9 Sklízňové ztráty .....	22
3.4.10 Stroje pro desikaci.....	23
<b>3.5 Neselektivní herbicidy .....</b>	<b>24</b>
3.5.1 Herbicidy .....	24
3.5.2 Účinné látky.....	24
3.5.3 Mechanismy účinku vybraných neselektivních herbicidů .....	25
3.5.4 Přehled a členění neselektivních herbicidů podle místa působení účinné látky	26
3.5.5 Nejběžněji v praxi používané desikanty.....	27
<b>4 Materiál a metodika.....</b>	<b>29</b>



<b>4.1</b>	<b>Charakteristika pokusného stanoviště .....</b>	<b>29</b>
4.1.1	Průběh počasí.....	29
<b>4.2</b>	<b>Metodika pokusu.....</b>	<b>34</b>
4.2.1	Založení pokusu + schéma pokusu .....	36
4.2.2	Desikace – desikant, dávka, aplikace.....	37
4.2.3	Agrotechnika pokusu desikace řepky ozimé 2014/2015 .....	38
4.2.4	Agrotechnika pokusu desikace řepky ozimé 2015/2016.....	39
<b>4.3</b>	<b>Sledované znaky – předsklizňové rozborů .....</b>	<b>40</b>
4.3.1	Předsklizňové rozborů.....	40
4.3.2	Olejnatost.....	40
4.3.3	HTS .....	40
4.3.4	Výnos .....	40
4.3.5	Klíčivost .....	40
<b>5</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>41</b>
<b>5.1</b>	<b>Předsklizňové rozborů.....</b>	<b>41</b>
5.1.1	Pokusný rok 2014/2015.....	41
5.1.2	Pokusný rok 2015/2016.....	43
<b>5.2</b>	<b>Kvalita semen .....</b>	<b>45</b>
5.2.1	Hmotnost tisíce semen (HTS).....	45
5.2.2	Olejnatost.....	47
5.2.3	Výnosové hodnocení.....	49
5.2.4	Souhrnné výsledky.....	50
<b>5.3</b>	<b>Zkouška klíčivosti + statistické vyhodnocení výsledků .....</b>	<b>53</b>
5.3.1	Pokusný rok 2014/2015.....	53
5.3.2	Pokusný rok 2015/2016.....	55
5.3.3	Průměry obou pokusných let .....	56
<b>6</b>	<b>Zhodnocení ekonomiky desikace .....</b>	<b>58</b>
<b>7</b>	<b>Diskuse .....</b>	<b>59</b>
<b>7.1</b>	<b>Hmotnost tisíce semen .....</b>	<b>59</b>
<b>7.2</b>	<b>Olejnatost semen .....</b>	<b>60</b>
<b>7.3</b>	<b>Výnos semen .....</b>	<b>61</b>
<b>7.4</b>	<b>Klíčivost semen.....</b>	<b>61</b>
<b>8</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>64</b>
<b>9</b>	<b>Seznam literatury .....</b>	<b>65</b>
<b>9.1</b>	<b>Další zdroje.....</b>	<b>70</b>
<b>10</b>	<b>Seznam příloh .....</b>	<b>71</b>

# 1 Úvod

Řepka olejná (*Brassica napus* L.) z rodu brukvovitých (*Brassica*) náleží do čeledi brukvovitých – *Brassicaceae*, kam patří dalších 170 rodů s přibližně 2000 druhy (Diepenbrock a kol., 1999).

Řepka olejná je v současné době třetí nejpěstovanější olejninou na světě, po sóje luštinaté a palmě olejné. V roce 2015 byla světová produkce 71 900 tis. tun semen řepky olejné, v roce 2016 došlo k mírnému poklesu na 67 090 tis. tun řepkového semene.

Mezi největší světové producenty řepky olejné patří Japonsko, Čína, Indie a Evropská Unie (USDA, 2016).

Největšími světovými vývozci řepky s výrazným vlivem na cenu jsou Kanada, Brazílie či Evropská unie (USDA, 2015).

Řepka ozimá je jednou z plodin, u které v posledních padesáti letech došlo k velkým změnám v pěstitelské technologii. Z plodiny, která se pěstovala širokořádkově a byla málo hnojená, plečkováná, a minimálně chemicky ošetřovaná, se stala plodinou, která je jedna z nejvíce intenzifikovaných plodin našeho zemědělství (Bečka a kol., 2013).

Využití řepky můžeme spatřovat v těchto vybraných okruzích:

- je potravinářskou surovinou pro výživu lidí,
- pokrutiny, extrahované šroty a semena jsou nedílnou součástí krmných směsí pro zvířata,
- bílkovina z řepky se dá využít jako zdroj pro lidskou výživu,
- olej z řepky je velmi významná surovina pro chemický průmysl a jako zdroj obnovitelné energie namísto fosilních zdrojů – tzn. bionafta, případně ekomazadla, zejména pro řetězové pily v lesnictví,
- řepkové semeno se od roku 2000 stalo nejvýznamnější exportní komoditou z oblasti rostlinné výroby v ČR,
- ČR je 4. nejvýznamnějším světovým exportérem řepkového extrahovaného šrotu, a kromě toho vyváží okolo 20-30 tis. tun řepkového oleje,
- řepka se stala po roce 1989 nejvýznamnější transformační plodinou českého zemědělství, protože nahradila úbytek ploch krmných plodin a udržuje bilanci humusu v půdě, včetně ozdravujících půdních účinků,

- je to plodina ekologická, která rozšiřuje druhovou různorodost na orné půdě a stala se útočištěm pro celou řadu organismů, popřípadě velmi cenným krmivem pro zvěř spárkatou (Vašák a kol., 2000).

Řepka olejka má nezastupitelné místo v osevních postupech, jelikož působí jako přerušovač obilných sledů a má vysokou předplodinovou hodnotu (Booth a Gunston, 2004).

Využití řepky olejky lze rozdělit do čtyř hlavních oblastí: potravinářství, krmivářství, oleochemie a energetické využití (Baranyk a kol., 2007).

Stěžejní význam desikace lze spatřit v tom, že urychluje a významně usnadňuje mechanizovanou sklizeň, podílí se na snížení sklizňových ztrát, významně snižuje potřebu pracovní síly, a tím pádem rapidně zvyšuje produktivitu práce. Při předsklizňovém ošetření plodin chemickými přípravky rozeznáváme následující způsoby tohoto zásahu: desikaci a defoliaci (Beran a kol., 1970).

U řepky ozimé je nejtěžší a nejpodstatnější správná volba termínu aplikace určeného přípravku. Při příliš časně aplikaci desikantů může docházet k předčasnému ukončení vegetace, snížení HTS, a tím pádem i následného výnosu. Příliš pozdní aplikace může v mnoha případech způsobovat mechanické poškození dozrávajících šesulí průjezdy postřikovače a tím pádem vypadávání semen a dále pozdě použitá účinná látka již nemusí být tolik efektivní (Baranyk a kol. 2010).

Plodina	Ukazatele	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Řepka	plocha (ha)	368824	373386	401319	418808	389298	366180	392991
	produkce (t)	1042418	1046171	1109137	1443210	1537320	1256212	1359125
	výnos (t/ha)	2,83	2,8	2,76	3,45	3,95	3,43	3,46

**Tabulka 1: sklizňové plochy řepky v ČR 2010-2016**

## **2 Cíl práce a vědecké hypotézy**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem diplomové práce je sledování vlivu termínu desikace (od odkvětu až po cca 14 dní před sklizní) na výnosotvorné ukazatele a výnos u řepky ozimé. Součástí práce bude i vyhodnocení klíčivosti sklizených semen

#### **2.1.1 Dílčí cíle**

1. Desikovat varianty pokusu vždy v týdenním odstupu.
2. Stanovení obsahu sušiny šesulí předsklizňovými rozbory.
3. Stanovení HTS, olejnatosti, výnosu.
4. Provedení testu klíčivosti osiva dle metodiky ISTA.
5. Pořízení fotodokumentace.

### **2.2 Vědecké hypotézy**

- 1) Předčasný termín desikace řepky snižuje výnos semen, olejnatost, HTS a klíčivost sklizených semen.
- 2) Desikace provedená ve správném termínu vychází výnosově nejlépe.
- 3) Pozdní termín desikace řepky neovlivňuje výnos semen, olejnatost, HTS a klíčivost sklizených semen.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Řepka ozimá (*Brassica napus* L.)

#### 3.1.1 Historie pěstování řepky ozimé

O původu řepky olejky nevíme nic určitého (Fábry a kol., 1992).

Vašák (2000) uvádí, že brukev řepka nemá žádného planého předka. S určitostí však lze říci, že druh řepka setá – *Brassica napus* se samovolně nikde nevyskytuje ani ve formě olejnaté, ani se zdužnatělou svrchní a kořenovou částí (Fábry a kol., 1992).

Nejstarší údaje o řepce v Čechách pochází z doby posledních Přemyslovců (Winter 1906 in Fábry 1961). Třžebitský (1800 in Fábry a kol., 1975) poukazuje na to, že v našich podmínkách se pěstovala především jarní forma řepky, která byla vysévána do úhorového honu. V roce 1831 neexistoval již prakticky v okolí Prahy úhor a místo úhoru se sely okopaniny, řepka a pícniny (Fábry a kol., 1992).

Podle Otty (1888-1909) plocha osetá řepkou v letech 1880–1889 činila v průměru 17.930 ha, z toho podle Voškeruši (1965) v roce 1885 dokonce 24.119 ha.

Výnos se pohyboval mezi 1,1 – 1,3 t/ha (Voškeruša, 1965). Podíl na snížení ploch po roce 1890 až do vzniku Československa mělo masivní rozšíření cukrovky a škodlivého nosatce *Baridius lepidii* (Vašák a kol., 2000).

Fábry (1992) uvádí, že k obratu v pěstování řepky v ČSR došlo v roce 1935, kdy se pod vlivem světové cukrovarské krize dostala cukrovka do odbytové tísně. Blokáda kontinentu a úpadek živočišné výroby v období nacistické expanze se řešil za Protektorátu direktivním rozšířením řepky až na 37847 ha v r. 1944 (Vašák a kol., 2000).

Od roku 1951 do současnosti se plocha řepky olejné neustále zvyšuje a to z 32.769 ha v roce 1951 po 392 991 ha v roce 2016 (ČSÚ 2017).

V Československu bylo počátkem 80. let minulého 20. stol. uskutečněno velmi rychlé a komplexní přecházení na pěstování odrůd řepky, kde se nevyskytovala kyselina eruková a byl významně snížen obsah glukosinolátů („00“ řepka). Tento zásah vytvořil pro zpracovatelský průmysl domácí zdroj suroviny pro krmivářský průmysl a potravinářské uplatnění (Baranyk a kol., 2007).

<b>Rok</b>	<b>změna</b>	<b>důsledek</b>
<b>1970</b> (prof. Scholz, Ing. Jirásek)	- nástup selektivního herbicidu Trefan/Elancolan - aplikace vysokých dávek průmyslových hnojiv – nástup desikantu Reglone	- pěstování řepky v úzkých řádcích – růst výnosů
<b>1977–1996</b>	- období „0“ řepek	- zvýšení kvality olejů, širší potravinářské využití
<b>1983</b> (prof. Fábry, Ing. Vašák, Ing. Zukalová)	- vznik Systému výroby řepky (SVŘ) - snižování výsevků na 80–100 rostlin na m <sup>2</sup>	- snížení zaorávek - zlepšení ochrany - zpřesnění hnojení dusíkem - růst výnosů
<b>od roku 1983</b>	- období „00“ řepek	- zvýšení kvality pokrutin, širší krmivářské využití
<b>1993</b>	- nástup fungicidů	- zlepšení ochrany proti chorobám
<b>1995</b>	- plošné zavádění minimalizací	- nízkonákladové technologie pěstování
<b>Od roku 1997</b> (Ing. Bečka)	- zkoušení geneticky modifikovaných řepek	- zlevnění a zjednodušení herbicidní ochrany – v důsledku legislativy EU v praxi nepoužitelné
<b>1998</b>	- nástup mořidel - první hybridní odrůdy - snižování výsevků na 40–50 rostlin na m <sup>2</sup>	- zlepšení výnosů, zlepšení ochrany
<b>Od roku 2003</b> (prof. Vašák, Ing. Nerad, Ing. Štranc)	- zavádění čerstvé orby	- zlepšení vzcházejivosti v suchých oblastech a letech
<b>2005</b>	- zavádění polotrasličích odrůd	- zjednodušení pěstování a sklizně
<b>Od roku 2007</b> (Ing. Bečka, prof. Vašák)	- optimalizace vstupů, využití diagnostiky ve výživě a ochraně	- účelná aplikace fungicidů, hnojiv a regulátorů, zlevnění pěstování

Tabulka 2: Tabulka Významné mezníky v pěstování řepky ozimé (Bečka a kol., 2013)

### 3.1.2 Systematika a původ řepky ozimé

Řepka olejná (*Brassica napus* L. var. *oleracea*) patří do rozsáhlé čeledi brukvovitých rostlin (*Brassicaceae*), která je svou systematikou velmi složitá. Až dosud nebyla stanovena její všeobecně uznávaná varianta, ačkoliv byla od doby působení Linného často pozměňována. Také cytogenetické studie u čeledi brukvovitých nejsou prozatím uzavřeny a přinášejí stále nové poznatky, přestože jsou zástupci této čeledi, resp. rodu brukev (*Brassica*) již delší čas objektem rozsáhlého genetického a šlechtitelského výzkumu (Fábry a kol. 1992).

Rod *Brassica* zahrnuje 30 světově rozšířených druhů (Rieger et al. 1999).

Do čeledi brukvovitých (*Brassicaceae*) řadíme asi 170 rodů a 2000 druhů (Forster et al. 1998). Některé z nich jsou olejinami vhodnými pro pěstování v Evropě. V rámci čeledi, rodů a druhů se vyznačují velikou rozmanitostí forem u různých znaků, takže jsou schopny přizpůsobit se různým pěstebním podmínkám a směrům využití (Schuster, 1992). Jak uvádí (Vašák 1994) v ČR je do čeledi brukvovitých řazeno celkem 54 rodů, a do vlastního rodu brukev 11 druhů.

Brukvovité pocházejí převážně z oblasti Středomoří, přední a východní Asie. Dnes jsou velmi rozšířené a jsou pěstovány jako kulturní rostliny od severu až po tropické oblasti (Schuster, 1992).

Rod řepka (správně brukev řepka) lze rozdělit na základě hospodářského využití do čtyř skupin (Vašák, 1994):

- semenné jednoleté typy (jarní a ozimá řepka olejná),
- krmné jednoleté typy na produkci zelené biomasy (jarní a ozimá řepka olejná),
- bulevnaté typy, pěstované pod názvem tuřín (*Brassica napus* L. ssp. *rapifera* Metzjer),
- okrasné typy.

Řepka olejná (*Brassica napus* L.) je jednoletý brukvovitý druh, pěstovaný ve dvou formách, tj. ozimé a jarní, přičemž jarní typ je považován za základní. Hlavním využitím těchto jednoletých druhů je produkce semene nebo produkce zelené biomasy (Vašák a kol., 2000).

### 3.1.3 Morfologie řepky ozimé

Řepka ozimá má v našich podmínkách vegetační dobu podle polohy, ve které je pěstována, v různých nadmořských výškách 300–400 dnů (Vašák a kol., 2000).

**Semeno** řepky začíná klíčit při teplotě již 1 °C. Optimální teplota pro klíčení semene řepky je 20–25 °C, (Baranyk a Fábry, 2007).

Řepka ozimá má kůlový **kořen** větvenovitého tvaru, který rychle vniká do půdy, do hloubky asi 60-80 cm (Kalus, Suchánek, 1955). Hloubka zakořeňování se pohybuje mezi 110 cm do 275 cm a velkou měrou přispívá ke stabilitě porostů, získávání živin a vláhy z hloubky (Fábry, 1992). Hmotnost kořenné hmoty dosahuje v podzimním období přibližně 1/5 nadzemní hmoty (Baranyk a Fábry, 2007).

**Lodyha** je přímá, kulatá a má vyplněnou dřev (Kalus, Suchánek, 1955). Má výšku většinou 120–220 cm, nejčastěji však 140–160 cm. Na lodyze vyrůstá v úžlabí listů 6–8 větví prvního řádu, které se dále větví (Vašák a kol., 2000).

Z hlavní lodyhy vyrůstají vedlejší osy, které jsou spirálovitě umístěny. Tvar listů přízemní listové růžice se odlišuje od listů horní části lodyh, které jsou kopinaté a celokrajné (STRIEGL a kol., 1984). Barva lodyhy je většinou zelená, často se však vyskytuje antokyanové zbarvení, které se projevuje tím silněji, čím je půda kyselejší (Vašák, 1994).

**Listy** jsou střídavé, bez palistů (Novák 1972).

Řepka vytváří bohaté hroznovité **květenství**. Květy jsou tvořeny čtyřmi žlutými korunními plátky. Barva je geneticky podmíněna. V rámci rodu brukev se uplatňují značné rozdíly (Baranyk a Fábry, 2007). Řepka vytváří na jedné rostlině zhruba 2000–4000 květních základů, ze kterých se vyvine asi 5–20 % květů schopných oplodnění a z nich dochází jen u 40-60 % k tvorbě plodných šesulí (Fábry, Vašák, 1987).

**Plodem** jsou šesule, které jsou 5–10 cm dlouhé a na konci se zužují v úzký zoban. Semena řepky v době zralosti jsou tmavohnědá až temně fialová a podle vzhledu připomínají tvarem a velikostí semena převážné části rodu Brassica (Schuster a kol., 1992). Počet šesulí je velmi variabilní prvek. Kolísá podle způsobu pěstování a úrovně výživy mezi 60–300 ks na rostlinu. Při intenzivní variantě pěstování řepky by měl počet šesulí přesahovat 200 ks na rostlinu (Baranyk a Kazda, 2005).



**Semeno** řepky je kulaté, zbarvené červenohnědě až modročerně (Vašák a kol., 2000), s průměrem 1,5 – 2,8 mm (Fábry a kol. 1992). HTS se pohybuje okolo 3,75 –

6,5g. Obsah oleje v semeni je 45 až 49 %. Jednotlivé části semene mají proměnlivé chemické složení. Vícevrstevné osemení zabírá 12–16 % celkové hmotnosti semene s obsahem oleje 9–16 %, 15–18 % bílkovin a 31–34 % vlákniny. Děloha a embryo obsahuje 45–47 % oleje, 28–30 % bílkovin a zbývající 3 % jsou tvořena vlákninou (Vašák, 1997).

### **3.1.4 Fenologie řepky ozimé**

Ozimá řepka má v podmínkách České republiky vegetační dobu 300 až 340 dnů, nejčastěji však 320 až 330 dnů, výjimečně v nadmořských výškách nad 600 m i celý rok (Vašák a kol., 2000). Řepka ozimá je typickou dlouhodobou rostlinou, pro jejíž jarovizaci je příhodnější krátký den. Jarovizace probíhá 30–60 dnů při teplotách dosahujících 2–8 °C. Během ontogeneze probíhají dvě fáze, fáze vegetativní (růstová – probíhá na podzim) a fáze generativní (plodná – probíhá na jaře). Tyto fáze se mezi listopadem a březnem překrývají. Tomuto období říkáme kryptogeneze (Vašák, 1997).

### **3.1.5 Zařazení do osevního postupu**

V systému střídání plodin má řepka mimořádné a nezastupitelné postavení, což je dáno trojicí nejvýznamnějších přínosů. Dodání biomasy do půdy a její mikrobiální oživení, výrazné antifytopatogenní působení a tvoření drobtovité struktury půdy s vynikajícími fyzikálními vlastnostmi. Díky těmto vlastnostem se řepka považuje za vynikající přerušovač obilních sledů (Vašák a kol., 2000).

Jak uvádějí Baranyak a Fábry (2007) řepka se po sobě nesnáší z důvodu výskytu mnoho chorob i škůdců. Časový odstup mezi setím řepky na stejné pole by měl minimálně 4 roky při běžném pěstování, minimálně 5 let při množení řepky a přechodu na kvalitativně odlišné typy, nejlépe až 20 let při množení linií pro výrobu hybridního osiva.

Nejvhodnějšími předplodinami pro řepku jsou rané brambory a raná zelenina, ozimé směsky, a to zvláště pro horské podmínky, kde se řepka seje počátkem srpna, jarní směsky a píce sklizené v červenci, kmín či hrách. Přijatelnými předplodinami jsou obiloviny, především ozimá pšenice a ozimý ječmen, případně ozimé žito či tritikale. Jsou předplodinami asi 90 % porostů řepky. Nejdůležitějším požadavkem je to, aby zvolená předplodina umožnila výsev v srpnovém agrotechnickém termínu i v méně příznivých letech (Vašák 1997).

Problematickou předplodinou je jarní ječmen. Zanechává půdu nestrukturní, poškozenou vodní, větrnou i sluneční erozí a chudou živinami. Do stejného osevního postupu s řepkou by neměla být řazena hořčice, mák, len, řepa, většina zelenin (Vašák a kol., 2000).

### **3.2 Agrotechnika**

Tradičními způsoby přípravy půdy k ozimé řepce jsou založeny na kvalitní podmítce do hloubky okolo 10 cm, bezprostředně po sklizni předplodiny. Podle potřeby se podmítnutá půdy může ošetřit válením či vláčením. Následuje středně hluboká seťová orba, kterou mohou být zapravena do půdy fosforečná, draselná hnojiva případně hnůj (Vašák a kol. 2000).

Pro předseťovou přípravu půdy mohou být použity kombinátory (kompaktory) nebo stroje, které mají aktivně poháněny pracovními orgány. U těchto strojů je výhodné jejich spojení se secími stroji (Hůla a kol., 1997).

Pokud je po podmítce povrch nerovný, nebo nejsou posklizňové zbytky, sláma a plevy dobře rozmístěny, je možno provést podmítku i dvakrát, vždy šikmo na směr řádků (Hůla a kol., 1997).

U minimalizačních technologií se ke zpracování půdy používají radličné podmítače nebo talířové podmítače a brány (Vašák a kol., 2000).

I při zakládání porostů ozimé řepky mohou najít uplatnění úsporné technologie, které spojují mělké kypření povrchu půdy do hloubky setí spolu s vlastním setím. Přímý výsev se zpravidla neobejde bez použití preemergentních herbicidů. Pravidlem bývá v tomto případě i zvýšená dávka dusíku (Hůla a kol., 1997).

Výsevek by měl zajistit počet rostlin na jaře v rozmezí 30–80 ks na 1 m<sup>2</sup>. Optimální počet rostlin by měl být v rozmezí 40–60 ks, pro intenzivní technologii 30–40 ks na m<sup>2</sup>. Doporučuje se nákup kalibrovaného osiva. Kalibrace na velikost 2,0 – 2,2 mm snižuje množství slabých, plevelných rostlin a zpravidla zvyšuje výnosy (Vašák a kol., 2000).

Při vlastním výběru odrůdy jsou rozhodující zejména výnos semene, obsah glukosinolátů, odolnost proti vymrznutí, chorobám a poléhání. Zásadně je třeba volit pouze ty odrůdy, které jsou registrované (Baranyk a kol., 2010).

První hybridní odrůdy řepky ozimé byly registrovány koncem 90. let. Vyšší obsah glukosinolátů (GSL) v osivu hybridů nekoresponduje s obsahem ve sklizni. Ve sklizeném semeni dochází k poklesu obsahu GSL podle odrůdy přibližně na 1/3 z původního množství.

Výrobní typ (VT)	Termín výsevu	Výsevek 1) kg. ha <sup>-1</sup>	Předseťová dávka N kg. ha <sup>-1</sup>
Kukuřičný a řepařský	25. – 31.8.	(2) 4 – (6)	0 (20)
Obilnářský	20. – 25.8.	(2) 4 – (6)	0 (20)
Bramborářský	15. – 20.8.	(2) 5 – (7)	0–20
Pícninářský	10. – 15.8.	(2) 5 – (7)	2

Tabulka 3: Doporučené termíny výsevů a N hnojení podle výrobních typů „OO“ typy řepky (Baranyk a kol., 2010)

Při výsevu před agrotechnickou lhůtou se snižuje základní výsevek 4 kg/ha pro kukuřičný, řepařský a bramborářský VT o 1 kg až 2 kg osiva na 1 ha. (Šaroun, 2007).

Nejobvyklejší meziřádková vzdálenost činí 12,5 cm (úzké řádky) a 21–25 cm (střední řádky). Ve vhodných podmínkách se uplatňují i široké řádky (37,5 – 45 cm).

Hloubka výsevu by měla být mezi 1,5 – 2 cm. Hlubší výsev (2,5 cm) by měl být volen na suchých a lehčích půdách při použití fytochemických herbicidů (Vašák a kol., 2000).

Podzimní vegetace řepky má končit s listovou růžicí s více než 10 listy, kořenovým krčkem o průměru vyšším než 8–10 mm, hmotností nadzemní biomasy 1,4 – 1,8 kg.m<sup>-2</sup> a mohutným kulovým kořenem delším než 15–20 cm. Hmotností sušiny kořenů by se měla pohybovat nad 30 g na m<sup>2</sup>. Růst listů ustane při teplotách kolem 3–5 °C a růst kořenů při půdních teplotách okolo 2–3 °C (Růžek a kol., 2014).

Objeví-li se bílé kořínky, je to signálem jarní obnovy vegetace. Kořenový systém regeneruje při +2,9 °C, většinou v první dekádě března. Toto období je agrotechnicky nejvhodnějším pro regenerační hnojení (Vašák a kol., 2000).

Výnosový prvek	Optimum (požadavek)	Převládající skutečnost
Počet rostlin (ks.m <sup>2</sup> )	40–60	60–80
Počet šešulí na rostlinu (ks)	150–200	80–100
Počet semen v šešuli (ks)	18–22	15–20
Hmotnost tisíce semen (g)	5	4,5 – 5,5
Teoretický výnos (t/ha)	5,4 – 13,2	3,2 – 4,4
Sklizňové ztráty (%)	2–3	5–20
Dosažitelná produkce (t/ha)	7–8	2,7 – 3,0

Tabulka 4: Optimální a reálná struktura výnosových prvků řepky ozimé

### 3.2.1 Nároky na půdy

Pro řepku ozimou jsou nevhodnějšími půdami ty, které jsou dostatečně provzdušněné, hluboké, kapilární, hlinité, písčitohlinité až hlinitopísčité a které obsahují více než 1,5 % humusu, s dobrou půdní zásobou makro i mikro prvků, jakou jsou hořčík, fosfor, draslík a bor, s neutrální až slabě kyselou půdní reakcí. Řepka je celkem tolerantní i k půdám, které jsou lehké, kamenité a mělké, pokud jsou ovšem dostatečně hnojeny (Bečka a kol., 2007).

Řepka je vděčná za půdy hluboké, s dobrým strukturním stavem a půdy s vysokou půdní kapacitou. Na kyselých půdách s nižší půdní úrodností je podmínkou pěstování při vysoké intenzitě výroby vylepšení poměru vody a vzduchu v půdě, úprava půdní reakce a obohacení půdy organickým substrátem (Baranyk a kol., 2007).

### **3.2.2 Požadavky na průběh počasí**

Počáteční vláhu a srážky řepka potřebuje již v době setí, tedy v srpnu. Při počátečním vzcházení bývá jedním z rizikových faktorů periodické vysychání půdy, které vede k usychání kořínků a tím pádem k úhynu rostlin. Naopak silné srážky jsou příčinou nedostatku kyslíku a výrazně zvyšují riziko zaplevelení. Nedostatek kyslíku přímo ovlivňuje vitalitu klíčících semen, a to negativně. Řepka špatně snáší kromě opakujících se holomrazů při teplotách -13 až 15 °C i střídání tepla a mrazu vyšší než zhruba 20 °C, hluboké a opakované rozmrzání půdy (Vašák a kol., 2000).

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

### **3.2.3 Rajonizace**

Řepku lze pěstovat od poloh nížinných až po nadmořské výšky kolem 700 m. S růstem výměry se řepka ozimá rozšířila do všech výrobních oblastí České republiky. Hlavní pěstitelská výměra je centralizována ve výrobních oblastech řepařských a bramborářských (Bečka a kol., 2007).

Rozmístění oblastí pěstování řepky olejky se výrazně změnilo. Původně se řepka pěstovala pouze v úrodných nížinách. V těchto kukuřičných a řepařských oblastech se řepka dostávala do konkurence s cukrovou řepou o chlévský hnůj. Proto se velká část ploch řepky přesunula do vyšších poloh a do podhůří (Baranyk a kol., 2010).

Vašák a kol. (2000) považuje bramborářský výrobní typ za velmi vhodný pro pěstování řepky. Poskytuje nejvyšší, nejstabilnější a nejvíce rentabilní výnosy. Uvádí, že oblasti nížin jsou rizikovými pro výskyt a intenzivní tlak krytonosců, mšic, pilatky, slimáčku, chorob a sucha v období výsevu.

## **3.3 Tvorba výnosu a kvalita semen řepky ozimé**

### **3.3.1 Výnosotvorné prvky**

Mezi hlavní výnosotvorné prvky řepky ozimé patří počet šesulí na jedné rostlině, hmotnost tisíce semen (HTS) a počet šesulí na 1 m<sup>2</sup>. Co se týče výnosové schopnosti rozhoduje hlavně počet vytvořených semen v šesulích na 1 m<sup>2</sup>, který je dán počtem šesulí na 1 m<sup>2</sup>, počtu semen v šesuli a jejich HTS (Baranyk a kol, 2007).

### 3.3.2 Olejnatost řepky

Řepka je plodinou, která patří mezi nejvýznamnější nejen české, ale i evropské a světové olejninu, jelikož obsahuje poměrně velké množství oleje, jehož kvalita dosahuje vysokých standardů a který je zejména v posledních několika letech hodnocen mezi odborníky z hlediska toho, jak působí na zdraví člověka, vcelku kladně. Semeno řepky však obsahuje mimo jiné též celou řadu dalších látek, z nichž určité jsou považovány za žádoucí a přínosné, zatímco působení dalších je buďto neutrální, nebo vyloženě škodlivé (Baranyk a kol., 2007).

Výnos oleje z řepkového semene by měl být teoreticky velmi důležitým a sledovaným faktorem. Je to totiž kombinace výnosu semen s olejnatostí a z praktického hlediska tím podává velmi důležitou informaci o tom, jaké množství oleje je odrůda schopna vyprodukovat z jednoho hektaru. Právě protože jsou olejninu pěstovány zejména pro olej, měl by to být logicky do značné míry silně sledovaný ukazatel (Baranyk a kol. 2010).

#### **Klíčivost osiva**

Jako klíčivost osiva je označována schopnost daného semene poskytnout za optimálních podmínek a za určitou stanovenou dobu normálně vyvinuté jedince (klíčence), u nichž je předpoklad, že se v příznivých podmínkách v půdě vyvinou v normální rostliny (Trnka, 2004).

Milberg a kol. (1996) tvrdí, že rozdíly v rychlosti klíčení mezi jednotlivými variantami, jsou nejlépe k zjištění při teplotách, které jsou pro konkrétní daný druh optimální, zatímco rozdíly v klíčivosti celkové jsou nejlépe zjištěné v teplotách suboptimálních.

Hodnota klíčivosti osiva může za optimálních klíčících podmínek pro daný druh prezentovat hodnotu reálné polní vzcházivosti. V běžných exteriérových podmínkách dochází zpravidla k odlišným hodnotám, a z tohoto důvodu je laboratorní klíčivost ne zcela dostatečným vyjádřením semenářské hodnoty osiva. Zkouška klíčivosti je testem, zda je osivo životaschopné, a proto by měla být uskutečněna před každým výsevem, jelikož výsevy stejného druhu v odlišném čase nemusí vždy vykazovat stejné procento vyklíčených jedinců, stejně tak jako rychlost klíčení. (Pazdera, 2005).

Kvalita osiva bývá vyjadřována jednotlivými semenářskými hodnotami, jako jsou vlhkost, čistota, odrůdová pravost a čistota, klíčivost, vlhkost a zdravotní stav, jež jsou nedílnou součástí systému certifikace osiva a jsou používána jako základ pro to, jaký výsevek stanovit. Pro uživatele je však základním parametrem kvality osiv zejména klíčivost.

Zdravotní stav, pravost a čistota odrůdy a čistota osiva bývají většinou považovány za fixní parametry osiva (Pazderů a Hosnedl, 2011).

### **3.4 Desikace**

#### **3.4.1 Desikace zemědělských plodin**

V dnešní zemědělské velkovýrobě nachází desikace, jakožto moderní velkovýrobní technologie, stále větší uplatnění. Jejím hlavním významem je urychlení a usnadnění sklizně, zmenšení sklizňových ztrát, znatelné snížení potřebných pracovních sil a s tím související zvýšení produktivity práce. Pokud se jedná o předsklizňové ošetření plodin chemickými přípravky, rozlišujeme defoliaci a desikaci (Beran a kol., 1970).

V literatuře je desikace definována jako chemické vysoušení rostlin, které má za cíl zastavit růst v dané fázi. Pakliže se jedná o hospodářské plodiny, je smyslem desikace příprava ke sklizni. Jedná se tedy o násilný chemický zásah, vhodný především pro plodiny pěstované na velkých plochách. Potencionální škody na výnosech jsou desikací za použití moderních sklizňových technologií eliminovány (Beneš a kol., 1977).

Šilha a Cejtchaml (2012) uvádějí, že desikace je stav extrémní suchosti nebo proces extrémního vysušení. Tento stav vyvolává nebo k němu napomáhá hygroskopická látka, nazývající se desikant. V zemědělské výrobě znamená desikace chemické ošetření rostliny, které způsobuje předčasné usychání listů nebo jejich nadzemních částí. Je tedy využívána k urychlení dozrávání některých plodin, ke zvýšení sušiny píce nebo k zabránění šíření infekčních listových chorob.

Defoliace je v našich podmínkách mnohem méně rozšířená než desikace. Desikací je za pomoci chemických přípravků celá nadzemní část rostliny „spálena“. Listy neopadávají vůbec, nebo jenom částečně. Jedná se tedy o mnohem násilnější zásah do života rostliny. Nadzemní části rostlin během několika dnů po desikaci zasychají nastojato, čímž je umožněna mechanizovaná sklizeň (Beran a kol., 1970).

### 3.4.2 Výhody desikace

Menterberger (1984) popisuje ekonomické výhody desikace plodin takto:

1. Zlepšení se technických parametrů sklizně.
2. Lepší využití sklizňové techniky a rozložení pracovních špiček.
3. Redukce sklizňových ztrát na minimum.
4. Urychlení průběhu vlastní sklizně.
5. Snížení závislosti na počasí.
6. Normální technologií neskliditelné porosty (např. polehlé obilniny) je možno po desikaci normálně sklidit.
7. Je snižována zásoba klíčnicích semen plevelných rostlin.
8. Eliminace možnosti ztrát zaviněných škodlivými činiteli (škůdci, choroby, plevelné rostliny).
9. U semenných porostů a zrnin je snížena vlhkost semen.
10. Snížení nároků na dosoušení.
11. Úspory energie.
12. Možnost uspíšení výsevu následných plodin.

#### 3.4.2.1 Plevelohubné aspekty desikace

Desikace zapříčiňuje zasychání většiny plevelů stěžujících sklizeň. V neposlední řadě se aplikací desikantů zabraňuje nebo alespoň omezuje šíření některých chorob a škůdců (Beran a kol., 1970).

Podle Kohouta a Vokřála (1984) není ve většině případů uvažována plevelohubná funkce desikace – z hlediska změny klíčivosti a životnosti semen plevelů a možností jejich rozšiřování po poli. Je tomu tak z těchto důvodů:

1. Pakliže chceme urychlit dozrávání kulturních rostlin, nechceme ovšem zhoršit kvalitu jejich semen, tj. snížit klíčivost, životaschopnost atd. Dozrávající semena plevelů nemohou být tedy také poškozena.



2. Desikanty aplikujeme zpravidla na zapojené porosty kulturních rostlin (řepka, bob, píceňiny). Tyto porosty nejsou často příliš zaplevelené – jedná se o vysoušení celkové biomasy.

Kohout a Vokřál (1984) při svých pokusech zjistili:

1. Při aplikaci desikantu Reglone na nedozrálé rostliny merlíku bílého v běžných dávkách, kdy semena měla již vyvinut zárodek, ale ještě neměla plně vyvinuté osemení, neztratila životnost. Naproti tomu se u nich podstatně zkrátila dormance, takže byla tato semena ihned po sklizni schopna klíčení.

2. Pakliže byl přípravek Reglone aplikován na dozrálé rostliny, kdy bylo osemení již plně vyvinuté, neměla desikace vliv na životnost ani na dormanci. Zajímavý byl poznatek, že tyto rostliny ztratily schopnost okamžitého vysemenění. Jednalo se i o další plevelné druhy: laskavec ohnutý, kokošku pastuší, rdesno ptačí a rdesno blešník.

3. Pokud byly podrobeny desikaci zelené rostliny merlíku bílého, kdy semena ještě nebyla tolik vyvinuta, ztratily tyto rostliny možnost dalšího případného vývoje a vytvoření reprodukčních orgánů.

4. Při dlouhodobější analýze většího souboru porostů ozimé řepky, u nichž byla použita desikace, bylo zjištěno, že právě při dozrávání rostlin řepky dochází k „prosvětlení“ porostů a následně k mohutnému nástupu druhotného zaplevelení. Tyto plevele ještě můžou dozrát a vysemenit se ve strništním aspektu.

5. Z výzkumu vyplývá, že herbicid Reglone, který se používá k desikaci porostů kulturních rostlin, může mít i významné účinky plevelohubné. Především snižuje okamžité vysemenování dozrálých rostlin. Velmi podstatné je zjištění, že po aplikaci desikantu Reglone ještě před dozráním se u určitých druhů plevelů zkrátila dormance semen.

### **3.4.3 Způsoby desikace**

#### **3.4.3.1 Defoliace**

Pojmem defoliace se rozumí odlišťování rostlin za pomoci postřiku nebo poprachu chemickými přípravky. Defoliací tedy pouze urychlujeme proces, který v přírodě nastává později. U rostlin, na něž byl aplikován defoliant, dochází k oddělení listů vrstvou buněk, načež listy vlastní vahou, popřípadě vlivem vnějších činitelů opadávají. Aplikace defoliantu

má význam v tom případě, kdy u plodiny listy při zrání plodů sami opadávají. Dochází k umožnění či usnadnění mechanizované sklizně.

Nejvíce se uplatňuje u bavlníku, sóji, lupiny, fazolů atd. (Beran a kol., 1970).

Defoliace je uměle vyvolané stárnutí listů rostliny spojené s tvorbou oddělovací vrstvičky na bázi jejích řapíků s následným opadem listů. Pro tyto účely se využívají látky dvojí povahy. Jednak látky hormonální povahy, které působí antiauxinově a jednak toxické látky. Látky hormonální povahy podporují vznik oddělovací vrstvičky. Naproti tomu látky toxické, které jsou často herbicidního charakteru, poškozují především listovou čepel, což zapříčiňuje abscisi. Lze využít i látky vyznačující se vysokou hygroskopicitou, tj. odnímáním vody z rostlinných pletiv (Štranc a kol., 2012).

### **3.4.3.2 Lepení šesulí a regulace dozrávání**

Pro tyto účely se využívají přípravky pro regulaci ke snížení předsklizňových a sklizňových ztrát. V důsledku polymerizace účinné látky se na porostu vytváří semipermeabilní membrána, která je odbobou přirozené voskové vrstvičky na rostlinách řepky. Tato membrána umožňuje přirozený odpar vody rostlin, ovšem zamezuje pronikání vlhkosti k šesulím. V neposlední řadě tato vrstvička přírodní pryskyřice vznikající na povrchu šesulí napomáhá jejich zpevnění a ochraňuje rostliny před nepříznivými vlivy. Jedná se především o pozdní napadení černěmi ve vlhkých letech. Nejvhodnější doba aplikace je tehdy, když polovina šesulí přechází z tmavozelené do světlezelené barvy. Nejpozdější termín aplikace je ve fázi žlutých šesulí, které jsou ovšem ještě pružné a při ohnutí se nelámou. Tyto přípravky se používají u porostů, u kterých lze předpokládat vysoký výnos, tedy jsou nezaplevelené a nepoškozené.

Porosty nelze těmito přípravky poškodit ani snížit HTS (Baranyk a kol., 2007).

Bečka a kol., (2007) uvádějí, že k omezení ztrát vypadáváním se používají lepidla šesulí. Lepidla šesulí je účelné aplikovat 3–4 týdny před sklizní nejlépe v kombinaci s regulátory dozrávání. Ztráty v tomto termínu i při pozemní aplikaci jsou malé a účinek velmi spolehlivý. Lepidla prodlužují vegetaci řepky, alternativou k nim jsou desikanty a regulátory dozrávání, které porost vysuší a sklizeň urychlí.

### 3.4.3.3 Pozvolná desikace

Účinná látka omezuje syntézu bílkovin a následně aktivuje enzym celulózy. Po její aplikaci je celulóza rozkládána v buněčných stěnách, kutikula je narušována v místě dopadu kapiček v důsledku toho rostliny rychle ztrácejí vodu. Díky pozvolnému účinku přípravku je podporováno přirozené dozrávání, což má důležitý význam u semenných porostů. Rostliny po aplikaci zůstávají stále relativně pružné a tím se snižují předsklizňové a sklizňové ztráty. Díky tomu, že se jedná o šetrný přípravek, je zde pouze minimální riziko špatně zvoleného termínu aplikace, a tím pádem i nepříznivých vlivů na kvalitu semene. Této aplikací nelze využít u zaplevelených porostů, jelikož účinek na běžně se vyskytující druhy plevelů je pouze minimální. Nejvhodnější doba pro aplikaci přípravku je, když šešule žloutnou a při jejich ohybu vypadne jedno nebo dvě semena. Semena se dobarvují rovnoměrně a při sklizni mají nižší vlhkost (Baranyk a kol., 2007).

### 3.4.3.4 Razantní desikace

Bečka a kol. (2007) tvrdí, že razantní desikace se považuje za velmi výjimečný zásah a lze ji doporučit pouze v několika konkrétních případech, a to při plošné pokryvnosti zelených plevelů větší než 1 % (zejména plevele vyšších pater). U zmlazených porostů, kde je podíl zelených rostlin, šešulí či semen v době sklizně vyšší než 5 %. A také u porostů velmi silných, hustých, polehlých a při předpokladu výnosu nad 3 t/ha.

## 3.4.4 Desikace olejnin

### 3.4.4.1 Desikace řepky olejky ozimé

Důvody desikace řepky ozimé

1. Řepkové šešule snadno pukají, výnosové ztráty při kombajnové sklizni jsou 5-22 %, při přezrání o 20 dnů až 27 %.
2. Řepka dozrává nerovnoměrně. Mezi terminálem a spodním patrem bývá 7-10 dní rozdílu. To zapříčiňuje asi 3 % ztrát v důsledku pukání a 3 % ztrát nedomlatkem nezralých šešulí.
3. Sušení je poměrně drahá záležitost. Navíc mlátit vlhkou řepku znamená zvýšit nároky a platby za proces čištění.
4. V době sklizně často nalétávají šešuloví škůdci, zvláště bejlmorka kapustová. Běžně bývá potvrzeno přibližně 10 % šešulí, ze kterých i bez pomoci člověka vypadají

semena, která jsou nepoškozená larvami. Je zde určitá šance zachovat a zachránit přibližně čtvrtinu semen.

5. Měsíc před sklizní se často šíří šešulové choroby, zvláště plíseň šedá a černě. Napadené šešule velmi snadno pukají.

6. Poléhající řepka ve svrchní části a přezrává, puká, naopak šešule na spodu trpí chorobami.

7. Je vážné nebezpečí zmlazení olejky zvláště při pozdním hnojení. Zmlazené porosty vyžadují razantní desikaci.

8. Porosty, které jsou plošně pokryty heřmánkovci či svízelem, je nutné desikovat.

9. Desikace usnadňuje průběh sklizně a zvyšuje výkon kombajnové techniky. (Vašák a kol., 2000).

Bečka a kol. (2007) popisuje výhody desikace a lepení šešulí takto:

1. Nejméně 10 % šešulí je poškozeno šešulovými škůdci – zalepením lze zachránit 2-3 %.

2. V letech s velkým objemem biomasy předsklizňové ošetření zrychluje a zkvalitňuje práci sklízecí mlátičky.

3. Choroby jako černě či padlí brukvovitých často napadají celý porost, zvyšují pukavost šešulí, „zamastí a přilepí semena ke slámě“. Aplikace desikantů či lepidel vrátí asi 2 % ze ztraceného výnosu.

4. Předsklizňové ošetření umožní až o 5 dnů regulovat termín sklizně.

5. U prořídých porostů zaplevelených pýrem, pcháčem a řadou dalších plevelů aplikace glyfosátů usnadní sklizeň a odplevelí půdu na další roky.

6. Regulátory jako Roundup Klasik, Roundup Rapid, Roundup Forte sladí nestejně zrající spodní patra rostliny s vrcholem. V případě svízele ale nezpůsobí zmenšení nažek, jak je tomu u desikantů. To pak umožní na čističce dobře oddělit velký svízel od řepky.

7. Regulátory dozrávání i desikanty sníží vlhkost semen řepky o 2-3 %.

Beran a kol. (1977) charakterizuje výhody desikací tímto způsobem:

1. Zvyšuje se hektarový výnos semene zhruba o 20 %, tj. o 200 až 400 kg.

2. Porost včetně plevelných rostlin rychle a stejnoměrně usychá.

3. Snižuje nebezpečí výdrolu a zmenšuje se závislost sklizně na průběhu počasí.
4. Snižuje se vlhkost sklizeného semene o 2–4 %. Totéž platí i pro semena plevelů a ostatní nečistoty, což usnadňuje sklizeň i přechodné skladování.
5. Zvyšuje se průměrná velikost semene, vyrovnanější je i jeho zralost.
6. Zvyšuje se procento tuku.
7. Snižuje se následné zaplevelení, neboť vlivem desikace semena některých plevelů nedozrají.

### **3.4.5 Dynamika dozrávání porostu**

Řepka ozimá se vyznačuje velmi dlouhou dobou vegetace, která se pohybuje v závislosti na odrůdě, ročníku, místě pěstování, zvolené technologii, intenzitě výživy a zdravotním stavu v rozmezí 300 až 330 dní. Během dozrávání dochází postupně k úbytku listové plochy, žloutnutí, hnědnutí lodyh a šesulí, poklesu obsahu vody v pletivech a postupnému tmavnutí semen. Dynamika dozrávání plodů a semen významně ovlivňuje množství a kvalitu zásobních látek a technologickou hodnotu výrobku (Baranyk a kol., 2010).

Řepka zraje a kvete nejednotně. To jsou hlavní důvody, proč mohou sklizňové ztráty dosáhnout až 25 %. Vyšší ztrátovost je zpravidla u nevyrovnaných, zaplevelených a proti škůdcům šesulí neošetřených porostů. Aplikace regulátorů dozrávání, desikantů a lepidel snižuje předsklizňové ztráty z 5 % na 3-4 %, sklizňové ztráty z 10-20 % na přijatelných 5 % a snižuje také vlhkost semen (Bečka a kol., 2007).

Kromě odrůdy působí na jednotnost dozrání kvalita založení porostu, harmonická výživa, případné poškození porostu a v neposlední řadě průběh počasí. Při nedostatku vody v suchých teplých letech může docházet u řepky v období dozrávání k nouzové zralosti. Další příčinou nouzového dozrání bývají i houbové choroby, jako například fómové černání stonku, sclerotinia, verticiliové vadnutí či černě (Baranyk a kol., 2007).

### **3.4.6 Určení doby desikace**

V období dozrávání je nutné pozorovat průběh zrání, správně odhadnout nejvhodnější termín a včas stanovit dobu desikačního postřiku. Optimální dobou k desikaci je čas před začátkem pukání šesulí, kdy je barva semen tmavě hnědá a barva šesulí šedohnědá. Při určování termínu desikace je nutno porost posuzovat komplexně, z hlediska celé výměry (Beran a kol., 1977).

Desikaci je možno provést, pokud 70 % šešulí zežloutlo, semena jsou tmavohnědá, ale stále měkká a pružná. Voda na rostlinách pomáhá zvyšovat rovnoměrnost plánovaného postřiku. Předčasnou aplikací může dojít k zastavení vývoje rostlin dříve, než dosáhnou maximálního výnosu.

Pozdní aplikace má za následek značnou ztrátu semen, způsobenou pukáním šešulí (Maleř, 1984).

### **3.4.7 Určení doby sklizně**

Samotná sklizeň řepky je finálním úkonem celoročního pěstitelského snažení. Základním a velice důležitým předpokladem úspěšné sklizně je stanovení termínu jejího zahájení. Přesto i při správném termínu sklizně, vzhledem k nejednotnému dozrávání, může docházet ke ztrátám, a to jak při vlastní sklizni, tak i v období před ní. Určení zralosti je vždy kompromisem a je vhodné vycházet z následujících kritérií: semena jsou převážně tmavá a jednotně vybarvená, podíl semen se zelenými dělohami se pohybuje pod 5 %, vlhkost zjištěná sklizňovou zkouškou je maximálně 12 % (Baranyk a kol., 2007).

Maleř (1984) uvádí, že u desikovaných porostů zahájíme sklizeň za 4-10 dnů po aplikaci desikantu.

#### **3.4.7.1 Desikace řepky ozimé z pohledu technologie sklizně a sklizeň řepky ozimé**

Při sklizni semen ozimé řepky musíme brát v potaz technologické vlastnosti řepkových porostů tj.:

1. Nejednotnost v kvetení. Ozimá řepka může někdy kvést až jeden měsíc, to má za následek nerovnoměrné dozrávání, které je postupné jak na celé rostlině, tak i na jednotlivých větvích a také v květenství. Nejednotnost kvetení je ovlivněna povětrnostními podmínkami i zásahy v době pěstování.
2. Pukání šešulí. Tato pukavost je podmíněna nízkou mechanickou pevností plodů ozimé řepky. Kromě odrůdových vlastností má na pukání šešulí vliv i několik dalších faktorů, jako je množství vody v rostlině, vlhkost vzduchu, napadení škůdci a jiné vlivy.
3. Vzájemná propletenost rostlin – jednotlivých větví. Propletenost významně ztěžuje sklizeň, zejména dělení porostu. Mimořádně vysoká propletenost, při které nebezpečí ztrát při sklizni vzrůstá se vyskytuje u polehlých porostů (Maleř, 1984).

### **3.4.8 Úprava sklízecí mlátičky**

Úprava sklízecí mlátičky ke sklizni desikovaných porostů ozimé řepky spočívá v:

1. Umístění aktivního děliče porostu na obě strany žacího stolu. Aktivní dělič slouží k oddělení vzájemně propletených větví rostlin od sebe, a tím tak k eliminaci jedné z největších příčin sklizňových ztrát. Při použití pasivního děliče byly ztráty semene při dělení porostu vyšší (1,88 – 3,25 %), s příchodem aktivního děliče byly tyto ztráty sníženy na 0,2 – 0,82 %.

2. Seřízení mlátícího a čistícího ústrojí.

3. Připojení neseného drtiče slámy (Maleš, 1984).

Kumhála a kol. (2007) popisují úpravu sklízecí mlátičky pro sklizeň řepky takto:

především je nutné použít prodlouženého žacího adaptéru. Vhodný je např. žací adaptér s pásovými dopravníky, nebo obdobně prodloužený žací adaptér tak, aby bylo docíleno předsunutí žací lišty před průběžný šnekový dopravník asi o 70 cm. Použití takového žacího adaptéru výrazně snižuje sklizňové ztráty.

Aby nedocházelo ke ztrátám na žací liště, které mohou činit 200 – 300 i více kg/ha, je adaptér nezbytným vybavením každé sklízecí mlátičky při sklizni řepky. Seřízení mlátícího ústrojí je u moderních strojů v dnešní době prováděno automaticky. Celková konstrukce sklízecích mlátiček, zejména jejich mlátícího a čistícího ústrojí, zajišťuje dobrou průchodnost hmoty i plynulost jízdy. Správnou zásadou je minimalizovat používání přiháněk, které se musí jen lehce dotýkat povrchu a prsty musí vstupovat svisle do porostu. Důležité je i seřízení obvodové rychlosti přiháněče, která by měla být ideálně v poměru ku pracovní rychlosti stroje 1,2:1 (Baranyk a kol., 2010).

### 3.4.9 Sklizňové ztráty

Hlavní příčiny vysokých ztrát při sklizni řepky popisuje Bečka a kol. (2007) takto:

1. Vysoká pojezdová rychlost.
2. Nízké strniště (mnoho hmoty jde do sklízecí mlátičky).
3. Špatná funkce bočního aktivního děliče
4. Nevhodně nastavené otáčky mlátícího bubnu
5. Nevhodná nebo špatně seřízená síta
6. Nevyhovující vysoké otáčky ventilátoru.

Určujícím faktorem je také to, jaký směr jízdy zvolit, především u polehlých porostů.

Nejnižší ztráty bývají dosahovány při jízdě po směru polehnutí, nejvyšší naopak, pokud provádíme sklizeň kolmo ke směru polehnutí. U porostů stojících nebo pouze lehce přilehlých, směr jízdy téměř nerozhoduje. Při sklizni na nízké strniště stoupá ztráta semen na vytrasadlech. Nejnižší ztráty jsou při maximální přípustné výšce, a to při sklizni těsně pod nejspodnějšími šesulemi (Baranyk a kol., 2007).

Při sklizni desikovaných porostů ozimé řepky sklízecí mlátičkou se jako nedostatek jeví především:

1. Dělení porostu pasivními děliči (hlavní příčina ztrát semene při sečení porostu).
2. Nesprávné seřízení mlátícího ústrojí a čistidel.
3. Nedostatečný rozptyl slámy po záběru sklízecí mlátičky (Maleř, 1984).

Ztráty se pohybují většinou v rozmezí 2–5 %. Významně nižších ztrát je docíleno u sklízecích mlátiček. Které mají větší záběr sklízecí lišty. Ke ztrátám běžně dochází na různých mechanických ústrojích kombajnů, k nejvyšším na žací liště, a to především na bočním děliči. K nižším ztrátám dochází na ostatních ústrojích mlátičky, kupříkladu v mlátícím ústrojí, na čistidlech či v separátoru. (Baranyk a kol., 2010).

#### **3.4.10 Stroje pro desikaci**

Pro aplikaci ochranných látek jsou používány následující stroje: rosič, postřikovač, mořička, zmlžovač, půdní injektor, poprašovač a plynovač. Pro potřeby ochrany řepky v průběhu vegetace a také pro desikaci jsou používány zejména postřikovače. Podle rozlohy obdělávané plochy družstva či podniku si může agronom nebo zemědělec vybrat z množství skupin postřikovačů. Mezi těmito postřikovači jsou rozdíly a liší se objemem zásobní nádrže i záběrem, který je schopný poskytnout aplikační rám. Nesené postřikovače na třibodovém závěsu traktoru ani návěsné postřikovače nejsou pro desikaci řepky příliš vhodné, z důvodu nízké světlé výšky traktoru a tím pádem možnému mechanickému poškození porostu. a Nejvýkonnější a nejvhodnější technikou na ochranu rostlin a případně desikaci je skupina samojízdných strojů. U těchto strojů je samozřejmostí vybavení palubním počítačem a dálkově řízené nastavování průběhu aplikačního procesu. Podíl samojízdných postřikovačů v posledních letech exponenciálně stoupá. Je to dáno především vysokou úrovní komfortu obsluhy, přesným dávkováním, minimalizací úletu postřikové jichy kapaliny při aplikaci.



Výkonné stroje na ochranu rostlin bývají dnes většinou vybaveny počítači pro řízení postřikové dávky. Samozřejmě se také stalo využívání systému GPS technologií (Kumhála a kol., 2007).

Speciální konstrukce náprav a rámu samojízdných postřikovacích strojů dovoluje vyšší světlost stroje – nad 0,9 m, která je nezbytná např. pro desikaci řepky ozimé. Je však třeba dát pozor na tzv. samojízdné postřikovače, vyráběné s využitím podvozků systémových nebo i běžných traktorů, u nichž většinou tato výhoda odpadá (Kovaříček, 1997).

### **3.5 Neselektivní herbicidy**

#### **3.5.1 Herbicidy**

Jako herbicidy jsou označovány chemické látky, které přerušují nebo zpomalují běžný růst a vývoj rostlin. Běžně jsou využívány především pro regulaci plevelů v zemědělském sektoru. Herbicidy působí na rostlinu tak, že narušují některý z důležitých fyziologických procesů nezbytných pro normální vývoj a růst. Většinou se jedná o inhibici jednoho nebo více enzymů, které katalyzují některou z reakcí během biosyntézy organických sloučenin (Jursík a kol., 2011).

K desikaci lze využít množství kontaktně působících herbicidů při dostatečném předávkování. Takováto praxe by byla ovšem chybná, jelikož příliš vysoké dávky herbicidů by ve valné většině případů negativně působily na ekonomiku zásahu a z hlediska ochrany životního prostředí jsou nežádoucí a nechtěné. Z tohoto důvodu jako desikant z daných hledisek je nejvhodnější přípravek, který je vysoce aktivní již při nízkých dávkách, při využití malých objemů vody a je toxikologicky snesitelný z hlediska rizika pro člověka i prostředí (Beneš a kol., 1977).

#### **3.5.2 Účinné látky**

Pro dosažení správné účinnosti herbicidů, je potřeba, aby byly splněny a dosaženy následující podmínky:

1. Zasažení cílové rostliny herbicidem.
2. Dostatečný příjem účinné látky.
3. Transport v rostlině na místo účinku.
4. Akumulace a perzistence herbicidu v místě účinku, aby mohl být inhibován cílový enzym herbicidního účinku (Jursík a kol., 2011).

*Diquat* (Reglone) je kontaktní neselektivní herbicid, který je zpravidla používá k předsklizňové desikaci. Jeho využití je však možné i před výsevem či výsadbou ke zklídkování již vzešlých plevelných druhů. V rostlině je špatně translokován a k dosažení dostatečné účinnosti je z toho důvodu nutné dokonalé zasažení cílových plevelů. Příjem herbicidu bývá zpravidla vyšší při absenci světla (podvečerní a večerní aplikace). Potlačeny jsou pouze nadzemní části rostlin, proto mohou vytrvalé plevele poměrně snadno zregenerovat. Příznaky poškození se na pletivech, která byla zasažena, objevují velmi brzy. Již 1-2 hodiny po aplikaci nastává proces porušení buněčných membrán. Zasažená pletiva zasychají a hnědnou. K celkové úplné desikaci dochází během 1-3 dnů. Vyšší intenzita osvětlení podporuje účinnost herbicidů s touto účinnou látkou (Jursík a kol., 2011).

Další účinnou látkou, která je využívána k desikaci je *glufosinate*, který je formulován jako amonná sůl – *glufosinate-NH<sub>4</sub>* (Basta). Jde o postemergentní neselektivní herbicid, resp. desikant, jež je přijímán výhradně zelenými částmi rostlin. Uvnitř rostliny je špatně translokován a na delší vzdálenosti (není rozváděn cévními svazky, vykazuje ale lokálně systemické působení, tudíž účinnost bývá velmi vysoká i ve vyšších růstových fázích plevelů, přesto je nezbytné perfektní zasažení co největší listové plochy plevelů (Jursík a kol., 2011).

Účinnou látkou EPSP inhibitorů jsou lehce disociovatelné soli glyphosate: isopropylamin (*glyphosate-IPA*) a trimesium (*sulphosate*). Herbicidně aktivní je však jenom glyphosátový anion. Vzhledem k velmi rychlému rozkladu v půdě je *glyphosate* přijímán výhradně listy.

Rostlinami je vcelku rychle a dobře translokován pomocí floému do všech nadzemních i podzemních zásobních orgánů. Nejvyšší translokaci vykazuje *glyphosate*, pokud plevele v období intenzivního růstu.

### 3.5.3 Mechanismy účinku vybraných neselektivních herbicidů

**Inhibitory fotosystému I (PS I inhibitory).** Herbicidy této skupiny jsou dvojmocnými kationty bipyridilů (*diquat* a *paraquat*), zachycující volné elektrony, které směřují řetězcem přenašečů, čímž dochází ke vzniku volných radikálů. Tyto radikály pro rostliny nejsou toxické, jsou však velmi nestabilní a v přítomnosti O<sub>2</sub> a H<sub>2</sub>O autooxidují. Při této reakci je redukován kyslík na superoxidovaný iont. Z těchto vzniklých aniontů se enzymaticky velmi rychle tvoří hydrogen peroxid. Superoxidované anionty reagují s hydrogen peroxidem za vzniku nestabilních hydroxylových radikálů. Tyto nestabilní hydroxylové radikály reagují s

mastnými kyselinami v buněčných membránách. Následkem toho dochází k porušování membrán a buněčný obsah se vylévá do mezibuněčných prostor (Jursík a kl., 2011).

**Inhibitory 5-enolpyruvylšikimát-3-fosfát syntázy (EPSP inhibitory).** Aromatické aminokyseliny (tryptofan, tyrosin a fenylalanin) a jiné rozličné sloučeniny fenylypropanoidového metabolismu (ligniny, flavenoidy, antokyaniny, auxiny, kumariny a alkaloidy) vznikají tzv. šikimátovou cestou. Zelené rostliny jsou schopny syntetizovat tyto aromatické aminokyseliny v chloroplastech za přítomnosti enzymu 5-enolpyruvyl-šikimát-3-fosfát syntázy (EPSP) (Jursík a kol., 2011).

### 3.5.4 Přehled a členění neselektivních herbicidů podle místa působení účinné látky

Herbicidní skupina	Členění dle HRAC	Chemická skupina	Účinná látka	Obchodní název
PS I inhibitory	D	Bipyridyly	<i>Diquate</i>	Reglone
GS inhibitory	H	Deriváty aminokyselin	<i>Glufosinate-NH<sub>4</sub></i>	Basta
EPSP inhibitory	G	Deriváty aminokyselin	<i>Glyphosate-IPA</i> <i>Sulphosate</i>	Roundup, Clinic, Dominator, Touchdown Quattro

Tabulka 5: Členění neselektivních herbicidů podle místa působení účinné látky (Jursík a kol., 2011)

#### 3.5.4.1 Glyfosát

Společnost Monsanto uvedla na trh herbicidní látku glyfosát v 70. letech minulého století v přípravku Roundup. V průběhu následujících desetiletí se v intenzivních pěstitelských systémech stal glyfosát, který je obsažen v množství přípravku s různým komerčním názvem, nejhojněji aplikovaným herbicidem ve světě a v celosvětovém měřítku vůbec nejprodávanější pesticidní látkou (Borggaard, 2011).

V nesouladu s všeobecným povědomím, že glyfosát je neškodným pro pěstitelské systémy, protože je částečně v půdě snadno mikrobiálně rozložitelný nebo pevně adsorbován na půdní částice, byla od 90. let přednesena řada studií a pokusů, které tyto všeobecně dané předpoklady relativizují a zpochybňují. Z těchto studií vyplývá, že při prvotním hodnocení

chemických vlastností glyfosátu byla nesprávně posouzena a vyhodnocena jeho potenciální ekotoxikologická rizika, zvláště při dlouhodobém používání, jeho chování v půdě (rhizosféře) po aplikaci proti plevelům, negativní vliv na půdu, zejména mikrobiální půdní společenstva, a na pěstované rostliny (Kúdela, 2013).

Neustále se rojí a přibývá důkazů o tom, že masové šíření herbicidů s glyphosatem a jejich dlouhodobé využívání v intenzivním zemědělství může být provázeno nežádoucími škodlivými vlivy na užitkové rostliny, na jejich zdraví a výživu, ale taktéž na rhizosféru a další půdní organismy, což v důsledku může vést k ohrožování udržitelnosti pěstitelských systémů (Huber 2010).

### 3.5.5 Nejběžněji v praxi používané desikanty

Termín aplikace	Přípravek	Dávka	Poznámka
17-21 dnů před sklizní, vlhkost semen 30 %, 30-40 % tmavých semen	Clinic	3–4 l/ha	Vhodné na zmlazené a zaplevelené porosty především vytrvalými plevely
	Dominator	3–4 l/ha	
	Glyfogan 480 SL	3–4 l/ha	
	Roundup Rapid	2,5– 3 l/ha	
14 dnů před sklizní, vlhkost semen pod 30 %, 50-60 % tmavých semen	Touchdown Quattro	3–4 l/ha	Vhodné na zmlazené a zaplevelené porosty především vytrvalými plevely
4-5 dnů před sklizní, 90– 95 % tmavých semen	Reglone	2–3 l/ha	Nejrychlejší desikant, pro kalamitně zmlazené a zaplevelené porosty

Tabulka 6: Přehled přípravků pro před sklizňovou regulaci a desikaci řepky ozimé (Bečka a kol., 2007)

<b>Přípravek</b>	<b>Dávka</b>	<b>Poznámka</b>
<b>Barclay Gallup 360</b>	3,0–4,0 l / max. 200 l	14–21 dnů před sklizní
<b>Barclay Galup Hi-Aktiv</b>	2,2–2,9 l / 150–250 L	14–21 dnů před sklizní
<b>Desicate</b>	2,0–3,0 l	14–21 dnů před sklizní
<b>Kaput Harvest</b>	3,0–4,0 l / max. 200 l	14–21 dnů před sklizní
<b>Roundup Biaktiv</b>	3,0–4,0 l / max. 200 l	14–21 dnů před sklizní
<b>Roundup Klasik</b>	3,0–4,0 l / max. 200 l	14–21 dnů před sklizní
<b>Roundup Flex</b>	2,3–2,8 l / max. 200 l	14–21 dnů před sklizní
<b>Tartan Super</b>	3,0–4,0 l / 80 – 250 l	14–21 dnů před sklizní

Tabulka 7 Přehled přípravků pro usnadnění sklizně, předsklizňová aplikace neselektivních herbicidů (*Přípravky na ochranu rostlin, Agromanuál, 2016*)

<b>Přípravek</b>	<b>Dávka</b>	<b>Poznámka</b>
<b>Beretta</b>	2,0–3,0 l / 200–600 l	7 – 10 dní před sklizní
<b>Dessicash 20 % SL</b>	3,0 l / 250–500 l	7 – 10 dní před sklizní
<b>Dragon</b>	2,0–3,0 l / 200–600 l	7 – 10 dní před sklizní
<b>IT Diquat</b>	3,0 l / 250–500 l	7 – 10 dní před sklizní
<b>Quad-Glob 200 SL</b>	3,0 l / 250–500 l	7 – 10 dní před sklizní
<b>Reglone</b>	2,0–3,0 l / 200–600 l	7 – 10 dní před sklizní

Tabulka 8: Desikanty (*Přípravky na ochranu rostlin, Agromanuál, 2016*)

## **4 Materiál a metodika**

### **4.1 Charakteristika pokusného stanoviště**

Pokusy byly založeny na výzkumné stanici v Červeném Újezdě jako Maloparcelkové pokusy. Tato výzkumná stanice je jednou ze součástí Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů České zemědělské univerzity v Praze. Nachází se 25 km západně od Prahy. Zeměpisná poloha stanice je 50°04' zeměpisné šířky a 14°10' zeměpisné délky. Nadmořská výška se pohybuje okolo 400 m. n. m., nejvíce však 420 m.n.m. Pokusné plochy spadají do řepařského výrobního typu. Území, v němž se stanice nachází, je součástí Bělohorské plošiny. Terén je mírně zvlněný. Převládá zejména jižní expozice. Červený Újezd spadá do oblasti mírně teplé, mírně suché, zima je zde převážně mírná. Půda v této lokalitě má střední až vysokou sorpční kapacitu a jedná se zejména o hnědozemě.

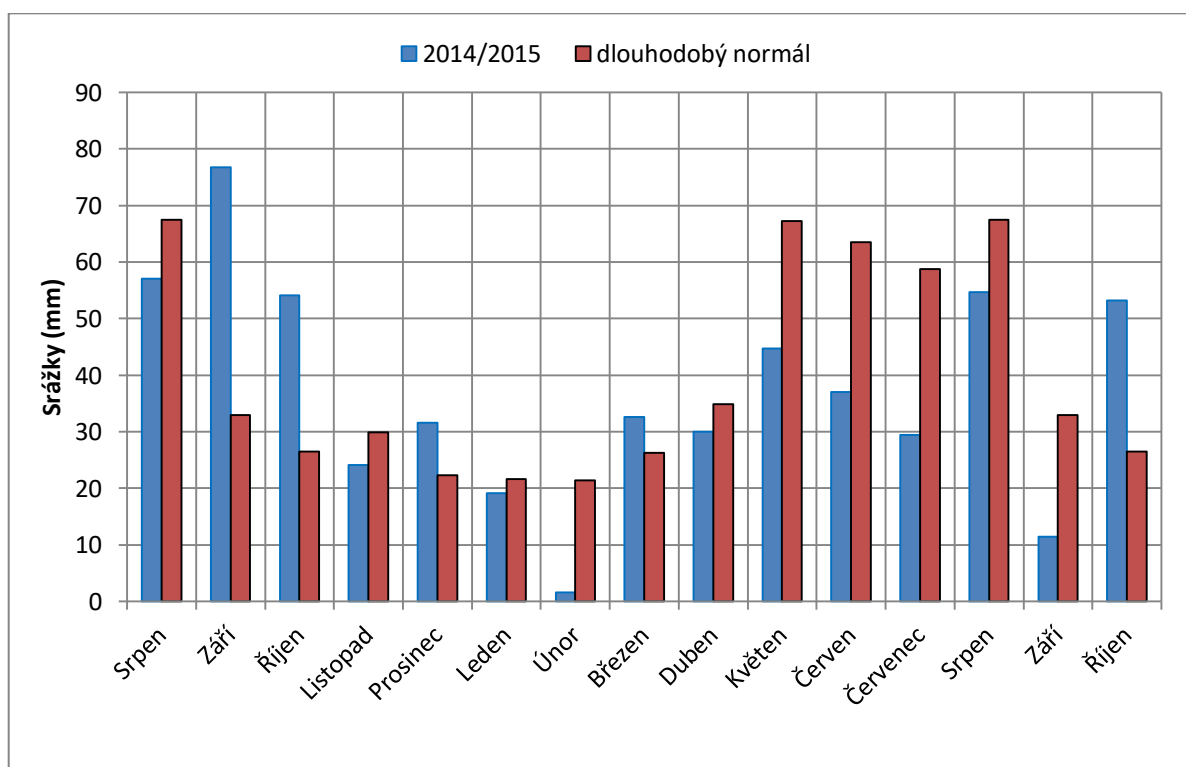
#### **4.1.1 Průběh počasí**

##### **4.1.1.1 Pokusný rok 2014-2015**

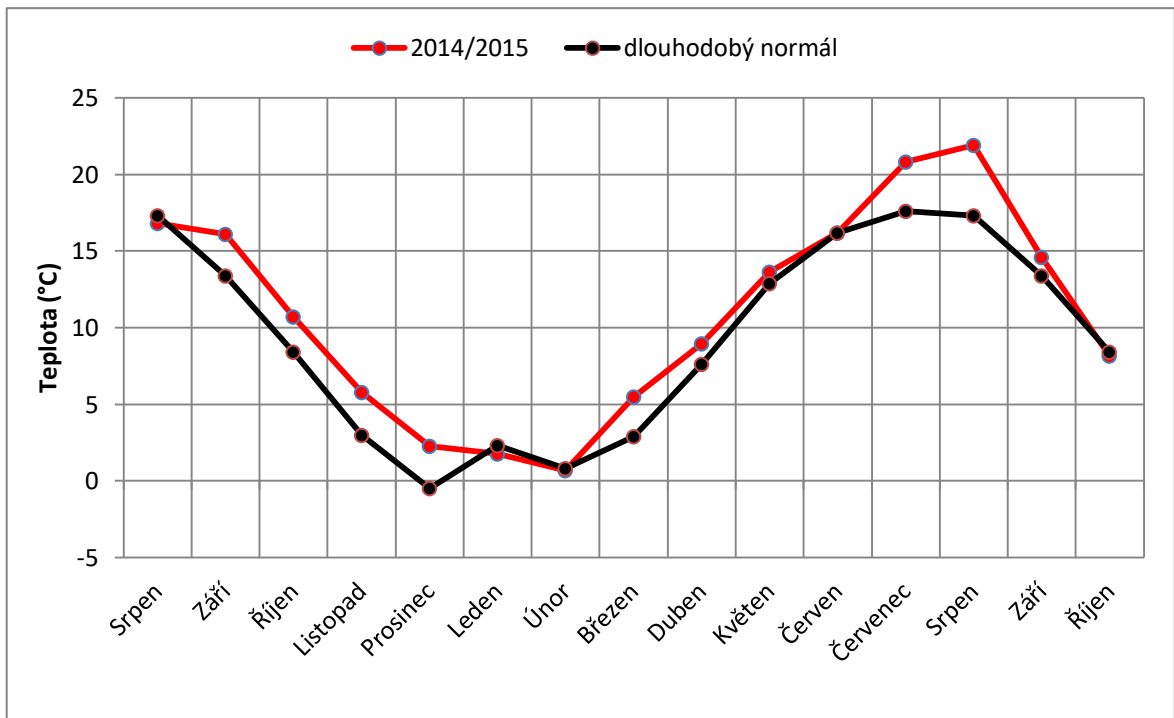
Již na konci první dekády měsíce září měla většina odrůd řepky 2-3 pravé listy. V září nadměrně pršelo, a to mělo vliv na růst, a to především nadzemí biomasy. Zima byla teplotně nadprůměrná, avšak na srážky relativně chudá. Nejvíce se teplá zima projevila v lednu, kdy průměrná teplota byla o 4,1 °C vyšší než dlouhodobý normál. Dalším měsícem, který byl silně teplotně nadnormální byl březen a to o 2,1 °C oproti dlouhodobému normálu. Mimořádně pod dlouhodobým normálem, co se srážek týče, byl únor, kdy spadlo pouze 1,6 mm srážek, což je téměř o 20 mm méně, než je obvyklé. Půda promrzla jen na krátkou dobu do hloubky několika málo centimetrů. Celkově teplá zima pozvolně přešla do jara. Ke konci března, až do Velikonoc, se ovšem ochladilo a místy padal sníh. Dále pak jaro pokračovalo v teplotním i srážkovém normálu a volně přešlo do léta. Zde byly dva extrémy, a to vysoká teplota – červenec 3,2 °C nad normálem a srážkový deficit. Oba letní měsíce byly pod dlouhodobým normálem.

Měsíc		VIII 14	IX 14	X 14	XI 14	XII 14	I 15	II 15	III 15	IV 15	V 15	VI 15	VII 15	VII I 15	IX 15	X 15
1. dekáda 1. – 10.	Teplota *	20,49	17, 41	12, 61	7,9 0	4,4 7	2,1 5	- 1,2 2	4,6 5	4,8 6	13, 81	17, 14	21, 78	24, 15	15, 24	11, 6
	Srážky* *	21,2	10	4,4	1,4	14, 6	13, 3	1,1	6,8	6,6	22, 1	13, 8	9,5	0,1	8,9	29
2. dekáda 11. – 20.	Teplota *	16,01	16, 47	13, 26	7,5 3	5,5 9	2,8 5	0,9 2	4,8 5	10, 5	12, 95	30, 03	21	21, 6	16, 41	5,2 4
	Srážky **	6,1	46, 7	34, 3	21, 4	9,6	1,3	0	5,5	1,2	11	11, 6	4,4	51, 6	1,3	23, 7
3. dekáda 21. – 31.	Teplota *	14,13	13, 02	6,6 9	1,9 3	0,0 1	0,4 7	2,8 2	6,7 9	11, 5	13, 1	16, 01	19, 8	20, 2	12, 1	7,7 4
	Srážky **	29,7	20	15, 4	1,3	6,4	2,4	0,5	20, 3	23, 2	11, 6	12, 6	15, 5	3	1,3	0,5
Měsíc celkem	Teplota *	16,81	16, 12	10, 72	5,7 7	2,2 8	1,7 8	0,7 0	5,4 8	8,9 6	13, 65	16, 19	20, 82	21, 93	14, 58	8,1 8
	Srážky **	57	76, 7	54, 1	24, 1	31, 6	19, 1	1,6	32, 6	30	44, 7	37	29, 4	54, 7	11, 5	53, 2
Normál** *	Teplota *	17,3	13, 4	8,4	3	- 0,5	- 2,3	- 0,8	2,9	7,6	12, 9	16, 2	17, 6	17, 3	13, 4	8,4
	Srážky **	67,5	33	26, 5	29, 9	22, 3	21, 6	21, 4	26, 3	34, 9	67, 2	63, 5	58, 7	67, 5	33	26, 5

Tabulka 9: Průběh počasí v roce 2014/2015



Obrázek 1: Průběh srážek v roce 2014/2015



Obrázek 2: Průběh teplot v roce 2014/2015



#### 4.1.1.2 Pokusný rok 2015/2016

Průměrná měsíční teplota se v období od setí do konce zimy pohybovala výrazně nad dlouhodobým normálem, což umožnilo porostům řepky ozimé dobře přezimovat a vegetovat přes celé zimní období. Naopak jarní a letní období bylo teplotně podprůměrné.

V době setí byl měsíční úhrn srážek oproti dlouhodobému normálu velmi nízký. Což umožňovalo bezproblémové zakládání porostů řepky ozimé a zároveň se neprojevil vláhový nedostatek v době vzcházení. Zima byla srážkově mírně nadprůměrná. Ačkoliv byl květen srážkově velmi podprůměrný, tak 23. 5. 2016 vydatně přšelo a padaly kroupy. Červenec byl srážkově průměrný a srážky tedy neovlivnily průběh sklizně.

Měsíc		VII 15	VIII 15	IX 15	X 15	XI 15	XII 15	I 16	II 16	III 16	IV 16	V 16	VI 16	VII 16	VIII 16	IX 16
1. dekáda 1. – 10.	Teplota*	21,78	24,15	15,24	11,6	8,74	4,83	- 1,72	4,96	2,29	10,35	12,44	17,56	18,09	18,32	19,63
	Srážky**	9,5	0,1	8,9	29	2,1	4,7	11,3	7,0	11,4	2,4	5,3	7,3	10,5	22,9	4
2. dekáda 11. – 20.	Teplota*	21	21,6	16,41	5,24	9,55	4,93	- 1,37	2,37	3,37	9,36	12,36	16,99	18,80	17,24	18,55
	Srážky**	4,4	51,6	1,3	23,7	33,5	5,5	9,0	11,3	3,8	11,8	5,1	29,2	32,7	6,4	19,2
3. dekáda 21. – 31.	Teplota*	19,8	20,2	12,1	7,74	1,76	5,62	1,77	2,45	7,15	6,51	17,41	19,33	21,62	19,75	14,74
	Srážky**	15,5	3	1,3	0,5	16,7	1,1	8,1	23,4	6,7	5,4	77,6	22,4	15,2	5,3	0,5
<b>Měsíc celkem</b>	Teplota*	<b>20,82</b>	<b>21,93</b>	<b>14,58</b>	<b>8,18</b>	<b>6,68</b>	<b>4,75</b>	<b>- 0,42</b>	<b>3,29</b>	<b>4,42</b>	<b>8,74</b>	<b>14,18</b>	<b>17,93</b>	<b>19,57</b>	<b>18,48</b>	<b>17,64</b>
	Srážky**	<b>29,4</b>	<b>54,7</b>	<b>11,5</b>	<b>53,2</b>	<b>52,3</b>	<b>11,3</b>	<b>28,4</b>	<b>41,7</b>	<b>21,9</b>	<b>19,6</b>	<b>90,8</b>	<b>58,8</b>	<b>58,6</b>	<b>34,6</b>	<b>23,7</b>
	Počet dešt. dnů 1-5 mm	6	1	7	4	5	3	11	5	6	5	5	4	3	2	3
	Počet dešt. dnů 5-10 mm	3	1	0	2	3	0	0	1	1	0	2	3	4	2	2
Normál***	Teplota*	17,6	17,3	13,4	8,4	3	- 0,5	- 2,3	- 0,8	2,9	7,6	12,9	16,2	17,6	17,3	13,4
	Srážky**	58,7	67,5	33	26,5	29,9	22,3	21,6	21,4	26,3	34,9	67,2	63,5	58,7	67,5	33

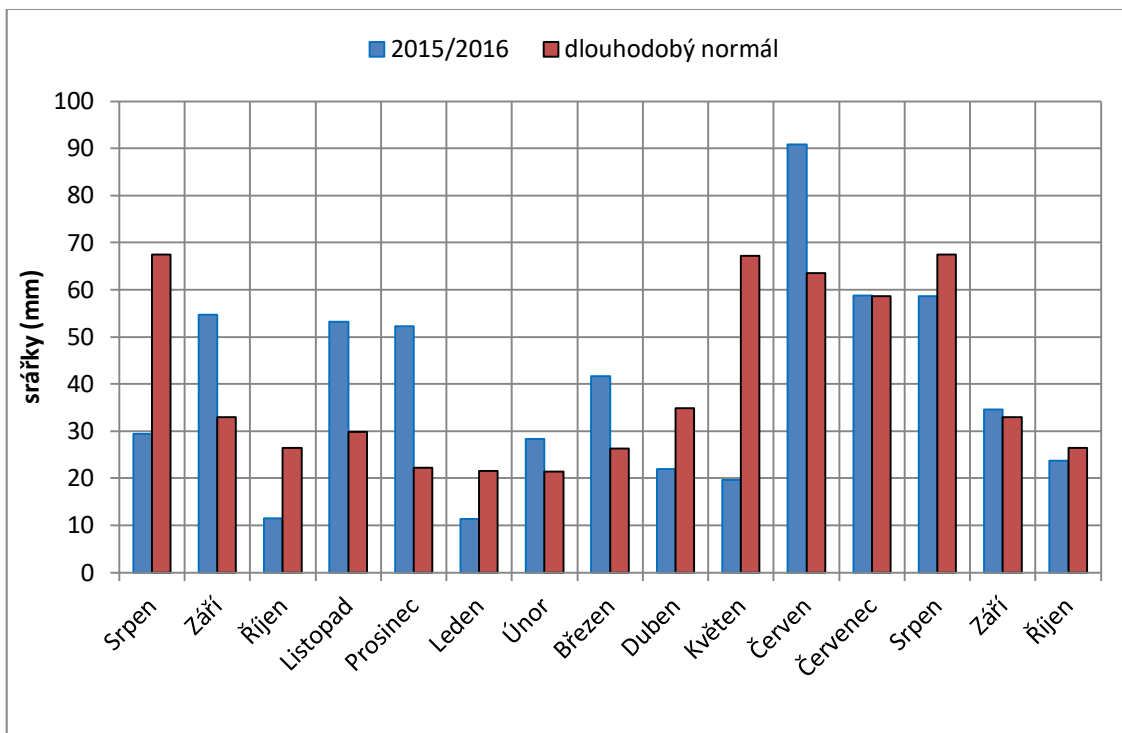
Tabulka 10: Průběh počasí v roce 2015/2016

\* °C

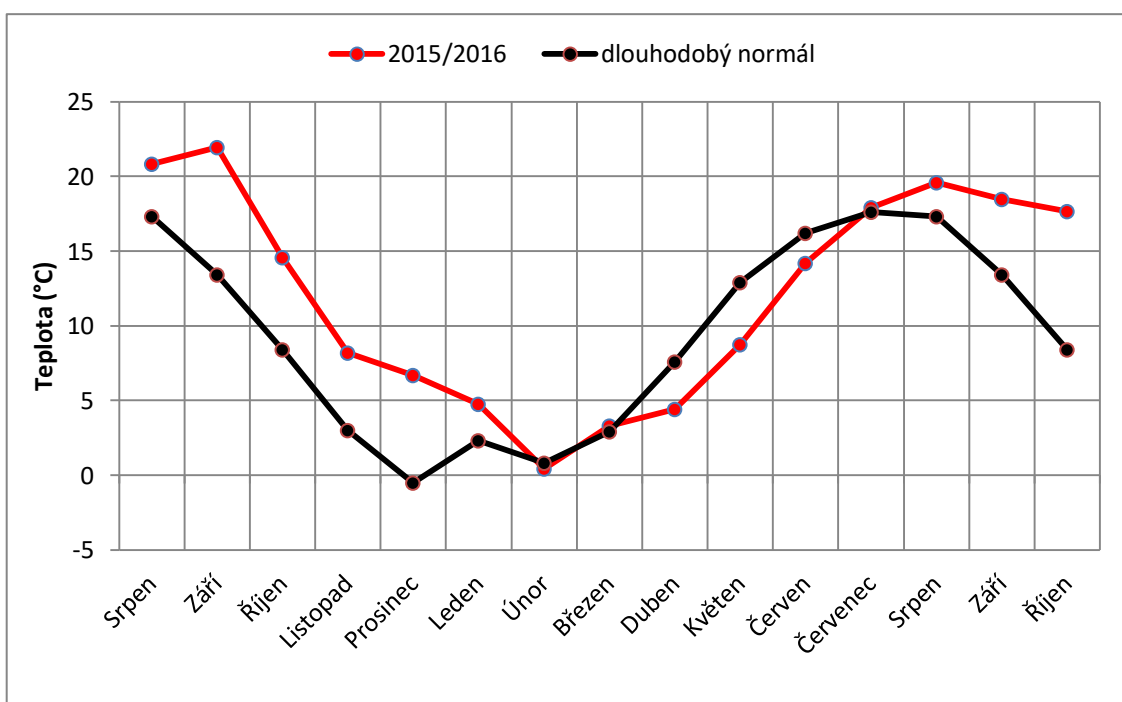
\*\* mm

\*\*\* Praha Ruzyně 1960 - 2010

23. 5. 2016 srážky včetně krupobití



Obrázek 3: Průběh srážek v roce 2015/2016



Obrázek 4: Průběh teplot v roce 2015/2016

## 4.2 Metodika pokusu

Maloparcelkové pokusy, zkoumající vliv termínu desikace řepky ozimé, na vybrané sledované znaky, byly založeny v letech 2014/2015 a 2015/2016 na pokusné stanici České zemědělské univerzity, Fakulty agrobiologie potravinových a přírodních zdrojů v Červeném Újezdě. Pro výzkum této diplomové práce bylo v obou pokusných letech založeno sedm maloparcelkových políček ve čtyřech opakováních. Za účelem výzkumu této diplomové práce bylo založeno sedm maloparcelkových políček se čtyřmi opakováními. Z těchto pokusných políček bylo 6 parcel s opakováními s odstupem jednoho týdne desikováno a jedna parcelka s opakováními posloužila jako kontrola bez aplikace desikantu. První termín desikace proběhl vždy po odkvětu (cca začátkem června). Následná desikace byla prováděna s týdenním odstupem. Termíny desikace byly následující pro rok 2014/2015 - první termín aplikace desikantu byl proveden dne 8. 6. 2015, druhý termín desikace byl proveden dne 15. 6. 2015, třetí termín aplikace byl proveden dne 22. 6. 2015, čtvrtý termín aplikace desikantu byl proveden dne 29. 6. 2014, pátá řada parcel nebyla desikována a sloužila jako kontrola. Pátý termín aplikace desikantu byl proveden dne 7. 7. 2015, šestý termín desikace proběhl 13. 7. 2015. Stejný postup byl aplikován i v roce následujícím 2015/2016, avšak termíny byly následující – 1. aplikace dne 6.6.2016, 2. aplikace dne 13.6.2016, 3. aplikace dne 20.6.2016, 4. aplikace dne 27.6.2016, 5. aplikace – nedesikovaná kontrola, 6. aplikace dne 4.7.2016 a 6. aplikace dne 13.7.2016.

K desikaci byl použit přípravek Figaro. Je to neselektivní listový herbicid se systemickým účinkem. Rostlinami je přijímán pouze zelenými částmi a cévními svazky je poté rozváděn do celé rostliny a kořenového systému. Účinek se urychluje vyšší relativní vlhkostí vzduchu a vyšší intenzitou světla. Účinná látka daného přípravku je glyphosate, tj. N(fosfonomethyl) glycin. Dávka 4 l/ha + 200 l H<sub>2</sub>O byla upravena a přepočtena na dané parcelky. Aplikace byla provedena za pomoci zádového mechanického postřikovače. Pro aplikaci desikační jichy, pomocí tohoto postřikovače, byla dávka přepočítána, a to na 40 ml přípravku Figaro + 2 l H<sub>2</sub>O.

Před začátkem každého desikování v daném termínu, byly z konkrétní desikované parcelky odebrány vzorky rostlin, aby byly použity k předsklizňovým rozborům. Následně proběhla aplikace postřikové jichy na každé z opakování dané varianty a daného termínu. Z každé parcelky byly odebrány dvě celé rostliny a dva náhodně vybrané terminály. Rostliny

byly svázány a sušeny přirozeným usycháním v podkroví pokusné stanice. Šešule z terminálů byly otrhány a uloženy do aluminiových mističek, určených k sušení, dle variant byly popsány, byly zváženy v zeleném stavu a poté se sušily přirozenou cestou v prostorách výzkumné stanice v Červeném Újezdě.

Porosty byly sklizeny pomocí mlátičky značky Wintersteiger, která je určena pro maloparcelkové pokusy. Všechny parcelky a varianty byly sklizeny zvlášť, aby nedocházelo ke smíchání jednotlivých vzorků. V roce 2014/2015 byl termín sklizně 23. 7. 2015 a v roce 2015/2016 proběhla sklizeň 26. 7. 2016.

U všech vzorků proběhlo stanovení výnosu, hmotnosti tisíce semen a olejnatosti. Poté byla pro všechny sklizené vzorky provedena a vyhodnocena laboratorní zkouška klíčivosti semen. U vzorků, jež byly odebrány v termínu aplikace (předsklizňové rozborů) byla zkoumána hmotnost šešulí v zeleném stavu. Následoval rozbor šešulí z terminálů ve stavu suchém. Šešule byly zváženy a následně vydroleny, zvážila se hmotnost semen, hmotnost zbytku ze šešulí, HTS a byl vypočítán obsah sušiny.

Termín desikace	Počet dnů před sklizní	Označení termínu	Termín sklizně
1. Termín 8.6.2015	46	Velmi raný	23.7.2015
2. Termín 15.6.2015	39	Raný	23.7.2015
3. Termín 22.6.2015	32	Středně raný	23.7.2015
4. Termín 29.6.2015	25	Poloraný	23.7.2015
Kontrola – nedesikováno	0	Kontrola	23.7.2015
5. Termín 7.7.2015	17	Optimální	23.7.2015
6. Termín 13.7.2015	11	Optimální až pozdní	23.7.2015

Tabulka 11: Termíny aplikace – rozdělení podle data desikace, BBCH, dnů před sklizní 2014/2015

Termín desikace		Počet dnů před sklizní	Označení termínu	Termín sklizně
1. Termín	6.6.2016	50	Velmi raný	26.7.2016
2. Termín	13.6.2016	43	Raný	26.7.2016
3. Termín	20.6.2016	36	Poloraný	26.7.2016
4. Termín	27.6.2016	29	Poloraný	26.7.2016
Kontrola – nedesikováno		0	Kontrola	26.7.2016
5. Termín	4.7.2016	22	Optimální	26.7.2016
6. Termín	13.7.2016	11	Optimální až pozdní	26.7.2016

Tabulka 12: Termíny aplikace – rozdělení podle data desikace, BBCH, dnů před sklizní 2015/2016

#### 4.2.1 Založení pokusu + schéma pokusu

Pokusy byly zasety 22. 8. 2013 a 21. 8. 2014. Pro setí byla využita maloparcelková sečka. Výsevok byl stanoven na 50 semen/m<sup>2</sup>.

1/D	2/D	3/D	4/D	5/D	6/D	7/D
1/C	2/C	3/C	4/C	5/C	6/C	7/C
1/B	2/B	3/B	4/B	5/B	6/B	7/B
1/A	2/A	3/A	4/A	5/A	6/A	7/A
8.6.2015	15.6.2015	22.6.2015	29.6.2015	Nedesikováno	7.7.2015	13.7.2015
1. Termín	2. Termín	3. Termín	4. Termín	Kontrola	5. Termín	6. Termín

Tabulka 13: Schéma pokusu 2014/2015

1/A	2/A	3/A	4/A	5/A	6/A	7/A
2/B	2/B	3/B	4/B	5/B	6/B	7/B
3/C	2/C	3/C	4/C	5/C	6/C	7/C
4/D	2/D	3/D	4/D	5/D	6/D	7/D
6.6.2016	13.6.2016	20.6.2016	27.6.2016	Nedesikováno	4.7.2016	13.7.2016
1. Termín	2. Termín	3. Termín	4. Termín	Kontrola	5. Termín	6. Termín

Tabulka 14: Schéma pokusu 2015/2016

#### 4.2.2 Desikace – desikant, dávka, aplikace

<b>Desikant</b>	<b>Figaro</b>
<b>Účinná látka</b>	<b>Glyphosate</b>
<b>Dávka</b>	<b>4 l/ha + 200 l H<sub>2</sub>O</b>
<b>Dávka přepočítaná na parcelku</b>	<b>40 ml + 2 l H<sub>2</sub>O</b>
<b>Aplikace</b>	<b>zádový mechanický postřikovač</b>

Tabulka 15: Přípravek a dávka

### 4.2.3 Agrotechnika pokusu desikace řepky ozimé 2014/2015

Odrůda: hybrid: Rohan

Počet opakování: 4

Rozměr sklizňové parcelky: 11,875 m<sup>2</sup> (1,25 x 9,5 m)

Hnojení P, K, Ca, Mg – nebylo

<b>Datum operace</b>	<b>Operace</b>
10. 8. 2014	sklizeň předplodiny (jarní ječmen) – sláma rozdrčena
19. 8. 2014	seťová orba (22 cm)
20. 8. 2014	předseťová příprava půdy (kompaktor)
21. 8. 2014	výsev fungicidně mořeného osiva, hloubka 1,5-2 cm, řádky 12,5 cm, výsevek 50 kl. semen na m <sup>2</sup>
22. 8. 2014	herbicid Colzamid (1 l/ha) + Butisan 400 (1 l/ha) + Command 36 CS (0,2 l/ha)
28. 8. 2014	moluskocid Vanish Slug Pellets
4. 9. 2014	rodenticid Stutox lokálně do děr (opakováno dle potřeby)
5. 9. 2014	graminucid Gallant Super (0,5 l/ha) + insekticid Nurelle D (0,6 l/ha)
11. 9. 2014	hnojení N (30 kg N/ha) v LAV
18. 9. 2014	insekticid Cyperkill 25 EC (0,1 l/ha)
Od září do března	dle potřeby aplikace rodenticidu Stutox do děr
<b>Datum operace</b>	<b>Operace</b>
13. 2. 2015	regenerační hnojení 1a. dávka (40 kg N/ha) v LAD
26. 2. 2015	regenerační hnojení 1b. dávka (50 kg N/ha) v DASA
23. 3. 2015	produkční hnojení 2. dávka dusíku (60 kg N/ha) v LAD
11. 4. 2015	insekticid Nurelle D (0,6 l/ha)
13. 4. 2015	kvalitativní hnojení 3. dávka dusíku (30 kg N/ha) v LAD
5. 5. 2015	insekticid Proteus (0,7 l/ha)
8. 6. – 13. 7. 2015	<b>termíny desikace dle metodiky</b>
23. 7. 2015	sklizeň (maloparcelková sklízecí mlátička Wintersteiger)

Tabulka 16: Agrotechnika pokusu 2014/2015

#### 4.2.4 Agrotechnika pokusu desikace řepky ozimé 2015/2016

Odrůda: hybrid: Rohan

Počet opakování: 4

Rozměr sklizňové parcelky: 11,875 m<sup>2</sup> (1,25 x 9,5 m)

Hnojení P, K, Ca, Mg – nebylo

<b>Datum</b>	<b>operace</b>
4. 8. 2015	sklizeň předplodiny (ozimá pšenice) – sláma rozdrvena
21. 8. 2015	seťová „čerstvá“ orba (22 cm)
22. 8. 2015	předseťová příprava (kompaktor)
22. 8. 2015	výsev bezezbytkovým secím strojem, hloubka 1,5-2 cm, šířka řádků 12,5 cm, výsevek 50 klíčivých semen na 1 m <sup>2</sup> , odrůda Rohan
24. 8. 2015	<i>herbicide</i> Colzamid (1 l/ha) + Butisan 400 (1 l/ha) + Command 36 CS (0,2 l/ha)
28. 8. 2015	<i>moluskocid</i> Vanish Slug Pellets
3. 9. 2015	<i>rodenticid</i> Stutox lokálně do děr (opakováno dle potřeby)
16. 9. 2015	<i>graminicide</i> Targa Super (0,5 l/ha) + <i>insekticid</i> Nurelle D (0,6 l/ha)
od září do března	dle potřeby <i>rodenticid</i> Stutox – lokálně do děr
19. 2. 2016	1a. dávka dusíku (40 kg N/ha) v LAD
8. 3. 2016	1b. dávka dusíku (50 kg N/ha) v DASA
21. 3. 2016	2. dávka dusíku (60 kg N/ha) v LAD
11. 4. 2016	3. dávka dusíku (30 kg N/ha) v LAD
13. 4. 2016	<i>insekticid</i> Nurelle D (0,6 l/ha) + <i>graminicide</i> Gallant Super (1 l/ha)
6. 6. -13. 7. 2016	<i>desikace</i> glyphosate (Figaro) (4 l/ha)
26. 7. 2016	sklizeň (maloparcelkový kombajn Wintersteiger)

Tabulka 17: Agrotechnika pokusu 2014/2015



### **4.3 Sledované znaky – předsklizňové rozbory**

#### **4.3.1 Předsklizňové rozbory**

Vzorky byly odebrány shodně s termínem aplikace a byla u nich zvážena hmotnost šešulí v zeleném stavu. U kontroly, která nebyla desikována, nebyly prováděny žádné předsklizňové rozbory.

#### **4.3.2 Olejnatost**

Olejnatost byla zjištěna metodou MNR, podle ČSN EN ISO 10565 (461040).

Olejnatost byla změřena i v sušině semen. Hodnoty byly vloženy do tabulek a dále vyhodnocovány a zaznamenávány do grafů.

#### **4.3.3 HTS**

Hmotnost tisíce semen byla měřena v laboratoři pomocí počítačky semen a vah. Hodnoty byly zaznamenány do tabulek a byly vyhodnoceny.

#### **4.3.4 Výnos**

Hodnoty výnosu byly přepočteny z aktuální vlhkosti semene, na vlhkost 8 %. Hodnoty byly zaznamenány do tabulky a dále vyhodnoceny pomocí grafů.

#### **4.3.5 Klíčivost**

Energie klíčivosti desikovaných semen byla zjištěna podle metodik ISTA. Substrátem byl filtrační papír a misky byly rozděleny na dvě části – opakování a do každé části bylo umístěno 50 semen. Dále bylo použito 30 ml H<sub>2</sub>O do každé z misek. Každá varianta měla dvě opakování. Celkem tedy bylo použito 112 vzorkových misek (56 na jeden ročník). Misky byly uloženy do klima boxu ve tmě při teplotě 20 °C. Energie klíčivosti byla zaznamenávána druhý, třetí, čtvrtý a osmý den klíčení. Hodnoty byly zaznamenávány do tabulky, zpracovány do grafů a dále statisticky vyhodnoceny.

Získané výsledky z pokusu byly statisticky vyhodnoceny metodou ANOVA analýzy variance. Rozdíly mezi průměrnými hodnotami byly hodnoceny pomocí Tukeyho testu studentizovaného rozsahu v počítačovém programu SAS na hladině významnosti  $p = 0,05$ .

## 5 Výsledky

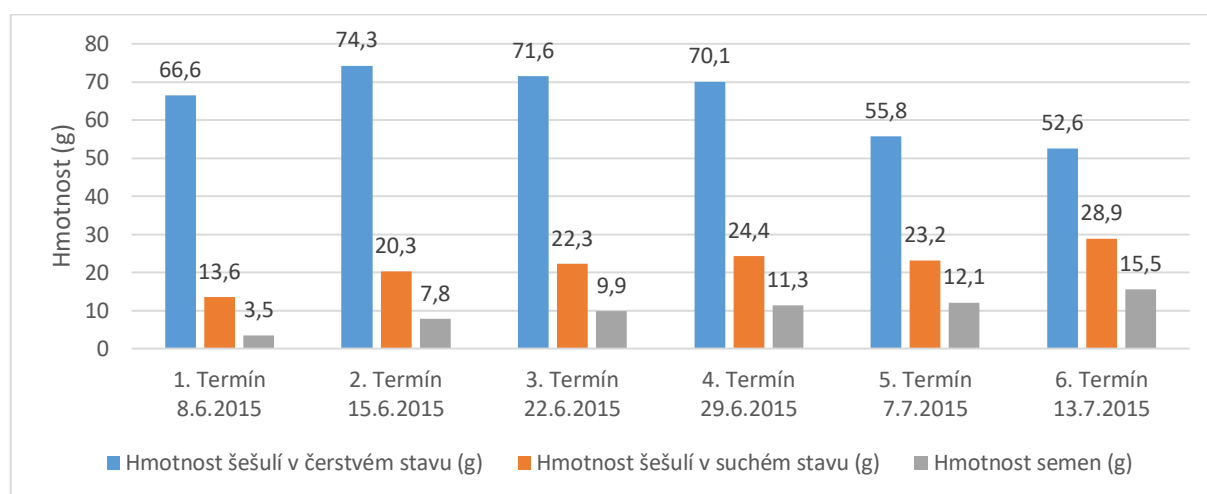
### 5.1 Předsklizňové rozborů

#### 5.1.1 Pokusný rok 2014/2015

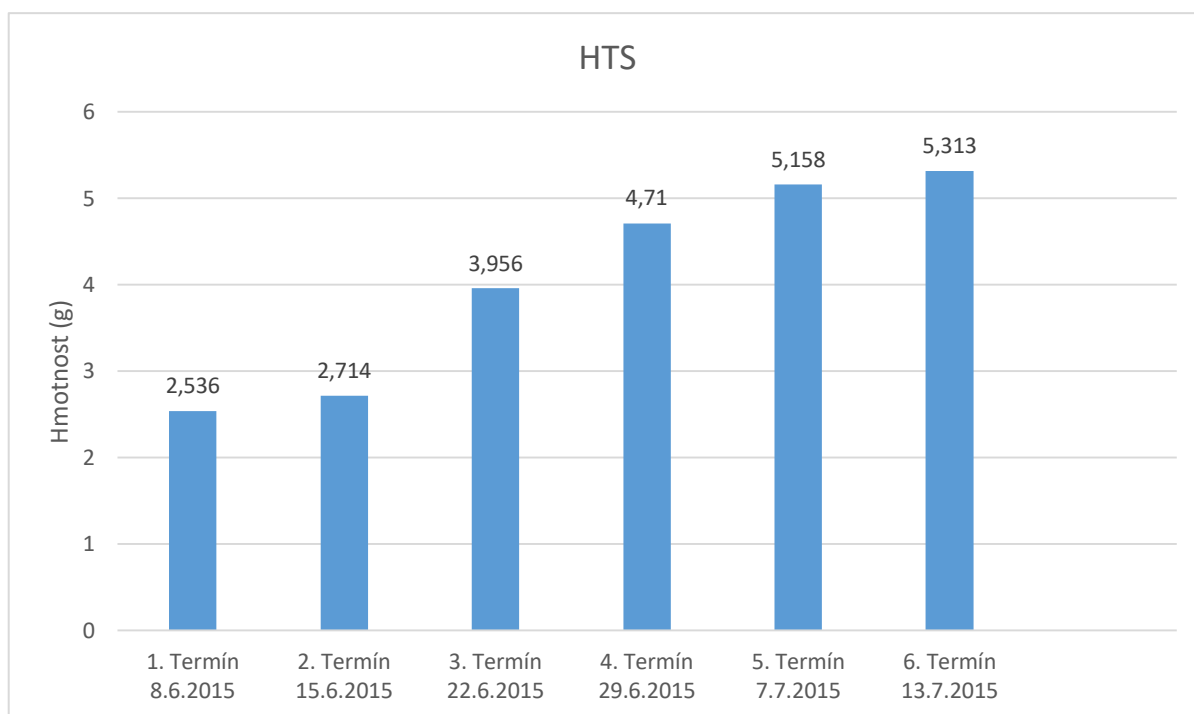
Nejvyšší hmotnost šesulí v zeleném stavu byla naměřena u 2. termínu desikace (74,3g) a dále u 3. termínu desikace (71,6 g). Nejnižší hmotnost šesulí v zeleném stavu byla naměřena u 6. termínu desikace. Nejvyšší hmotnost šesulí v suchém stavu byla naměřena u vzorků z 6. termínu desikace (28,9 g). U této varianty byl také naměřen nejnižší rozdíl ve hmotnosti mezi zelenými a suchými šesulemi, ze všech variant.

Nejvyšší hmotnost všech semen z jednotlivých variant byla naměřena u 6. termínu desikace a poté u 5. termínu.

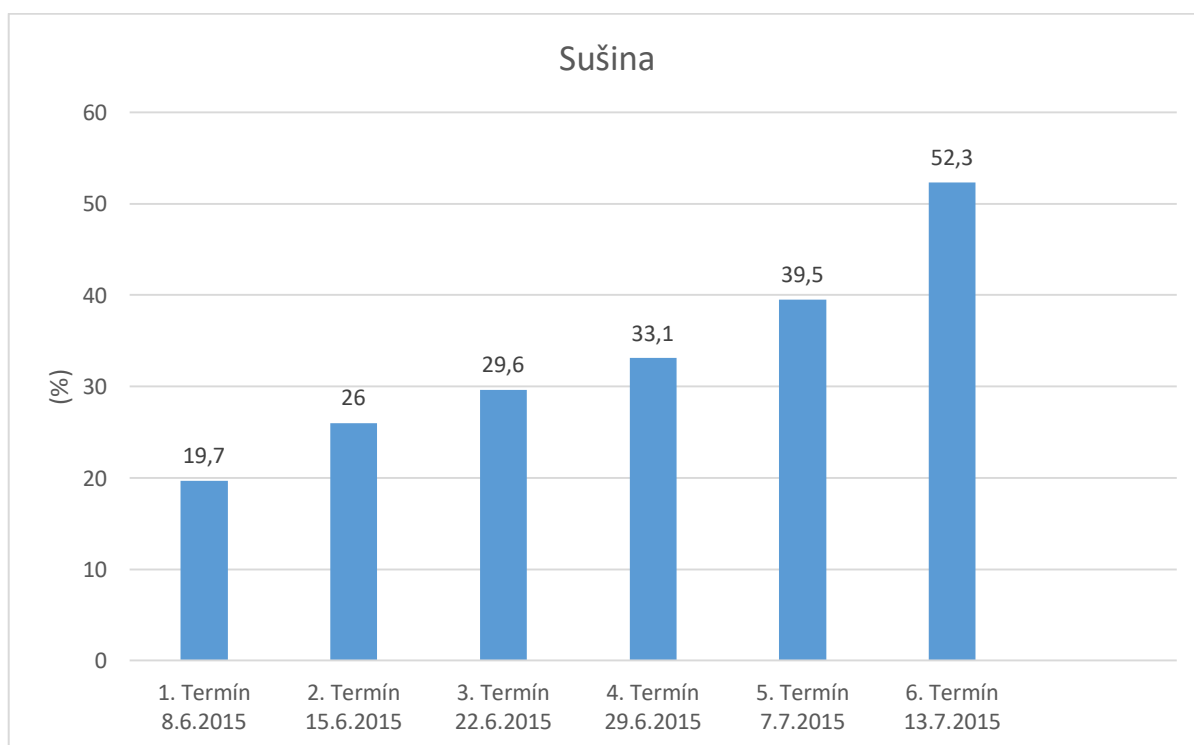
HTS i obsah sušiny mají stoupající tendenci. Je zde vidět diametrální rozdíl mezi dvěma krajními termíny desikace v obou sledovaných parametrech. U HTS je rozdíl těchto hodnot 2,777 g a u sušiny je to 32,6 %.



Obrázek 5 Průměry variant předsklizňových rozborů v roce 2014/2015



**Obrázek 6: Průměry variant předsklizňových rozborů – HTS, rok 2014/2015**

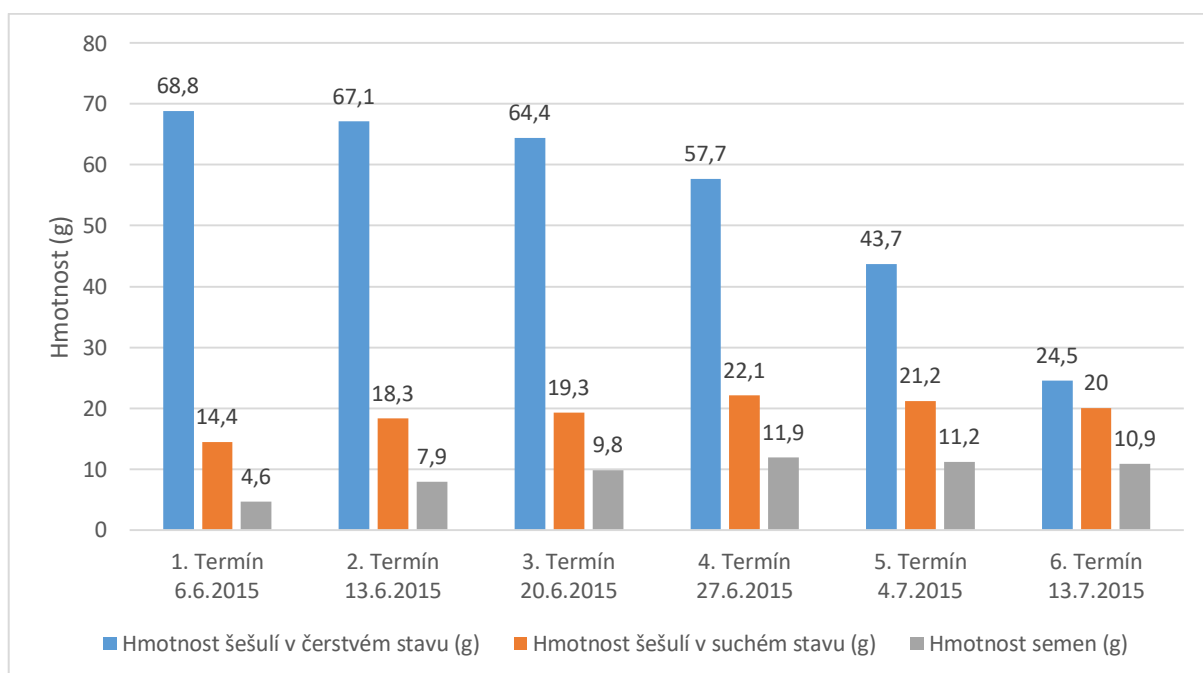


**Obrázek 7: Průměry variant předsklizňových rozborů – Obsah sušiny, rok 2014/2015**

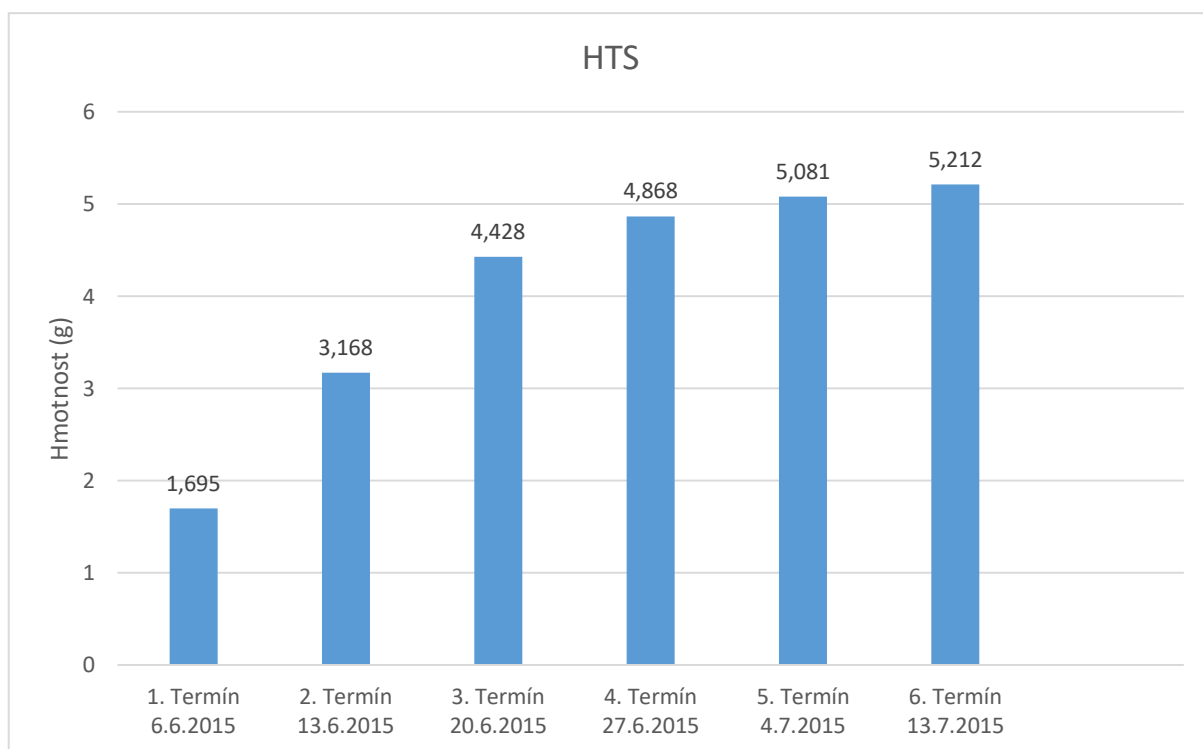
### 5.1.2 Pokusný rok 2015/2016

Nejvyšší hmotnost šesulí v zeleném stavu byla naměřena u prvních třech termínu tj. 6.6., 13.6. a 20.6. Mezi těmito variantami nenajdeme v daném kritériu příliš velké rozdíly. Výsledek je daný především tím, že v této růstové fázi obsahují šesule ještě poměrně velké množství vody. Naopak nejnižší naměřená hmotnost byla vysledována u šestého termínu desikace, která proběhla 13.7. Zde také můžeme spatřit nejmenší rozdíl mezi hmotností šesulí v zeleném stavu a hmotností šesulí v suchém stavu. Nejvyšší hmotnost semen v předsklizňových odběrech byla naměřena u čtvrtého termínu, kde desikace proběhla přibližně měsíc před sklizní (11,9g). Naopak nejnižší naměřenou hodnotu můžeme spatřit při prvním termínu desikace 6.6, a to pouze 4,6g.

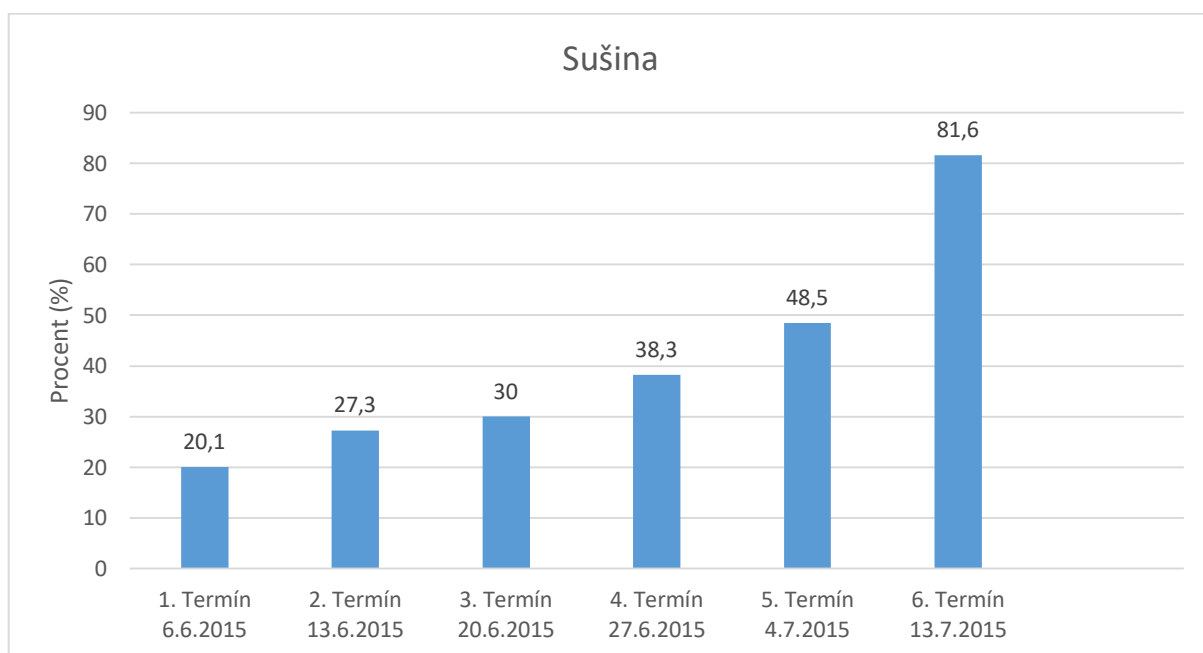
U HTS a obsahu sušiny můžeme sledovat vzrůstající tendenci naměřených hodnot. Rozdíly mezi krajními termíny aplikace jsou jasně patrné a dosahují hodnot 3,517 g u HTS a 61,5 % u obsahu sušiny.



Obrázek 8: Průměry variant předsklizňových rozborů v roce 2015/2016



**Obrázek 9: Průměry variant předsklizňových rozborů – HTS, rok 2015/2016**



**Obrázek 10: Průměry variant předsklizňových rozborů – Obsah sušiny, rok 2015/2016**

## 5.2 Kvalita semen

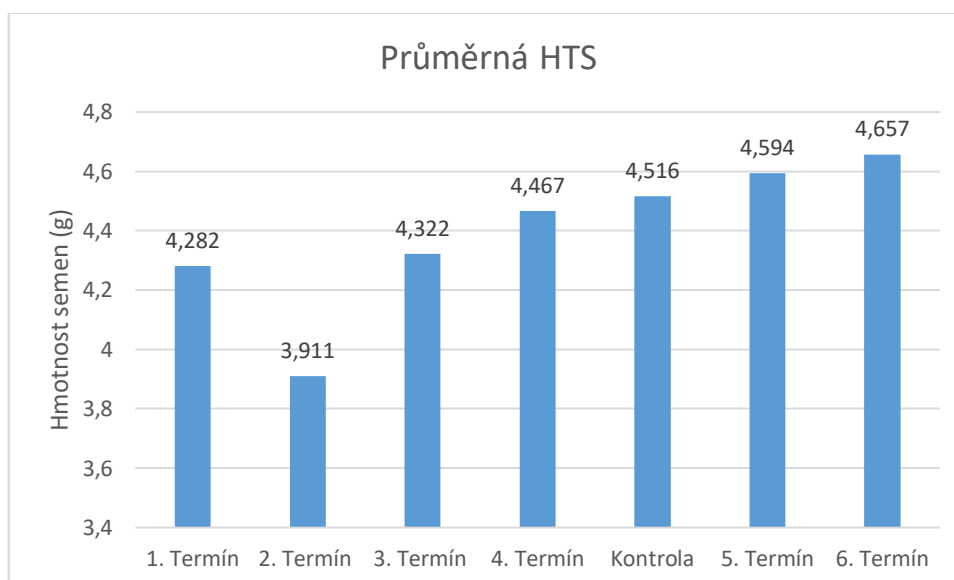
### 5.2.1 Hmotnost tisíce semen (HTS)

#### 5.2.1.1 Pokusný rok 2014/2015

V pokusném roce 2014/2015 byla nejvyšší hodnota HTS naměřena a zaznamenána u 6. termínu aplikace desikantu, a to 4,657g. S nevelkým odstupem následují 5. termín a nedesikovaná kontrola. Nejhůře zcela jasně dopadl 2. termín ošetření *glyphosatem*, kde byla naměřena HTS pod 4 gramy.

V tomto daném roce se ukazují jako vhodnější použít pozdější termíny desikace, naopak vyloučit můžeme rané až velmi rané termíny aplikace.

*Celkové průměry variant – HTS, rok 2014/2015*

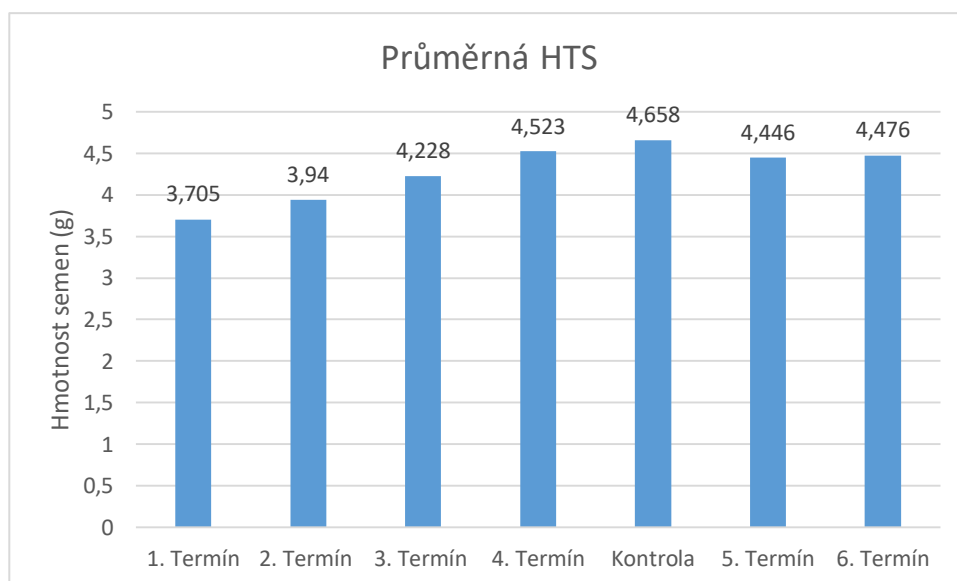


Obrázek 11: Celkové průměry variant – HTS, rok 2014/2015

#### 5.2.1.2 Pokusný rok 2015/2016

V pokusném roce 2015/2016 byla nejvyšší HTS naměřena u nedesikované kontroly – 4,658g. Dalšími v pořadí jsou 4. termín, 5. termín a 6. termín. Rozdíly mezi těmito variantami nejsou příliš velké. Naopak nejnižší hodnota byla naměřena u 1. a 2. termínu desikace.

V tomto případě nám zůstala ne-úplně zodpovězena otázka, zda desikovat, případně jaký termín je nejvhodnější. Naprosto vyloučit však můžeme vyloučit velmi rané termíny použití tohoto agrotechnického zásahu.



Obrázek 12: Celkové průměry variant – HTS, rok 2015/2016

### 5.2.1.3 Porovnání výsledků HTS obou pokusných let

Mezi oběma pokusnými lety nenajdeme příliš velký rozdíl v celkovém průměru všech variant. V roce 2014/2015 byl tento průměr 4,393 g., a v roce 2015/2016 4,282g.

V obou pokusných letech byly lepší výsledky zaznamenány u pozdějších termínů aplikace *glyphosatu*. V roce 2015/2016 měla dokonce nejlepší výsledek nedesikovaná kontrola.

Jasným závěrem však je, že příliš časná desikace je nevhodná a snižuje HTS.

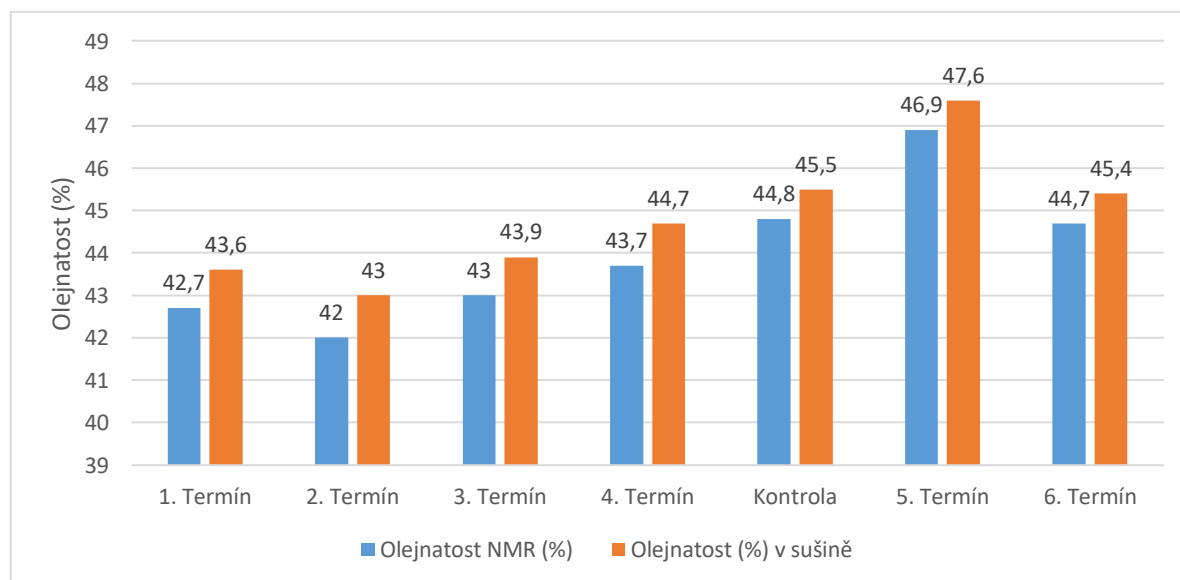
## 5.2.2 Olejnatost

### 5.2.2.1 Pokusný rok 2014/2015

V tomto pokusném roce můžeme vidět poměrně velké rozdíly, jak v olejnatosti NMR, tak v olejnatosti v sušině. V obou těchto sledovaných znacích činí rozdíl mezi nejlepší a nejhorší variantou téměř 5%. Nejlépe dopadly pozdější termíny aplikace. Velmi dobře dopadla i nedesikovaná kontrola. Naopak stejně jako u HTS naprosto propadly rané a velmi rané termíny aplikace.

Vzorek	Olejnatost NMR (%)	Vlhkost (%)	Olejnatost (%) v sušině
1. Termín	42,7	6,97	43,6
2. Termín	42	7,07	43
3. Termín	43	7	43,9
4. Termín	43,7	6,98	44,7
Kontrola	44,8	6,37	45,5
5. Termín	46,9	6,45	47,6
6. Termín	44,7	6,55	45,4

Tabulka 18 Olejnatost semen jednotlivých variant, rok 2014/2015



Obrázek 13: Olejnatost semen jednotlivých variant, rok 2014/2015

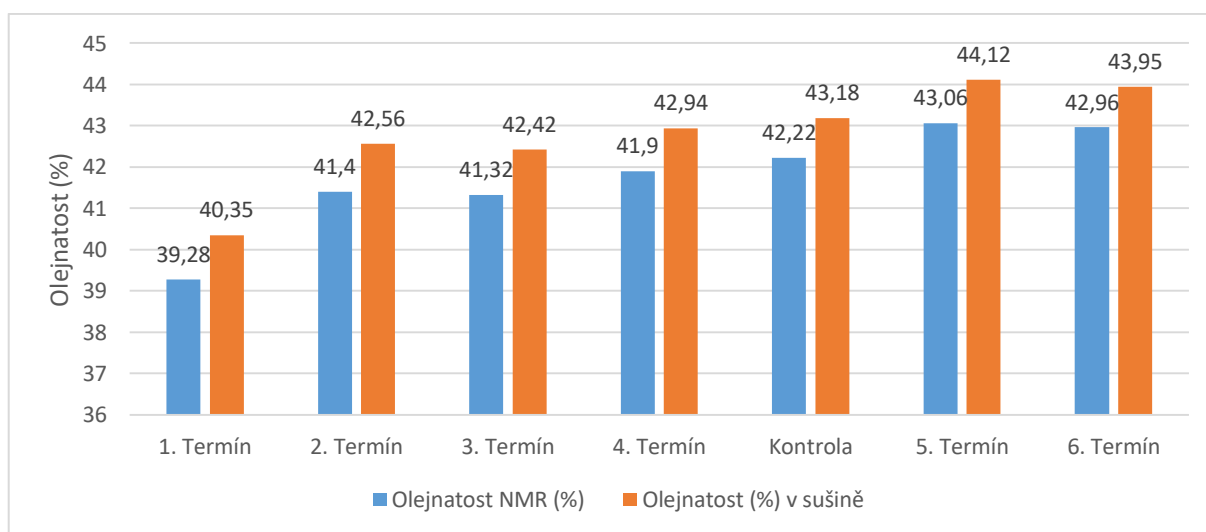


### 5.2.2.2 Pokusný rok 2015/2016

V tomto pokusném roce můžeme sledovat, že rozdíl mezi jednotlivými variantami není tak velký jako v roce předešlém. I zde však můžeme pozorovat rozdíly mezi ranými termíny a těmi pozdějšími, které dopadly opět lépe. I tento pokusný rok si nevedla špatně nedesikovaná kontrola.

Vzorek	Olejnatost NMR (%)	Vlhkost (%)	Olejnatost (%) v sušině
1. Termín	39,28	7,51	40,35
2. Termín	41,4	7,61	42,56
3. Termín	41,32	7,46	42,42
4. Termín	41,9	7,3	42,94
Kontrola	42,22	7,11	43,18
5. Termín	43,06	7,29	44,12
6. Termín	42,96	7,13	43,95

Tabulka 19: Olejnatost semen jednotlivých variant, rok 2015/2016



Obrázek 14: Olejnatost semen jednotlivých variant, rok 2015/2016

### 5.2.2.3 Porovnání olejnatosti obou pokusných let

Podle celkových průměrů všech variant obou ročníků bylo zjištěno, že olejnatost NMR v pokusném roce 2014/2015 byla o více než 2 % v průměru vyšší a dosáhla hodnoty 43,97 %, naproti tomu obsah oleje (NMR) v roce 2015/2016 byl pouze 41,73 %. Stejně tomu bylo i u olejnatosti v sušině, kde bylo rozdíl přesně 2 %. V roce 2014/2015 bylo v sušině 44,8 % oleje a v roce 2015/2016 42,8 % oleje. Z daných dan lze s jistotou soudit, že na olejnatost má dopad, jak vliv ročníku, tak použití správného termínu desikace. Při stejnoměrném dozrání

a v nezapleveleném porostu bychom mohli desikaci vynechat, přičemž na hodnotu olejnatosti to nebude mít zásadní vliv.

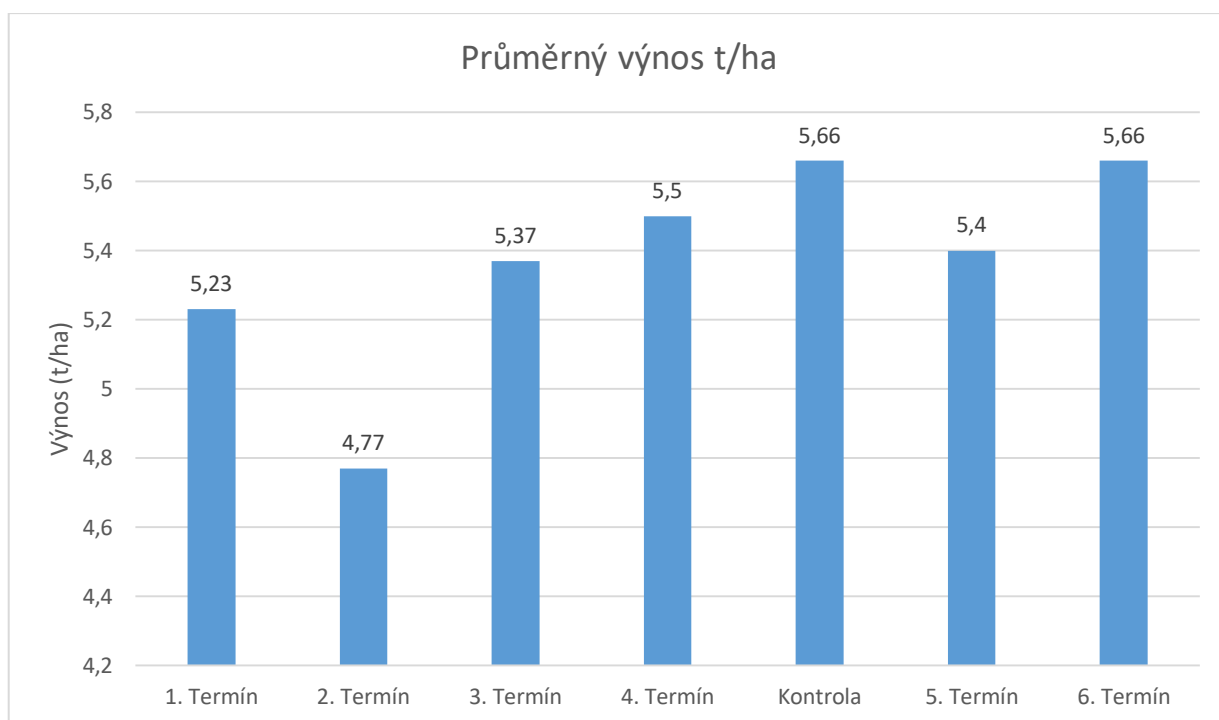
### 5.2.3 Výnosové hodnocení

#### 5.2.3.1 Pokusný rok 2014/2015

Díky průběhu počasí v poslední fázi vegetace porosty rovnoměrně dozrávaly i bez aplikace desikantu. Tento aspekt evidentně ovlivnil i výnos řepky v daném pokusném roce.

O nejvyšší výnos se podělily dvě varianty, a to nedesikovaná kontrola společně s 6. termínem aplikace desikantu (5,66 t/ha). Nejnižší výnos byl zjištěn u prvních dvou termínů ošetření (5,23 t/ha, resp. 4,77 t/ha).

Z výsledků vyplývá, že v roce s dobrými podmínkami pro stejnoměrné dozrávání, může být aplikace desikantu ekonomicky nerentabilní. Záleží však na průběhu počasí. Jasně se ukázalo, že předčasná aplikace snižuje výnos a tím i ekonomickou rentabilitu při sklizni.

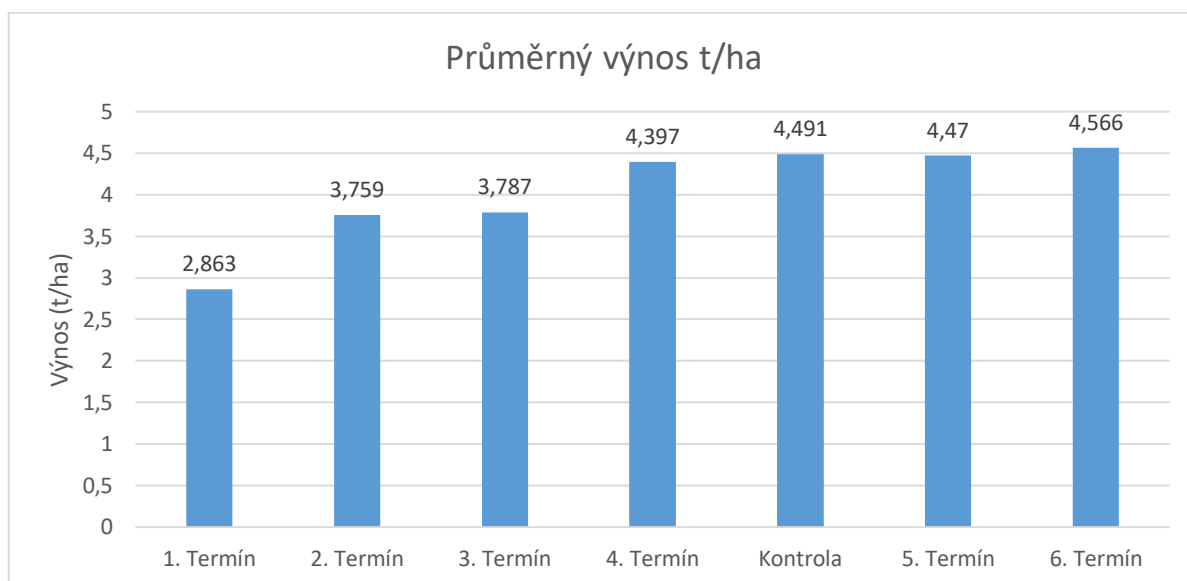


Obrázek 15: Průměrný výnos – 2014/2015

#### 5.2.3.2 Pokusný rok 2015/2016

V tomto roce byl výnos výrazně nižší než v roce předešlém. Zajímavostí je, že i nejhorší výnos roku předešlého (4,77 t/ha), by v tomto roce byl výsledkem nejlepším. Příčinou může být, jak vliv ročníku, tak vydatné srážky s krupobitím 23.5. 2016, které

poškodily porost. Nejlépe dopadl výnos při aplikaci v 6. termínu (4,566 t/ha), avšak rozdíly mezi nejlepšími variantami byly vcelku malé. Stejně jako v předešlém roce měly nejnižší výnos varianty 1. a 2. termínu s výnosem 2,863 t/ha, resp. 3,759 t/ha.



Obrázek 16: Průměrný výnos – 2015/2016

### 5.2.3.3 Porovnání výnosů obou pokusných let

Při porovnání výsledků z obou let je jasně patrný vliv ročníku a průběhu počasí v posledních měsících před sklizní. Průměrný celkový výnos v roce 2014/2015 byl 5,37 t/ha a v roce 2015/2016 to bylo 4,05 t/ha, což činí obrovský rozdíl více než 1,3 t/ha. I přesto je zpravidla znát, že správně načasovaná desikace, zvláště při nestejném dozrání, dokáže udržet výnosovou stabilitu a jistotu. Naopak příliš časně ošetřené porosty dopadli nejhůře, což bylo prokázáno v obou pokusných letech.

## 5.2.4 Souhrnné výsledky

### 5.2.4.1 Pokusný rok 2014/2015

Při pohledu na souhrnné výsledky prvního pokusného roku můžeme tvrdit následující:

- Termín desikace má vliv na většinu sledovaných znaků daného pokusu.

Nejvyšší rozdíly můžeme sledovat v ukazatelích sušina šesulí a předsklizňová HTS. U sušiny šesulí je největší rozdíl mezi variantou, která byla ošetřena v 1. termínu (59 %) a variantou ošetřenou v 6. termínu (157 %), což činí obrovský rozdíl 98 %. U předsklizňové HTS byly na obou pólech stejné termíny aplikace desikantu, to 1. termín (62 %) a 6. termín (131 %). Rozdíl je tedy 69 %.

V dalších sledovaných znacích již tak markantní rozdíly nenajdeme. U sklizňové HTS můžeme pozorovat velmi vyrovnané výsledky, vyjma 2. termínu, který dosáhl výsledku pouze

89 % z celkového průměru všech variant. Ve sledovaném znaku sklizňová olejnatost v sušině můžeme najít nejvyrovnanější výsledky, kdy mezi nejhorší variantou (2. termín) a mezi nejlepší variantou (5. termín), činí rozdíl pouze 10 % a vliv termínu desikace se zde příliš neprojevil. Nejsledovanějším znakem, který byl pozorován je výnos. I zde můžeme nalézt, kromě jedné výjimky, výsledky, které se od sebe příliš neliší. Nejhorší variantou byl 2. termín (89 %) a nejlepšími variantami byl 6. termín desikace a nedesikovaná kontrola. Oba termíny dosáhly 105 % z celkového průměru.

Zajímavostí může být fakt, že nejhorších výsledků v téměř všech sledovaných znacích dosáhl 2. termín desikace, nikoliv 1. termín, jak by se dalo očekávat.

Termíny	1. Termín	2. Termín	3. Termín	4. Termín	5. Termín	6. Termín	Kontrola	Průměr (100%)
Datum	8.6.2015	15.6.2015	22.6.2015	29.6.2015	7.7.2015	13.7.2015	Nedesikováno	
Dny před sklizní	46	39	32	25	17	11		
Sledované znaky								
Sušina šešulí [%]	19,7	26	29,6	33,1	39,5	52,3		33,4
	59%	78%	89%	99%	118%	157%		100%
Předskliz. HTS [g]	2,536	2,714	3,956	4,71	5,158	5,313	-	4,065
	62%	67%	97%	116%	127%	131%	-	100%
Sklizňová HTS [g]	4,282	3,911	4,322	4,467	4,594	4,657	4,516	4,393
	97%	89%	98%	102%	105%	106%	103%	100%
Sklizňová olejnatost v sušině [%]	43,6	43	43,9	44,7	47,6	45,4	45,5	44,8
	97%	96%	98%	100%	106%	101%	102%	100%
Výnos [t/ha]	5,23	4,77	5,37	5,5	5,4	5,66	5,66	5,37
	97%	89%	100%	102%	101%	105%	105%	100%

Tabulka 20: Souhrnné výsledky 2014/2015

#### 5.2.4.2 Pokusný rok 2015/2016

V druhém sledovaném roce můžeme sledovat mnohem větší rozdíly mezi variantami nejlepšími a těmi nejhoršími. Nejmarkantnější rozdíly, byly zjištěny opět u znaků sušina šešulí, kde nejhorší výsledek dosáhl 1. termín (49 %) z průměru všech variant, naopak nejlepšího výsledku dosáhl 6. termín (199 %), rozdíl je tedy 150 %. U předsklizňové HTS stejně jako v prvním sledovaném znaku, měl nejhorší výsledek 1. termín desikace, a to 42 % z celkového průměru a nejlépe dopadl opět 6. termín desikace, jehož hodnota činila 128 % z průměru. Rozdíl mezi nejlepší a nejhorší variantou byl tedy 86 %.

Stejně jako v předešlém pokusném roce i zde se rozdíly v dalších sledovaných znacích zmenšily. U sklizňové HTS dopadl nejhůře 1. termín s 86 % z průměru a nejlépe dopadla nedesikovaná kontrola se 109 % z průměru všech variant. Olejnatost v sušině se opět stala nejvyrovnanějším znakem. Nejhůře dopadla varianta 1. termín 94 % a nejlépe varianta 5. termín (103 %), což činí rozdíl pouhých 9 %.

U výnosu můžeme pozorovat vyšší rozdíly než v první roce pokusu. Velmi propadl opět 1. termín s pouhými 71 % z průměru. Naopak nejlepšího výsledku dosáhl 6. termín se 113 %, což činí značný rozdíl mezi nejlepší a nejhorší variantou a to 42 %.

Ve všech sledovaných znacích dopadl, a to poměrně jednoznačně, 1. termín. Nejlépe naopak 6. termín.

Termíny	1. Termín	2. Termín	3. Termín	4. Termín	5. Termín	6. Termín	Kontrola	Průměr (100%)
Datum	6.6.2016	13.6.2016	20.6.2016	27.6.2016	4.7.2016	13.7.2016	Nedesikováno	
Dny před sklizní	50	43	36	29	22	11		
Sledované znaky								
Sušina šešulí [%]	20,1	27,3	30	38,3	48,5	81,6		41
	49%	67%	73%	93%	118%	199%		100%
Předskliz. HTS [g]	1,695	3,168	4,428	4,868	5,081	5,212	-	4,075
	42%	78%	109%	119%	125%	128%	-	100%
Sklizňová HTS [g]	3,705	3,94	4,228	4,523	4,446	4,476	4,658	4,284
	86%	92%	99%	106%	104%	105%	109%	100%
Sklizňová olejnatost v sušině [%]	40,35	42,56	42,42	42,94	44,12	43,95	43,18	42,79
	94%	99%	99%	100%	103%	103%	101%	100%
Výnos [t/ha]	2,863	3,759	3,787	4,397	4,47	4,566	4,491	4,048
	71%	93%	94%	109%	110%	113%	111%	100%

Tabulka 21: Souhrnné výsledky 2015/2016

#### 5.2.4.3 Souhrnné porovnání obou pokusných let

V obou pokusných letech byla zasetá stejná odrůda řepky ozimé. Byl zaset stejný počet variant, včetně nedesikované kontroly. Ani agrotechnika se příliš nelišila, tudíž na vzájemné porovnání obou pokusných let by neměly působit žádné vedlejší vlivy.

Byly sledovány shodné znaky. U sušiny šešulí jsou výsledky vesměs podobné, až na 6. termín desikace roku 2015/2016, kdy byla sušina šešulí 81,6 %, což naprosto vybočuje jak mezi jednotlivými pokusnými ročníky, tak v pokusném roce samotném. Vzácně vyrovnaný průměr všech pokusných variant mezi oběma ročníky byl vyhodnocen ve zkoumaném znaku předsklizňová HTS. U obou ročníků se přitom prokázalo, že předčasná desikace značně snižuje HTS v předsklizňových rozborech. Dalším vyrovnaným znakem mezi oběma lety byla

sklizňová HTS. Mírně vyšší byla v roce 2014/2015. Sklizňová olejnatost v sušině se ukázala být nejvyrovnanějším znakem mezi jednotlivými variantami v obou ročnících. Mírně byla opět vyšší v prvním pokusném roce 2014/2015. Jednoznačně největší rozdíly ve sledovaných znacích byly vyhodnoceny ve znaku výnos. V roce 2014/2015 byl průměrný výnos všech pokusných variant vyšší více než o 1,3 t/ha. Toto lze přisoudit vlivu ročníku (počasí).

Ze srovnání obou pokusných variant lze tvrdit, že výnos řepky je významně ovlivňován vlivem ročníku a dále, že špatně zvolený termín desikace – velmi raný – významně snižuje jak výnos, tak HTS a dále, že rok 2014/2015 byl pro pěstování řepky lepší než rok 2015/2016.

### **5.3 Zkouška klíčivosti + statistické vyhodnocení výsledků**

#### **5.3.1 Pokusný rok 2014/2015**

V příložené tabulce 22 je detailně rozpracovaný laboratorní test klíčivosti semen jednotlivých vzorků z pokusného roku 2014/2015. Tabulka ukazuje, že nejvyšší celková klíčivost byla vyhodnocena u 6. termínu desikace (99,5 %). Naopak nejnižší klíčivost byla zaznamenána u 1. termínu desikace (96,2 %). To nekoresponduje s EK2, kde naopak byla u 1. termínu desikace zjištěna nejvyšší energie klíčení (40,1 %). Co se týče statistického vyhodnocení klíčivosti, měl 1. termín desikace prokazatelně nižší klíčivost než neošetřená kontrola. Stejně tak tomu bylo i u 2. termínu desikace. Mezi 3., 4., 5., 6. termínem a nedesikovanou kontrolou nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl v klíčivosti semen.

Energie klíčení 2. den byla prokazatelně vyšší u 1. a 5. termínu desikace a také u nedesikované kontroly než u 3. termínu desikace. Mezi ostatními variantami nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl.

Energie klíčení 3. den byla statisticky prokazatelně nižší u 2. termínu oproti 5., 6., a 4. termínu. Ostatní varianty se mezi sebou statisticky významně nelišily.

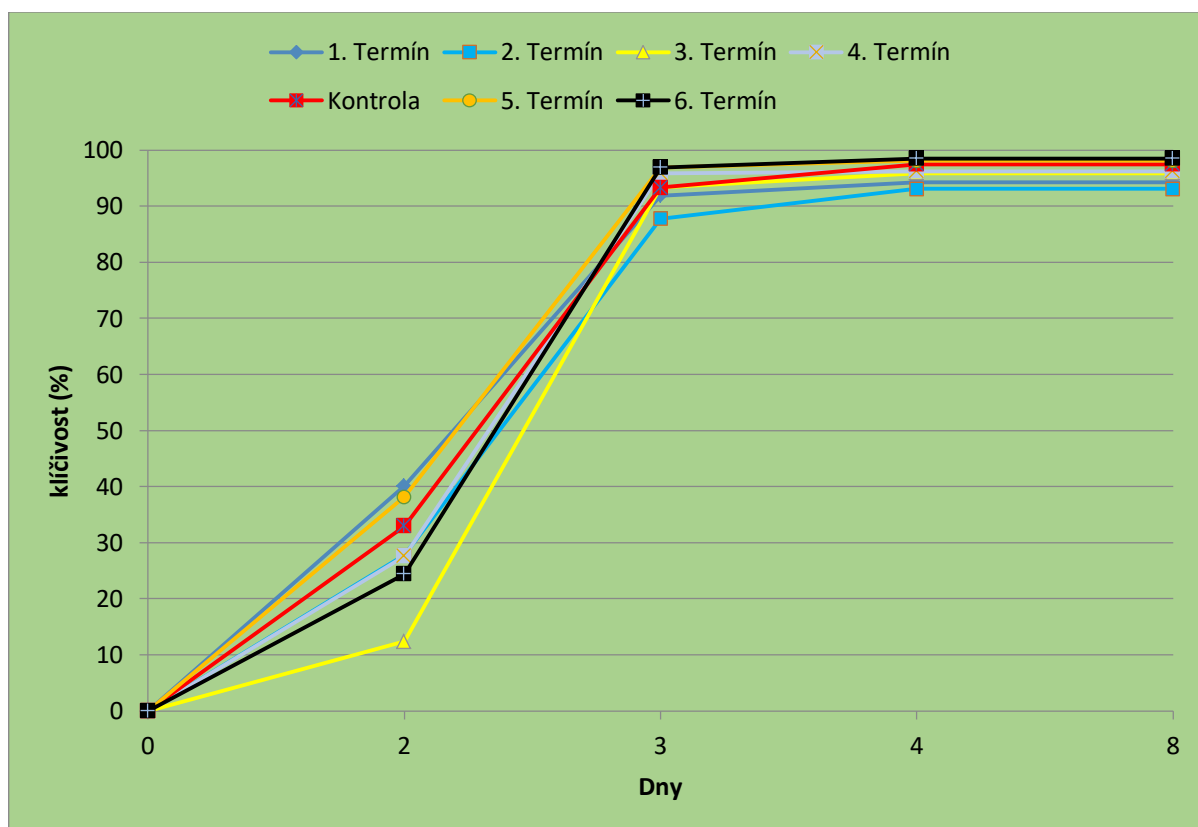
Energie klíčení 4. den u 1. termínu desikace byla statisticky prokazatelně nižší než u 5., 4. a 3. termínu desikace a nedesikované kontroly. A u 1. termínu desikace byla energie klíčení 4. den prokazatelně nižší než u 5. a 6. termínu desikace a nedesikované kontroly. Energie klíčení 4. den 1. a 2. termínu se mezi sebou statisticky významně nelišily.

Energie klíčení 8. den odpovídá hodnotám celkové klíčivosti semen.

Aplikace desikantu	EK2[%]	EK3[%]	EK4[%]	EK8[%]	KL[%]
<b>1. Termín</b>	40,1 A	91,9 AB	94,3 BC	96,2 C	96,2 C
<b>2. Termín</b>	27,8 AB	87,8 B	93,1 C	96,6 BC	96,6 BC
<b>3. Termín</b>	12,4 B	93,4 AB	95,9 ABC	97,8 ABC	97,8 ABC
<b>4. Termín</b>	27,6 AB	95,9 A	96,2 AB	97,7 ABC	97,7 ABC
<b>Kontrola</b>	33,0 A	93,3 AB	97,5 A	99,4 A	99,4 A
<b>5. Termín</b>	38,2 A	96,9 A	98,1 A	98,7 AB	98,7 AB
<b>6. Termín</b>	24,4 AB	96,9 A	98,5 A	99,5 A	99,5 A
<b>HSD</b>	<b>16,23</b>	<b>5,77</b>	<b>3,03</b>	<b>2,15</b>	<b>2,15</b>

Tabulka 22: Energie klíčení a celková klíčivost - 2014/2015

Mezi variantami se stejným písmenem nejsou statisticky významné rozdíly na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$   
EK2 – energie klíčení druhý den pokusu klíčivosti, EK3 – energie klíčení třetí den pokusu klíčivosti,  
EK4 – energie klíčení třetí den pokusu klíčivosti, EK8 - energie klíčení osmý den pokusu klíčivosti



Obrázek 17: Průběh klíčení semen 2014/2015

### 5.3.2 Pokusný rok 2015/2016

V příložené tabulce 23 je detailně rozpracovaný laboratorní test klíčivosti semen jednotlivých vzorků z pokusného roku 2015/2016. Tabulka ukazuje, že nejvyšší celková klíčivost byla u 5. a 6. termínu aplikace (99,0 %). Stejně tak, jak tomu bylo u osiva z předchozího roku, byla nejnižší celková klíčivost zaznamenána u 1. termínu desikace (94,5 %). Z hlediska statistického vyhodnocení byl mezi těmito variantami zjištěn statisticky významný rozdíl. Dále byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi 2. termínem desikace a 5., 6. a 4. termínem desikace.

Energie klíčení 2. den u 1. termínu desikace byla statisticky prokazatelně nižší než u 6. termínu desikace. 6. termín desikace vykazoval také prokazatelně vyšší hodnotu energie klíčení 2. den než 2. termín desikace.

Energie klíčení 3. den u 1., 2. a 3. termínu desikace byla statisticky prokazatelně nižší než u 4., 5., 6. termínu desikace a nedesikované kontroly. Mezi ostatními termíny desikace nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl.

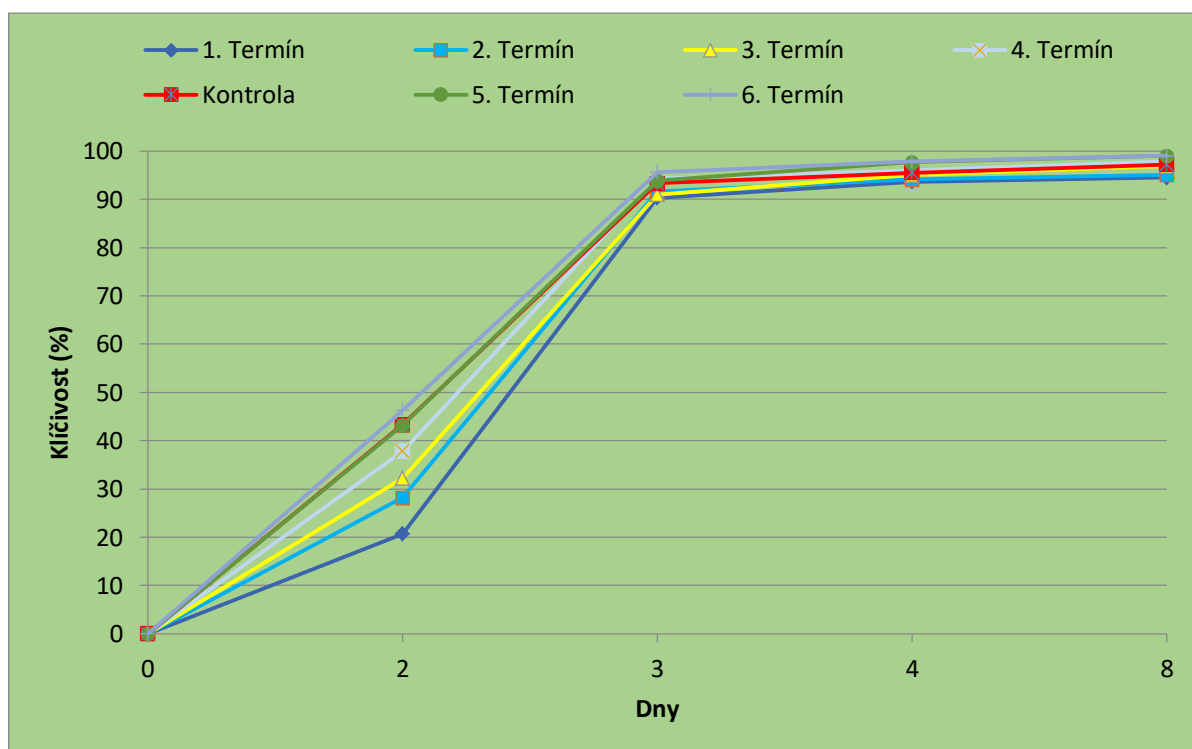
Energie klíčení 4. den u 6. a 5. termínu desikace byla statisticky prokazatelně vyšší než u 1. a 2. termínu desikace. Mezi ostatními termíny desikace nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl.

Energie klíčení 8. den odpovídá hodnotám celkové klíčivosti semen.

<b>Aplikace desikantu</b>	<b>EK2[%]</b>	<b>EK3[%]</b>	<b>EK4[%]</b>	<b>EK8[%]</b>	<b>KL[%]</b>
<b>1. Termín</b>	20,7 C	90,3 C	93,6 B	94,5 C	94,5 C
<b>2. Termín</b>	28,2 BC	91,6 BC	94,1 B	95,1 BC	95,1 BC
<b>3. Termín</b>	32,2 ABC	91,0 BC	95,0 B	96,9 AB	96,9 AB
<b>4. Termín</b>	37,8 AB	94,2 AB	96,0 AB	97,9 A	97,9 A
<b>Kontrola</b>	43,3 AB	93,3 ABC	95,5 AB	97,2 AB	97,2 AB
<b>5. Termín</b>	43,2 AB	93,8 AB	97,7 A	99,0 A	99,0 A
<b>6. Termín</b>	46,3 A	95,6 A	97,9 A	99,0 A	99,0 A
<b>HSD</b>	<b>15,44</b>	<b>3,49</b>	<b>2,51</b>	<b>2,18</b>	<b>2,18</b>

Tabulka 23: Energie klíčení a celková klíčivost - 2014/2015





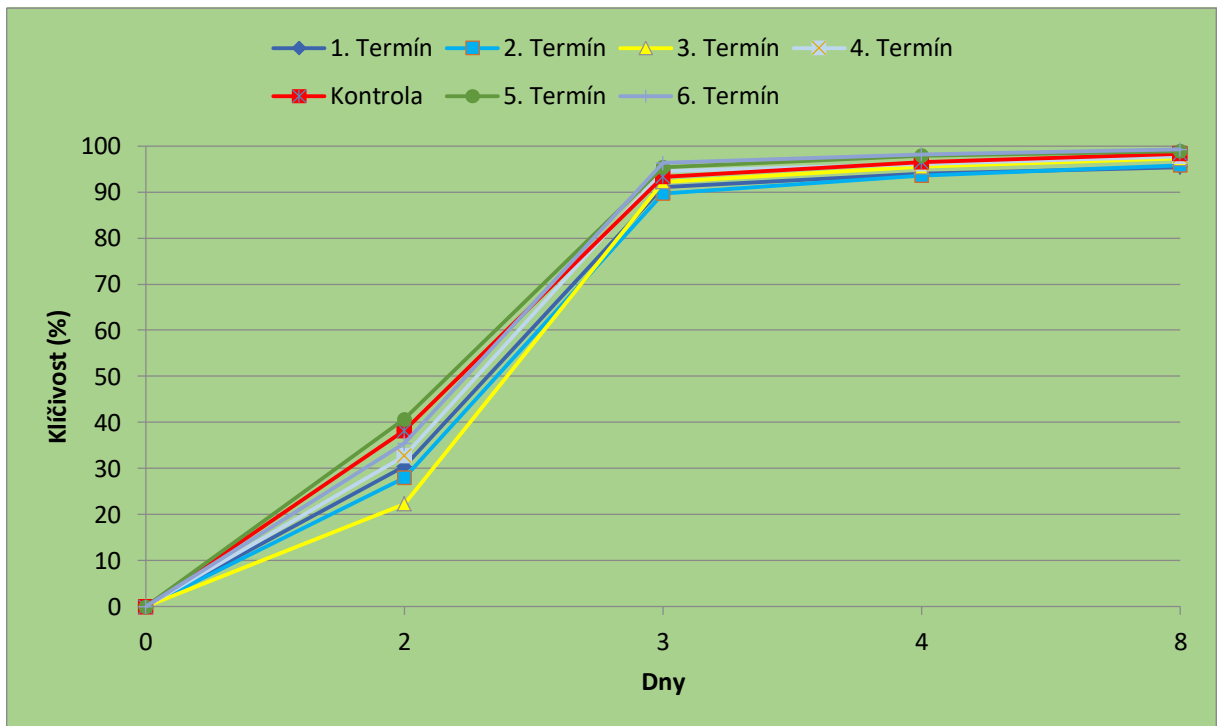
Obrázek 18: Průběh klíčení semen 2015/2016

### 5.3.3 Průměry obou pokusných let

Ve všech sledovaných parametrech klíčovosti a vitality semen byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi 5. a 2. termínem desikace. 5. termín desikace vykazoval vždy vyšší hodnoty než druhý termín.

Aplikace desikantu	EK2[%]	EK3[%]	EK4[%]	EK8[%]	KL[%]
1. Termín	30,4 ABC	91,1 DC	94,0 D	95,4 C	95,4 C
2. Termín	28,0 BC	89,7 D	93,6 D	95,8 C	95,8 C
3. Termín	22,3 C	92,2 BCD	95,5 CD	97,3 B	97,3 B
4. Termín	32,7 ABC	94,6 AB	96,1 BC	97,8 AB	97,8 AB
Kontrola	38,2 AB	93,3 ABC	96,5 ABC	98,3 AB	98,3 AB
5. Termín	40,7 A	95,4 AB	97,9 AB	98,9 A	98,9 A
6. Termín	35,4 AB	96,3 A	98,2 A	99,2 A	99,2 A
HSD	11,09	3,34	1,95	1,52	1,52

Tabulka 24: Energie klíčení a celková klíčovost obou pokusných let



Obrázek 19: Průměrný průběh klíčení semen obou pokusných let

## 6 Zhodnocení ekonomiky desikace

V následující tabulce je uvedeno ekonomické zhodnocení desikace. Jsou zde uvedeny náklady na všechny použité operace. Dále je uveden podíl desikace na celkovém objemu nákladů kompletní agrotechniky pěstování řepky ozimé. V neposlední řadě je zde uvedena ztráta způsobena desikací. Tato ztráta je brána z průměru všech pokusných variant. Všechny výpočty jsou vztaženy na výkupní cenu řepky 10 000 Kč.

Toto ekonomické zhodnocení však nesmí být bráno jako stoprocentní berná mince a je třeba se zamyslet nad výhodami, které desikace přináší. Jednou z hlavních výhod, nepočítáme-li jednotné dozrávání porostu, je jistě fakt, že desikace ukončí vegetaci plevelných rostlin a tím pádem přispívá ke zjednodušení mechanizace při sklizni. Tím se snižují náklady na naftu a na amortizaci sklízecí mlátičky. To se v důsledku kladně projeví na ekonomickém zhodnocení tohoto zásahu. Dalším pozitivem kromě stejnoměrného dozrávání je i zničení semen plevelů, tím pádem nemusíme vynaložit takové množství nákladu na čištění řepkového semene.

Jednou z nevýhod desikace jsou nezpochybnitelně ztráty, které jsou způsobeny mechanizací, při aplikaci *glyphosatu*.

Z předchozích tvrzení lze tedy říci, že při rozhodování, zda k desikaci přistoupit či nikoliv, velmi záleží na individuálním zhodnocení konkrétního porostu.

<b>Náklady na 1 l desikantu Figaro</b>	<b>190 Kč</b>
<b>Náklady na 1 ha (4 l/ha + 200 l vody)</b>	<b>760 Kč/ha</b>
<b>Cena služby (náklady na naftu, náklady na obsluhu postřikovače a traktoru) na 1 ha</b>	<b>250 Kč/ha</b>
<b>Celkové náklady na desikaci na 1 ha</b>	<b>1010 Kč/ha</b>
<b>Procentuální podíl desikace v celkových nákladech na agrotechniku na 1 ha</b>	<b>4,40 %</b>
<b>Snížení výnosů desikací (průměr)</b>	<b>12,67 %</b>
<b>Snížení výnosů desikací (průměr)</b>	<b>517 kg</b>
<b>Výkupní cena řepky</b>	<b>10 000 Kč</b>
<b>Ztráta způsobená desikací (průměr)</b>	<b>5 170 Kč</b>

Tabulka 25: Zhodnocení ekonomiky desikace

## 7 Diskuse

### 7.1 Hmotnost tisíce semen

Pro porovnání hodnot hmotnosti tisíce semen (HTS) a následnou diskusi výsledků z obou pokusných let jsou vhodným porovnávacím materiálem maloparcelkové odrůdové pokusy, které jsou každým rokem založeny v Červeném Újezdě na místní pokusné stanici. Důležitým faktem je to, že půdní a klimatické podmínky jsou shodné s pokusy, které zpracovávala tato diplomová práce. Nespornou výhodou je též stejný průběh počasí. Jediným poměrně značným rozdílem je to, že odrůdové pokusy dostaly zhruba o 50 kg N/ha více a dále u nich navíc proběhlo insekticidní a fungicidní ošetření. Tyto okolnosti ale HTS příliš neovlivní, a tak mohou být hodnoty vzájemně posouzeny.

Bečka a kol. (2015) uvádějí, že ve sklizňovém roce 2014/15 byla hmotnost tisíce semen (HTS), u maloparcelkových odrůdových pokusů, vlivem sucha jedna z nejnižších (4,444 g). Odrůdové rozdíly se u HTS pohybují od 3,615 g po 5,119 g, rozdíl činí tedy poměrně velkých 1,504 g.

Celkový průměr HTS z pokusu vlivu termínu desikace byl o 0,051 g nižší oproti hodnotám HTS z odrůdových pokusů.

V odrůdových pokusech se hybridní odrůda řepky umístila na 10. místě z celkových 51 odrůd. HTS měla 4,777 g a tato hodnota činila 107 % z celkové průměrné HTS. Je potřeba zmínit, že pokusy odrůdové byly desikovány jiným neselektivním herbicidem, a to přípravkem Roundup Klasik v dávce 3 l/ha. Desikace proběhla 14. 7. 2015. Celkové průměrné hodnoty pokusu této diplomové práce byly o 0,384 g nižší než HTS odrůdy Rohan z odrůdového pokusu. Na hodnotu z odrůdových pokusů nedosáhla ani nejlepší varianta pokusu – 6. termín (4,657 g).

V roce 2015/2016 byla průměrná HTS 4,28 g. Tato hodnota je nižší v průměru o 0,11 g nižší, než u předešlého ročníku činí rozdíl 0,19 %. Nejvyšší hodnoty dosáhla tentokrát nedesikovaná kontrola (4,658 g) a nejnižší hodnoty dosáhl 1. termín aplikace desikantu (3,705 g).

Z tohoto porovnávání dvouletých výsledků lze vyvodit jednoznačný závěr a to ten, že desikace výrazně ovlivňuje HTS. Ukázalo se, že vhodnější je pozdní termín aplikace desikantu, případně desikaci úplně vynechat. Významně se zde projevil vliv ročníku.

## 7.2 Olejnatost semen

Pro zhodnocení a diskusi parametru olejnatost lze opět využít odrůdových maloparcelkových pokusů z Červeného Újezdu. Jak již bylo zmíněno, podmínky těchto pokusů se neliší od podmínek pokusu z diplomové práce. Opět se však liší intenzitou pěstování. I v tomto případě však nemají tyto faktory příliš vysoký vliv na obsah oleje v semeni, a proto může být sledovaný znak porovnán a prodiskutován.

Bečka a kol. (2014, a) uvádějí, že olejnatost je především dána geneticky, následně ročníkem a oblastí pěstování. Rok 2013/14 patřil v Červeném Újezdě k rokům s rekordní olejnatostí (47,5%). Předchozí roky byla olejnatost vždy nižší (2012/13 – 45,0 %, 2011/12 – 43,6 %, 2010/11 – 45,4 %, 2009/10 – 42,8 %, 2008/09 – 45,3 %, 2007/08 – 43,3 %, 2006/07 – 40,5 %).

V pokusném roce 2014/2015 byl průměr všech variant ve znaku olejnatost semen v sušině 44,8 %. To je výsledek, který je o 2,3 % nižší než rok 2013/2014, který byl, co se olejnatosti týče, rekordní. Rozdíl mezi nejhorsí a nejlepší variantou činil 4,6 % olejnatosti.

V roce 2014/2015 byla průměrná olejnatost 43,1% což z tohoto hlediska posuzujeme jako olejnatost podprůměrnou. Na nízké olejnatosti se podepsalo zejména období sucha v jarním a letním období (Bečka a kol., 2015).

Bečka a kol. (2015) uvádějí, že letošní olejnatost (44,6 %), která byla dosažena v poloprovozních pokusech lze označit za podprůměrnou: 2013/14 – 45,6 %, 2012/13 – 45,4 %, 2011/12 – 44,0 %, 2010/11 – 46,7 %, 2009/10 – 45,7 %, 2008/09 – 46,3 % a 2007/08 jen 43,3 %.

Bečka a kol. (2015) dále uvádějí, že hybridní odrůda řepky ozimé Rohan měla hodnotu olejnatosti v odrůdových maloparcelkových pokusech 42,6 % olejnatosti v sušině a dosáhla 99 % z průměru všech zkoušených odrůd.

Nejvyšších hodnot z odrůd z pokusu vlivu termínu desikace na výnos a kvalitu semen dosáhl 5. termín aplikace desikantu, a to velmi vysoké hodnoty 47,6 %. To při stejné odrůdě, ale jiném ošetření činí rozdíl 5 % oproti maloparcelkovým odrůdovým pokusům. Nejnižší olejnatosti dosáhla varianta 2. termín, a to pouhých 43 % oleje v semeni.

V pokusném roce 2015/2016 dosáhl průměr olejnatosti všech variant pokusu hodnoty 42,8 %, což je o 2 % méně než v roce předešlém a činí to rozdíl 4,5 %. Podle výsledků z předchozích let se jedná vůbec o nejnižší čísla za poslední roky. Můžeme zde pozorovat i značné rozdíly mezi jednotlivými variantami, stejně, jako v roce předešlém.

Z těchto výsledků a následné diskuse lze soudit, stejně jako v případě HTS, že termín aplikace desikantu má velký vliv na obsah oleje v semeni, obzvláště v letech, kdy rostliny musí snášet stres důsledkem nedostatku srážek. Z tohoto hlediska bych doporučit aplikaci desikace neprovádět vůbec, případně v pozdějším termínu

### **7.3 Výnos semen**

V tomto znaku již nemůžeme využít porovnání a výsledky z maloparcelkových odrůdových pokusů z Červeného Újezdu. Je to dáno tím, že vyšší hnojení dusíkem a ochrana fungicidy mají výrazný vliv na výnos semen u odrůdových pokusů, a proto by porovnání nebylo možné a objektivní. Proto zde budou použity jiné zdroje.

Beran a kol. (1997) tvrdí, že desikace navyšuje hektarový výnos zhruba o 20 %, to znamená 200-400 kg.

Na základě výsledků z pokusů určených pro tuto diplomovou práci, musím s tvrzením Berana bohužel nesouhlasit. V obou pokusných letech dosahovaly kontroly, které byly nedesikovány, výborných výsledků a jejich hodnoty vždy s přehledem překonaly průměr daného roku. V tomto případě naopak desikace podle průměrných hodnot výnos snížila.

Rok 2014/15 patřil z pohledu výnosu řepky k velmi úspěšným. Výnosově byl nadprůměrný, o tom svědčí výsledky maloparcelkových pokusů i průměr ČR, stejně tak tomu bylo i v roce 2015/2016, kdy byly výsledky ještě o kousek lepší (Bečka a kol., 2015).

Výsledky maloparcelkového pokusu se s tvrzením Bečky neshodují. Z naměřených a vypočítaných hodnot vyplývá, že mezi oběma pokusnými roky, byl ve znaku výnos, diametrální rozdíl 1,32 t/ha ve prospěch roku 2014/2015. Dále v roce 2014/2015 lze sledovat fakt, že rozdíly mezi jednotlivými variantami nejsou příliš velké. Rozdíl mezi nejhorší a nejlepší variantou byl necelou 1 t/ha, zatímco v roce 2015/2016 byl rozdíl mezi těmito dvěma variantami téměř 1,7 t/ha.

Z dané diskuse a porovnání výsledků lze soudit, že časný termín desikace snižují výnos. Musíme brát v potaz i vliv ročníku, který zde hraje také významnou roli. V roce 2014/2015 se toto tvrzení neprojevovalo tak významně, jako v pokusném roce 2015/2016.

### **7.4 Klíčivost semen**

Test klíčivosti semen byl realizován na základě mezinárodních pravidel ISTA. V obou letech byla klíčivost semen vyhodnocena u sedmi variant, každá z nich ve čtyřech opakováních, celkem bylo vyhodnoceno 28 vzorků. U všech výsledků sledovaných variant byla stanovena

průměrná hodnota. Test je prováděn ručním vyřazováním životaschopných klíčenců na základě subjektivního zhodnocení laboranta. Existuje možnost rozdílného posuzování životaschopnosti klíčenců různými laboranty. Možností tohoto zkreslení výsledků se podrobněji zabýval Ducomau.

Nevýhodou tohoto testu fyziologické klíčivosti je subjektivní počítání. Vyklíčenými jsou považována semena dvěma nebo třemi milimetry dlouhým vitálním kořínkem. V tomto případě je možným řešením využít analýzu obrazu pro zcela přesné automatizované hodnocení klíčivosti semen. Díky této metodě je možné snadno získat detailní obraz průběhu klíčivosti jednotlivých vzorků a objektivně zhodnotit energii klíčení i celkovou klíčivost (Ducomau a kol., 2005).

Vitalita představuje hodnotu, která umožňuje objektivně hodnotit kvalitu osiva. Hampton a kol. (1995) ji definují jako soubor vlastností semen, které určují úroveň aktivity a projevu životaschopnosti semen během procesu klíčení a vzcházení.

Po vyhodnocení testu klíčivosti semen řepky z pokusných let 2014/2015 a 2015/2016 se ukázalo, že i desikovaná semena jsou schopna dosahovat téměř 100 % hodnot klíčivosti, což znamená, že ani nejranější termíny desikace neměly zásadní vliv na klíčivost. Rozdíl mezi jednotlivými termíny aplikace desikantu byl patrný až při vyhodnocení energií klíčení. U velmi raných a raných termínů aplikace desikantu byly v obou pokusných letech pozorovány nízké hodnoty energie klíčení. To může mít záporný efekt na vzcházení a výslednou klíčivost v méně příznivých polních podmínkách, kde může být reálná klíčivost ještě nižší.

Hampton (1995) uvádí, že vitalita semen může být ovlivněna také jejich skladováním.

To bylo dobře patrné při vyhodnocení testu klíčivosti a porovnáním průběhu klíčení jednotlivých pokusných let. Bylo zjištěno rychlejší klíčení u semen z pokusného roku 2015/2016, což dává za pravdu tomuto tvrzení.

TeKrony a Egli (1991) shrnuli vztah mezi vitalitou osiva a následným výnosem porostu. Tvrdí, že vitalita osiva má vliv jak na vegetativní růst, tak na výnos porostů sklizených ve vegetační nebo v rané generativní fázi více, než výnos rostlin sklizených ve fázi plné zralosti, neboť výnos v plné reprodukční zralosti není tak těsně propojen s vegetativním růstem. Dále uvádějí, že setí kvalitního vitálního osiva dokáže zabezpečit založení rovnoměrně vzcházejícího bezmezerovitého porostu, i když jsou méně příznivé podmínky pro vzcházení.

Z výše uvedeného tvrzení, bychom se v praxi měli poučit a používat pro zakládání porostů pouze certifikované osivo, jehož vitalita bude dosahovat vysoké úrovně. V neposlední řadě bychom také měli zamezit použití osiv z desikovaných porostů, zejména z těch, které byly desikovány v rané fázi a zvláště nepoužívat osivo, které bylo dedikováno a přeskladněno pro semenářské účely.



## 8 Závěr

Cílem diplomové práce bylo sledování vlivu termínu desikace na výnosotvorné ukazatele a výnos u řepky ozimé.

- U HTS byly zjištěny rozdíly mezi jednotlivými termíny desikace. Nejvyšší hodnoty byly v pokusném roce 2014/2015 zjištěny u 6. termínu desikace. V druhém pokusném roce 2015/2016 nejlepších výsledků dosáhla nedesikovaná kontrola.
- U olejnatosti opět měl vliv termín desikace. Rané termíny měly nižší obsah oleje v semenu. V pokusném roce 2014/2015 dosáhl nejlepších výsledků 5. termín aplikace desikantu a v následujícím roce 2015/2016 to byl opět 5. termín společně se 6. termínem.
- U výnosu se opět prokázal vliv termínu desikace. Nejlepších výsledků dosáhly optimálně desikované termíny a nedesikovaná kontrola. Velmi rané a rané termíny měly nižší výnos. Projevil se i vliv ročníku.
- U klíčivosti byly rozdíly mezi pokusnými roky. To zapříčinil fakt uskladnění osiva a provedení zkoušky klíčivosti až v roce 2017. Energie klíčení byla vyhodnocena rozdílně v obou pokusných letech, avšak celková klíčivost byla vždy nejlepší u variant, které byly ošetřeny v optimálním termínu a u nedesikované kontroly. Naopak nejhorších výsledků, stejně jako v předchozích znacích dosáhly rané a velmi rané termíny.

### Stanovisko k vědeckým hypotézám

1. vědecká hypotéza: Předčasný termín desikace řepky snižuje výnos semen, olejnatost, HTS a klíčivost sklizených semen.

Ano, tato hypotéza se potvrdila.

2. vědecká hypotéza: Desikace provedená ve správném termínu vychází výnosově nejlépe.

Ano, tato hypotéza se potvrdila.

3. vědecká hypotéza: Pozdní termín desikace řepky neovlivňuje výnos semen, olejnatost, HTS a klíčivost sklizených semen.

Ano, tato hypotéza se potvrdila.

## 9 Seznam literatury

- Baranyk, P., Bitter, V., Čerovská, M., Fábry, A., Hřivna, L., Kazda, J., Kroutil, P., Kuchtová, P., Markytán, P., Matula, J., Nerad, D., Pavela, R., Plachká, E., Pospíšil, J., Richter, R., Rožnovský, J., Říha, K., Soukup, J., Sypták, K., Šaroun J., Šivic, L., Škeřík, J., Volf, M. 2005. Řepka olejka v českém zemědělství – komplexní pěstitelská technologie. Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin. Studio Petrtýl. 161 s. ISBN: 80-903464-3-X.
- Baranyk, P., Fábry, A., Balík, J., Dostálová, J., Humpál, J., Kazda, J., Koprna, R., Kuchtová, P., Markytán, P., Nerad, D., Soukup, J., Škeřík, J., Volf, M. 2007. Řepka – pěstování – využití – ekonomika. Profi Press s.r.o. Praha. 208 s. ISBN: 978-80-86726-26-7.
- Baranyk, P., Balík, J., Háková, M., Havel, J., Kazda, J., Lošák, T., Málek, B., Markytán, P., Plachká, E., Richter, R., Soukup, J., Stražil, Z., Šaroun, J., Škeřík, J., Šmirous, P., Štranc, P., Volf, M., Vrbovský, V., Zehnálek, P., Zelená, V. 2010. Olejniny. Profi Press s.r.o. Praha. 206 s. ISBN: 978-80-86276-38-0.
- Bečka, D. 2005. Uplatnění genetických modifikací u řepky olejné. Řepka, mák, slunečnice hořčice. Sborník referátů z konference katedry rostlinné výroby ČZU v Praze. Česká zemědělská univerzita v Praze. Katedra rostlinné výroby 2005. Praha. 74-79 s. ISBN 80-213-1289-0
- Bečka, D., Vašák, J., Zukalová, H., Mikšík, V. 2007 Řepka ozimá – pěstitelský rádce. Praha: ČZU v Praze. Fakulta agrobiologie, přírodních a potravinových zdrojů. Katedra rostlinné výroby ve spolupráci s vydavatelstvím Kurent s.r.o. České Budějovice. 56 s. ISBN: 978-80-87111-05-5.
- Bečka, D., Šimka, J., Vašák, J. 2012. Výsledky odrůd řepky ozimé – poloprovozní pokusy 2010/2011. Prosperující olejniny 2012. Sborník z konference s mezinárodní účastí. 23. – 24.

2. 2012. Česká zemědělská univerzita v Praze. Katedra rostlinné výroby. JH a C. Kralupy nad Vltavou. 27 – 38 s. ISBN: 978-80-213-2255-4.

Bečka, D., Šimka, J., Cihlář, P., Prokinová, E., Mikšík, V., Vašák, J., Zukalová, H. 2013.

Řepka ozimá – inovace pěstitelské technologie. Česká zemědělská univerzita v Praze. Powerprint, s.r.o. Praha. 44 s. ISBN: 978-80-213-2382-7.

Bečka, D., Vašák, J., Zukalová H. 2013. Výkonnostní porovnávání odrůd řepky ozimé – poloprovozní pokusy 2012/2013. Prosperující olejny 2013. Sborník referátů z konference katedry rostlinné výroby ČZU v Praze. 12. - 13. 12. 2014. Česká zemědělská univerzita v Praze. Katedra rostlinné výroby. JH a C. Kralupy nad Vltavou. 13 19 s. ISBN: 978-80-2132420-6

Bečka, D., Cihlář, P., Běreš, J., Vašák, J., Mikšík, V., Zukalová, H. 2014. Výkonnostní porovnání odrůd řepky ozimé – maloparcelkové pokusy v Červeném Újezdě 2013/14. Sborník Prosperující olejny. Česká zemědělská univerzita v Praze.

Bečka, D., Cihlář, P., Běreš, J., Vašák, J., Mikšík, V., Zukalová, H. 2015. Výkonnostní porovnání odrůd řepky ozimé – maloparcelkové pokusy v Červeném Újezdě 2014/15. Sborník Prosperující olejny. Česká zemědělská univerzita v Praze.

Beran, V., Zmeškal, O., Musil, J., Rasocha, V., Myšák, F., Nysl, J. 1970. Desikace zemědělských plodin. Desikace zemědělských plodin. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe. Československá akademie zemědělská. Ústav vědeckotechnických informací 1970.

Beranová, M. 1980. In Vašák, J. (eds.). 2000. Řepka. Agrospoj. Praha. 321 s.

Booth, E. J., Gunstone, F. D. 2004. Rapeseeds and rapeseeds oil: agronomy, production and trade. In: Gunstone, F. D. Rapeseed and Canola Oil. Blackwell Publishing Ltd. p. 1-2. ISBN: 1-4051-1625-0.

Borggaard O. K. 2011. Does phosphate affect soil sorption and degradation of glyphosate? A review. *Trends Soil Sci. Plant Nutr. J.*, Vol. 2, pp. 16-17.

Diepenbrock, W., Fischbeck, G., Heyland K. U., Knauer, N. 1999. *Spezieller Pflanzenbau*. Eugen Ulmer. Stuttgart.

Ducournau, S., Feutry, A., Plainchault, P., Revollon, P., Virgouroux, B., Wagner, M. H. 2005. Using computer vision to monitor germination time course of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds. *Seed Sci. Technol.*, 33: 329-340.

Gertz, A., 2009. Šlechtění řepky olejné. In: Alpman, L., Baranyk, P., Bothe, C. H., Feiffer, A., Gertz, A., Heger, M., Humpish, G., Jevič, P., Klaaßen, H., Kurpjuweit, H., Maylandt, M., Schäfer, B., Schneider, K., Schne, F., Sinemus, K., Stemann, G., Volf, M., Weißen, E. 2009. *Řepka – plodina s budoucností*. BASF. Praha. 54-62 s.

Hampton, J. G. 1995. Methods of Viability and Vigor Testings: A Critical Appraisal. In: A. S. Seed Quality: Basic Mechanism and Agricultural Implications. Haworth Press, 81 – 118.

Hampton, J. G., Tekrony, D. M. et al. 1995. *Handbook of Vigour Tests Methods*, 3rd Edition, 117 Pages.

Huber D. M. 2010. What's new in ag chemical and crop nutrient interactions. *Fluid Journal*, Vol 18, Issue 69, 3 pp.

Jursík, M., Holec, J., Hamouz, P., Soukup, J. 2011. *Plevele – biologie a regulace*. Kurent s.r.o.

Kalus, J., Suchánek, J., 1955. *Řepka ozimá*. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 112 s

- Kohout, V., Vokřál, M. 1984. Plevelohubné aspekty desikací. Nové technologie v ochraně rostlin. Desikace plodin. Sborník referátů. 1984. Karlovy Vary. Vydal Dům techniky ČSVTS Plzeň. 60/798/84DT-11-84/Ra.
- Kovaříček, P., 1997. Plošné postřikovače pro ochranu rostlin a hnojení kapalnými hnojivy. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR v Praze. Třanovského 11, 163 06 Praha 6 – Řepy. ISBN: 80-7105-159-4.
- Kumhála, F., Heřmánek, P., Mašek, J., Kvíz, Z., Honzík, I., Pálová, T. 2007. Zemědělská technika. Stroje a technologie pro rostlinnou výrobu. Česká zemědělská univerzita v Praze. Powerprint s.r.o., Brandejsovo nám. 1219/1, 165 00 Praha 6. ISBN: 978-80-213-1701-7.
- Kúdela V., 2013. Ohrožují glyphosátové herbicidy udržitelnost intenzivních pěstitelských systémů? Význam celistvosti rostliny ve výzkumu, šlechtění a produkci.
- Maleř, J., 1984. VÚZT Praha 6, Řepy. Desikace z pohledu technologie sklizní. Nové technologie v ochraně rostlin. Desikace plodin. Sborník referátů. 1984. Karlovy Vary. Vydal Dům techniky ČSVTS Plzeň. 60/798/84DT-11-84/Ra.
- Mentberger, J. 1984. Přehled desikací v socialistických státech a jejich národohospodářský význam. Rephachem a.s. Praha, kancelář ICI PPD. Nové technologie v ochraně rostlin. Desikace plodin. Sborník referátů. 1984. Karlovy Vary. Vydal Dům techniky ČSVTS Plzeň. 60/798/84DT-11-84/Ra.
- Milberg, P., Andersson, L., Noronha, A. 1996. Seed germination after short-duration light exposure: implications for the photo-control of weeds. *Journal of Applied Ecology* 33, 1469 - 1478.
- Muasya, R. M., Lommen, W. J. M., Muui, C. W., Struik, P. C. 2008. How weather during development of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) affects the crop's maximum attainable seed quality. *Njas-Wagen J Life Sc*, 56:85-100.
- Pazdera, J. 2005. Klíčivost a vitalita – dvě tváře kvality osiva. Osivo a sadba, příloha časopisu zahradnictví 1/2005. s. 43-44.
- Pazderů, K. 2009. Importance of Germination Energy for Seed Quality Evaluation. In:

Proceedings of conference Seed and seedlings IX., 56-60.

Pazderů, K., Hosnedl V. 2011. Vitalita jako základní informace o kvalitě osiva. Osivo a sadba. Sborník referátů. X. Odborný vědecký seminář. Česká zemědělská univerzita v Praze. Katedra rostlinné výroby. Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů. 165 21 Praha 6 – Suchbátka. s. 44-48. ISBN 978-80-213-2153-3.

Ren, C., Bilyeu, K. D., Beuselinck, P. R. (2009). Composition, vigor and proteome of mature soybean seeds developed under high temperature. *Crop Sci.* 49:1010-1022.

Šilha, J., Cejtchaml, J., 2012, Ukončování vegetace u hlavních plodin, *Zemědělec*, 20, 25, 1516.

Štěpánek, P. 2005. Příprava slunečnice na sklizeň. *Agromanuál*.

Tekrony, D. M., Egli, D. B. 1991. Relationship of seed vigor to crop yield: A review. *Crop Sci.* 31: 816 – 822.

Trnka, Z. 2004. Metodika zkoušení osiva a sadby. Ministerstvo zemědělství, Odbor rostlinných komodit, Praha 2004, s. 139 – 292.

Vašák, J., Baranyk, P., Bartoška, J., Bečka, D., Bechyně, M., Filípek, I., Kamler F., Kuchtová, P., Matula, J., Mikšík, V., Nerad, D., Novák, J., Nozdrovický, L., Pawlica, R., Prášil, I., Prokinová, E., Suškevič, M., Šedivý, J., Tuček, J., Vincenc, J., Zehnálek, P., Zukalová, H. 2000. *Řepka*. Agrospoj. Praha. 321 s.

## 9.1 Další zdroje

- Agromanuál, dostupné z: <<http://www.agromanual.cz/>>
- ČSÚ - (Český statistický úřad), dostupné z: <<http://www.czso.cz/>>
- SPZO - (Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin), dostupné z: <<http://www.spzo.cz/>>  
<<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/>>
- USDA - (United States Department of Agriculture), dostupné z: <<http://www.usda.gov/>>
- Web of knowledge, dostupné z: <<http://www.webofknowledge.cz/>>

## 10 Seznam příloh

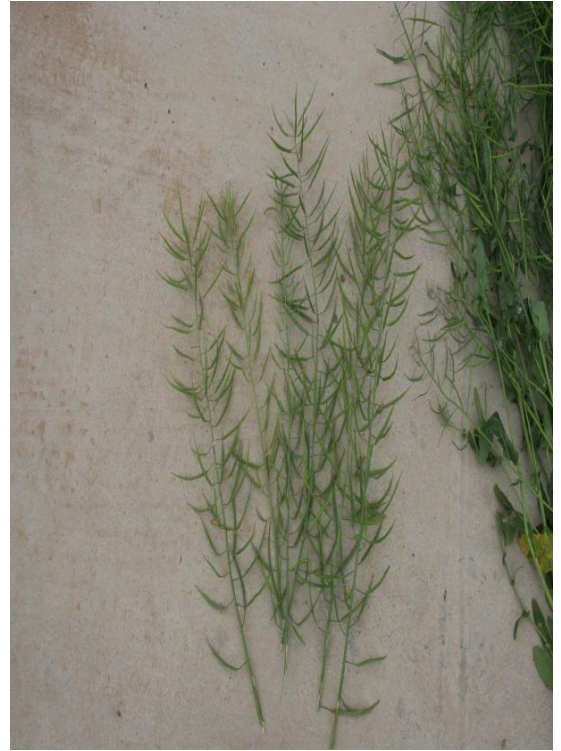
- Obrázek 1: Průběh srážek v roce 2014/2015  
Obrázek 2: Průběh teplot v roce 2014/2015  
Obrázek 3: Průběh srážek v roce 2015/2016  
Obrázek 4: *Průměry variant předsklizňových rozborů v roce 2014/2015*  
Obrázek 5: Průměry variant předsklizňových rozborů – HTS, rok 2014/2015  
Obrázek 6: *Průměry variant předsklizňových rozborů – Obsah sušiny, rok 2014/2015*  
Obrázek 7: *Průměry variant předsklizňových rozborů v roce 2015/2016*  
Obrázek 8: *Průměry variant předsklizňových rozborů – HTS, rok 2015/2016*  
Obrázek 9: *Průměry variant předsklizňových rozborů – Obsah sušiny, rok 2015/2016*  
Obrázek 10: Celkové průměry variant – HTS, rok 2014/2015  
Obrázek 11: Celkové průměry variant – HTS, rok 2015/2016  
Obrázek 12: *Olejnatost semen jednotlivých variant, rok 2014/2015*  
Obrázek 13: *Olejnatost semen jednotlivých variant, rok 2015/2016*  
Obrázek 14: *Průměrný výnos – 2014/2015*  
Obrázek 15: *Průměrný výnos – 2015/2016*

- Tabulka 1: *sklizňové plochy řepky v ČR 2010-2016*  
Tabulka 2: Tabulka Významné mezníky v pěstování řepky ozimé (Bečka a kol., 2013)  
Tabulka 3: Doporučené termíny výsevu a N hnojení podle výrobních typů „OO“ typy řepek (Baranyk a kol., 2010)  
Tabulka 4: Optimální a reálná struktura výnosových prvků řepky ozimé  
Tabulka 5: Členění neselektivních herbicidů podle místa působení účinné látky (Jursík a kol., 2011)  
Tabulka 6: Přehled přípravků pro předsklizňovou regulaci a desikaci řepky ozimé (Bečka a kol., 2007)  
Tabulka 7 Přehled přípravků pro usnadnění sklizně, předsklizňová aplikace neselektivních herbicidů (*Přípravky na ochranu rostlin, Agromanuál, 2016*)  
Tabulka 8: Desikanty (*Přípravky na ochranu rostlin, Agromanuál, 2016*)  
Tabulka 9: Průběh počasí v roce 2014/2015  
Tabulka 10: Průběh počasí v roce 2015/2016  
Tabulka 11: Termíny aplikace – rozdělení podle data desikace, BBCH, dnů před sklizní 2014/2015  
Tabulka 12: Termíny aplikace – rozdělení podle data desikace, BBCH, dnů před sklizní 2015/2016  
Tabulka 13: Schéma pokusu 2014/2015  
Tabulka 14: Schéma pokusu 2015/2016  
Tabulka 15: Přípravek a dávka  
Tabulka 16: Agrotechnika pokusu 2014/2015  
Tabulka 17: Agrotechnika pokusu 2014/2015  
Tabulka 18 *Olejnatost semen jednotlivých variant, rok 2014/2015*  
Tabulka 19: *Olejnatost semen jednotlivých variant, rok 2015/2016*  
Tabulka 20: Souhrnné výsledky 2014/2015  
Tabulka 21: Souhrnné výsledky 2015/2016  
Tabulka 22: Zhodnocení ekonomiky desikace





**Odebrané rostliny včetně terminálů**



**Nedesikovaný porost řepky ozimé**





**Zdesikovaný porost řepky ozimé**



**Projev působení glyphosatu**



**Laboratorní test klíčivosti**