

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělství

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
Pěstování přadných rostlin v ČR

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

Autor: Šímová Barbora

České Budějovice, duben 2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská  
Akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Barbora ŠÍMOVÁ**  
Osobní číslo: **Z11327**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Zemědělství**  
Název tématu: **Pěstování přádných rostlin v ČR**  
Zadávací katedra: **Katedra rostlinné výroby a agroekologie**

### Zásady pro vypracování:

**Cíl práce:** Hlavním cílem bakalářské práce je shrnutí poznatků o pěstování přádných rostlin v ČR. Práce bude vypracována formou literárního přehledu vytvořeného na základě doporučené i další získané literatury.

- 1) Úvod - stručný nástin významu tématu.
- 2) Vypracování osnovy bakalářské práce dle kapitol a podkapitol (charakteristika přádných rostlin, význam jednotlivých druhů v EU a ČR - biologická charakteristika, kvalita a využití, pěstitelské plochy, výnosy, odrůdy, agrotechnika, důvody změn, dotační podpory).
- 3) Vyhledání odpovídajících publikací v literatuře včetně informačních databází.
- 4) Zpracování získaných informací a vytvoření přehledné literární rešerše na dané téma.
- 5) Závěr - shrnutí nejdůležitějších poznatků resp. změn v pěstování přádných rostlin v ČR vyplývajících ze studované problematiky.
- 6) Seznam literatury - v abecedním pořadí dle ČSN

Rozsah grafických prací: 5 - 10 stran

Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Martin, J. H., Waldren, R. P., Stamp D. L.: Principles of field crop production. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, p. 954, New Jersey, 2006.

Dostálek, P., Michalová, A., Škeřík, J., Hutař M., Mítáček, T.: Netradiční plodiny, bulletin ekologického zemědělství. PRO-BIO Šumperk, 2000.

Klvaňová, J. a kol: konopí - biomasa pro život, Chraštické ekocentrum o.s., Konopa 2007.

Moudrý, J., Stražil, Z. Alternativní plodiny. JU ZF České Budějovice, 1996. Sborníky z konferencí a seminářů.

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

Internetové databáze AGRIS, CAB, Current content, aj.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Zdeněk Štěrba, Ph.D.**

Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Datum zadání bakalářské práce: 28. března 2013

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2014



prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentů 13 ④  
370 05 České Budějovice



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

V Českých Budějovicích dne 28. března 2013

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených 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 elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Datum: 4. 4. 2014

Podpis:

Šímová Barbora

## Poděkování:

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu své bakalářské práce panu Ing. Zdeňku Štěrbovi, Ph.D., za veškerou pomoc, rady a odborné vedení při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za trpělivost a psychickou podporu během studia a psaní bakalářské práce.

## ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá pěstováním a využitím přadných rostlin v ČR, které jsou úzce spojeny s kulturní historií lidstva a zemědělstvím. Mají široké uplatnění v textilním a automobilovém průmyslu, ve stavebnictví, potravinářství nebo kosmetice. Jejich hlavní výhodou je naprosto ekologické a bezodpadové využití.

V důsledku snižování dotačních podpor a importu levných, převážně asijských, textilních výrobků dochází k poklesu osevních ploch a propadu produkce lnu přadného a konopí setého. Pěstování těchto rostlin v ČR pokleslo až na hranici ztrátovosti.

**Klíčová slova:** přadné rostliny, agrotechnika, výnosy, odrůda, osevní plochy

## ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the cultivation of fiber plants in the Czech Republic, which are closely linked to the cultural history of mankind and agriculture. They are widely used in the textile and automotive, construction, food or cosmetics. Their main advantage is absolutely clean and waste-free use.

As a result of the reduction of subsidies and import of cheap, mostly Asian, textiles there is a decrease in sown areas and declining production of flax and hemp. Growing these plants in the Czech Republic declined to the point of loss.

**Key words:** fiber plants, agrotechnics, yields, variety, sown area

## Obsah:

1	Úvod .....	9
2	Charakteristika přadných rostlin .....	10
3	Rozdělení a využití přadných rostlin .....	11
4	Konopí seté ( <i>Cannabis sativa L.</i> ) .....	13
4.1	Biologické vlastnosti .....	14
4.1.1	Morfologie .....	14
4.1.2	Růst a vývoj.....	14
4.2	Historie zpracování.....	15
4.3	Agrotechnika .....	16
4.3.1	Předplodiny .....	16
4.3.2	Zpracování půdy, setí .....	16
4.3.3	Hnojení.....	17
4.3.4	Ošetření během vegetace .....	17
4.3.5	Choroby, škůdci.....	17
4.3.6	Skízeň.....	18
4.4	Odrůdy .....	18
4.5	Osevní plochy .....	19
4.6	Využití .....	19
4.7	Výnosy .....	20
4.8	Dotační politika.....	21
5	Len setý ( <i>Linum usitatissimum L.</i> ).....	23
5.1	Biologické vlastnosti .....	23
5.1.1	Morfologie .....	23
5.1.2	Růst a vývoj.....	24
5.2	Historie zpracování.....	25
5.3	Agrotechnika .....	26
5.3.1	Předplodiny .....	27
5.3.2	Zpracování půdy, setí .....	27
5.3.3	Hnojení.....	28
5.3.4	Ošetření během vegetace .....	28
5.3.5	Choroby, škůdci.....	28
5.3.6	Skízeň.....	28
5.4	Odrůdy .....	30
5.5	Osevní plochy .....	30

5.6	Využití .....	30
5.7	Výnosy .....	31
5.8	Dotační politika.....	32
6	Legislativa.....	32
7	Ostatní přadné rostliny .....	34
7.1	Kopřiva dvoudomá ( <i>Urtica dioica</i> L.).....	34
7.2	Ramie ( <i>Boehmeria</i> ) .....	34
7.3	Jutovník ( <i>Corchorus</i> ) .....	35
7.4	Ibišek konopovitý ( <i>Hibiscus cannabinus</i> L.) .....	36
7.5	Agáve sisalová ( <i>Agave sisalana</i> ).....	36
7.6	Banánovník textilní ( <i>Musa textilis</i> L.) .....	37
7.7	Bavlník ( <i>Gossypium</i> ) .....	37
8	Závěr .....	38
9	Seznam použité literatury.....	39
10	Přílohy.....	43



# 1 Úvod

Pěstování přadných rostlin má u nás dlouhou tradici. Ale v dnešní době představuje pouze okrajové odvětví české zemědělské produkce. Hlavním důvodem je vliv dovozu asijských textilních výrobků a atraktivita cen jiných rostlinných komodit (řepka, obilniny).

Mezi zástupce přadných rostlin v České republice lze zařadit konopí seté a len přadný. Konopí je velmi přizpůsobivé, dá se pěstovat v oblastech s různou zeměpisnou šířkou. Typickou oblastí přadného lnu u nás je bramborářská výrobní oblast.

Konopí je rostlina všestranně využitelná, lze ho pěstovat pro získání vlákna, semen i biomasy. Je to recyklovatelná přírodní surovina s příznivým vlivem na životní prostředí. Konopí je rostlinou krátkého dne, není náročné na předplodinu. Je poměrně odolné vůči chorobám a škůdcům, tvoří hustý porost a tím zabraňuje růstu plevelů. Rostliny na vlákno se sklízí kombinovanými stroji, které oddělují semeno a stonky.

Len přadný byl až do strojního zpracování bavlníku nejdůležitější přadnou rostlinou vůbec. Poskytuje kvalitní, přírodní vlákno je komplexně a bezodpadově využíván. Len je rostlinou dlouhého dne. Pro pěstování je nutné dodržet nejméně šestileté mezidobí. Lnu lze využít jako odplevelující plodiny. Sklízí se v rané žluté zralosti, kdy je kvalita stonku nejlepší.

Osevní plochy za posledních 10 let, až na výjimky, stále klesají. U lnu přadného je osevní plocha, od roku 2011, 0 ha. U konopí se v průběhu 5 let nepřekročila hranice 300 ha. Společně s osevními plochami se stále snižují i průměrné výnosy stonku a technického vlákna.

Cílem této práce je formou literární rešerše shrnout poznatky o pěstování přadných rostlin v ČR.

## 2 Charakteristika přadných rostlin

Mezi přadné rostliny můžeme zařadit každou rostlinu, která v některé své části obsahuje použitelná vlákna k výrobě tkanin (DIVIŠ A KOL., 2010).

Přadné rostliny jsou rostliny, jejichž trichomy nebo mechanická výstužná pletiva v plodech, listech nebo ve stoncích jsou vhodná pro textilní výrobu. Technicky využitelná rostlinná vlákna tvoří protáhlé buňky celulóзовé povahy. Některé druhy přadných rostlin se uplatňují také jako významné olejniny v potravinářství, průmyslu, farmacii nebo kosmetice.

Uplatnění a míra využití vláknodárných rostlinných druhů je závislá na vlastnostech vlákna, na náročnosti jeho výroby a zpracování a na specifických požadavcích zpracovatelského průmyslu. Tato kritéria omezují územní významnost některých druhů této četné skupiny, jejíž zástupci se pěstují ve všech světadílech a v různých klimatických podmínkách (VRZALOVÁ A KOL., 1994).

V podmínkách České republiky je pro získávání rostlinného vlákna vhodný pouze len přadný, eventuálně konopí seté (MOUDRÝ A KOL., 1999).

### 3 Rozdělení a využití prádnych rostlin

Přírodní vlákna mají stále velký význam. Na světě existuje přes 2000 druhů rostlin, které mají větší či menší množství využitelných vláken. Z této skupiny je nejdůležitější především bavlna, která je rozhodující surovinou pro textilní průmysl.

Pro třídění textilních rostlin a jejich vláken se používá několika systémů, které vycházejí jak z botanických znaků, tak z fyzikálních vlastností vláken a způsobu jejich využití (VALÍČEK A KOL., 2002). Rozdělení textilních vláken podle částí rostlin, ze kterých se získávají je v Tabulka č. 1.

Tabulka č. 1 – Rozdělení rostlinných vláken podle částí rostlin (VALÍČEK A KOL., 2002)

<b>Ze semen a plodů</b>	
<b>Vícebuněčná</b>	<b>Jednobuněčná</b>
Suchopýr Orobinec	Bavlna Kapok Klejicha

<b>Z cévních svazků</b>		
<b>Vlákno ze stonků rostlin - dvouděložné</b>	<b>Vlákno z listů rostlin - jednoděložé</b>	<b>Ostatní vlákna (rostlinné žíně)</b>
Juta Kenaf Ramie Konopí Len Kopřiva	Sisal Henequén Abaka Formie Juka Halfa	Některé palmy

Rostliny poskytující vlákno ze semen a plodů tvoří nejpěstovanější skupinu, hlavním představitelem je bavlník. Specifické postavení bavlny jako textilní suroviny je dáno délkou vlákna jeho pevností a především spirálovitými zákruty, které umožňují snadné spřádání. Vlákno ostatních rostlin tyto vlastnosti nemá, a proto je jejich význam menší a využití omezené.

Rostliny poskytující vlákno ze stonků tvoří sice skupinu botanicky velmi různorodou, ale přísluší pouze do dvouděložných. Technická vlákna nejsou ve

stoncích uložena jednotlivě, ale ve formě svazků lýka, spojena pektiny a obrostlá dřevovinou. Typickými představiteli této skupiny jsou jutovník, kenaf, ramie, len přadný a konopí seté.

Rostliny poskytující vlákno z listů patří mezi jednoděložné a rostou především v tropech. Tato skupina zahrnuje druhy, které obsahují v listech svazky dlouhých silných vláken, která tvoří buď výztuž listů, nebo jejich cévní systém. Jde o vlákna tvrdá, pod tímto názvem jsou známa i v mezinárodním obchodě. Vzhledem k vlastnostem vláken, jejich malé pružnosti a značnému zdřevnatění se jako textilní surovina hodí většinou jen k předení hrubých přízí, pletení lan a provazů. Hlavními představiteli jsou agáve, banánovník textilní, formie.

Rostlinné žíně je název pro hrubá, drsná a krátká vlákna, která se používají především k výrobě kartáčů, štětek a v menší míře i ke zpracování na hrubé tkaniny. Většina rostlin z této skupiny se nevyužívá pouze pro tento účel, ale kromě žíní poskytuje i jiný, často významnější užitek. Tyto vlákna se získávají z některých druhů palem (VALÍČEK A KOL., 2002).

## 4 Konopí seté (*Cannabis sativa* L.)

Konopí seté, patří do čeledi konopovité (*Cannabaceae*), pochází pravděpodobně z oblasti Himálaje. Nyní se pěstuje v oblastech různé zeměpisné šířky, neboť je velmi přizpůsobivé (VALÍČEK A KOL., 2002).

Po staletí hrálo významnou roli na našich polích, posléze však dospělo takřka k úplnému vymícení. Důvodem je, že konopí obsahuje psychotropní látku THC (tetrahydrocannabinol) a může být surovinou pro výrobu drog. Zatímco konopí původem z Indie obsahuje této látky i více než 10 %, konopí technické obsahuje maximálně 0,2 % THC (PRUGAR, 2008). Konopí technické je asi dvě desetiletí starý potomek konopí setého, které člověk kultivuje od starověku (ANONYM, 1.). Má celou řadu výborných vlastností, pro které bylo našimi předky vysoce ceněno (PRUGAR, 2008).

Nejstarší tkané konopné vlákno se patrně začalo vyrábět již v osmém tisíciletí př. n. l. (MOUDRÝ A KOL., 2011). Konopné vlákno má výhodné technické vlastnosti, zvláště značnou pevnost, ale také odolnost vůči hnilobě, proto se využívá hlavně k výrobě tkanin, které jsou vystaveny účinku povětrnostních vlivů a vody, jako jsou krycí plachty, hadice, koberce, stanové dílce, provazy, lana apod. Méně jakostní vlákno, tzv. koudel, se využívá k utěsňování vodovodního potrubí (VALÍČEK A KOL., 2002).

Semeno konopí je výborným zdrojem bílkovin, vitamínu K, olejových kyselin a minerálních látek. Konopná semena obsahují jen nepatrný obsah THC, mohou být namleta, uvařena, lze jimi krmit všechna hospodářská zvířata (MOUDRÝ A KOL., 2011).



(ŠÍMOVÁ, 2012)

## **4.1 Biologické vlastnosti**

### **4.1.1 Morfologie**

Konopí je statná, původně dvoudomá rostlina. Dlouholetým šlechtěním byly získány jednodomé variety, které více vyhovují pěstitelským potřebám (SLADKÝ, 2004). Kořenový systém má konopí, v porovnání s nadzemními orgány slabě vyvinutý. Kořen je kolmý a kúlovitý. Čím řidčeji a hlouběji je konopí zaseto, tím delší a bohatší se tvoří kořen. Kořen samčí rostliny u některých odrůd bývá méně vyvinutý než u rostliny samičí stejné odrůdy (MIOVSKÝ, 2008).

Stonek konopí je přímý, 3 – 30 mm silný a může dorůst až do výšky 4 m. V prvních fázích růstu je měkký, dužnatý, později odspodu dřevnatí (PETŘÍKOVÁ, 2006). Podle typu konopí je stonek šestihranný nebo čtyřhranný, někdy až rýhovaný, v dolní části zůstává kulatý. Hlavními částmi jsou lýko, dřevo a dřeň (MIOVSKÝ, 2008).

Listy jsou lichočetné, protáhlé, na koncích zašpičatělé, s pilovitým okrajem (ŠNOBL, PULKRÁBEK, 2005).

Samčí květenství je řídká lata vyrůstající z úžlabí listů, samičí květenství je v horní části rostliny a tvoří krátké, složité hrozny. Konopí je cizosprašná rostlina, pyl je přenášen převážně větrem (ŠNOBL, PULKRÁBEK, 2005).

Plodem konopí je vejčitá jednosemenná nažka s malým obsahem endospermu. Délka semene je 2 – 5 mm, šířka 2 – 4 mm, tloušťka 2,3 – 3,8 mm. Barva je šedozeleň, tmavohnědá až černá s jemným mramorováním (MIOVSKÝ, 2008). Hmotnost tisíce semen se pohybuje v rozmezí od 8 do 26 g (SLADKÝ, 2004).

### **4.1.2 Růst a vývoj**

Během růstu procházejí rostliny vývojovými změnami, které se projevují morfologickými a anatomickými znaky (ŠROLLER A KOL., 1997).

#### **Růstové fáze konopí**

**Klíčení a vzcházení** – při dostatku vláhy a vhodné teplotě půdy vyklíčí semeno za 3 – 8 dní po zasetí. Klíčení začíná prorůstáním kořínku oplodím, který stěpí semeno na dvě půlky a proniká do půdy. V té době začíná růst i hypokotyl, který vynáší napovrch děložní lístky, které jsou spolu uzavřené. Mezi nimi začínají růst dva pravé listy. Děložní listy se nad povrchem rozevírají a tím končí fáze vzcházení.

**Pozvolný růst** – nastupuje po rozvinutí kotyledonů a trvá do vytvoření třetího páru listů. Charakteristický pro tuto fázi je pomalý růst lodyhy a silný růst kořene.

**Fáze rychlého růstu** – začíná vytvořením třetího páru listů a končí tvořením květních pupenů. Z hlediska dosahování vysokých výnosů stonku a vlákna je tato fáze nejdůležitější, protože tehdy narůstají až dvě třetiny lodyhy.

**Fáze nasazování květních pupenů** (butonizace) – růst stonku pokračuje dál a nastává diferenciacce pohlaví. Fáze kvetení začíná rozlišně, podle toho, zda jde o samčí nebo samičí rostlinu.

**Fáze kvetení** – pro samčí rostliny začíná otevřením a pukáním prašníku prvního květu. V této fázi začíná největší tvorba vlákna. Samčí rostliny kvetou 20 – 25 dní a potom odumírají. Jejich vlákno dřevnatí a ztrácí na kvalitě. Samičí rostliny po oplození dále vegetují a vytvářejí semena.

**Fáze dozrávání** – následuje po oplození blizny a dochází k formování a dozrávání semena. Končí dozráním semen (RYBÁČEK A KOL., 1970).

## **4.2 Historie zpracování**

Tíreuská technologie vychází z tradičního způsobu sklizně celých stonků, dokonalého vyrosení nebo máčení, vysušení konopí ve snopkách a jejich postupném zpracování. Po nalámání stonků je třeba vytrást pazdeří, vyčesat krátká vlákna (SLADKÝ A KOL., 2004). Bez toho, že bychom oddělili vlákna a dřevnaté pazdeří, nemůžeme uvažovat o výrobě produktů. To věděli již starověcí lidé, a proto vyvinuli zprvu primitivní, později propracované techniky zpracování konopných stonků. Ke zpracování konopí a lnu se po překlenutí první fáze mlácení pomocí kamenných palic používalo v celé Evropě především trdlíc a vochlí. Trdlíce jsou jednoduchá dřevěná zařízení, na nichž se konopný stonek lámal a hladil při současném uvolňování dřevitého jádra – pazdeří. Na vochlích, speciálně upravených hřebenech, se pak získané vlákno vyčesávalo, přičemž se oddělovalo dlouhé vlákno a koudel. V navazujících krocích se vlákno dále zušlechťovalo, na kolovrátcích se spřádaly nitě, z nich se tkala plátna, či motaly provazy. V celku snadný proces, u konopí, někdy až čtyřmetrového a robustního, ale extrémně pracný. Není proto divu, že se lidé u nás stále více věnovali lnu, v Rusku a Severní Americe měli pro zpracování konopí nevolníky. Dalším úskalím prvozpracování byla potřeba stonky na proces připravit – máčením a později rosením se dosahovalo uvolnění pektinových vazeb a vlákna šla díky tomu snadněji oddělit. Zpracování stonků probíhalo v chalupách, později se na okrajích vesnic stavěly domy vybavené pecí na sušení stonků – pazderny. Postupem doby se zpracování stonku inovovalo, ve Francii a Švýcarsku začali používat koňmi či voly přes žentour poháněné drtiče. Z nich se později vyvinuly tírny, tedy soubory strojů schopné vydrtit a následně vytříť konopná vlákna (ANONYM 8).

## **4.3 Agrotechnika**

Konopí je rostlinou krátkého dne, to znamená, že vývojové fáze probíhají rychleji v oblastech s krátkým dnem. Konopí reaguje na zkrácení dne snížením výšky rostlin. Konopí se dá pěstovat v oblastech s různou zeměpisnou šířkou, neboť je velmi přizpůsobivé. Na vytvoření jednotky sušiny potřebuje až dvakrát tolik vody než obilniny. Celkové množství srážek by nemělo klesnout pod 500 mm. Na mráz je citlivější než len, mladé rostlinky však snášejí teplotu kolem  $-5^{\circ}\text{C}$ . Chladné počasí v prvních fázích vývoje zpomaluje růst a nepříznivě působí na celý další vývoj rostliny. Nejvhodnějšími půdami jsou úrodné, hluboké a zpracovatelné půdy hlinité a písčitohlinité s nízkou spodní vodou, dobře vyhnojené a bohatě zásobené humusem. Lze použít i zúrodněné slatiny, rozorané louky nebo vysušené rybníky. Nesnáší kyselé půdy a nejlépe se mu daří na půdách neutrálních až slabě zásaditých. Nevhodné jsou půdy mělké, kamenité, písčité, ulehlé, jílovité, vysychavé. Nemá se pěstovat na nechráněných místech, kde se vyskytují silné větry, které vysušují půdu i samotné rostliny, ty pak mají kratší stonky a drsné vlákno (MOUDRÝ A KOL., 2011).

### **4.3.1 Předplodiny**

Konopí je málo náročné pro předplodinu. Mezi nejvhodnější patří rostliny, které zanechávají půdu čistou, kyprou, dobře zásobenou živinami. Jsou to okopaniny, luskoviny, jetel, vojtěška, jetelotravní směsky. Konopí se také běžně zařazuje mezi dvě obilniny. Snáší i pěstování po sobě. Je dobrou předplodinou, protože zanechává půdu čistou a v dobrém stavu. Časová pauza od posledního pěstování téhož druhu na semeno je nejméně pět let (MOUDRÝ A KOL., 2011).

### **4.3.2 Zpracování půdy, setí**

Po předplodině by měla následovat podmítka. Je – li možnost, dodáme chlévský hnůj, který zaořeme. Podzimní orba by se měla provést, co nejdříve, do hloubky 25 – 30 cm. Potom se půda nechá v hrubé brázdě. Na jaře, až to počasí dovolí, se půda smykuje a vláčí. Podle potřeby lze ještě jednou kypřit a současně zapravit do půdy minerální hnojiva.

Sejeme v druhé polovině dubna nebo začátkem května. Konopí pěstované pouze na vlákno (nebo na hmotu) sejeme do řádků 20 – 25 cm širokých, konopí pěstované pouze na semeno se doporučuje sít do řádků 40 – 60 cm širokých. Hloubka setí je 2 – 3 cm s výsevkem na vlákno 100 kg/ha, na vlákno i semeno asi



80 kg/ha, pouze na semeno 20 – 30 kg/ha semene. Po zasetí válíme, aby semeno brzy vzešlo.

Při pěstování na semeno je třeba dbát na to, aby nebyly v okolí porosty s jinými odrůdami (nežádoucí sprášení) (MOUDRÝ A KOL., 2011).

### **4.3.3 Hnojení**

Na živiny je konopí značně náročné, vyžaduje snadno přístupné formy živin. Půda by měla být dobře vyhnojena statkovými a minerálními hnojivy. Čím je odrůda vzrostlejší, tím je náročnější na živiny. Při hnojení chlévským hnojem nebo kejdou lze aplikovat dávku 30 t/ha i více. Dobře působí i zelené hnojení. Průmyslová P a K hnojiva se mohou zčásti zapravit již při orbě do větší hloubky, zčásti do menší hloubky před setím. Není – li dostatek Ca v půdě, zaorá se na podzim nebo již k předplodině vápenaté hnojivo, neboť konopí odnímá značné množství vápníku a pro dobré výnosy vyžaduje neutrální až zásaditou půdní reakci. Konopí pěstované na vlákno nepotřebuje tolik fosforu jako konopí na semeno. Při hnojení průmyslovými hnojivy se na středních půdách doporučuje dávka 80 – 100 kg/ha N při přípravě půdy, dále celkem 30 kg/ha P a 100 kg/ha K (MOUDRÝ A KOL., 2011).

### **4.3.4 Ošetření během vegetace**

Konopí roste po vzejití relativně rychle a dobře založený porost tak snižuje možnost výskytu plevelů. Jsou – li splněny jeho požadavky a je – li na dobrém stanovišti vytvoří konopí hustý porost, který blokuje sluneční paprsky a tím zabraňuje růstu plevelů (PETŘÍKOVÁ, 2006).

Vytrvalé a trávovité plevely je nutné likvidovat již před začátkem vegetace. Po vzejití konopí je možné porost v širokých řádcích jednou projet plečkou. Růst plevelů se může projevit pouze na okrajích pole. Zpravidla není nutné provést herbicidní zásah. Konopí je dobrou předplodinou pro všechny ostatní rostliny, protože zanechává pole s malou zátěží plevelů a škůdců (SLADKÝ, 2004).

### **4.3.5 Choroby, škůdci**

Konopí nepodléhá a je poměrně odolné proti chorobám a škůdcům. Díky mohutné rostlině a velké listové ploše nejsou choroby tak nebezpečné. Z listových chorob je např. septorióza. U konopí mohou být kritické jen takové choroby, které napadají stonky nebo kořeny, jako např. plíseň šedá, rakovina nebo fuzarióza. Nejnebezpečnější chorobou je asi bílá hniloba, jejímž původcem je hlízenka obecná. Virózy jsou na konopí mnohem významnější než na lnu. Projevují se jak tvarovými, tak barevnými odchylkami a jsou přenášeny mšicí konopnou. Konopí může škodit

dřepčik chmelový, housenky můry gama a zavíječ kukuřičný (MOUDRÝ A KOL., 2011).

#### **4.3.6 Sklizeň**

Rostliny na semeno se sekají v době, kdy semena ve spodní polovině květenství samičích rostlin jsou v plné zralosti a v horní polovině v mléčné zralosti. Semena nejprve uzrávají v nejnižších větvích a nejpozději na nejvyšších. Nemělo by se sklízet později, neboť semeno při plné zralosti vypadává. Sklizení by se mělo provádět brzy ráno nebo za vlhka, kdy semena tolik nevypadávají.

Získané semeno čistíme a dosoušíme na vlhkost pod 9 %, aby se nezapařilo a neplesnivělo (MOUDRÝ A KOL., 2011).

Rostliny na vlákno se sklízí v plném květu nebo po pylovém spadu a když začnou opadávat listy (VRZALOVÁ A KOL., 1994).

Běžnou metodou sklizně na semeno dříve bylo posekat plodinu ručně a naskládat ji do snopků, aby semena před vymlácením uzrála a uschla. V současné době přichází v úvahu sklizeň, najednou, kombajnem. Kombajn umožňuje vysoké nastavení sekací lišty, což je výhodné pro bezproblémovou sklizeň konopného semene. Konopí na produkci stonků se nedá sklízet, pro své houževnaté stonky, běžnými sklízecími mechanismy. Pro průmyslové využití vláken byly vyvinuty kombinované stroje, které oddělují semeno a stonky, které poté odkládají na strniště do řádků, který se po třech dnech po dobu 14 dní obrací obracečem. Uschlé řádky se sbírají sběracím lisem na obří balíky (MOUDRÝ A KOL., 2011).

#### **4.4 Odrůdy**

Odrůdy jsou soubory jedinců téhož druhu, které mají shodné biologické vlastnosti a znaky, lišící se od odrůd jiných. Nové odrůdy vznikají pomocí šlechtitelských metod, kterých se v praxi uplatňuje celá řada. Odrůdy mohou být uvedeny do praxe až po registraci ve Státní odrůdové knize. Registrace je možná až na základě výsledků zkoušek odlišnosti, stálosti, uniformity a užitné hodnoty, které provádí Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ) (ŠROLLER A KOL., 1997).

Ústřední kontrolní a zkušební úřad zemědělský, podle ustanovení § 33 odst. 4 zákona č. 219/2003 Sb., vydává seznam všech odrůd pěstovaných rostlin zapsaných ve Státní odrůdové knize.

Státní odrůdová kniha je úředním seznamem odrůd rostlin, které jsou v České republice zaregistrovány pro uznávání a uvádění do oběhu (Věstníky ÚKZÚZ, 2013). Počet registrovaných odrůd v průběhu jednotlivých let je uveden v Tabulce č. 2.

Tabulka č. 2 - Počet registrovaných odrůd konopí setého v průběhu jednotlivých let (Věstníky ÚKZÚZ, 2007 - 2013)

Rok	Celkový počet registrovaných odrůd
2003	2
2004	1
2005	1
2006	1
2007	1
2008	1
2009	2
2010	2
2011	2
2012	2
2013	3

V roce 1999 byly v České republice registrovány odrůdy JUSO – 11 a BENIKO. Následně byly v roce 2004 a 2008 vyřazeny. V roce 2008 byla registrovaná odrůda BIALOBRZESKIE, v roce 2009 MONOICA a nově k nim přibyla odrůda ANTAL v roce 2013.

#### **4.5 Osevní plochy**

V roce 2009 klesla osevní plocha v zemích EU na 14 544 ha. Výjimkou byly státy Francie, Německo a Nizozemsko, kde se pěstitelská plocha konopí zvýšila.

V České republice bylo v roce 2007 oseto 1538 ha. Důsledky hospodářské krize se promítly do snížení ceny krátkého vlákna, což znamenalo i snížení plochy konopí na 228 ha v roce 2009 (ANONYM 4, 2010). V následujících letech nepřekročila osevní plocha konopí hranici 300 ha. V roce 2013 bylo oseto 280 ha (ANONYM 6, 2014). Osevní plochy jsou uvedeny v příloze Graf č. 2 – Přehled osevních ploch konopí setého v ČR (ANONYM 2, 3, 4, 6 – 2003 – 2013).

#### **4.6 Využití**

V zemích EU je pěstování konopí setého podporováno a konopné materiály jsou mezi spotřebiteli propagovány. Je zde tendence nahrazovat ve větší míře umělá vlákna, jejichž likvidace je z hlediska životního prostředí stále více problematická (ANONYM 4, 2010).

Konopné semeno se uplatní v potravinářském průmyslu při výrobě rybích konzerv, tuků a piva.

V chemickém průmyslu lze využívat produktů ze semene při výrobě mýdla, barev, laků, oleje na mazání.

Stonky (vlákna) se dají využít v textilním průmyslu jako svrchní oblečení, jemné ručníky, povlečení, čalounický materiál, tapety, koberce, látková obuv, tašky atd.

Konopná vlákna slouží k výrobě lan, provazů, popruhů, nití, pro výrobu plátna, plachet, tepelné izolace.

Pazdeří může sloužit jako podestýlka, těsnící materiál. Plevy obsahují kyselinu kanabidiovou, která má silný baktericidní účinek a může sloužit jako antibiotikum.

V současné době se uvažuje o využití konopí jako suroviny pro přímé spalování (spalné teplo sušiny stonků je 18,06 GJ/t, semen 24,62 GJ/ha). Z ekonomického hlediska je výhodnější využít hlavní produkt stonků pro jiné účely než energetické (MOUDRÝ A KOL., 2011).

Řeší se optimalizace výroby, vyhodnocují se užité vlastnosti, probíhá praktické ověřování speciálních izolačních panelů pro užití ve stavebnictví, automobilovém průmyslu a při výrobě výrobků z plastických hmot.

Trvalým problémem je dostupnost a serióznost informací o rozsahu osevních ploch a produkci technického konopí z ostatních zemí světa.

Konopné vlákno ze stonků, vypěstovaných v EU, slouží téměř výhradně k technickým účelům (na výrobu speciální buničiny, při výrobě rouna a filců atd.). Pro oděvní průmysl a výrobu textilu do interiérů se využívá konopné vlákno, příze nebo tkanina dovážené ze zemí východní Evropy a z Číny (ANONYM 4, 2010).

## **4.7 Výnosy**

Pěstování konopí setého v ČR a jeho uplatnění pro textilní využití i jako energetického zdroje se začalo ověřovat v roce 1998.

Výnosy semene při pěstování na semeno jsou v průměru za poslední období 0,6 t.ha<sup>-1</sup>, výnosy stonků v průměru 8 t.ha<sup>-1</sup> a vlákna 1,8 t.ha<sup>-1</sup> (ANONYM 4, 2010). Přehled je uveden v Tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 – Výnosy konopí setého v ČR (ANONYM 4, 2010)

Rok	Výnos semene (t.ha <sup>-1</sup> )	Výnos stonku (t.ha <sup>-1</sup> )	Výnos vlákna (t.ha <sup>-1</sup> )	Výnos biomasy (t.ha <sup>-1</sup> )
2003	0,7	9,0	1,6	10,0
2004	0,7	9,0	1,5	10,0
2005	0,6	9,0	1,5	8,5
2006	0,6	8,6	1,9	9,5
2007	0,6	6,0	1,8	8,5
2008	0,7	8,0	1,6	6,5
2009	0,6	8,0	1,6	7,0

X – v období 2010 – 2013 – údaj nedohledán

#### **4.8 Dotační politika**

Aby pěstitel konopí setého mohl obdržet finanční podporu, musí splnit některé podmínky. Především musí mít zemědělskou půdu, na které v daném roce pěstoval konopí, vedenou v Evidenci (LPIS) využití zemědělské půdy podle užívatelských vztahů, což vyplývá ze zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství, v platném znění. V žádosti na jednotnou platbu na plochu je nutné uvést, že se jedná o plochu osetou konopím setým. Dále je povinen k žádosti připojit:

- uznávací list o uznání osiva konopí
- čestné prohlášení, ve kterém se zaváže neprodleně oznámit na SZIF začátek kvetení konopí ( kvůli ověření množství THC v květu) (ANONYM 4, 2010).

Pěstování konopí setého na vlákno i pro energetické účely je podobně jako v EU u nás podporováno. Česká republika aplikuje pro výplatu přímých plateb od roku 2004 systém jednotné platby na plochu (SAPS – Single Area Payment Scheme).

Národní doplňkové platby (Top-Up) k přímým podporám jsou plně hrazeny z rozpočtu ČR a slouží k dorovnání vybraných komodit, které byly zjednodušením plateb v systému jednotné platby na plochu zemědělské půdy (SAPS) znevýhodněny oproti plnému systému přímých podpor v původních, tzv. starých zemích EU.

Dotační program 1.U slouží k podpoře pěstování bylin pro energetické využití. (ANONYM 4, 2010). Přehled je uveden v Tabulce č. 4.

Tabulka č. 4 - Přehled vyplácených dotačních podpor (ANONYM 4, 2010)

Rok	Konopí na vlákno (t.ha <sup>-1</sup> )		Konopí pro energetické účely (t.ha <sup>-1</sup> )	
	SAPS	Top-Up	SAPS	U1
<b>2005</b>	2110,70	2314,90	2110,70	2000,00
<b>2006</b>	2517,80	2240,40	2517,80	2000,00
<b>2007</b>	2791,50	1755,10	2791,50	3000,00
<b>2008</b>	3072,70	1341,40	3072,70	0
<b>2009</b>	3710,00	1184,00	3710,00	0

V roce 2011 nebyly na podporu pro zpracování lnu a konopí pěstovaných na vlákno čerpány žádné finanční prostředky. Jednotná platba na plochu SAPS pro rok 2013 byla stanovena na 6 068,88 Kč na hektar zemědělské půdy (ANONYM 7, 2014).

Bez dotace je pěstování konopí i při relativně vysokém výnosu na samé hranici ztrátovosti (SLADKÝ A KOL., 2004).

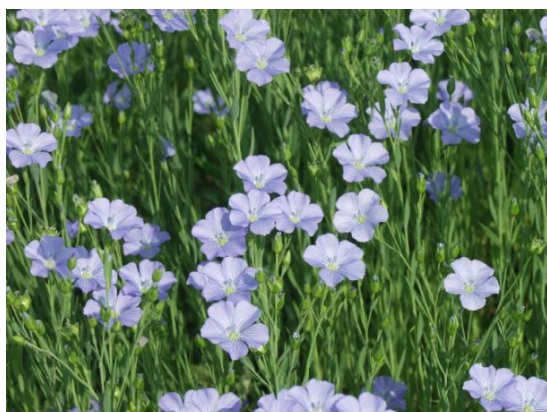
## 5 Len setý (*Linum usitatissimum* L.)

Len setý je jednoletá rostlina botanicky zařazená do čeledi Inovitých (*Linaceae*). Pochází z Přední Asie a severní Afriky, do Evropy se rozšířil 3000 let před naším letopočtem (PRUGAR, 2008).

Pěstování lnu má v ČR dlouholetou tradici. Především v podhorských a bramborářských výrobních oblastech představoval významnou tržní plodinu (ANONYM 4, 2010).

Až do strojního zpracování bavlníku byl nejdůležitější přadnou plodinou vůbec (MOUDRÝ, STRAŠIL, 1999).

Poskytuje přírodní vlákno, semeno lnu je zdrojem oleje a má specifické dietetické vlastnosti. Len je komplexně a bezodpadově využíván (ŠMIROUS, KRMELA, 1994).



(PŘIBÍK, 2007)

### 5.1 Biologické vlastnosti

#### 5.1.1 Morfologie

Kořenový systém lnu tvoří hlavní kůlový kořen a značný počet jemných, rozvětvených postranních kořínků. Kůlový kořen je 0,6 – 1 m dlouhý. Na rychlost růstu kořenů, jejich velikost a rozložení mají značný vliv půdní a klimatické podmínky i zásoba živin v půdě (fosfor a draslík). Kořen neobsahuje vlákno.

Stonk je válcový, hladký a štíhlý dosahuje výšky 0,7 – 1,3 m. Pro přadné účely je nejvýznamnější část stonku od hypokotylu po rozvětvení – tzv. technická délka. Má být delší než 650 mm a vyrovnaná v délce i tloušťce stonku. Stonk se skládá z pokožky, lýkové, dřevní a dřeňové části. Jejich podíl ovlivňuje kvalitu a množství produktu.

Listy jsou úzce kopinaté, přisedlé. Mají velký počet průduchů a voskovou vrstvu na povrchu listu.

Květenství je silně ovlivňováno stanovištěm. Skládá se z 2 – 6ti květů. Květ je samosprašný. Skládá se z 5ti vejčitých kališních plátků, korunní plátky mohou být světle až tmavomodré, fialově modré nebo bílé, s různě zbarvenou žilnatinou.

Plodem je pětipouzdrá tobolka 4 – 7 mm velká. Každé pouzdro tobolky je rozděleno neúplnou přehrádkou. V tobolce je nejčastěji 7 – 8 semen.

Semeno může být jednostranně nebo oboustranně vypouklé 3 – 6 mm dlouhé. Zdravé zralé semeno je porcelánově lesklé, nejčastěji hnědé barvy různých odstínů. HTS dosahuje u přadných lnů 4 – 5 g (VRZALOVÁ A KOL., 1994).

## 5.1.2 Růst a vývoj

### Růstové fáze lnu

**Klíčení** – přadný len začíná klíčit při teplotě 1 – 3 °C. Na zárodečném kořenu se objevuje husté kořenové vlášení.

**Vzcházení** – hypokotyl vynáší dvě masité dělohy, které jsou během 3 - 6ti týdnů nejdůležitějším asimilačním orgánem. Rychlost vzcházení závisí na kvalitě osiva, na hloubce uložení semen a půdní vlhkosti. Tato fáze trvá okolo 5 – 8 dnů.

**Fáze stromečku** – na příznivý průběh této fáze působí vyšší relativní vzdušná vlhkost (nad 69 %). Stonek dosahuje 70 – 100 mm výšky a je hustě olistěn šikmo postavenými listy.

**Rychlý růst** – nejdůležitější fáze z hospodářského hlediska, rostlina tvoří asi 70 % celkové hmotnosti stonku. Na vegetačním vrcholu se diferencují generativní orgány.

**Butonizace** – zpomaluje se prodlužování stonku, který je ve vrcholové části ohnutý s naznačeným květenstvím. Objevením korunních plátků v poupatech se vrchol rostliny vzpřimuje. Rostlina je málo odolná vůči suchu.

**Kvetení** – po objevení barevných pupat dochází k opálení a oplození. Len je rostlina samosprašná. U raně setých lnů nastává kvetení asi za 39 dnů, u pozdě setých za 34 dnů. Příznivé podmínky pro kvetení je teplota 15 – 18 °C. V této fázi se formuje počet semen.

**Tvorba tobolek** – semeno dosahuje 15. den po oplození své maximální velikosti a zárodek je schopný klíčit (nebezpečí porůstání semen při deštivém počasí).

**Zrání** – v semeni se ukončuje přeměna zásobních látek, zvyšuje se jeho klíčivost, hmotnost a podle přítomnosti pigmentové vrstvy v osemení i barva a její intenzita. Mění se obsah vody v rostlině, stavba a chemické složení vlákna (VRZALOVÁ A KOL., 1994).



## 5.2 Historie zpracování

Nejstarší doklad o používání lnu v českých zemích byl nalezen při sídlištním výzkumu v Mohelnici na Moravě a byl zařazen do mladší doby kamenné. Z období slovanského byly nalezeny útržky lněných tkanin na velkých hradištích z 9. a 10. století v Kouřimi, Libicích, Mikulčicích a jinde (ŠMIROUS, KRMELA, 1994).

V každé vesnici byla část půdy věnována pěstování lnu, který se po dozrání sklídl a zpracovával. Z jeho vláken byla vyráběna příze a na jednoduchých stavech se zhotovovaly tkaniny. Společenské a hospodářské změny druhé poloviny 12. a následujícího 13. století ovlivnily také lnářskou výrobu. Nastupující dělba práce i v tomto odvětví přinášela zkvalitnění výrobků. Se vznikem měst soustřeďujících provozování řemesel a živností kolem tržišť docházelo také k soustředění tkalců do městských komunit. Rostoucí nároky na konečnou úpravu textilií přiváděly do měst další specializované řemeslníky, především běliče, barvíře, ale také valcháře. Pláteníci patřili k nejpočetnějším řemeslným odvětvím a živnostem a proto byli mezi prvními, kteří svou výrobu podřizovali cechovním pravidlům. První písemný doklad o existenci tkalcovských cechů na Moravě je z roku 1472.

Měl-li být len kvalitní, bylo třeba věnovat velkou pozornost přípravě půdy. Pro len byl často vybírán odpočatý úhor a od 18. století byla půda před podzimní orbou již mnohde hnojena chlévskou mrvou. Základem dobrého lnářství bylo kvalitní osivo. Už v 17. století byla lněná semena dovážena z Pobaltí považována za nejlepší pro svou výtečnou klíčivost a pro dlouhé lodyhy vypěstovaného lnu. Semena z domácích rostlin nebyla pro osivo příliš vhodná, neboť len určený pro textilní zpracování byl sklizen dříve, než semena stačila patřičně dozrát.

Zatímco soukenický mistr nakupoval vlnu, kterou se svou rodinou zpracovával a předl, tkadlec zhotovující plátno nakupoval již hotovou přízi, neboť příprava lnu předcházející předení byla značně časově náročná a závislá na zemědělském prostředí. Len se zpracovával a předl na venkově.

V srpnu nebo září, podle polohy a klimatu, byl len vytrháván. Poté ho vesničané uložili v tenkých vrstvách na několik dní na louku či pole, aby proschnul. Suchý len byl protahován drhleny (hřebeny) v jejichž mezerách uvízly tobolky se lněnými semeny. Ta putovala do olejen, kde se z nich lisoval lněný olej.

Len zbavený tobolek byl opět pokládán v tenkých vrstvách na louku a byl zde ponechán tři a více týdnů, aby se „močil rosou“ (DOUBRAVSKÝ, ŠMIROUS, 2002). Při rosení a máčení je využíváno mikroorganismů aerobních (rosení) nebo anaerobních (máčení) k narušení spojení vláken se dřevem (DIVIŠ A KOL., 2010).

Len, v jehož lodyhách byla soudržnost dřevnatých částí a vláken rozrušena, putoval do vesnických pazderen, kde se opět sušil na pecích, aby byl dřevnatý vnitřek lodyh křehký. Poté se lámal na zařízení zvaném mědlice (lamačka). Tím se rozdrolil dřevnatý vnitřek lodyh, takže mohl být následně odstraňován dřevěným prkénkem na tzv.potírce či potěračce. Uvolněná vlákna s dřevnatými zbytky se pročešávala na vochlích, speciálních kartáčích z hřebíků. Od vláken se zde oddělovaly zbytky dřevoviny tzv.pazdeří, koudel, krátká a poškozená vlákna (vhodná k výrobě velmi hrubých přízí). Pročesaný len byl tříděn podle kvality na krátký, střední a dlouhý, svazoval se do svazků zvaných kloba a byl připraven k předení.

Téměř až do konce 18. století převládalo předení na vřetenu přestože byl kolovrat o jednu třetinu rychlejší, avšak příze z vřetene byla kvalitnější, jednodušji stočená a po celé délce měla stejnou sílu.

Předivo vyťahovala přadlena jednou rukou z plného kužele přeslice, pokud používala vřeteno, roztáčela ho druhou rukou a ke stáčení vláken využívala jeho setrvačné síly. Přadláci museli užívat k namotávání příze pro trh motovidel, stanovená a cejchovaná rozteč jejich ramen zaručovala stejnou délku příze ve štukách. Ta pak směřovala na bělidla, nebo surová již přímo k domácím a zahraničním tkalcům.

Vedle každého bělidla se rozkládala nezbytná louka, na níž probíhala větší část procesu bělení. Postup při bělení příze byl složitý a dlouhý. Jen ten, kdo bezpečně ovládal technologické postupy, se mohl ujmout bělení, neboť každá chyba mohla vést ke znehodnocení drahé příze. Bílá příze bez chyb a pečlivě utříděná, byla totiž dražší než v surovém stavu a snadněji se prodávala.

Přízi nakupovali tkalci, plátenické cechy a později i obchodníci, kteří nakoupenou přízi dodávali tkalcům a současně od nich odebírali hotové tkaniny (DOUBRAVSKÝ, ŠMIROUS, 2002).

### **5.3 Agrotechnika**

Len je rostlinou dlouhého dne, má vegetační dobu 85 – 100 dní. Jakost stonku a vlákna významně ovlivňují klimatické podmínky. Při formování výnosu hrají největší roli teplota, srážky a relativní vzdušná vlhkost. Kritickou fází z hlediska srážek je fáze tvorby pupat. Proto jsou pro pěstování lnu vhodné polohy s průměrem ročních srážek nad 600 mm. Zvláště vhodnými geografickými oblastmi jsou po svou vzdušnou vlhkost přímořské oblasti. V ČR se těmito podmínkám nejvíce blíží bramborářské a pícniňské výrobní oblasti. Len vyžaduje lehčí půdu, která dobře propouští vodu do spodních vrstev. K pěstování jakostního lnu jsou

nejvhodnější půdy písčitohlinité, hlinité, hlinitopísčité, s mírně kyselou reakcí (pH 6,5) a pozemky se svažitostí do 8°. Takové půdy umožňují dobré zakořenění, rychlé a stejnoměrné vzcházení. Nevhodné jsou půdy těžké, zamokřené a kamenité. Len je ekologickou plodinou, přispívající ke zlepšení životního prostředí. Kromě toho len odčerpává z půdy nežádoucí látky, zejména kadmium. Z hektaru je len schopen odebrat téměř 0,5 kg kadmia, které je lokalizováno zejména v kořenovém zbytku a stonku (ŠMIROUS, KRMELA, 1994).

### 5.3.1 Předplodiny

Při pěstování lnu je nutné dodržet nejméně šestileté mezidobí před dalším zařazením lnu na stejném pozemku, aby nedošlo ke „lnové únavě“ půdy. Ta se projevuje poklesem výnosu a onemocněním rostlin lnu. Nejvhodnější předplodinou pro len jsou ozimé obilniny, případně jarní ječmen po obilnině. Vhodné jsou též brambory. Nevhodnými předplodinami jsou kukuřice, krmné směsky, ozimý ječmen a víceleté travní porosty. Len jako předplodina je vhodný pro jarní obilniny a jiné jarní plodiny, protože se na podzim pozdě sklízí (ŠMIROUS, KRMELA, 1994).

### 5.3.2 Zpracování půdy, setí

Předsetěvá příprava půdy zahrnuje, podzimní orbu, následující po podmítce, má být stejnoměrná, ale ne příliš hluboká (do 20 cm), aby se nepřiorávala podorniční vrstva. Na jaře se pozemek dobře urovná smykáním. Po aplikaci hnojiv následuje kypření do hloubky 5 až 6 cm. Při kypření je vhodné pozemek před setím uválet.

Len se seje do hloubky 2 – 3 cm, do řádků vzdálených 7,5 – 12,5 cm případně do pásků. Na pozemcích pravidelných tvarů vynecháváme při setí kolejevé řádky pro ošetřování během vegetace.

Doba setí je při teplotě půdy 5 až 7 °C. To je obvykle během dubna. Opožděným setím se snižuje výnos vlákna, semene a zvyšuje se náchylnost lnu k poléhání. Před setím se osivo lnu moří. Výsevek se stanoví podle směru pěstování. Při vyšším výsevku se zvyšuje jakost stonku, při nižším výsevku se zvyšuje výnos semene. Doporučený výsevek 14 – 25 MKS/ha. Ke zlepšení podmínek pro rosení na lništi se doporučují podsevy trav do lnu. K tomu účelu se hodí jílek vytrvalý nebo kostřava červená. Vysévají se současně se lnem v množství 6 MKS/ha (ŠMIROUS, KRMELA, 1994).

### 5.3.3 Hnojení

Len je nenáročný na živiny, zejména dusík. Důležitým faktorem je možnost podsevů trav, které mají již v době vegetace i protierozní význam a obohacují půdu o humus. Vyžaduje v půdě pohotové živiny, protože má krátkou vegetační dobu a slabě vyvinutý kořenový systém. Dávky fosforu a draslíku se stanoví podle výsledků rozborů AZP. Na půdách s nízkou zásobou jsou dávky  $P_2O_5$  do 40 kg/ha,  $K_2O$  do 60 kg/ha, při střední a dobré zásobě se dávky snižují. Dusík se aplikuje ve formě kapalných hnojiv nebo současně s P a K ve formě pevných vícesložkových nebo směsných hnojiv na jaře při předset'ové přípravě půdy (ŠMIROUS, KRMELA, 1994).

### 5.3.4 Ošetření během vegetace

Velmi důležité je potlačení plevelů v porostu, které je podmínkou kvalitní suroviny. Plevelé jsou velmi škodlivými činiteli nejenom proto, že konkurují lnu při příjmu živin a vláhy z půdy. Lnu lze využít jako odplevelující plodiny, zejména pýru, jehož likvidace je v jiných porostech velmi problematická, při výrobě se vyšší plevelé dostávají až do lněných výrobků a znehodnocují je. Nejrozšířenějšími plevely jsou rdesna sp., merlíky sp., konopice polní, penízecká rolní, ředkev ohnice, svízel přítula, rozrazil, heřmánkovité, pcháček oset, pýr plazivý, pelyněk měkký, oves hluchý, ježatka kuří noha, psárka polní. Doporučenými metodami k potlačení plevelů jsou dokonalá podzimní příprava půdy, vláčení před setím, založení dobře zapojeného porostu lnu, pomocí herbicidů (ŠMIROUS, KRMELA, 1994).

### 5.3.5 Choroby, škůdci

Mezi nejvýznamnější choroby patří fuzarióza lnu, kořenomorka, suchá kořenová spála, plíseň šedá, alternariová skvrnitost lnu. Osivem se přenášejí septoriózy a antraknózy lnu. Choroby mohou způsobovat žloutnutí rostlin, zpomalení růstu, nekrózy až odumření rostliny. Pouze na lnu se vyvíjí třásněnka lnová, která je rozšířený a významný škůdce lnu. Dále lnu může škodit dřepčik lnový, housenky můry gama, larvy kovaříků a klopušky (KAZDA, 2003).

### 5.3.6 Sklizeň

Ve fázi zrání se ukončuje přeměna zásobních látek v semenu, mění se olistění a barva stonku, barva tobolek a semene. Zvyšuje se obsah ligninu ve vláknech. Proto jsou vlastnosti semene, stonků a vlákna závislé na stupni zralosti, ve které se len nachází.

Zelená zralost nastává po odkvetení, když jsou tobočky již vyvinuté, rostliny začínají žloutnout. Vlákno má malý obsah ligninu, je jemné a málo pevné.

V období rané žluté zralosti jsou stonky a tobočky světle žluté barvy a obsahují asi 60 % vody. Listy jsou ve spodní části opadané. Semena jsou vyvinutá, světle žlutá a na špičce začínají hnědnout, obsah ligninu činí 1,5 %, takže len sklizený v této fázi poskytuje nejvyšší výnos jakostního vlákna.

Žlutá zralost, stonek má intenzivní žlutou barvu, vlákna ve stoncích začínají dřevnatět vlivem produktů látkové výměny pektinu a kutinu. Obsah ligninu ve stěných vláknech se zvyšuje asi na 2 %, čímž klesá výtěžnost a jakost vlákna.

V plné zralosti je stonek žlutohnědý bez lístků. Tobočky jsou hnědé a u některých odrůd se na špičce částečně otevírají. Semena jsou tvrdá lesklá, plně vybarvená, s maximálním obsahem oleje. Vlákno je tvrdé, drsné a lámavé. Plná zralost je nevhodná ke sklizni lnu, neboť při ní vznikají vysoké ztráty semene odrolem tobolek.

Z hlediska největší výtěžnosti a jakosti vlákna je nejvhodnější doba pro sklizeň raná žlutá zralost (ŠMIROUS, KRMELA, 1994).

Sklizeň lnu se zásadně odlišuje od sklizně jiných zemědělských plodin. Len se vytrhává i s částí kořenů, aby byla úroda vlákna co největší a nezkracovala se technická délka stonku. Len se sklízí prakticky na celé výměře přímým způsobem, jen u zaplevelených nebo polehlých porostů se používá dělená sklizeň. Při přímé sklizni trhacím odsemeňovačem se stonky vytrhávají, odsemeňují se a rozloží zpět na řádek k rosení. Tobočky a výčesky se dopravují do přívěsu, potom se dosouší na vlhkost semena 12 – 15 %. Při dělené sklizni se stonky vytrhávají trhačem, svážou se do snopků nebo se rozloží do řádku na lniště, ze kterého se po proschnutí seberou, svážou a odsemeňují na stacionárním odsemeňovači. Odsemeněný stonek se ručně rozloží zpět na lniště k rosení. Stonky se musejí při rosení dvakrát až třikrát obrátit, aby se rovnoměrně vyrosily. Potom se sbírají a odvázejí do zpracovatelských podniků (NEUBAUER A KOL., 1989).

## 5.4 Odrůdy

Tabulka č. 5 - Počet registrovaných odrůd lnu setého v průběhu jednotlivých let (Věstníky ÚKZÚZ, 2007 - 2013)

Rok	Počet registrovaných odrůd v daném roce
2003	8
2004	9
2005	9
2006	10
2007	11
2008	10
2009	11
2010	11
2011	12
2012	12
2013	13

Před rokem 2003 bylo registrováno 8 odrůd a to BONET, JITKA, JORDÁN, LOLA, MERKUR, VENICA a SUPER, který byl v roce 2008 vyřazen. Další odrůdy jsou AMON, JANTAR, MARYLIN, RACIOL, RINA a v roce 2013 registrovaný AMON. Většina registrovaných odrůd je šlechtěna pro olejné a potravinářské účely.

## 5.5 Osevní plochy

V posledních několika letech nastal pokles osevních ploch lnu přadného v celém světě. Výjimkou nebyly ani tradiční lnářské západoevropské země Francie, Belgie a Nizozemsko, kde se pěstitelské plochy snižují už od roku 2006. Světové osevní plochy lnu přadného se pohybují přibližně okolo 400 tis.ha, na nichž se Francie, Belgie a Nizozemsko podílí cca čtvrtinou (ANONYM 4, 2010). V České republice byla osevní plocha 5 684 hektarů v roce 2003. Od té doby neustále klesala až do roku 2011, kdy bylo oseto 0 ha. Osevní plochy jsou uvedeny v příloze: Graf č. 1: Přehled osevních ploch lnu přadného v ČR.

## 5.6 Využití

Rosený stonek lnu přadného je nepotravinářská zemědělská komodita, která neměla v minulosti problémy s odbytem. Situace se však v posledních letech

změnila. Plochy lnu přadného se snižují. Nejen lnářská výroba, ale celý textilní průmysl prochází krizí. Hlavní příčiny:

- pokles poptávky po tuzemském dlouhém vlákně v důsledku výrazné restrukturalizace tuzemského i evropského textilního průmyslu,
- konkurence asijských textilních výrobků,
- tržní cena lněného vlákna v důsledku deformovaného světového trhu nepokrývá ani oprávněné výrobní náklady, takže bez systému dotací ze strany státu nelze dosáhnout rentability pěstování lnu,
- chybějící provozní kapitál u pěstitelů i zpracovatelů lnu.

Textilní a oděvní průmysl patří k citlivým odvětvím, která na globálním trhu musí odolávat značné konkurenci, zejména ze strany třetích zemí s nízkými mzdovými náklady. Dovoz vybraných výrobků ze lnu: Tapety ze lnu, halenky, košile, pulovry, svetry, vesty, prádlo ložní, stolní, toaletní, kuchyňské, lůžkové přehozy (ANONYM 4, 2010).

Semeno lnu u nás získává stále více na oblibě především v pekařství, kde jsou využívána nejen jako posypka, ale také jako přídavek do různých výrobků. Semeno lnu se používá celé nebo mírně drcené zejména při výrobě lněného chleba a rohlíků (PRUGAR A KOL., 2008).

Ve farmacii se lněné semeno používá jako laxativum a analgetikum (KOPRNA, HAVEL., 2002).

## **5.7 Výnosy**

V současné době je pěstování lnu přadného před zánikem. Důvodem je skokové zvýšení cen jiných rostlinných komodit (řepka, obilniny), podstatně nižší podpora pěstitelům lnu v ČR ve srovnání s pěstiteli v původních zemích EU 15, vliv dovozců asijských textilních výrobků na deformaci cenotvorby. Přehled je uveden v Tabulce č.6.

Tabulka č. 6 – Výnosy lnu přadného v ČR (ANONYM 4, 2010).

Roky	Výnos semene (t.ha <sup>-1</sup> )	Výnos stonku (t.ha <sup>-1</sup> )	Výnos vlákna (t.ha <sup>-1</sup> )
2003	0,50	2,32	0,64
2004	0,50	3,60	1,05
2005	0,50	3,40	1,14
2006	0,50	3,27	1,13
2007	0,50	3,45	1,01
2008	0,50	3,14	0,90
2009	0,50	3,20	0,85
2010	x	3,10	x

X – údaj nedohledán

Výnos semene při pěstování na semeno je za poslední období konstantní 0,5 t.ha<sup>-1</sup>. Výnos stonku je průměrně 3,2 t.ha<sup>-1</sup> a výnos vlákna 0,96 t.ha<sup>-1</sup>. Přehled je uveden v příloze: Graf č. 4 – Výnosy lnu přadného v ČR.

## 5.8 Dotační politika

Česká republika aplikuje pro výplatu přímých plateb systém jednotné platby na plochu – SAPS. Pro rok 2013 byla SAPS stanovena na 6 068,88 Kč na hektar zemědělské půdy (ANONYM 7, 2014). Pěstování lnu přadného není pro zemědělce motivující a proto jeho plocha postupně klesla na zanedbatelnou úroveň. Rozhodujícím negativním zásahem bylo odpoutání podpor národních doplňkových plateb (TOP-UP) pro len přadný od produkce v roce 2007 a jejich stále se snižující hodnota (ANONYM 4, 2010).

## 6 Legislativa

Vstupem do Evropské unie dne 1. 5. 2004 převzala Česká republika celní legislativu EU. Výkonným orgánem pro společnou organizaci trhu se lnem a konopím, pěstovaným na vlákno, v ČR je SZIF (zákon č. 256/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů). Provádí agendu spojenou s uznáváním prvních zpracovatelů a veškeré úkony, spojené s oběhem a výplatou finančních prostředků (ANONYM 4, 2010).

Pěstování konopí setého je v ČR legislativně ošetřeno zákonem č. 167/1998 Sb., v platném znění. V tomto zákoně v § 24, bodu a) se zakazuje pěstovat druhy a odrůdy konopí (rod *Cannabis*), které mohou obsahovat více než 0,3 % látek ze



skupiny tetrahydrokanabinolů. Dále § 29 tohoto zákona ustanovuje ohlašovací povinnost, podle které:

- a) osoby pěstující mák setý nebo konopí na celkové ploše větší než 100 m<sup>2</sup> jsou povinny předat hlášení místně příslušnému celnímu orgánu, podle místa pěstování,
- b) výměru pozemků, které byly v příslušném kalendářním roce oseté konopím, včetně názvu použité registrované odrůdy, čísla parcely, názvu a čísla katastrálního území,
- c) průběh vegetace a sklizně,
- d) do konce prosince příslušného kalendářního roku, výměru pozemků, které byly oseté konopím a výměru ze kterých bylo konopí sklizeno (ANONYM 4, 2010).

Legislativní opatření vztahující se obecně ke lnu a konopí:

Nařízení vlády č. 248/2004 Sb., o některých opatřeních k provádění společné organizace trhu se lnem a konopím pěstovanými na vlákno.

Vyhláška č. 369/2009 Sb., o podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu (ruší vyhl. č. 384/2006 Sb., 231/2007 Sb.).

Vyhláška č. 215/2008 Sb., o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů, ve znění pozdějších předpisů (ruší vyhl. č. 330/2004 Sb.).

Zákon č. 178/2006 Sb., kterým se mění zákon č. 219/2003 Sb., o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin a o změně některých zákonů, ve znění zákona č. 444/2005 Sb.

Vyhláška č. 329/2004 Sb., o přípravcích a dalších prostředcích na ochranu rostlin, ve znění vyhlášky č. 371/2006 Sb. a 146/2009.

Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 408/2000 Sb., o ochraně práv k odrůdám rostlin, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů.

A některé další zákony (ANONYM 4, 2010).

## 7 Ostatní přadné rostliny

### 7.1 Kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica* L.)

Čeleď kopřivovité (*Urticaceae*), zahrnuje asi 100 druhů, rozšířená je po celém světě kromě tropů. Mladé rostliny mohou být upravovány jako krmivo pro drůbež nebo prasata, slouží jako pochutina (saláty, špenáty). Je léčivou rostlinou, má vysoký obsah vitamínů a minerálních látek (MIKULKA A KOL., 2005).

Kopřiva ve stoncích obsahuje poměrně dlouhá vlákna tvrdého lýka (hrubá přadná vlákna). Vlákna získaná ze stonku kopřivy jsou po zpracování velmi jemná, téměř bílá, dobře se barví a dobře sají vodu. Používala se podobně jako len nebo konopí v plátenictví. Kopřivy se k tomuto účelu dokonce i pěstovaly, vyrobená tkanina se nazývala kopřivovina. Za 1. světové války se tato technologie opět obnovila, armády používaly uniformy nazývané kopřiváky. Využití plátna z kopřiv je dokonce doloženo již z 12. století, kdy se z kopřivových vláken tkaly plachty lodí plavících se po Volze.

Pro využití vlákna se kopřiva vysévá do řádků 40 x 15 cm, na počátku jara. Ideální je lehká půda. Od června do září se sklízí kvetoucí nať. Seřezává se srpem nebo nožem asi 10 cm nad zemí. Suší se v tenkých vrstvách hned po sběru na stinných a vzdušných místech (ANONYM 5, 1994).



(ŠÍMOVÁ, 2014)

### 7.2 Ramie (*Boehmeria*)

Patří do čeledi kopřivovité (*Urticaceae*), pochází pravděpodobně z Číny a zahrnuje více než 45 druhů rostoucích jak v tropech, tak v subtropích. Z tohoto počtu mají textilní význam pouze 2 druhy ramie bílá (*B.nivea*), ramie zelená (*B.utilis*).

V obou případech jde o vytrvalé rostliny s hlízovitými oddenky a drobnými, zelenavými a jednopohlavními květy. Semena mají drobná, kaštanově hnědá. Technické vlákno je 2 – 4 m dlouhé. Používá se k výrobě různých tkanin, především stolního a kuchyňského textilu, ložního prádla, oblekových látek. Tkaniny jsou odolné vůči vlhku (VALÍČEK A KOL., 2002).



(ANONYM 9, 2008)

### 7.3 Jutovník (*Corchorus*)

Čeleď lípovité (*Tiliaceae*), pochází pravděpodobně z Indie, kde se pěstuje od pradávna. Je zastoupen asi 40 druhy, z nichž textilní význam mají především dva, jutovník tobolkatý, známý pod obchodním názvem „bílá juta“ a jutovník zelinný.

Jsou to jednoleté rostliny dosahující výšky 2 – 4 m. Vlákna mají výborné technologické vlastnosti a jsou vhodná především k výrobě obalů pro přepravu zemědělských produktů. Z jutové příze se vyrábějí pytle, čalounické tkaniny, běhouny, koberce a izolační materiály, ale také provazy a motouzy. Odpad se zpracovává na papír a plst' (VALÍČEK A KOL., 2002).



(WILSON, 2011)

## 7.4 Ibišek konopovitý (*Hibiscus cannabinus* L.)

Ibišek konopovitý neboli kenaf, je jednoletá, 2 – 4 m vysoká rostlina, která patří do čeledi slézovité (*Malvaceae*). Pěstuje se především v Indii, Číně, Thajsku, Brazílii a Rusku.

Technické vlákno je 1 – 2,5 m dlouhé, velmi podobné jutě. Zpracovává se na pytlavinu, obalové tkaniny, provazy a rohože. Nejvyšší kvalita vlákna slouží ke zhotovování ubrusů, bytového textilu a koberec. Zbytků stonku se používá k výrobě papíru, kartonu i stavebního materiálu (VALÍČEK A KOL., 2002).



(NANCE, 2003)

## 7.5 Agáve sisalová (*Agave sisalana*)

Sisal je obchodní označení vlákna vytrvalé byliny agáve sisalové z čeledi agávovité (*Agavaceae*) (VRZALOVÁ A KOL., 1994). Je původem z Mexika a nyní hojně pěstovaná nejen v Africe, ale i dalších tropických oblastech. Dospělá rostlina má 100 – 250 listů sivozelené barvy, 50 - 180 cm dlouhých, celokrajných, zakončených narůžovělým trnem (VALÍČEK A KOL., 2002).

Ze sisalu se vyrábí hrubší tkaniny, motouzy, papír aj. Šťáva z naříznutých listů se zkvašuje na silný lihový nápoj meskal. V poslední době se osevní plochy prudce snižují a tím klesá i produkce vlákna (VRZALOVÁ A KOL., 1994).



(BLITTERSDORFF, 2009)

## 7.6 Banánovník textilní (*Musa textilis* L.)

Banánovník textilní z čeledi banánovníkovité (*Musaceae*), je původem pravděpodobně z Filipín, kde se také především pěstuje.

Víceletá bylina, dosahující výšky až 10 m, s nepravým kmenem o průměru až 50 cm. Vlákno se získává z listových pochev, které jsou až 6,5 m dlouhé. Technické vlákno má 1 – 3 m a používá se k výrobě oblekové tkaniny, např. ve směsi s bavlnou. Z méně kvalitního vlákna se zhotovují lodní lana a provazy, neboť je odolné vůči mořské i sladké vodě. V obchodním světě je známo pod názvem „abaka“ (VALÍČEK A KOL., 2002).



(WASHINGTON, 2011)

## 7.7 Bavlník (*Gossypium*)

Bavlník, čeleď slézovitá (*Malvaceae*), je zastoupen téměř 40 druhy (VALÍČEK A KOL., 2002). Byl znám již ve starověku a to ve východní Indii, později v Egyptě a Japonsku (BURDYCH, 1976).

Bavlník poskytuje užitek jako málokterá kulturní rostlina, neboť z různých částí se vyrábí více než 150 druhů materiálů a výrobků. Dlouhé vlákno je pevnější než vlákno lnu i vlny a je nejvýznamnější surovinou rostlinného původu pro textilní průmysl (VALÍČEK A KOL., 2002). Ze semen se vyrábí olej, který má využití v lékařství, kosmetice, k výrobě svíček a mýdel (FRANKE, 1967).

Největší plocha bavlníku se nachází v Indii, která byla až do 18. století jediným producentem a exportérem suroviny (VRZALOVÁ A KOL., 1994).



(TAYLOR, 2011)

## 8 Závěr

O získávání kvalitního přadného vlákna z rostlin se snažili lidé od nepaměti. Nejvhodnějšími přadnými rostlinami pro pěstování v našich klimatických podmínkách je len přadný a konopí seté. Cíleným šlechtěním původních odrůd konopí, pocházejících pravděpodobně z Himálaje, a lnu z oblasti Mezopotámie, se odrůdy zdokonalují za účelem větších výnosů, kvality získávaného vlákna a odolnosti vůči vnějším vlivům.

Vlivem dovozu levných asijských výrobků a snížení dotačních podpor je pěstování lnu a konopí v dnešní době na hranici ztrátovosti. Velikost osevních ploch se v ČR stále snižuje. Len přadný se v ČR od roku 2011 nepěstuje vůbec. Konopí seté za posledních 5 let nepřekročilo hranici 300 ha osevních ploch.

Len a konopí se uplatňují jako ekologické a bezodpadové rostliny s všestranným využitím. V textilním průmyslu slouží k výrobě plátna, které je odolné vůči vlhkosti a hnilobě. Dále se používá k výrobě lan, provazů, kobereců a tapet. Pazdeří může sloužit jako podestýlka, izolační materiál, k výrobě briket nebo komponentů pro automobilový průmysl. Semena mají využití v potravinářství, krmivářství nebo farmacii.

Konopí je vhodnou předplodinou pro ostatní rostliny, zanechává pole s malou zátěží plevelů a škůdců. Nejvhodnější pro pěstování konopí jsou dobře vyhnojené hlinité a hlinitopísčité půdy. Seje se v druhé polovině dubna nebo začátkem května do hloubky 2 – 3 cm. V době plného květu se sklízí na vlákno, pomocí kombinovaných strojů, které oddělují semeno a stonky odkládají na strniště do řádků. Po vyrosení a usušení se dopravují do tírenských podniků.

Len vyžaduje lehčí hlinitopísčité, hlinité, písčitohlinité půdy. Nejvhodnějšími předplodinami jsou ozimé obilniny, brambory, případně jarní ječmen. Len se seje do hloubky 2 – 3 cm, obvykle během dubna. Je náročný na živiny, zejména dusík. Pro největší výdajnost a jakost vlákna je nejvhodnější doba pro sklizeň raná žlutá zralost. Len se vytrhává i s částí kořenů trhacím odsemeňovačem, rozloží se zpět na lniště k rosení. Po vyrosení se stonky sbírají a odvázejí do zpracovatelských podniků.

Ke zlepšení situace v pěstování přadných rostlin u nás by přispěla podpora pěstitelům, případně zpracovatelům formou dotací.

## 9 Seznam použité literatury

- ANONYM, 1. [online]. [cit. 2014-03-25]. Dostupné z: <http://www.konopa.cz/cs/o-nas/co-je-technicke-konopi.html>
- ANONYM, 2. *Situační a výhledová zpráva len a konopí*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2007. ISBN 978-80-7084-602-5.
- ANONYM, 3. *Situační a výhledová zpráva len a konopí*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2009. ISBN 978-80-7084-794-7.
- ANONYM, 4. *Situační a výhledová zpráva len a konopí*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2010. ISBN 978-80-7084-900-7.
- ANONYM, 5. *Kopřiva dvoudomá*. [online]. 1994. [cit. 2014-03-26]. Dostupné z: <http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/Kopriva.htm>
- ANONYM, 6. *Plocha osevů*. [online]. 2014. [cit. 2014-03-28]. Český statistický úřad. Dostupné z: [http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?cislotab=ZEM0020UU&kapitola\\_id=11&voa=tabulka&go\\_zobraz=1&aktualizuj=Aktualizovat&cas\\_1\\_79=20100531](http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?cislotab=ZEM0020UU&kapitola_id=11&voa=tabulka&go_zobraz=1&aktualizuj=Aktualizovat&cas_1_79=20100531)
- ANONYM, 7. STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÝ INTERVENČNÍ FOND. Stanovení sazby SAPS 2013 a vydávání zálohových rozhodnutí. In: [online]. 2014. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://www.apic-ak.cz/stanoveni-sazby-saps-2013-a-vydavani-zalohovych-rozhodnuti.php>
- ANONYM 8. O tírnách, aneb dolování vláken z konopí. [online]. [cit. 2014-04-03]. Dostupné z: <http://www.konopa.cz/zpracovani/o-tirnach-aneb-dolovani-vlaken-z-konopi.html>
- ANONYM, 9. PlantFiles: Picture #3 of Ramie, Chinese Silk Plant, China Grass (Boehmeria nivea). In: [online]. 2008 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://davesgarden.com/guides/pf/showimage/214521/>
- BLITTERSDORFF. *Agave sisalana* (Engelm.) Perrine. In: [online]. 2009 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: [http://www.westafricanplants.senckenberg.de/root/index.php?page\\_id=14&id=2181#image=20020](http://www.westafricanplants.senckenberg.de/root/index.php?page_id=14&id=2181#image=20020)
- BURDYCH, Lubomír. *Příručka pro textilní barvíře a tiskaře*. 1. vydání. Praha: Sdružení pro odbyt dehtových barviv, 1976, 884 s.
- DIVIŠ, Jiří. *Pěstování rostlin: (učební texty pro obor provozní podnikatel a pozemkové úpravy a převody nemovitostí)*. 2., dopl. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2010, 260 s. ISBN 978-80-7394-216-8.

- DOUBRAVSKÝ, Zdeněk a Prokop ŠMIROUS. *Lnářství na Šumpersku: pěstování a zpracování lnu v podhůří Jeseníků : 60 let lnářského výzkumu v Šumperku*. 1. vyd. Šumperk: Okresní vlastivědné muzeum Šumperk, 2002, 62 s. ISBN 80-902-7542-7.
- FRANKE, Gunther. *Nutzpflanzen der Tropen und Subtropen*. Leipzig: S. Hirzel Verlag, 1967, xii, 324 s.. 4 s. obr. příl.
- KAZDA, Jan. *Choroby a škůdci polních plodin, ovoce a zeleniny*. 3. dopl. vyd. Praha: Martin Sedláček, 2003, 116 s. ISBN 80902413011.
- KOPRNA, R., HAVEL, J. *Využití olejnin pro potravinářské účely*, 2002, Farmář 8 (4), s. 24 – 26, ISSN 1210-9789.
- MIKULKA, Jan a Marta KNEIFELOVÁ. *Plevelné rostliny*. 2., kompletně přeprac. vyd. Praha: Profi Press, 2005, 148 s. ISBN 80-867-2602-9.
- MIOVSKÝ, Michal. *Konopí a konopné drogy: adiktologické kompendium*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 533 s. ISBN 978-802-4708-652.
- MOUDRÝ, Jan. *Alternativní plodiny*. Praha: Profi press, 2011. ISBN 978-808-6726-403, 142 s.
- MOUDRÝ, Jan a Zdeněk STRAŠIL. *Pěstování alternativních plodin: (učební texty)*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 1999, 165 s. ISBN 80-704-0383-7.
- NANCE, David. Kenaf. In: [online]. 2003 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1320039>
- NEUBAUER, Karel. *Stroje pro rostlinnou výrobu*. 1. vyd. Praha: SZN, 1989, 716 s. Mechanizace, výstavba a meliorace. ISBN 80-209-0075-6.
- PETŘÍKOVÁ, Vlasta. *Energetické plodiny*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2006, 127 s. ISBN 80-867-2613-4.
- PRUGAR, Jaroslav. *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2008, 327 s., [13] s. barev. obr. příl. ISBN 978-808-6576-282.
- PŘIBÍK, Oldřich. Len pradný pomalu mizí z polí. In: [online]. 2007 [cit. 2014-04-08]. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/len-pradny-pomalu-mizi-z-poli/>
- RYBÁČEK, Václav. *Rostlinná výroba 3*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1970. ISBN 80-86726-13-4.
- *Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 15. června 2013*. (2013). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský.
- SLADKÝ, Václav. *Konopí, šance pro zemědělství a průmysl*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2004, 64 s., 4 s. barev. obr. příl. Zemědělské informace. ISBN 80-727-1145-8.

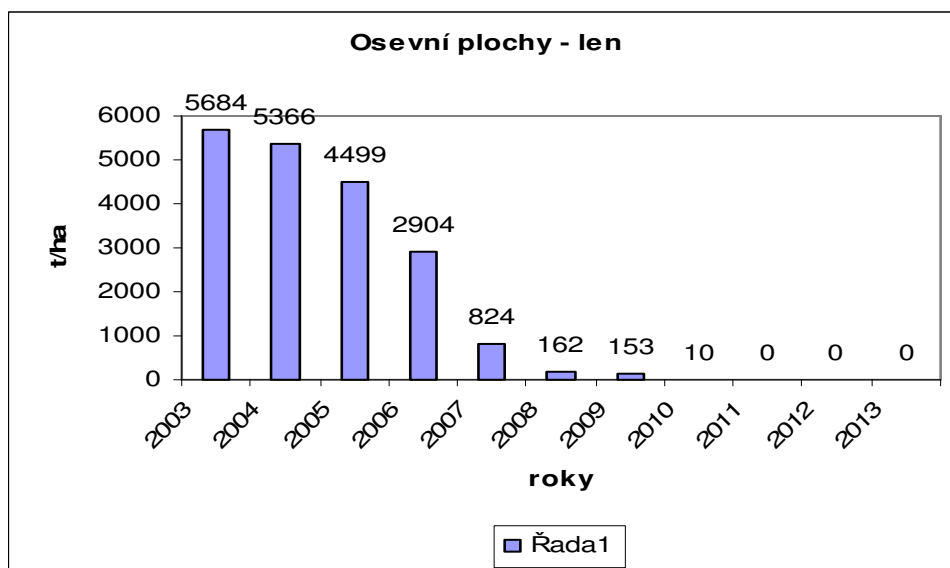


- ŠMIROUS, Prokop a Stanislav KRMELA. *Pěstování, sklizeň a zpracování lnu přadného*. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky, 1994.
- ŠNOBL, Josef a Josef PULKRÁBEK. *Základy rostlinné produkce*. Vyd. 2., přeprac. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2005, 172 s. ISBN 978-80-213-1340-8.
- ŠROLLER, J. a kol. *Speciální fyto technika: Rostlinná výroba*, 1. vyd. Praha 4: EKOPRESS. 1997. ISBN 80-86119-04-1.
- TAYLOR, Medford. Pole bavlníku. In: [online]. 2011 [cit. 2014-04-02]. Dostupné z: <http://fineartamerica.com/featured/a-field-of-fluffy-cotton-plants-medford-taylor.html>
- VALÍČEK, Pavel. *Užitkové rostliny tropů a subtropů*. Vyd. 2., upr. a dopl. Praha: Academia, 2002, 486 s. ISBN 80200000031.
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 15. června 2013*. (2013). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský.
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 15. listopadu 2012*. (2012). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský.
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 30. září 2011*. (2011). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský.
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 30. září 2010*. (2010). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský.
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 30. září 2009*. (2009). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský.
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 30. září 2008*. (2008). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský.
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 30. září 2007*. (2007). Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský.
- VRZALOVÁ, Jiřina a Václav FRIC. *Rostlinná výroba - IV: (přadné plodiny, chmel)*. Vyd. 1. V Praze: Agronomická fakulta VŠZ, 1994, 80 s. ISBN 80-213-0155-4.

- WASHINGTON, John. Abaca fiber drying in abaca farm, Costa Rica. In: [online]. 2011 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Abaca\\_fiber\\_drying\\_in\\_Abaca\\_farm,\\_Costa\\_Rica.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Abaca_fiber_drying_in_Abaca_farm,_Costa_Rica.jpg)
- WILSON, Kenneth. How to Grow Melokhia. In: [online]. 2011 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://www.kabar-irian.com/how-to-grow-melokhia-growing-melokhia-seeds-and-plants-corchorus-olitorius-corchorus-capsularis/8401/>

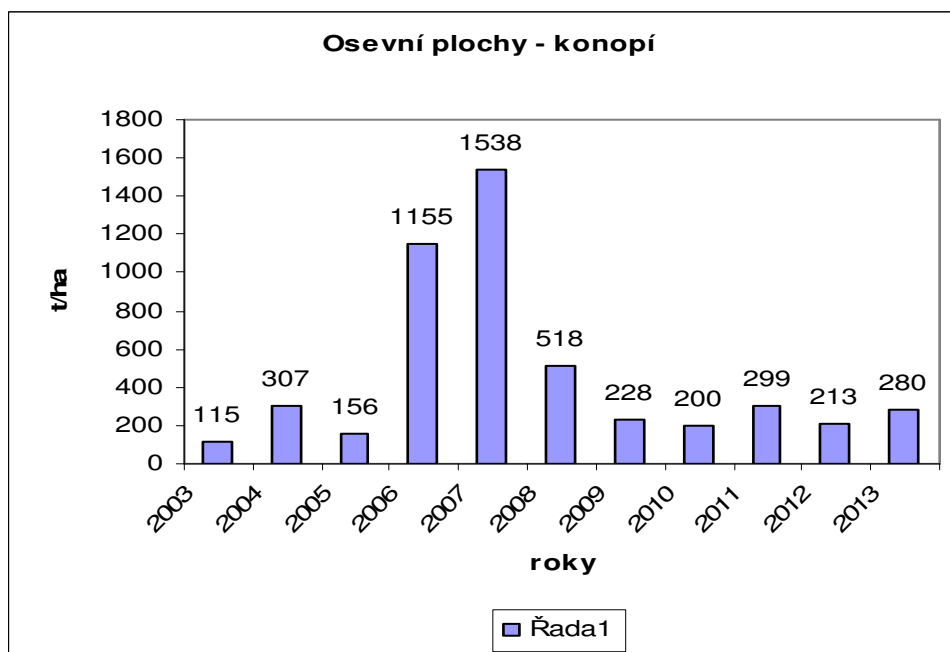
## 10 Přílohy

**Graf č. 1:** Přehled osevních ploch lnu přadného v ČR



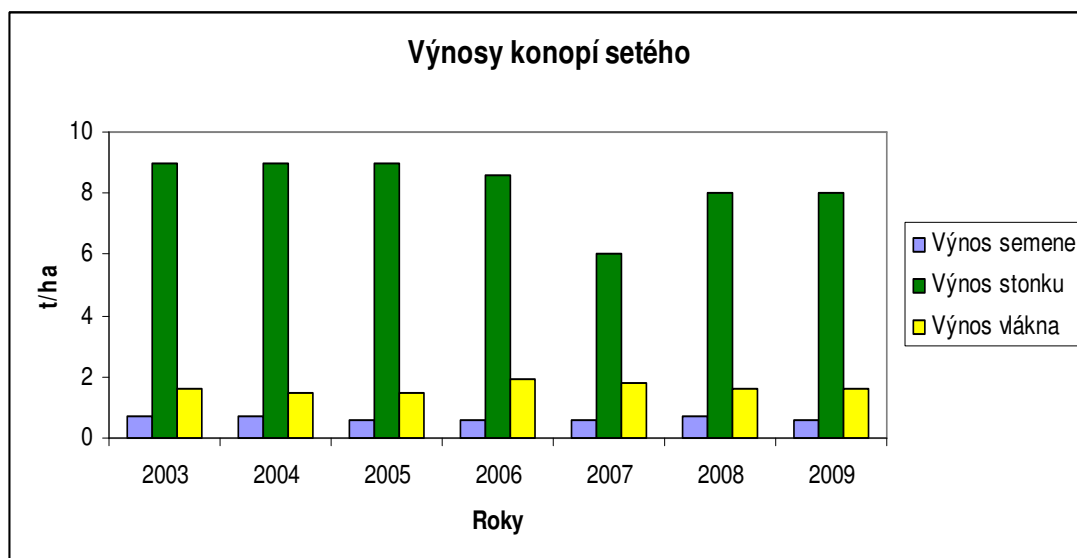
(ANONYM 2, 3, 4, 6 – 2003 - 2013)

**Graf č. 2:** Přehled osevních ploch konopí setého v ČR



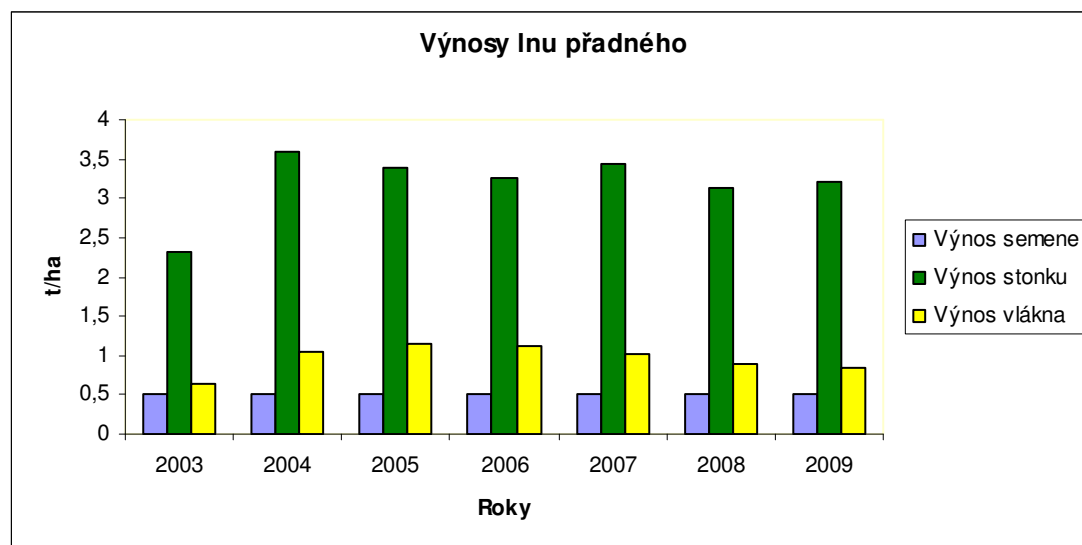
(ANONYM 2, 3, 4, 6 – 2003 - 2013)

Graf č. 3 – Výnosy konopí setého v ČR



(ANONYM 4, 2010)

Graf č. 4 – Výnosy lnu přadného v ČR



(ANONYM 4, 2010)