

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství
Studijní obor: Agroekologie
Katedra: Katedra speciální produkce rostlinné
Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Tvorba výnosu olejného lnu (The yield formation of oil flax)

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zdeněk Štěrba, Ph.D.
Konzultant bakalářské práce: Ing. Miroslav Řičica
Autor bakalářské práce: Kristýna Pavlátová

České Budějovice, 2017

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím literatury uvedené v seznamu citované literatury.

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

V Táboře dne 6. 4. 2017

.....
Kristýna Pavlátová

Ráda bych poděkovala Ing. Zdeňku Štěrbovi, Ph.D. za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při vedení mé bakalářské práce. Poděkování patří též zaměstnancům šlechtitelské stanice za spolupráci při získávání dat pro metodickou část práce.

Abstrakt

Cílem práce bylo posoudit tvorbu výnosu semen u vybraných odrůd lnu olejného. Do práce bylo zapojeno šest odrůd lnu olejného a jedna odrůda lnu přadného. Pozorování probíhalo v roce 2016 a bylo zaměřeno především na hlavní výnosové prvky, a to na počet rostlin na m², počet tobolek na rostlině, počet semen v tobolce a na hmotnost tisíce semen. Jako doplňková hodnota byla stanovena celková a technická délka rostlin. Zjištěné jednotlivé hodnoty byly vzájemně porovnány a graficky vyhodnoceny. Dále byl sledován výskyt škodlivých činitelů v porostu.

Z výsledků je zřejmé, že zjištěné výnosové prvky maloparcelkového pokusu dosáhly nadprůměrných hodnot. Nejvyššího teoretického výnosu dosáhla odrůda Libra, a to 3,04 t·ha⁻¹. Průměrný skutečný výnos lnu olejného dosáhl hodnoty 2,24 t·ha⁻¹ a přadná odrůda dosáhla výnosu 1,47 t·ha⁻¹, což je pro přadný len typické, vzhledem k hlavní produkci vlákna.

Klíčová slova

- len olejný
- len přadný
- tvorba výnosu
- výnosové prvky

Abstract

The aim of this thesis was to assess the production of yield of chosen varieties of flax. Six varieties of oil-flax and one variety of fiber-flax was involved in this thesis. The observation took place in 2016 and was focused especially on the main yield elements, precisely on the number of plants per meter square, the number of capsules on the plant, the number of seeds in the capsule and the weight of one thousand seeds. As a complementary value was determined total and technical length of plants. The discovered values were compared reciprocally and interpreted graphically. Then, the appearance of injurious agents in the stand was monitored.

It is obvious from the results, that the yield elements of small-plot trial reached values above the average. The variety „Libra“ achieved the highest theoretical yield, with $3,04 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. The average real yield of oil-flax achieved $2,24 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ and the fiber-flax achieved the yield of $1,47 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, which is typical for fiber-flax, regarding to the main production of fibre.

Key words

- Oil-flax
- Fiber-flax
- Yield formation
- Yield elements

Obsah

1	ÚVOD	8
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1	Charakteristika lnu	9
2.1.1	Len olejný.....	9
2.1.2	Len přadný	10
2.2	Botanické zařazení.....	10
2.2.1	Morfologie rostliny	10
2.2.2	Růstové fáze	12
2.3	Pěstování lnu v České Republice	14
2.4	Kvalita oleje a jeho využití.....	15
2.5	Agrotechnika lnu	16
2.5.1	Požadavky na prostředí	16
2.5.2	Zařazení do osevního postupu.....	16
2.5.3	Předset'ová příprava půdy	16
2.5.4	Založení porostu.....	17
2.5.5	Výživa a ochrana proti škodlivým činitelům	17
2.5.6	Sklizeň.....	18
2.6	Tvorba výnosu	18
3	METODIKA	20
3.1	Charakteristika ŠS SEMPRA Slapy	21
3.2	Charakteristika stanoviště.....	22
3.3	Charakteristika ročníku	22
3.4	Charakteristika zvolené agrotechniky	23
3.5	Popis hodnocených odrůd olejného lnu.....	25
3.6	Hodnocení výnosových prvků.....	29

4	VÝSLEDKY	30
4.1	Technická a celková délka rostlin	31
4.2	Počet rostlin na plošnou jednotku	31
4.3	Počet tobolek na rostlině	32
4.4	Počet semen v tobolce	32
4.5	Hmotnost tisíce semen.....	33
4.6	Výnos.....	34
5	DISKUSE.....	35
6	ZÁVĚR	37
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	38
8	PŘÍLOHY	42

1 ÚVOD

Rostlinná produkce představuje důležitou součást zemědělství. Olejnin jsou významnými zemědělskými plodinami, které zabezpečují výživu lidí a lze je použít k průmyslovému zpracování. V současné době se stále více uvažuje o jejich energetickém využití. Rostlinné tuky a oleje jsou perspektivní surovinou v potravinářském i chemickém průmyslu.

V našich podmínkách se z olejin pěstuje nejvíce řepka olejná, mák setý, slunečnice roční, hořčice bílá a len setý olejný. Mezi významný zdroj kvalitních olejnatých semen patří len olejný z čeledi lnovitých (*Linaceae*).

V roce 2014/2015 olejnin zaujímaly 18,1 % na celkové osevní ploše ČR. Plochy lnu olejného v České Republice značně kolísají především v závislosti na ceně lněného semene ve vztahu k cenám ostatních zemědělských plodin. V roce 2014/2015 bylo oseto 1,8 tis. ha a produkce dosáhla 2,4 tis. tun. V roce 2015 byl dosažen průměrný výnos 1,33 t·ha⁻¹. Po ukončení pěstování lnu přadného v našich podmínkách se z ČR stává dovozní země lněného semene.

Pravidelně jsou publikovány výsledky hodnocení odrůd lnu setého (*Linum usitatissimum L.*), což umožňuje pěstitelům správný výběr vhodné odrůdy lnu do svých pěstitelských oblastí. Každoročně je také vydáván Seznam doporučených odrůd olejin. Mezi známé odrůdy olejného lnu lze zařadit Amon, Jantar, Libru, Lolu a Raciol. Novinkou pro tento rok je odrůda Agriol, která je vhodná k potravinářským účelům.

Při zařazení lnu do osevního postupu je nezbytné dodržení agrotechnických zásad a zvolení vhodné odrůdy pro dané klimatické a půdní podmínky. Zásadním předpokladem vysokých výnosů je použití kvalitního, zdravého a certifikovaného osiva, kterého je na trhu dostatek.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Charakteristika lnu

Len pochází z Jihovýchodní Asie a patří mezi nejstarší pěstované technické plodiny (MOUDRÝ A STRAŠIL 1999). Důkazy o pěstování lnu v Evropě pocházejí z doby 3500 let před naším letopočtem (ŠIMON 1964). Nejprve se sbíral len divoký, teprve později se začal pěstovat len jednoletý. Tato mutace vytrvalého lnu byla pravděpodobně způsobena sušším a teplejším klimatem (BJELKOVÁ A VRBOVÁ 2015). Hlavním produktem lnu olejného je semeno, které se využívá ke zpracování oleje. Využití nachází ve zpracovatelském průmyslu pro výrobu mýdel, laků, barev a dalších produktů. Semeno je také možno použít v potravinářském a farmakologickém průmyslu, například jako přídavek do pečiva (MOUDRÝ 2011). Významné jsou také biologicky aktivní látky (lignany, karotenoidy a vitamíny), které mají pozitivní účinky na zdraví (ŠMIROUS A BJELKOVÁ 2017). Stonek lze využít, dle technologie sklizně, ve stavebnictví, v papírenství, v automobilovém průmyslu či v zemědělství na kompost nebo k podestýlce a na výrobu tepla (MOUDRÝ 2011).

2.1.1 Len olejný

Prvním typem lnu je len olejný, pěstovaný především pro semeno. Len olejný je náchylnější na choroby než len přadný (ROD A KOL. 1982). Některé odrůdy lnu olejného jsou schopny poskytnout vedle vysokého výnosu semene, za předpokladu vhodných podmínek, také relativně vysoký výnos stonku (ŠMIROUS A BJELKOVÁ 2014). Semeno lnu lze využít v potravinářství, krmivářství a medicíně. V potravinářství se semeno využívá nejen jako posypka, ale také jako přídavek do různých výrobků (PRUGAR A KOL. 2008). Semeno je možno zpracovat lisováním s následnou extrakcí, čímž vzniká vysychavý lněný olej, který se používá při výrobě laků, fermeže a barev. Stejně jako semeno, tak i získaný olej je využitelný v medicíně a potravinářství. Druhotným produktem lnu olejného je stonek. Drcená sláma ze stonku může po úpravě sloužit k výrobě obalových tkanin, plachet, motouzů, pytlů a jemného cigaretového papíru. Společné znaky registrovaných odrůd olejného lnu jsou střední vegetační doba, nadprůměrný výnos semene a vhodnost pro obdobné podmínky pěstování (BJELKOVÁ 2001). Zbytek rostliny po oddělení vlákna již dávno není odpadem, zpracování suroviny je tedy kompletní (DIVIŠ 2000).

2.1.2 Len přadný

Len přadný se pěstuje pro hlavní produkci vlákna a jeho plochy jsou oproti lnu olejnému značně nižší (BARANYK A KOL. 2010). Podle údajů Ministerstva zemědělství lze tvrdit, že len přadný je v České Republice ohroženou plodinou. K tomuto faktu přispěl i útlum domácí textilní výroby. Pěstování lnu přadného je oproti ostatním plodinám náročnější, proto zemědělci upřednostňují jiné plodiny (ŠTAUD 2001). Oblastmi využití lnu přadného je především textilní průmysl, stavebnictví, krmivářský průmysl, tukový průmysl, ale také letecký a automobilový průmysl (HOCHMAN A KOL. 2016). Poprvé v historii pěstování přadného lnu v ČR však došlo i k rušení tírenských závodů a provozů a během několika let ke kompletnímu zániku tohoto sektoru (PAVELEK A KOL. 2014).

2.2 Botanické zařazení

Len setý pochází pravděpodobně z planého druhu (*Linum angustifolium L.*), se kterým má shodný počet chromozomů a také se s ním vzájemně kříží. Počátky jeho pěstování sahají do Egypta, kde se pěstoval jako přadná rostlina (BJELKOVÁ A VRBOVÁ 2015). Len náleží do čeledi lnovitých (*Linaceae*) a patří mezi dvouděložné jednoleté, výjimečně dvouleté, rostliny. Rostlina lnu se řadí mezi nenáročné plodiny dlouhého dne (MOUDRÝ A STRAŠIL 1999). Podle Schillinga je len rozdělený na vytrvalý nebo dvouletý a len trvale jednoletý. Ten se dále dělí na len s tobolkami pukavými (len prahlý) a len s tobolkami nepukavými (len mlatec). Len mlatec má ozimou nebo jarní formu, která je hospodářsky nejvýznamnější (DIVIŠ A KOL. 2000).

2.2.1 Morfologie rostliny

Vzhledem k tomu, že má len relativně krátký kořenový systém, souvisí s tím i jeho závislost na vlhkosti ve vrstvě 60 cm půdy (MARTIN A KOL. 2006). Mimo hlavní kůlovitý kořen se u lnu objevuje i velké množství postranních kořínků. V kořeni nejsou obsažena vlákna a neměl by být pevnější než stonek (DIVIŠ A KOL. 2000).

Hypokotylem se nazývá část s děložními lístky a kořenem. U lnu olejného je dlouhý 3,5 cm, u lnu přadného je asi o 1 cm kratší. Posuzuje se jeho barva a délka, obsah vláken je v této části minimální (DIVIŠ A KOL. 2000).

Lodyha lnu je přímá a dosahuje délky od 30 do 120 cm (BARANYK A KOL. 2010). Stonek je pokrytý voskovou vrstvou a jsou na něm umístěny spirálovitě kopinaté listy (DIVIŠ A KOL. 2000). Z hlavního stonku mohou těsně nad povrchem země vyrůstat dvě nebo více bazálních větví. Hlavní stonek a bazální větve vedou k primárnímu, sekundárnímu a terciálnímu větvení, které mohou nést listy, květy a tobolky. Hlavní oblasti stonku se dělí na dřevo, dřev a kůru. Kůra obsahuje poměrně dlouhá lýková vlákna (MARTIN A KOL. 2006).

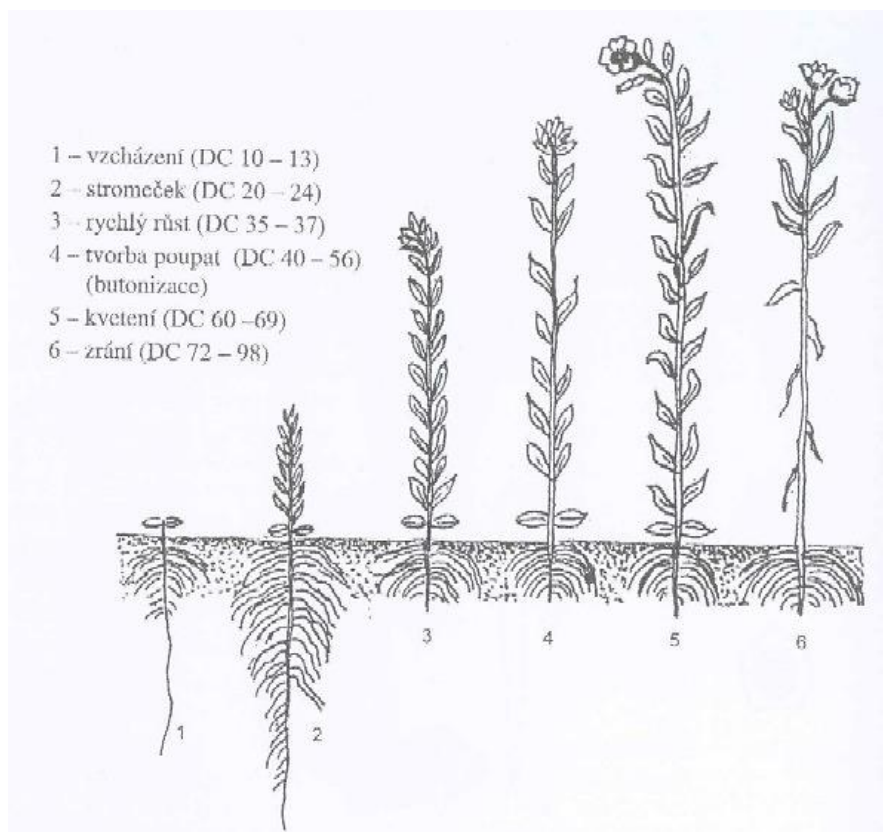
Květ lnu je oboupohlavní a skládá se z pěti lístků kališních a korunních. Generativní orgány jsou tvořeny pěti tyčinkami s prašníky a pestíkem. Tvar, barva, ale i velikost květních částí je rozlišovacím znakem odrůd (DIVIŠ A KOL. 2000). Barva květu může být modrá, bledě modrá, bílá nebo bledě růžová. Květy otevřené při východu slunce, za jasných teplých dnů, opadávají před polednem (MARTIN A KOL. 2006).

Plodem lnu je pětípouzdrá tobolka. Stěny uvnitř tobolky se nazývají septy, rozdělují tobolku na deset komůrek a v každé komůrce může být 1 semeno, celkem je v tobolce max. 10 semen. Obvykle tobolky obsahují 8 semen. Počet semen může být i nižší, protože některé se nemusí vyvinout nebo můžou zaniknout vlivem stresových podmínek (MARTIN A KOL. 2006). Tobolky mohou být pukavé a nepukavé (DIVIŠ A KOL. 2000).

Semeno lnu dosahuje velikosti od 3,2 do 5 mm. Hmotnost tisíce semen (HTS) se pohybuje od 3,8 do 7 gramů (MARTIN A KOL. 2006). HTS u přadných odrůd je nízká (do 5,4 g) a vysoká (nad 5,5 g) u odrůd olejných (DIVIŠ A KOL. 2000). Barva semene je obvykle světle hnědá, ale některé odrůdy mohou být žluté, strakaté, zelenožluté až téměř černé (MARTIN A KOL. 2006). Povrch semene je lesklý, vnější strana je kryta osemením (testou) a pod ním se nachází endosperm, který u nezralých semen obsahuje škrob. Vnitřek je vyplněn embryem. Osemení je složeno z pěti vrstev, vnější vrstva při navlhčení bobtná a slizovává pomocí basorinu. Semeno obsahuje 8% vody a 92% sušiny a obsahuje glykosid linamarin (DIVIŠ A KOL. 2000). Lněné semínko má klíčivou schopnost, pokud je uloženo na pět až deset let v suchých podmínkách. Ale i skladování od 15 do 18 let vykazuje klíčivost semen (MARTIN A KOL. 2006).

2.2.2 Růstové fáze

U lnu lze rozlišovat následující fáze růstu: klíčení, vzcházení, stromeček, rychlý růst, tvorba pupat, kvetení, tvorba tobolek a zrání.



Obrázek č. 1 Růstové fáze lnu (RICHTER 2005)

Růst a vývoj rostliny začíná klíčením semene (ŠIMON A KOL. 1964). Fáze klíčení trvá 3 až 10 dnů. Semeno přijímá vlhkost a začíná klíčit při teplotě 1 až 3 °C. Špička semene praská a vyrůstá z ní zárodečný kořen, který se rychle zvětšuje. I přesto je v této fázi schopnost přijímat živiny malá (DIVIŠ A KOL. 2010).

Ve fázi vzcházení má rostlina jen děložní lístky a pupen, z kterého se později vytváří stonek s listy a plody (ŠIMON A KOL. 1964). Rychlost vzcházení a počet vzešlých rostlin ovlivňuje hloubka uložení semene a půdní vlhkost. V této fázi zároveň probíhá stádium jarovizace, která trvá přibližně jeden týden.

Fáze stromečku trvá asi 10 až 15 dnů při teplotě nad 10 °C. Stonek je vysoký 7 až 10 cm a je hustě olistěný. Rostlina se v této fázi stává citlivou k zásobování vodou

(DIVIŠ A KOL. 2010). Fáze vzcházení a fáze stromečku trvají podle teploty 20 dní i déle (ŠIMON A KOL. 1964).

Fáze rychlého růstu je klíčovým obdobím z hlediska výnosu a kvality. V této fázi se vytvoří 70 % hmoty stonku a 80 % pravláken. Rostlina lnu má nejvyšší nároky na vodu a vzdušnou vlhkost právě v této fázi. Zároveň rostlina prochází světelným vývojovým stádiem, kdy se zakládají květní orgány (DIVIŠ A KOL. 2010).

Ve fázi tvorby pupat - butonizaci se zpomaluje rychlost růstu stonku (ŠIMON A KOL. 1964). Ve vrcholové části rostliny se objevují náznaky květenství – pupata. Rostlina je citlivá na světlo a tato fáze se označuje také jako spektrální stadium. Fáze končí objevením barevných pupat s ojedinělými květy v porostu.

Ve fázi kvetení, po objevení barevných pupat, dochází mezi 5 až 8 hodinou ranní k opylení a oplození. To probíhá otevřením prašníků a přiblížením se k blizně. Sedmý den po oplození jsou viditelná semena. Květy se otevírají ráno a korunní plátky nejpozději druhý den opadají. Přestože je len samosprašný, připouští se malé procento cizosprašení.

Fáze tvorby tobolek se objevuje několik dní po oplození. Tobolky mají různý tvar i velikost. Jejich počet závisí na hustotě porostu a průběhu počasí. Nepříznivé počasí snižuje asimilační činnost tobolek a ovlivňuje kvalitu semene.

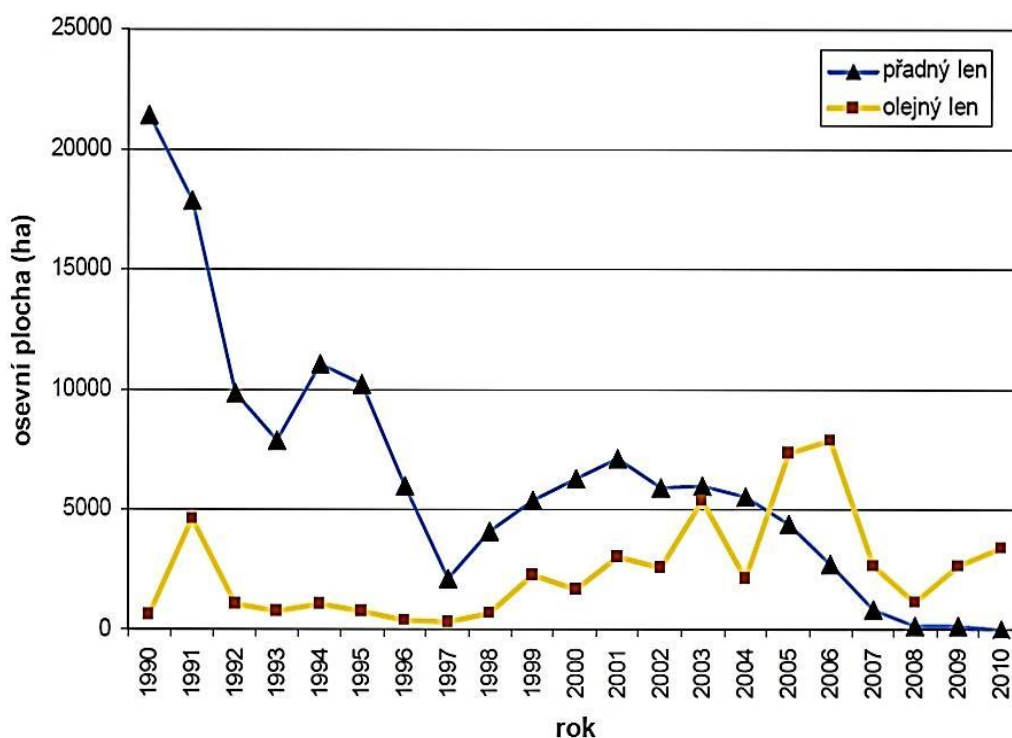
Ve fázi zralosti se mění vlastnosti vlákna i semene a velikost hospodářského výnosu. Rozlišují se 4 stupně zralosti lnu. Nepříznivé počasí, jako je chladno a déšť, způsobuje zmlazování lnu. Stonek se nevybarví a dobu sklizně je nutno stanovit podle dnů vegetace (DIVIŠ A KOL. 2000).

- zelená zralost - několik dnů po odkvetení, semena měkká a nevyvinutá, stonek zelený (BARANYK A KOL. 2010).
- raně žlutá zralost - opad listů ve spodní části, stonek a tobolek světle žluté, semena vyvinutá a začínají hnědnout, nejlepší jakost vlákna (DIVIŠ A KOL. 1999).
- žlutá zralost - za 7 až 10 dnů po raně žluté zralosti, semena a tobolek žlutohnědé, stonek žlutý (BARANYK A KOL. 2010).

- plná zralost – žlutohnědý stonek bez listů, semena tvrdá, hnědá a plně klíčivá, vlákno lámavé se špatnou jakostí (DIVIŠ A KOL. 2000).

2.3 Pěstování lnu v České Republice

K rozvoji pěstování olejnin u nás dochází v 19. století v souvislosti se zaváděním střídavého hospodaření (NĚMEC A KOL. 2000). Pěstování a zpracování lnu má v ČR dlouholetou tradici. V roce 1971 se u nás začal šlechtit len olejný (ROD A KOL. 1982). Dle RODA A KOL. (1982) byl stanovený šlechtitelský cíl, který předpokládal vyšlechtit odrůdy s výnosem semene 1,8 až 2,0 t·ha⁻¹, s obsahem oleje 45 procent. Průměrná výkupní cena lnu olejného v roce 1938 činila 180 Kč za metrál (BINDER A KOL. 1968). V 70. a 80. letech dvacátého století se pěstovalo průměrně 24 000 ha lnu přádného. Po roce 1989 došlo v českém lnářství k mnoha změnám. Projevilo se postupné snižování cen lněného zboží a tím i lněných surovin. V roce 1997 byl zaznamenán prudký pokles hodnocený jako lnářská krize, na kterou poukazuje graf č. 1 (DOUBRAVKÝ A KOL. 2002). Osevní plochy lnu v Česku jsou nízké a neustále kolísají. Za posledních 5 let dosahovala sklizňová plocha v roce 2011 kolem dvou a půl tisíce hektarů, v letech 2012 a 2013 kolem jednoho a půl tisíce hektarů, v roce 2014 mírně vzrostla na 1813 ha a v posledním roce opět klesla na 1599 ha. Produkce lnu přádného skončila v roce 2010 a nyní se pěstuje výhradně len olejný. V roce 2015 byl dosažen průměrný výnos 1,33 tuny z hektaru. V praxi se využití semene lnu rozděluje podle obsahu základních mastných kyselin do dvou skupin: odrůdy s nezměněnou skladbou MK a odrůdy, u kterých byl šlechtěním změněn poměr MK (ZEHNÁLEK A KOL. 2016). V naší republice existuje Lnářský svaz ČR, který vznikl v roce 1990. Od roku 1993 je členem Agrární komory ČR a od roku 2006 je členem pěstitelské sekce CELC, Evropské sdružení pěstitelů a zpracovatelů lnu a konopí. Cílem činnosti svazu je vzájemná spolupráce a podpora lnářství a konopářství v ČR, poskytování informací, pořádání seminářů, poradenství a vydávání odborných publikací (ANONYM² 2017).



Graf č. 1: Vývoj osevních ploch lnu v ČR od roku 1990 až 2010 (SOUČEK A KOL. 2011)

2.4 Kvalita oleje a jeho využití

Semena lnu obsahují 32 až 44 procent oleje, vztaženo na sušinu. Obsah oleje se zvyšuje během 18. až 25. dne po kvetení. Zvadnutá semena mají méně oleje (MARTIN A KOL. 2006). Jódové číslo se podle ČSN ISO 3961 vyjadřuje v gramech jódu, vztažených na 100 g tuku. S vyšším jódovým číslem souvisí vyšší obsah nenasycených mastných kyselin a nižší oxidační stabilita a trvanlivost oleje (ZEHNÁLEK A KOL. 2016). Jódové číslo lnu se pohybuje od 160 do 195. Lněný olej by neměl mít nižší jódové číslo než je 177 (MARTIN A KOL. 2006). Využití semene lnu se rozděluje podle obsahu základních mastných kyselin do dvou skupin. Do první skupiny patří odrůdy s nezměněnou skladbou MK, mají vysoký obsah esenciální kyseliny alfa-linolenové a nízký obsah kyseliny linolové. Spotřeba lněného oleje v roce 1989 představovala 21 tis. tun (FÁBRY A KOL. 1992). Lněný olej se používá pro výrobu olejových barev, tmelů, mýdel, ale využití má i v medicíně (DEWILDE A KOL. 1999). V minulosti se oleje z této skupiny používaly pro technické účely. Nyní je použití oleje v potravinářské výrobě pro zpracování semene lisováním oleje za studena. Mezi tuto skupinu se řadí odrůda Libra. Druhá skupina představuje odrůdy, u kterých byl šlechtěním změněn poměr MK. Odrůdy mají vysoký obsah kyseliny

linolové a velmi nízký obsah kyseliny alfa – linolenové. Používají se v tukovém průmyslu k získání oleje běžné potravinářské kvality. Lze sem zařadit odrůdy Lola, Jantar, Amon a Raciol (ZEHNÁLEK A KOL. 2016).

2.5 Agrotechnika lnu

2.5.1 Požadavky na prostředí

Lnu vyhovují převážně teplejší a klimaticky sušší oblasti (MOUDRÝ 2011). Vzhledem ke středním až vyšším nárokům na teplotu a středním až vyšším nárokům na vláhu a obsah živin v půdě jsou vhodné úrodné pozemky v pěstitelských oblastech s nadmořskou výškou 200 až 450 m a s nižšími srážkami od konce kvetení do fáze dozrávání (BARANYK A KOL. 2010). Pro pěstování lnu jsou nejvhodnější půdy lehčí, hlinitopísčité a písčitohlinité s pH slabě kyselým až neutrálním. Jako nevhodné se jeví půdy písčité, kamenité, jílovité a zamokřené těžší humózní (MOUDRÝ A STRAŠIL 1999). Vzhledem k tomu, že má len relativně krátký kořenový systém, je závislý na vlhkosti ve vrstvě 60 cm půdy. Sucho a vysoké teploty, nad 32°C, během květu a po odkvětu snižují výnos, velikost, obsah a kvalitu oleje v semeni. Lehký mráz může způsobit škody v období květu a v zelené fázi tobolek (MARTIN A KOL. 2006).

2.5.2 Zařazení do osevního postupu

Len je nejproduktivnější na čisté půdě, jelikož není dobrý konkurent s plevelem. Jako nevhodné se jeví pěstování lnu po řepce a hořčici, protože tyto plodiny po sobě zanechávají residua toxinů, které inhibují rostlinky lnu (MARTIN A KOL. 2006). Vhodnou předplodinou může být jetelotrávní směska, ozimé obilniny a nezaplevelené brambory. Obvykle se len řadí na konec trati po hnojení organickými hnojivy (MOUDRÝ 2011). Dle BARANYKA A KOL. (2010) je jetelotrávní směska nevhodnou předplodinou a nedodržením šestiletého časového odstupu dochází ke lnové únavě.

2.5.3 Předset'ová příprava půdy

Agrotechnika lnu olejného je podobná jako u lnu přadného (ŠIMON A KOL. 1999). Důležitý je výběr pozemku podle požadavků charakteristických pro len, a to především bez vytrvalých plevelů (BARANYK A KOL. 2010). Podzimní příprava půdy ke lnu je klasická podmínka a orba. Půda se připravuje dle předplodiny.

Po smykování a aplikaci hnojiv je vhodné použít kombinátor a kompaktor do hloubky 5 až 6 cm (MOUDRÝ 2011).

2.5.4 Založení porostu

Vzhledem k delší vegetační době se len olejný vysévá velmi brzy, podle oblastí pěstování již koncem března (BAREŠ A KOL. 1994). Obecně se len seje na jaře a nejvhodnější hloubka setí je 2,5 cm a méně (MARTIN A KOL. 2006). Po hlubším zasetí se snižuje vzcházivost semen lnu. Při setí je vhodné založit kolejové řádky pro případné pojíždění postřikovačů při ochraně porostu (BARANYK A KOL. 2010). Norma výsevu je 60 až 75 kg·ha⁻¹, tedy maximálně 600 rostlin na m² (MOUDRÝ 2011). Pro úrodnější lokality v sušších oblastech s nižší nadmořskou výškou a na lehčích půdách s dešťovými srážkami 350 až 450 mm za vegetační období je vhodný výsevek 8,5 až 10 MKS·ha⁻¹. Se zvyšující se nadmořskou výškou a množstvím srážek je vhodné výsevek snížit na 8,5 až 7 MKS·ha⁻¹. Základem pro založení vyrovnaného a výkonného porostu lnu je kvalitní certifikované osivo, které splňuje požadavky dle platné vyhlášky – čistota 99%, klíčivost 85%. Výsevek MKS se stanovuje podle parametrů osiva a podle pěstitelské lokality ve vztahu k nadmořské výšce pozemku, dešťovým srážkám a s přihlédnutím k druhu a úrodnosti půdy (BARANYK A KOL. 2010). Len se seje s meziřádkovou vzdáleností 12,5 cm (MOUDRÝ 2011). Pěstují se především maďarské odrůdy, ale dobrých výsledků dosahují i odrůdy francouzské a kanadské (BAREŠ A KOL. 1994).

2.5.5 Výživa a ochrana proti škodlivým činitelům

Len olejný má nižší nároky na hnojení než ostatní hlavní plodiny (MOUDRÝ 2011). S ohledem na poměrně nízké požadavky hnojení je len vhodnou plodinou pro pásma ochrany vodních zdrojů a pro oblasti ekologicky více zatížené (BAREŠ A KOL. 1994). Doporučuje se zvýšení dávky N a K oproti hnojení ke lnu přádnému. Většinou postačuje dávka dusíku 30 až 40 kg na hektar před setím (ŠMIROUS A KOL. 2015). Draslík je ve významu pro len jako druhý po dusíku. Slouží jako stavební prvek pletiv, podporuje odolnost lnu k poléhání a ovlivňuje vodní režim rostliny. Podle zásoby draslíku v půdě se stanoví dávka od 60 do 120 K₂O/ha (BARANYK A KOL. 2010). Fosforečná hnojiva se doporučují aplikovat na podzim na strniště nebo podmítku v dávce 70 až 90 kg P₂O₅ na hektar. Hnojení lnu olejného a vápnění se během vegetace nedoporučuje a též není vhodné hnojení hnojem přímo ke lnu (ŠTAUD 2001).

S růstem požadavků na vyšší výnosy a kvalitu produkce jsou rostliny stále více vystavovány působení nepříznivých faktorů, které přispívají k rozvoji chorob a škůdců. Tito činitelé snižují celkovou produkci a zhoršují celkovou kvalitu produktů a je proto nezbytná ochrana pěstovaných rostlin (ŠNOBL A PŮLKRÁBEK 2005). Mezi škodlivé činitele se řadí choroby, škůdci a plevely (MOUDRÝ 2011). Rostliny lnu jsou nejčastěji napadeny houbovým onemocněním (MUIR A KOL. 2003). Nejzávažnějšími z řady chorob se u lnu vyskytují fuzariózy, antraknózy a lámavost stonku. Škodlivost chorob omezuje dodržení šestiletého osevního postupu, dobré pěstitelské podmínky a zdravé osivo lnu (BARANYK A KOL. 2010). Len má tři významné škůdce. Vrcházející porost může značně poškodit dřepčík lnový (*Longitarsus parvulus*) a dřepčík pryšcový (*Aphthona euphorbiae*). Třásněnka lnová (*Thrips linarius*) je nebezpečným škůdcem od fáze rychlého růstu až do odkvětu (SEIDENGLANZ 2011). Třásněnka poškozuje sáním poupata a vegetační vrcholy rostlin a zhoršuje tvorbu tobolek se semeny. Jako další škodliví činitelé působí plevely. Dvouděložné i jednoděložné plevely konkurují lnu při příjmu živin a vláhy z půdy, zastíňují porost a snižují výnos a kvalitu semene. Důležité je ošetření lnu preemergentním či postemergentním herbicidem v optimálním termínu a dodržet podmínky platných metodik ochrany rostlin MZe (BARANYK A KOL. 2010).

2.5.6 Sklizeň

Hlavním cílem pěstování lnu olejného je dosažení vysokého výnosu jakostního semene. Proto je nejvhodnější sklízet len v jeho plné zralosti (BARANYK A KOL. 2010). Pro usnadnění sklizně se může desikovat přípravkem Reglone, v dávce 3 až 4 l/ha. Sklízet je vhodné 7 až 10 dní po desikaci (MOUDRÝ 2011). Sklizeň olejného lnu je v praxi řešena pomocí sklízecích mlátiček. Důležitý aspekt hraje zachování nízkých ztrát. Maximální kvalitě je podřízen termín sklizně, termín desikace a výběr desikačního přípravku. Důležitý je i výběr a správné seřízení sklizňové techniky (SOUČEK A KOL. 2011). Při polehnutí lnu je možné provést sklizeň v plné zralosti vytrháváním kombinovanými sklízecími na len. Průměrný hektarový výnos semene v ČR se pohybuje okolo 1,23 t·ha⁻¹ (MOUDRÝ 2011).

2.6 Tvorba výnosu

Základem rostlinné produkce je fotosyntetická asimilace, při které se mění sluneční záření na energii chemické organické vazby, tvoří se biomasa. Veškerá

produkce biomasy porostu se označuje jako biologický výnos. Podíl hospodářsky využitelné biomasy se pak označuje jako hospodářský výnos (DIVIŠ A KOL. 2000). Šlechtění odrůd olejného lnu bylo směřováno především k dosažení co největšího výnosu semene a z dietetického pohledu k optimálnímu chemickému složení semene (DOUBRAVSKÝ A KOL. 2002). Výnos semen se uvádí v procentech a průměrný hektarový výnos se vztahuje k semeni o vlhkosti 12 %. Výnos tuku je znak spojující výnos semene a technologickou kvalitu, tedy obsah tuku. Průměrný hektarový výnos v tunách se vztahuje k semeni o vlhkosti 12 % a jeho průměr v letech 2013 až 2015 činí $2,07 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (ZEHNÁLEK A KRAUS 2016). V našich podmínkách je výnos lnu olejného v rozmezí $0,7$ až $3,2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. U lnu přadného se průměrný výnos pohybuje v rozmezí $0,4$ až $1,1 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (ANONYM⁴ 2010).

3 METODIKA

Cílem práce bylo posoudit tvorbu výnosu semen u vybraných odrůd olejného lnu. Posuzovány byly odrůdy Lola, Jantar, Amon, Raciol, Libra a Agriol. Pro porovnání byla do práce zapojena i jedna odrůda lnu přadného, a to odrůda Rina. Pokus byl hodnocen v rámci Šlechtitelské stanice Sempra a.s., v roce 2016.

Rozměry pokusu	
Délka [m]	7,3
Šířka [m]	1,4
Sklizňová plocha [m ²]	10,0
Počet řádků	11,0
Meziřádková vzdálenost [cm]	12,5
Počet opakování	3,0
Délka ochranného okraje zadního [m]	0,7
Délka ochranného okraje předního [m]	0,7
Šířka ochranného okraje zadního [m]	0,3
Šířka ochranného okraje předního [m]	0,3

Tabulka č. 1: Rozměry parcelky

Dílčím cílem bylo vyhodnotit výnosové prvky u odrůd olejného lnu, zejména počet rostlin na m², počet tobolek na rostlině, počet semen v tobolce a hmotnost tisíce semen (HTS). Každá odrůda se v rámci maloparcelkového pokusu opakovala třikrát.

Opakování	Odrůdy						
C	2	1	6	7	3	5	4
B	7	3	4	5	6	2	1
A	5	6	2	1	7	4	3

Tabulka č. 2: Plán opakování odrůd pokusu

Opakování odrůd je rozděleno velkými písmeny na první (A), druhé (B) a třetí (C). Odrůdy jsou vyjádřeny pomocí číslic následovně:

1 – *Lola*

2 – *Jantar*

3 – *Amon*

4 – *Raciol*

5 – *Libra*

6 – *Agriol*

7 – *Rina*

3.1 Charakteristika ŠS SEMPRA Slapy

Šlechtitelská stanice ve Slapech spadá pod společnost SEMPRA Praha a.s. a vznikla v roce 1921, Družstvem hospodářských lihovarů. Původně tato stanice nesla název Ústav pro zušlechťování zemáků. Jejím hlavním úkolem bylo získat vlastní odrůdy brambor a omezit tak závislost na dovozu z ciziny. Ústav se zabýval kromě šlechtění a rozsáhlého množení brambor i dalšími plodinami výrobní oblasti bramborářské a věnoval se vědecké činnosti v oboru šlechtění, fytopatologie, půdních rozborů a chemicko-analytických metod.

Nyní se ve stanici provádí novošlechtění a udržovací šlechtění řepky, lnu a kmínu. Za dobu jejího působení bylo vyšlechtěno několik nových odrůd zemědělských plodin. Většina z odrůd se pro své výborné hospodářské vlastnosti uplatnila nejen v zemědělské prvovýrobě, ale i ve zpracovatelském průmyslu. Stanice se podílí také na programu sdružení Česká řepka. Cílem sdružení je přinést do sortimentu nové, české odrůdy ozimé i jarní řepky s požadovanými výnosovými, kvalitativními i pěstitelskými parametry při zachování příznivé ceny osiva pro české zemědělce (ANONYM¹ 2017).

3.2 Charakteristika stanoviště

Tabulka č. 3 uvádí charakteristiku pozemku, na kterém pokus probíhal. Hodnota pH je zjištěna z agrochemického rozboru půd a poukazuje spíše na kyselější půdu. Dlouhodobá průměrná teplota a dlouhodobý průměrný úhrn srážek pochází z období 1976 až 2000.

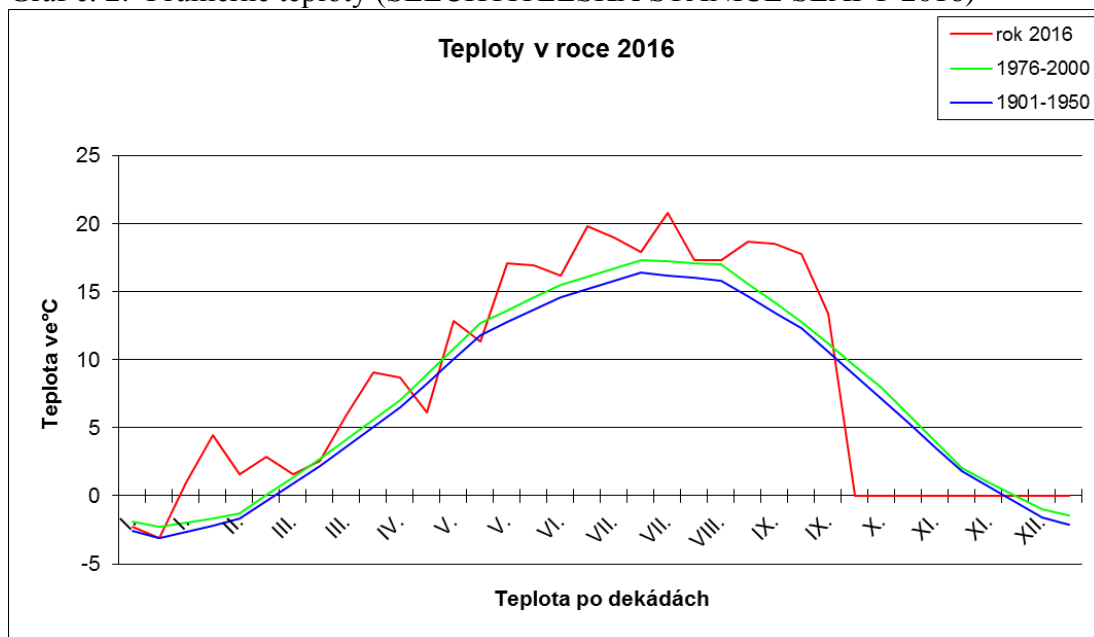
<i>Katastrální území</i>	Dražičky u Tábora
<i>Výrobní oblast</i>	bramborářská
<i>Průměrná nadmořská výška</i>	500 m n m
<i>BPEJ pozemku</i>	7. 29. 01
<i>Dlouhodobá průměrná teplota</i>	7, 5 °C
<i>Dlouhodobý průměrný úhrn srážek</i>	594 mm
<i>Půdní typ a subtyp</i>	hnědozem luvizemní
<i>Půdní druh</i>	písčitohlinitá půda (střední)
<i>Hloubka hladiny podzemní vody</i>	400 cm
<i>pH</i>	5,2

Tabulka č. 3: Charakteristika pozemku (HOLUBÁŘ A KOL. 2014)

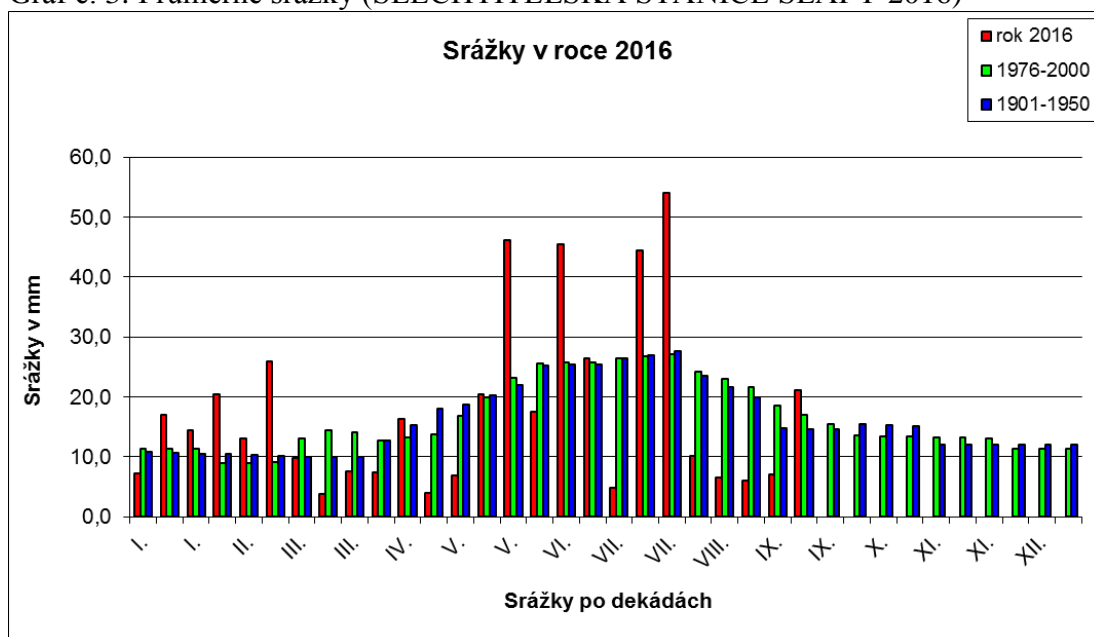
3.3 Charakteristika ročníku

Jak je patrné z grafu č. 2 a č. 3, měsíc setí byl srážkově chudý, ale porost založený v druhé polovině dubna vzešel stejnoměrně. Květen byl srážkově i teplotně průměrný, naopak červen byl teplotně i srážkově nadprůměrný. Stejně tak tomu bylo v červenci, kdy teploty i srážky byly nadprůměrné. Začátek srpna byl sušší, při průměrných teplotách až do doby sklizně, tedy 10. srpna 2016.

Graf č. 2: Průměrné teploty (ŠLECHTITELSKÁ STANICE SLAPY 2016)



Graf č. 3: Průměrné srážky (ŠLECHTITELSKÁ STANICE SLAPY 2016)



3.4 Charakteristika zvolené agrotechniky

V osevním sledu byla pro rok 2013 řepka ozimá, v roce 2014 tritikale ozimé. Předplodinou na sledovaném pozemku v roce 2015 byl mák setý. Základní a předset'ové zpracování půdy je znázorněno v tabulce č. 4.

Typ práce	Stroj	Termín
Orba	Pluh	Podzim
Předseťová příprava	Smyky	Jaro
	Rotační brány secí kombinace	

Tabulka č. 4: Základní a předseťové zpracování půdy

Výsevek byl stejný u všech odrůd. Těsně před setím proběhlo vyměření pozemku a rozdělení na parcelky. Samotné setí proběhlo v ranních hodinách pomocí bezezbytkového secího stroje. Půda se jevila mírně vlhká, struktura byla drobtovitá. Průběh založení porostu je znázorněn v tabulce č. 5.

Stroj	Termín setí	Velikost honu [m²]	Výsevek [MKS·ha⁻¹]	Meziřádková vzdálenost [cm]
OJORD	20. 4. 2016	10	12,5	12,5

Tabulka č. 5: Založení porostu

Většina práce při ošetření porostu po vzejití a za vegetace proběhla ručně. Na podrobnější rozpis prací ukazuje tabulka č. 6.

Typ práce	Termín
úprava pěšin	květen
pletí okrajů parcel	květen
rotavátorování pěšin	červen
kultivátorování pěšin	červenec

Tabulka č. 6: Ošetření během vegetace

Výživa rostlin byla provedena dle tabulky č. 7. Výskyt škůdců byl mírný a při vzcházení si vyžádal pouze zásah proti dřepčikům. Při chemickém ošetření porostu byl použit přípravek na ochranu proti dřepčikům Nurelle D (0,6 l/ha), na eliminaci dvouděložných plevelů Glean 75 DF (15g/ha) a Agil (1,25 l/ha) na eliminaci jednoděložných plevelů.

Cíl práce	Přípravek	Dávka [kg/ha]	Termín
Výživa	AMOFOS	100	19. 4. 2016
Výživa	Draselná sůl	100	19. 4. 2016

Tabulka č. 7: Výživa rostlin

Ruční sklizeň proběhla v ranních hodinách, dne 10. srpna 2016. Nenastaly žádné problémy, které by sklizeň komplikovaly.

3.5 Popis hodnocených odrůd olejného lnu

Tabulka č. 8 poukazuje na osivové hodnoty (HTS, čistota a klíčivost) a výsevky posuzovaných odrůd.

	Lola	Jantar	Amon	Raciol	Libra	Agriol	Rina
HTS [g]	6,30	5,55	6,40	6,00	6,90	6,20	5,00
Čistota [%]	99,00	99,90	97,00	90,00	99,00	96,00	97,00
Klíčivost [%]	95,00	82,00	99,00	98,00	95,00	94,00	99,00
Výsevek [kg·ha⁻¹]	83,70	84,70	83,40	85,20	91,70	85,30	65,60

Tabulka č. 8: Osivové hodnoty a výsevky

Lola (1)

Lola je středně raná odrůda s hnědou barvou semene. Rostliny jsou nízké s modrou barvou květu. Výnos semene je středně vysoký až vysoký a výnos tuku je středně vysoký. Obsah tuku je nízký až středně vysoký. Vyznačuje se změněnou skladbou esenciálních mastných kyselin v oleji pomocí šlechtění. Kyselina alfa-linolenová je zastoupená v nízkém počtu a obsah kyseliny linolové je velmi vysoký. Jodové číslo má nízké. Odrůda je vhodná k produkci semene na výrobu oleje pro potravinářské využití, dále v pekárenském průmyslu na posyp pečiva a k přimíchávání semene do těsta (ZEHNÁLEK A KRAUS 2016).

Pěstitelská rizika: výrazná nemá

Udržovatel: Limagrain Nederland B. V., NL

Zástupce v ČR: Limagrain Central Europe Cereals, s.r.o.

Registrace: 1999

Jantar (2)

Jantar je pozdní odrůda se žlutou barvou semene. Rostliny jsou nízké až středně vysoké. Barvu plně vyvinutého květu má modrou. Obsah tuku je středně vysoký. Jantar se vyznačuje šlechtěním změněnou skladbou esenciálních mastných kyselin v oleji. Obsah kyseliny alfa-linolenové je velmi nízký a kyseliny linolové velmi vysoký. Jódové číslo je nízké. Odrůda je vhodná k produkci semene na výrobu oleje pro potravinářské využití, dále v pekárenském průmyslu na posyp pečiva a k přimíchávání semene do těsta (HOLUBÁŘ A KOL. 2014).

Pěstitelská rizika: výrazná nemá

Udržovatel: SEMPRA PRAHA a.s.

Registrace: 2006

Amon (3)

Amon je polopozdní odrůda se žlutým semenem a s nízkým až středně vysokým vzrůstem. Barva plně vyvinutého květu je modrá. Výnos semene i tuku je nízký. Odrůda má změněnou skladbu esenciálních mastných kyselin. Vyznačuje se velmi nízkým obsahem kyseliny alfa-linolenové a vysokým obsahem kyseliny linolové. Jódové číslo je nízké. Jantar má využití na výrobu oleje pro potravinářské účely, dále v pekárenském průmyslu na posyp pečiva a k přimíchávání semene do těst (ZEHNÁLEK A KRAUS 2016).

Přednosti: vysoký obsah tuku

Pěstitelská rizika: výrazná nemá

Udržovatel: AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o.

Registrace: 2007

Raciol (4)

Raciol je středně raná odrůda se žlutým semenem. Rostliny jsou nízké až středně vysoké a barva květu je modrofialová. Výnos semene a tuku je nízký. Obsah tuku má středně vysoký. Šlechtěním je u této odrůdy změněna skladba mastných kyselin v oleji v jiném poměru než u ostatních odrůd této skupiny. Kyselina alfa-linolová dosahuje úrovně okolo 30% a obsah kyseliny linolové úrovně okolo 40%. Jodové číslo má středně vysoké. Odrůda má uplatnění na výrobu oleje pro potravinářské využití, v pekárenském průmyslu na posyp pečiva a přimíchávání do těst (ZEHNÁLEK A KRAUS 2016).

Přednosti: netypická skladba mastných kyselin v oleji

Pěstitelská rizika: výrazná nemá

Udržovatel: AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o.

Registrace: 2011

Libra (5)

Libra je středně raná odrůda s hnědou barvou semene. Rostliny jsou nízké a barva plně vyvinutého květu je bleděmodrá. Výnos semene a jodové číslo je vysoký. Vyznačuje se vysokým obsahem kyseliny alfa-linolenové a nízkým obsahem kyseliny linolové. Odrůda je vhodná k produkci semena na lisování oleje za studena pro speciální potravinářské využití a v pekárenském průmyslu na přimíchávání semen do pečiva a na posyp (ZEHNÁLEK A KRAUS 2016).

Přednosti: velmi vysoký výnos tuku, vysoký až velmi vysoký obsah tuku

Pěstitelská rizika: výrazné nemá

Udržovatel: Limagrain Nederland B. V., NL

Zástupce v ČR: Limagrain Central Europe Cereals, s.r.o.

Registrace: 2012

Agriol (6)

Současnou novinkou je odrůda Agriol. Středně raná odrůda má žlutou barvu semene a květenství je modré. HTS je nízká až střední, ale má nadprůměrný výnos semene a tuku. Obsah tuku je vysoký a má změněnou skladbu mastných kyselin. Vyznačuje se velmi nízkým obsahem kyseliny alfa-linolenové a velmi vysokým obsahem kyseliny linolové. Využití má v potravinářském průmyslu, v racionální výživě a na výrobu stolního oleje (ANONYM³ 2017).

Udržovatel: AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o.

Registrace: 2016

Rina (7)

Rina je středně raná modrokvětá odrůda přadného lnu. Rostliny jsou středně vysoké, středně odolné proti poléhání. Středně odolné až odolné proti napadení komplexem chorob kořenů a stonků. Výnos celkového vlákna je středně vysoký až vysoký, výnos dlouhého vlákna středně vysoký. Obsah celkového vlákna ve stonku je středně vysoký, obsah dlouhého vlákna středně vysoký až vysoký (ANONYM³ 2017).

Přednosti: vysoký až velmi vysoký výnos neroseného stonku

Pěstitelská rizika: výrazná nemá

Udržovatel: AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o.

Registrace: 2009

3.6 Hodnocení výnosových prvků

Pozorování v terénu začalo 19. dubna 2016, kdy se konaly přípravy před setím. Setí lnu proběhlo o den déle, v ranních hodinách. Následně byl porost kontrolován pravidelně každých čtrnáct dnů, někdy i v kratším intervalu, dle časových možností.

Plné vzejití porostu bylo zaznamenáno 2. května 2016. Jako první výnosový prvek, který byl vyhodnocen, byl počet rostlin na m^2 . Postupovalo se přiložením rámu o rozměru $0,25 m^2$ na koso na parcelku. Po spočítání rostlin byla hodnota převedena na $1m^2$. Počítalo se množství rostlin na $1 m^2$ od každé odrůdy ve 3 opakováních (A, B a C).

Dalším sledovaným výnosovým prvkem byl počet tobolek na rostlině. Počítání tobolek proběhlo dne 9. srpna 2016, ve fázi plné zralosti. Vybráno bylo dvanáct rostlin, náhodně z celé parcelky, které byly následně vytrhány a svázané do snopků. Tento prvek byl hodnocen od každé odrůdy, ve 3 opakováních. V tomto kroku byla také změřena technická i celková délka rostlin.

Příprava materiálu pro vyhodnocení počtu semen v tobolce proběhla ve stejný den jako počítání tobolek, dne 9. srpna 2016, tedy 1 den před samotnou sklizní. Připravený materiál byl pověšen na týden do stodoly na dosušení. Poté bylo odebráno 6 tobolek od každé z 12 rostlin, tedy od každé odrůdy, ve 3 opakováních. Tobolky byly ručně rozmačkány a následně byl spočítán počet semen v tobočkách.

Posledním zjišťovaným prvkem byla hmotnost tisíce semen. Od každé odrůdy, ve třech opakováních, bylo napočítáno 500 semen a zváženo v laboratoři s přesností na tři desetinná místa.

4 VÝSLEDKY

<i>Odrůda</i>	<i>TD [cm]</i>	<i>CD [cm]</i>	<i>Počet rostlin na m²</i>	<i>Počet tobolek na rostlině [ks]</i>	<i>Počet semen v tobolce [ks]</i>	<i>HTS [g]</i>
<i>Lola</i>	57	73	760	15	9	5,930
<i>Jantar</i>	57	74	713	13	8	5,603
<i>Amon</i>	58	71	791	14	9	5,465
<i>Raciol</i>	53	76	660	13	9	6,121
<i>Libra</i>	55	73	785	12	9	6,280
<i>Agriol</i>	56	68	643	14	9	6,140
<i>Rina</i>	73	94	743	10	7	5,650

*TD = technická délka, *CD = celková délka

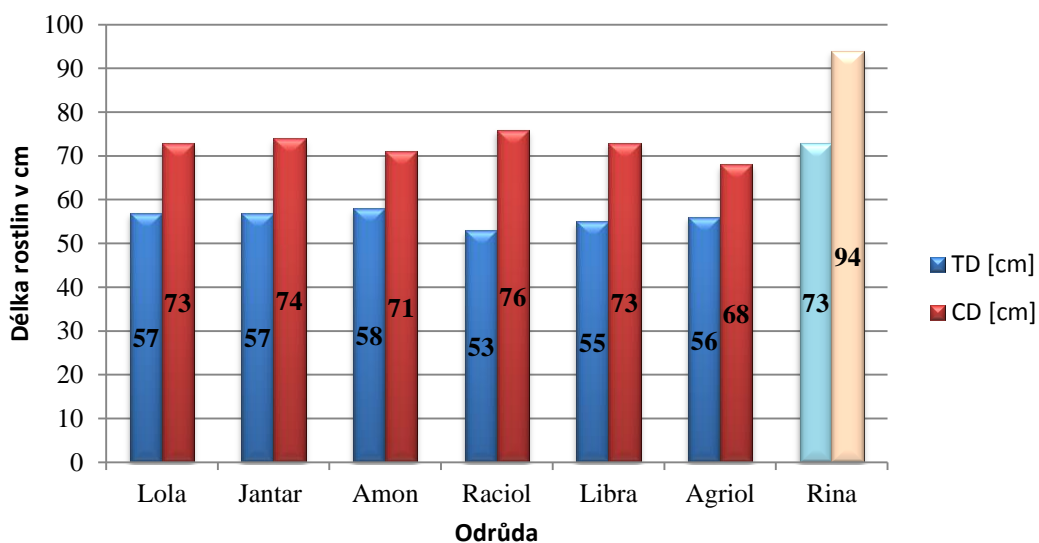
Tabulka č. 9: Průměrné hodnoty výnosových prvků jednotlivých odrůd

Celkové zhodnocení bylo zaznamenáno do tabulek a grafů, kde jsou znázorněny hodnoty jednotlivých výnosových prvků. V tabulce č. 9 jsou uvedeny průměrné hodnoty výnosových prvků jednotlivých odrůd.

Nejlepších výsledků v technické délce a v počtu rostlin na m² dosáhla odrůda Amon a největším celkovým vzrůstem ze lnu olejného se vyznačila odrůda Raciol. Největší počet tobolek na rostlině byl zaznamenán u odrůdy Lola. Počet semen v tobolce byl téměř vyrovnaný, nejvyšších hodnot, tedy 9, dosáhly odrůdy Lola, Amon, Raciol, Libra a Agriol. Nejlepší HTS byla zaznamenána u odrůdy Libra.

4.1 Technická a celková délka rostlin

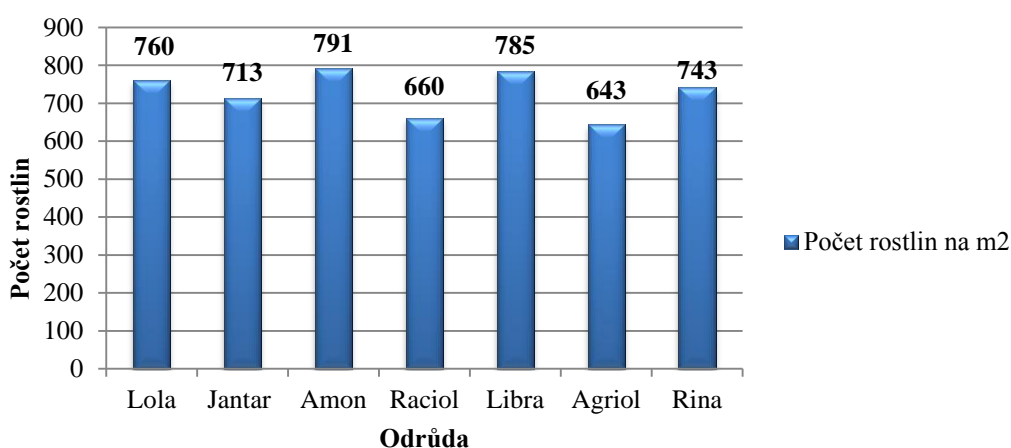
Graf č. 4: Průměrná technická a celková délka rostlin u hodnocených odrůd



V grafu č. 4 jsou znázorněny průměry technické a celkové délky hodnocených odrůd. Z hodnocení odrůd olejného lnu je patrné, že nejvyšší celkové délky dosáhla odrůda Raciol, zatímco nejvyšší technická délka byla zaznamenána u odrůdy Amon.

4.2 Počet rostlin na plošnou jednotku

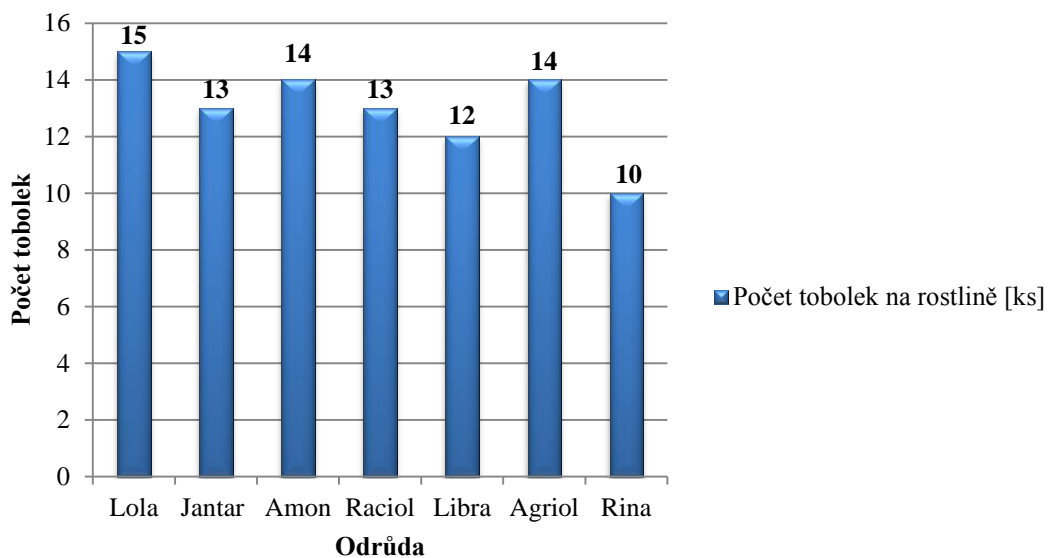
Graf č. 5: Počet rostlin na m²



Z grafu č. 5 je zřejmé, že nejvyššího počtu rostlin na plošnou jednotku dosáhla odrůda Amon, naopak nejnižší počet rostlin na m² byl vyhodnocen u odrůdy Agriol.

4.3 Počet tobolek na rostlině

Graf č. 6: Průměrný počet tobolek na rostlině



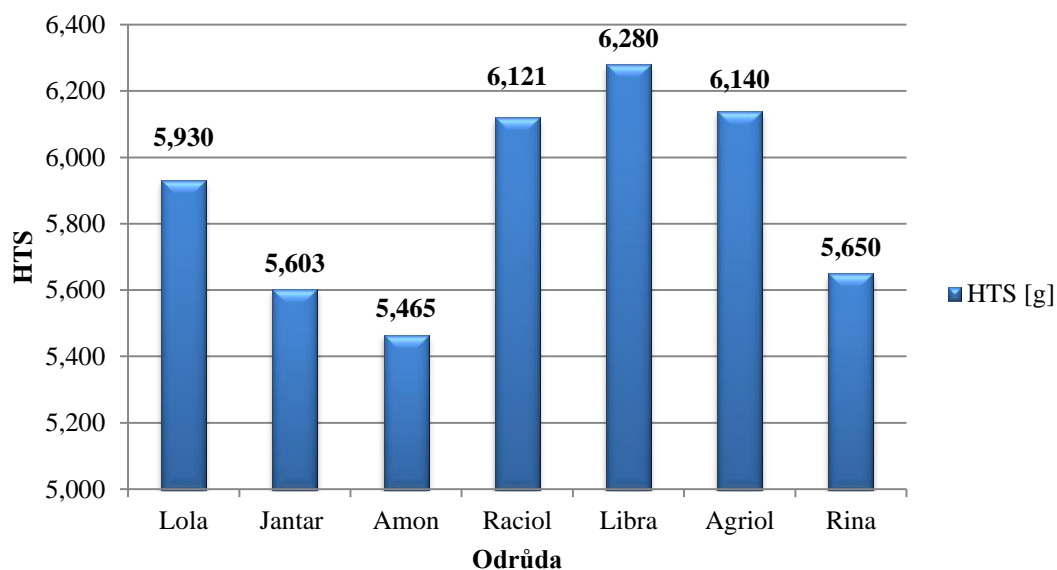
Nejlepší výsledky, dle grafu č. 6, byly zaznamenány u odrůdy Lola. Oproti tomu nejnižšího počtu tobolek na rostlině dosáhla odrůda Libra.

4.4 Počet semen v tobolce

Hodnota počtu semen v tobolce u odrůd lnu se lišila jen nepatrně. U odrůdy Jantar bylo zjištěno v průměru 8 semen v tobolce. Ostatní odrůdy dosáhly hodnoty 9 semen v tobolce. U přadné odrůdy bylo zjištěno 7 semen v tobolce.

4.5 Hmotnost tisíce semen

Graf č. 7: Průměrné hodnoty hmotnosti tisíce semen [g]



V grafu č. 7 je znázorněna průměrná hodnota hmotnosti tisíce semen v gramech. Nejvyšší HTS dosáhla odrůda Libra. Odrůdy Raciol a Agriol měly tuto hodnotu také nad šest gramů. Nejnižší hodnota HTS byla zvážena u odrůdy Amon, a to 5,465 gramů.

4.6 Výnos

$$V [\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}] = R \cdot K \cdot Z \cdot A / 10000$$

R....počet rostlin na m²

K....počet tobolek na rostlině

Z....počet semen v tobolce

A....hmotnost tisíce semen [g]

Odrůda	T. výnos semene [t·ha ⁻¹]	S. výnos semene [t·ha ⁻¹]
Lola	3,04	2,30
Jantar	2,08	1,89
Amon	2,72	2,31
Raciol	2,36	2,28
Libra	2,67	2,18
Agriol	2,49	2,48
Rina	1,47	1,47

T. výnos = teoretický výnos, S. výnos = skutečný výnos

Tabulka č. 10: Průměrné výnosy jednotlivých odrůd

Tabulka č. 10 uvádí průměrný teoretický a skutečný výnos sledovaných odrůd olejného lnu. Nevyššího teoretického výnosu v t·ha⁻¹ dosáhla odrůda Lola, naopak nejnižší teoretický výnos byl zjištěn u odrůdy Jantar. Nejlepších výsledků skutečného výnosu dosáhla odrůda Agriol a naopak nejnižší skutečný výnos byl zaznamenán u odrůdy Jantar.

5 DISKUSE

Dle MOUDRÉHO A STRAŠILA (1999) je pro pěstování lnu nejvhodnější půda lehčí hlinitopísčítá či písčitohlinitá půda s pH slabě kyselým až neutrálním. Půda v maloparcelkovém pokusu byla písčitohlinitá s pH 5,2, což odpovídá doporučeným požadavkům. Len se seje s meziřádkovou vzdáleností 12,5 centimetrů (BAREŠ A KOL. 1994), tato vzdálenost byla v rámci pokusu dodržena.

Vzcházející porost mohou značně poškodit dřepčící (SEIDENGLANZ 2011). Mírné poškození porostu mohl způsobit fakt, že osivo se selo nenamořené a proto si vyžádal chemické ošetření přípravkem Nurelle D (0,6 l/ha) ve fázi vzcházení. Vhodnou předplodinou se jeví jetelotravní směska, ozimé obilniny a nezaplevelené brambory (MOUDRÝ 2011). Dle BARANYKA (2010) je jetelotravní směska nevhodnou předplodinou a nedodržením šestiletého časového odstupů dochází ke lnové únavě. Předplodinou pro len byl mák setý a zaplevelení porostu nebylo nijak výrazné. Šestiletý časový odstup z důvodu lnové únavy byl též dodržen.

Dvouděložné i jednoděložné plevely konkurují lnu při příjmu živin a vláhy z půdy, zastíňují porost a snižují výnos a kvalitu semene. Důležité je ošetření porostu vhodným herbicidem (BARANYK A KOL. 2010). Z hlediska chemické ochrany byl použit přípravek Glean 75 DF (15 g/ha) na dvouděložné plevely a Agil (1,25 l/ha) na plevely jednoděložné.

Vzhledem k delší vegetační době se len vysévá velmi brzy, podle oblasti pěstování již koncem března (BAREŠ A KOL. 1994). Nejvhodnější hloubka setí je 2,5 cm a méně (MARTIN A KOL. 2006). Optimální norma výsevu se jeví 6,5 až 10 $\text{MKS} \cdot \text{ha}^{-1}$, dle parametrů osiva a podle pěstitelské lokality ve vztahu k nadmořské výšce pozemku, dešťovým srážkám a s přihlédnutím k druhu a úrodnosti půdy (BARANYK A KOL. 2010). Setí lnu proběhlo 20. dubna, což bylo optimální s přihlédnutím k bramborářské výrobní oblasti, do hloubky 2 centimetry. Výsevek u lnu přádného i olejného byl 12,5 $\text{MKS} \cdot \text{ha}^{-1}$.

MOUDRÝ (2011) uvádí, že maximální počet rostlin na m^2 by měl být 600 rostlin. V případě maloparcelkového pokusu uvedená hodnota byla přesáhnuta a v průměru činila 725 rostlin na m^2 . Avšak z daného výsevku 12,5 $\text{MKS} \cdot \text{ha}^{-1}$ byla přibližně padesáti

procentní vzcházivost rostlin, což mohlo být způsobeno vlivem stresových faktorů v polních podmínkách.

Z hlavního stonku mohou těsně nad povrchem země vyrůstat dvě nebo více bazálních větví. Hlavní stonek a bazální větve vedou k primárnímu, sekundárnímu a terciálnímu větvení, které mohou nést listy, květy a tobolky (MARTIN A KOL. 2006). Nejvíce variabilní výnosový prvek byl počet tobolek na rostlině. Dosáhl hodnot od 4 do 38 tobolek na rostlině. Nejvíce tobolek na rostlině vykazala odrůda Lola a naopak nejnižšího počtu dosáhla přadná odrůda Rina.

Počet semen v tobolce je na nejvýš 10. Obvykle má tobolka 8 semen (MARTIN A KOL. 2010). Hodnocené odrůdy dosáhly průměrné hodnoty 9 semen v tobolce. Odrůda Jantar vykazala 8 semen v tobolce a přadná odrůda Rina dosáhla hodnoty 7 semen v tobolce.

Hmotnost tisíce semen u lnu se pohybuje v rozmezí 3,8 až 7 gramů (MARTIN A KOL. 2006). Dle DIVIŠE A KOL. (2000) má přadný len HTS do 5,4 gramů a olejný len nad 5,5 gramů. V hodnoceném pokusu byla zjištěna průměrná HTS 5,9 g u olejného lnu a 5,7 g u přadného lnu, což je nadprůměrné oproti údajům uvedeným v literatuře.

Důležitý aspekt při sklizni hraje zachování nízkých ztrát a vhodný termín sklizně (SOUČEK A KOL. 2011). Průměrný hektarový výnos semene v ČR se pohybuje okolo 1,23 t·ha⁻¹ (MOUDRÝ 2011). Podle ZEHNÁLKA (2016) se průměrný hektarový výnos v tunách vztahuje k semeni o vlhkosti 12 %. Při převozu a manipulaci s materiálem sloužícím k vyhodnocení výsledků došlo k zanedbatelným ztrátám.

6 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce vznikla s cílem posoudit tvorbu výnosových prvků vybraných odrůd olejného lnu a pro porovnání byla zapojena i jedna odrůda lnu přadného, který už se v našich podmínkách pěstuje na minimální ploše, výhradně pro zachování odrůd.

Sledované výnosové prvky, zejména počet tobolek na rostlině, počet semen v tobolce a HTS, dosáhly vyšších hodnot, než bylo očekáváno. V porovnání s výsledky ÚKZÚZ, z let 2013-2015, dosáhly zjištěné výnosové prvky nadprůměrných hodnot. Lnářský svaz uvádí průměrný výnos semene olejného lnu v našich podmínkách 0,7 až 3,2 t·ha⁻¹ a u přadného lnu výnos semene 0,4 až 1,1 t·ha⁻¹. V podmínkách maloparcelkového pokusu len olejný dosáhl průměrné hodnoty výnosu 2,24 tuny z hektaru, což vyhovuje rozmezí uvedených hodnot. Výnos přadného lnu byl 1,47 tuny z hektaru, a je o něco málo vyšší než hodnota uvedená v literatuře. Přadný len nemůže konkurovat výnosem semen olejným odrůdám, především z důvodu primární produkce vlákna. Výnos semene se tak stává druhotným produktem přadného lnu.

V budoucnu, by práce s rozsáhlejším materiálem mohla přinést zajímavé výsledky, ale zároveň i větší časovou náročnost. Veškeré činnosti předcházející výsledku byly prováděny ručně, od vytrhávání rostlin až po drcení tobolek a počítání semen. V případě dalšího pokusu, na dnes již opomíjené rostlině, by bylo možné aplikovat zúžení meziřádkové vzdálenosti a zvýšení výsevku. Tyto kroky by mohly přinést zvýšení počtu rostlin na m², avšak otázkou zůstává, jakých výsledků by dosáhly ostatní výnosové prvky.

Z důvodu vyhodnocení pouze jednoletého pokusu není do výsledků započítán vliv počasí z více let. Výsledky pokusu by se tak mohly lišit dle ročníku. Pro detailnější závěry tvorby výnosu lnu by bylo nutné založit a vyhodnotit víceletý pokus. Při pěstování lnu i ostatních plodin hraje důležitou roli vliv počasí a nezbytné je také dodržení agrotechnických zásad a zvolení vhodné odrůdy pro dané klimatické a půdní podmínky.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Anonym¹ (XXXX): *Šlechtitelská stanice Slapy u Tábora*. SEMPRA. Dostupné z: <http://www.sempra.cz/slapy/index.htm>. Staženo dne 21. 2. 2017.

Anonym² (XXXX): *O svazu*. Lnářský svaz. Dostupné z: <http://www.lnarskysvaz.cz/>. Staženo dne 21. 2. 2017.

Anonym³ (2017): *Agriol*. AGRITEC. Dostupné z: <http://www.agritec.cz/cs/agriol-0>. Staženo dne: 24. 2. 2017.

Anonym⁴ (2010): *Translinum*. Dostupné z: <http://lnarskysvaz.cz/projekt-cil-3-translinum/41-stonek-olejneho-lnu-nevyuzity-surovinovy-zdroj>. Staženo dne: 28. 2. 2017.

Baranyk P. a kolektiv (2010): *Olejniny*. Profi Press, Praha, 206 s. ISBN 978-80-86726-38-0.

Bareš I., Stražil Z., Michalová A. (1994): *Rozšíření maloobjemových plodin pro potravinářské a technické využití ke zvýšení rentability rostlinné výroby*. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 170 s.

Binder M., Podzimek Z. (1968): *50 let Československého lnářství*. Lnářský průmysl, Trutnov, 98 s.

Bjelková M. (2001): *Olejný len*. Úroda. Dostupné z: <http://uroda.cz/olejny-len/>. Staženo dne: 19. 12. 2017.

Bjelková M., Vrbová M. (2015): *Genové zdroje lnu setého a možnosti jejich využití*. Agrobases. Dostupné z: http://www.apic-ak.cz/data_ak/15/a/AGRObase1505. Staženo dne: 20. 2. 2017.

Bjelková M., Šmirous P. (2014): *Výnosové a kvalitativní parametry vybraných odrůd olejného lnu v podmínkách ČR*. AGRITEC. Dostupné z: <http://www.agritec.cz/cs/vynosove-kvalitativni-parametry-vybranych-odrud-olejneho-lnu-v-podminkach-cr-0>. Staženo dne: 18. 3. 2017

Dewilde B. (1999): *Flax in Flanders throughout the centuries*. Lannoo n.v., Belgium, 216 s. ISBN 90-209-3860-6.

Diviš J., Jůza J., Moudrý J., Vondrys J. (2000): *Pěstování rostlin*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 258 s. ISBN 80-7040-456-6.

Doubravský Z., Šmirous P. (2002): *Lnářství na Šumpersku*. AGRITEC, Šumperk, 63 s. ISBN 80-902754-2-7.

Fábry A. a kolektiv (1992): *Olejniny*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 419 s. ISBN 80-7084-043-9.

Hochman M., Bjelková M. (XXXX): *Len – biomasa pro technické využití*. AGRITEC. Dostupné z: <http://www.agritec.cz/cs/len-biomasa-pro-technicke-vyuziti>. Staženo dne 17. 1 2017.

Holubář J., Kabrhelová J., Kraus P. (2014): *Seznam doporučených odrůd lnu setého 2014*. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno, 42 s. ISBN 978-80-7401-086-6.

Martin J. H., Waldren R. P., Stamp D. L. (2006): *Principles of field crop production*. Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River, 946 s. ISBN 0-13-025967-5.

Moudrý J. (2011): *Alternativní plodiny*. Profi Press, Praha, 142 s. ISBN 978-80-86726-40-3.

Moudrý J., Stražil Z. (1999): *Pěstování alternativních plodin*. Jihočeská univerzita, České Budějovice, 165 s. ISBN 80-7040-383-7.

Muir A. D., Westcott N. D. (2003): *Flax: The genus Linum*. Routledge, New York, 307 s. ISBN 0-415-30807-0.

Němec V. a kolektiv (2000): *Almanach českého a moravského šlechtění rostlin*. Českomoravská šlechtitelská a semenářská asociace, 220 s.

Pavelek M., Bjelková M., Tejklová E. (2014): *Směry šlechtění olejného lnu v ČR a nové odrůdy*. Agritec. Dostupné z: <http://www.agritec.cz/cs/smery-slechteni-olejneho-lnu-v-cr-nove-odrudy>. Staženo dne 18. 3. 2017.

Prugar J. a kolektiv (2008): *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí*. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s., Praha, 327 s. ISBN 978-80-86576-28-2.

Richter R. (2005): *Fenofáze lnu*. Len. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/hnojeni_plodin/html/techplodiny/len.htm. Staženo dne: 20. 2. 2017.

Rod J. a kolektiv (1982): *Šlechtění rostlin*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 354 s.

Seidenglanz M. (2011): *Škůdci olejného lnu*. AGRITEC. Dostupné z: <http://www.agritec.cz/cs/skudci-olejneho-lnu>. Staženo dne: 24. 2. 2017.

Souček J., Blažej D., Bjelková M. (2011): *Sklizeň olejného lnu sklízecí mlátičkou*. Výzkumný ústav zemědělské techniky. Dostupné z: <http://www.vuzt.cz/svt/vuzt/publ/P2011/043>. Staženo dne: 19. 12. 2016.

Šimon J. a kolektiv (1964): *Rostlinná výroba 2*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 496 s.

Šimon J., Stražil Z. (1999): *Perspektivy pěstování plodin pro nepotravinářské účely*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 50 s. ISBN 80-7271-047-8.

Šmirous P., Bjelková M. (2017): *Je pěstování lnu v ČR perspektivní- ano, nebo ne?* Úroda. Dostupné z: <http://uroda.cz/je-pestovani-lnu-v-tuzemsku-perspektivni-ano-nebo-ne/>. Staženo dne: 18. 3. 2017.

Šmirous P., Bjelková M., Souček J. (2015): *Metodická příručka pro pěstování olejného lnu*. Výzkumný ústav zemědělské techniky. Dostupné z: <http://www.vuzt.cz/svt/vuzt/publ/P2015/099>. Staženo dne: 25. 2. 2017.

Šnobl J., Pulkrábek J. (2005): *Základy rostlinné produkce*. Česká zemědělská univerzita, Praha, 172 s. ISBN 80-213-1340-4.

Štaud J. (2001): *Zásady pěstitelské technologie přadného lnu*. Úroda. Dostupné z: <http://uroda.cz/zasady-pestitelske-technologie-pradneho-lnu/>. Staženo dne: 24. 2. 2017.

Zehnálek P., Kraus P. (2016): *Přehledy odrůd hořčice bílé, máku setého, lnu olejného a kmínu kořenného 2016*. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno, Brno, 120 s. ISBN 978-80-7401-119-1.

8 PŘÍLOHY



Fotografie č. 1: Secí stroj (PAVLÁTOVÁ 2016)



Fotografie č. 2: Fáze kvetení (PAVLÁTOVÁ 2016)



Fotografie č. 3: Fáze vzcházení (PAVLÁTOVÁ 2016)



Fotografie č. 4: Ochranné pásmo parcelky (PAVLÁTOVÁ 2016)

Počet rostlin na m ²						
Lola	Jantar	Amon	Raciol	Libra	Agriol	Rina
624	708	744	568	800	668	656
900	776	804	668	776	608	804
756	656	824	744	780	652	768
760	713	791	660	785	643	743

Tabulka č. 11: Zjištěné hodnoty počtu rostlin na m²

HTS v gramech						
Lola	Jantar	Amon	Raciol	Libra	Agriol	Rina
5,971	5,678	5,5432	5,862	6,245	6,2918	5,5672
5,856	5,496	5,5152	5,884	6,045	6,047	5,761
5,964	5,638	5,3356	5,505	6,072	6,0824	5,612
5,930	5,603	5,465	6,121	6,280	6,140	5,650

Tabulka č. 12: HTS hodnocených odrůd v gramech

Počet tobolek na rostlině						
Lola	Jantar	Amon	Raciol	Libra	Agriol	Rina
36	15	18	20	8	28	19
11	32	11	19	10	14	8
8	10	9	24	9	19	15
17	8	19	11	9	18	8
22	27	12	15	9	17	9
17	14	20	13	9	16	19
17	16	11	16	9	11	9
15	9	15	12	8	14	4
12	14	38	15	15	9	18
7	10	16	19	7	24	6
12	7	18	9	8	16	6
15	12	7	16	6	14	8
9	25	9	16	9	9	19
6	8	28	8	9	9	10
17	13	17	14	21	15	8
12	8	10	8	14	12	8
24	7	7	12	12	6	7
13	18	12	12	19	9	9
9	17	13	10	20	6	10
18	23	15	17	8	34	15
13	20	19	13	17	11	6
12	22	19	11	6	13	8
14	6	12	10	12	6	10
17	6	15	6	12	8	9
8	19	12	6	7	21	6
24	7	7	13	11	19	8
22	6	8	12	26	6	10
13	11	6	21	14	14	13
13	6	10	14	7	12	9
14	10	12	9	11	9	8
18	7	20	15	10	14	6
13	10	21	10	12	19	6
16	8	13	12	10	7	13
12	12	8	17	25	6	8
28	8	7	10	8	9	9
15	10	8	14	12	12	10
15,250	12,810	13,944	13,310	11,640	13,500	9,833

Tabulka č. 13: Počet tobolek na rostlině

Tabulka č. 14 – Strana: 46 - 50

Rostlina (A, B, C)	Počet semen v tobolce						
	Odrůda						
	Lola	Jantar	Amon	Raciol	Libra	Agriol	Rina
1.	8	7	10	10	7	9	10
2	5	4	10	10	10	10	10
3	10	5	5	10	10	7	10
4	10	10	9	10	9	7	7
5	10	7	9	9	10	8	9
6	10	8	9	9	9	9	9
7	10	9	10	10	9	10	10
8	10	10	7	10	7	9	2
9	10	10	10	8	9	9	10
10	6	10	10	10	5	8	8
11	10	10	10	9	9	10	9
12	7	10	9	10	9	10	3
13	5	9	9	10	10	10	9
14	9	7	9	8	10	8	6
15	10	8	9	10	10	7	9
16	6	8	8	10	10	9	6
17	8	7	6	10	10	10	5
18	9	6	9	9	10	9	4
19	9	5	10	9	10	8	7
20	8	10	10	9	9	8	10
21	9	9	10	10	9	7	10
22	10	8	10	10	10	9	8
23	10	8	10	10	10	10	5
24	10	10	9	9	10	9	10
25	10	7	10	10	8	10	7
26	8	8	6	10	10	10	10
27	10	9	9	10	10	2	6
28	10	9	7	10	8	9	6
29	10	9	10	9	7	10	8
30	10	9	9	10	9	10	9
31	8	8	10	10	6	10	10
32	9	9	10	10	6	8	4
33	8	8	10	8	7	10	10
34	8	8	7	8	10	10	10
35	10	4	10	10	8	10	6
36	10	8	10	5	5	10	6
37	7	10	10	8	9	10	4
38	9	10	8	8	7	9	4
39	10	9	6	9	10	5	4
40	10	9	8	10	9	10	9
41	10	8	10	10	8	10	3

42	10	5	9	10	5	5	5
43	10	9	10	9	6	10	6
44	10	9	10	10	10	8	10
45	10	10	10	10	9	10	10
46	10	4	10	9	4	8	4
47	9	4	5	8	10	7	3
48	9	9	10	10	10	6	10
49	10	10	8	9	10	8	3
50	6	7	9	9	10	10	10
51	9	8	8	10	10	6	9
52	10	9	6	9	6	10	10
53	10	6	7	10	6	10	10
54	10	10	8	10	10	7	4
55	7	10	9	10	7	7	5
56	10	7	10	10	9	8	5
57	6	10	10	10	10	10	4
58	8	10	10	8	10	10	10
59	9	4	9	10	6	10	10
60	7	9	9	10	4	9	4
61	10	7	10	8	9	9	5
62	10	4	10	5	10	7	9
63	7	9	10	9	8	8	5
64	9	8	10	4	10	10	10
65	10	10	8	9	9	10	10
66	7	6	9	9	10	8	7
67	9	10	10	8	10	10	4
68	9	10	8	10	6	10	6
69	8	7	7	10	8	8	10
70	10	5	9	9	6	10	9
71	7	6	10	10	10	7	4
72	10	8	10	10	9	8	5
1	7	9	10	9	5	9	10
2	9	6	10	9	9	8	3
3	10	10	10	10	10	9	4
4	8	10	10	9	10	10	10
5	10	10	9	9	10	10	8
6	10	10	10	10	4	4	4
7	9	3	3	9	10	9	9
8	3	10	10	7	10	8	9
9	8	9	10	10	9	8	10
10	3	5	10	8	8	10	9
11	6	8	10	10	8	10	9
12	7	10	10	10	10	10	4
13	10	10	7	10	10	9	10
14	10	9	9	9	10	7	10
15	10	10	9	9	10	10	9
16	9	10	10	10	10	5	9

17	9	10	10	8	7	5	10
18	10	9	10	10	10	8	8
19	4	10	10	6	10	10	4
20	8	10	10	10	10	8	10
21	7	9	9	9	10	6	9
22	9	6	10	10	8	9	10
23	8	7	8	10	10	8	10
24	10	10	9	9	6	8	9
25	7	4	10	7	8	8	9
26	10	8	8	10	9	9	10
27	9	3	8	9	10	9	8
28	8	9	9	9	5	10	10
29	9	3	9	9	9	10	10
30	10	8	9	7	9	6	10
31	6	7	8	10	10	9	9
32	9	8	9	10	4	10	5
33	10	8	8	10	6	8	5
34	7	8	10	10	10	10	10
35	7	10	9	8	10	9	4
36	9	5	8	4	10	7	10
37	10	10	5	6	10	7	9
38	7	10	6	10	8	8	9
39	6	9	9	10	10	4	10
40	6	5	9	10	10	8	9
41	7	9	9	9	9	10	9
42	9	9	9	6	10	10	9
43	9	9	10	10	7	10	5
44	10	9	10	10	8	10	4
45	5	9	10	10	10	10	8
46	10	10	10	7	7	10	4
47	10	7	10	9	8	10	5
48	4	10	10	9	9	10	4
49	8	7	4	8	7	10	10
50	10	10	9	9	10	10	10
51	10	6	8	9	8	6	9
52	9	10	10	8	8	8	6
53	8	4	9	9	10	9	6
54	7	10	8	6	10	9	4
55	6	9	10	10	7	8	5
56	10	10	7	5	10	10	10
57	9	10	8	10	9	9	10
58	8	10	10	9	8	10	10
59	10	6	10	9	9	8	4
60	10	10	10	8	6	3	6
61	8	10	10	7	10	10	10
62	10	9	10	9	10	7	5
63	6	9	9	8	8	10	9

64	9	10	10	8	10	6	10
65	10	5	7	5	10	10	4
66	7	6	10	10	9	10	8
67	5	10	9	8	9	4	10
68	8	5	4	9	10	9	7
69	10	10	10	9	7	6	4
70	10	8	10	7	10	8	10
71	9	6	9	8	5	10	8
72	7	5	6	6	9	9	8
1	4	4	9	10	4	8	8
2	10	9	10	10	4	10	3
3	8	8	10	10	9	10	8
4	10	10	9	9	10	10	6
5	9	8	10	10	10	7	10
6	6	5	6	10	10	7	7
7	9	9	7	10	8	10	9
8	8	8	9	9	9	10	4
9	10	7	4	10	10	10	4
10	9	10	5	8	8	9	4
11	8	4	6	7	10	9	8
12	10	10	7	10	9	10	9
13	8	10	10	6	10	9	9
14	10	5	10	9	10	8	10
15	7	10	10	9	7	3	10
16	9	9	8	6	8	10	7
17	9	9	9	6	9	10	9
18	9	10	9	10	9	9	8
19	9	10	9	10	10	10	10
20	9	4	9	9	9	8	10
21	8	8	9	9	8	6	8
22	4	8	8	10	10	10	10
23	5	7	9	10	10	8	3
24	10	8	9	10	6	10	10
25	9	8	8	8	5	3	9
26	10	10	10	9	9	8	7
27	10	8	10	9	10	10	9
28	10	6	10	8	10	10	4
29	10	10	10	9	10	10	3
30	8	9	10	7	4	8	10
31	10	4	10	10	8	10	10
32	9	9	8	9	9	9	10
33	9	10	10	9	9	10	7
34	7	8	6	9	6	10	10
35	4	10	9	8	5	10	10
36	10	9	4	10	10	10	9
37	10	6	10	9	10	8	3
38	8	9	10	7	10	7	7

39	10	9	9	10	9	9	4
40	10	7	10	9	10	9	10
41	8	6	9	10	4	8	8
42	9	9	10	6	6	7	5
43	8	9	10	9	6	8	3
44	4	5	10	10	10	10	3
45	10	10	9	9	10	8	4
46	9	10	10	10	10	10	5
47	9	8	8	7	5	9	4
48	10	8	8	9	10	9	3
49	10	9	9	8	10	9	9
50	8	8	9	10	10	9	10
51	7	9	10	10	7	6	10
52	5	7	10	3	7	8	10
53	9	10	10	10	9	10	10
54	9	7	10	10	10	7	9
55	9	9	10	10	7	8	10
56	10	7	10	9	9	9	4
57	8	9	5	10	9	8	10
58	6	5	8	9	10	6	10
59	9	9	5	9	10	9	10
60	9	10	9	6	10	10	9
61	8	10	8	8	5	10	10
62	5	10	10	10	10	9	4
63	10	9	10	5	10	10	4
64	7	10	5	8	10	7	7
65	10	8	7	10	8	10	10
66	9	5	9	10	5	10	8
67	9	9	9	9	10	9	4
68	8	7	5	8	5	9	4
69	10	10	10	10	8	7	3
70	5	10	8	7	10	10	10
71	9	8	10	10	10	5	10
72	9	10	10	7	5	10	4
	8,523	8,153	8,852	8,898	8,565	8,620	7,468

Tabulka č. 14: Počet semen v tobolce