

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Institut vzdělávání a poradenství

Katedra profesního a personálního rozvoje



**Výukové prostředky a výukové Centrum "lesní pedagogiky"**

**Bakalářská práce**

**Autor: Ing. Anna Poláková**

Vedoucí práce: doc. PhDr. Radmila Dytrtová, CSc.

2018

zadávací list

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Výukové prostředky a výukové Centrum lesní pedagogiky vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a rovněž jsem je uvedla na konci práce v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou závěrečnou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že moje bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s tištěnou.

V..... dne.....

podpis autora

Ing. Anna Poláková

### **Poděkování**

Svým jménem bych chtěla poděkovat především vedoucí práce paní doc. PhDr. Radmile Dytrtové, CSc. za věnovaný čas, odborné rady a její vstřícnost. Děkuji žákyním a bývalé kolegyni Evě Wollrábové SLŠ Žlutice za jejich podněty a pomoc při tvorbě učebního materiálu. V neposlední řadě patří upřímný dík především mému manželovi za jeho trpělivost a celé mé rodině za podporu.

## **Abstrakt**

Název práce: Výukové prostředky a výukové Centrum "Lesní pedagogiky"

Tato práce se zabývá návrhem ukázky výukových prostředků pro Centrum „Lesní pedagogiky“ a prověřuje účinnost návrhu. Práce je rozdělena na dvě části.

Teoretickou část tvoří všeobecné poznatky o lesní pedagogice, tvorbě výukových materiálů a pracovních listů.

Praktickou část tvoří metodika tvorby návrhu, samotný návrh dvou kapitol z oblasti lesního semenářství s pracovními listy pro volitelný předmět Lesní pedagogika a zhodnocení ověřeného návrhu.

Klíčová slova: environmentální výchova, lesní pedagogika, vyučovací prostředky

## **Abstract**

The name of this thesis: Teaching Aids and Educational Centre “Forest pedagogy”

This thesis is engaged in the concept of the example of teaching aids for the educational centre “Forest pedagogy” and verifies the efficiency of the concept. The thesis has two parts.

The theoretic part contains the general finding of the forest pedagogy and creation of teaching aids and practice lists.

The practical part contains the method of the concept creation, the concept of two captures in the field of the forest seed management with the practice lists for the facultative subject Forest pedagogy and evaluation of the verified concept.

Keywords: environmental enlightenment, forest pedagogy, teaching aids

# Obsah

<b>ÚVOD</b>	<b>7</b>
<b>TEORETICKÁ ČÁST</b>	
<b>1 CÍL A METODIKA PRÁCE</b>	<b>8</b>
<b>2 LESNÍ PEDAGOGIKA</b>	<b>9</b>
2.1 HISTORIE LESNÍ PEDAGOGIKY	9
2.2 LESNÍ PEDAGOGIKA V ČESKÉ REPUBLICE	9
2.3 LESNÍ PEDAGOGIKA LEGISLATIVNĚ	10
2.4 ORGANIZACE LESNÍ PEDAGOGIKY	11
2.5 CÍLE A PRINCIPY LESNÍ PEDAGOGIKY	12
2.6 LESNÍ PEDAGOG	13
2.7 FORMY A CÍLOVÉ SKUPINY LESNÍ PEDAGOGIKY	14
2.8 LESNÍ VYCHÁZKA	15
2.9 LESNÍ PEDAGOGIKA VE VÝUCE	16
2.10 DOSTUPNÉ ODBORNÉ LESNICKÉ ZDROJE PRO TVORBU VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ	16
<b>3 TVORBA DIDAKTICKÝCH PROSTŘEDKŮ</b>	<b>18</b>
3.1 UČEBNÍ TEXT	18
3.2 PRACOVNÍ LIST	20
<b>PRAKTICKÁ ČÁST</b>	
<b>4 METODIKA</b>	<b>22</b>
4.1 TEXT A BAREVNÉ ROZLIŠENÍ	22
4.2 OBRAZOVÝ MATERIÁL	23
4.3 METODA VYUŽITÍ VÝUKOVÉHO MATERIÁLU	23
4.4 METODA VYUŽITÍ PRACOVNÍCH LISTŮ	23
4.5 OVĚŘENÍ VÝUKOVÉHO MATERIÁLU A PRACOVNÍCH LISTŮ	24
<b>5 VÝUKOVÝ MATERIÁL</b>	<b>26</b>
<b>6 ZÁVĚR</b>	<b>64</b>
<b>7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ</b>	<b>65</b>
<b>8 SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ</b>	<b>69</b>

## ÚVOD

Les má od nepaměti důležitou funkci v našem životě. V dřívějších dobách poskytoval lidem především obživu. Lidé v něm lovíli zvěř, sbírali plody a byliny atd. Dnes poskytuje především cennou obnovitelnou surovinu využívanou ve stavebnictví, papírnictví. Les plní ve společnosti mnoho mimoprodukčních či veřejně prospěšných funkcí. Pro veřejnost je asi nejdůležitější funkce rekreační.

Bohužel veřejnost u nás oproti jiným evropským státům disponuje jen minimem informací o přístupech k obhospodařování lesa, o technice a technologii, o skutečném stavu lesa a jeho vývoji. Ty, které mají, jsou často ovlivněny mýty ze strany nelesnických subjektů. Lesníci by neměli nahlížet na les jako na produkci dřeva. Měli by si uvědomovat a ztotožňovat se s ekologickými a rekreačními funkcemi. Návštěvníky lesa by měli seznamovat s významem lesního hospodářství. Jedním z hlavních nástrojů, jak les a lesní hospodaření přiblížit veřejnosti je lesní pedagogika. Lesní pedagogika je určena pro všechny věkové kategorie, především se zaměřuje na žáky prvního stupně základní školy. Zahrnuje aktivity, kterými si děti, dospělí, zdravotně postižení a senioři přiblíží les nenásilnou, pro ně zábavnou a zejména interaktivní formou.

Díky prožitku získávají lepší povědomí o práci lesníka a lesnictví a formují si pozitivní vztah k lesu a celé přírodě. Možností jakou formou provést činnost je celá řada. Asi nejzajímavější je výukový program (lesní vycházka) s lesníkem do lesa. Má stanovenou pevně svoji strukturu a je doplněn hrami. Stává se důležitou součástí environmentální výchovy ve školách.

Lesní pedagogice se věnují především větší lesnické subjekty. Důležitou roli v prezentování lesnictví hrají soukromé subjekty a žáci středních lesnických škol. Při tvoření vlastního programu čerpají lesní pedagogové ze zdrojů, které jim nabízí nejrůznější lesnické portály, ale zároveň do tvorby zapojují své cenné lesnické zkušenosti a fantazii

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 Cíl a metodika práce

Cílem bakalářské práce je navrhnout ukázkou výukového materiálu pro Centrum lesní pedagogiky a prověřit účinnost návrhu v rámci výuky předmětu na Střední lesnické škole ve Žluticích nebo programu lesní pedagogiky. Vytvořit tak ucelený výukový materiál s pracovními listy, který budou moci využít žáci volitelného předmětu lesní pedagogiky jako výukový materiál, a zároveň jim bude inspirací při tvorbě jejich vlastních programů lesní pedagogiky.

K dosažení cíle byl zvolen následující postup.

V teoretické části se autorka zabývá všeobecnými poznatky o lesní pedagogice, tvorbě výukových materiálů a pracovních listů.

Praktickou část tvoří metodika tvorby návrhu, samotný návrh dvou kapitol z oblasti lesního semenářství s pracovními listy pro volitelný předmět Lesní pedagogika.

Závěrečnou část práce tvoří zhodnocení použitelnosti a komentář využitelnosti výukového materiálu.



## 2 Lesní pedagogika

### 2.1 Historie lesní pedagogiky

Myšlenka lesní pedagogiky vznikla v 60. letech 20. století v USA. Za zakladatele je většinou považován přírodovědec a pedagog Joseph Cornell z Kalifornie, který je vůdčí postavou světové environmentální výchovy. Jeho metody poznávání přírody jsou založeny na prožitku dítěte pomocí různých her. V celosvětově známém díle *Sharing Nature with Children* (Objevujeme přírodu – učení hrou a prožitkem) najdeme různé příklady využitelné pro lesní pedagogy (Cornell 2012).

Lesní pedagogika se rozšířila nejprve po celých Spojených státech amerických a poté i do Evropy, nejprve do Švýcarska a následně do Rakouska, Německa a ostatních států.(Prylová 2007). Ve Švýcarsku projekt SILVIVA. Na začátku 90. let se lesní pedagogika začíná objevovat v Rakousku a v Německu. Rakouský model čerpá ze švýcarského a patří mezi nejpropracovanější v Evropě. Na přelomu 20. a 21. století se dostala i do České republiky (Prylová 2007).

Podle *The Europe forestpedagogics* se zabývá lesní pedagogikou 21 evropských států (např. Belgie, Bulharsko, Estonsko, Francie, Chorvatsko, Itálie, Kypr, Litva).

V letech 2004 až 2007 probíhal projekt PAWS, který byl financován v rámci programu Leonardo da Vinci, jehož záměrem bylo vytvořit jednotnou koncepci pro semináře lesní pedagogiky. Hlavním důvodem vzniku projektu byla chybějící potřeba pedagogicky vzdělávat lesníky v různých metodách výuky, a to tak, aby mohli co nejefektivněji předat své znalosti a zkušenosti. Cílem projektu bylo v účastnických zemích (Česká republika, Finsko, Německo, Rakousko, Slovensko a Velká Británie) vytvořit kurz, který by lesníkům poskytl odborné vzdělání v oblasti výuky a pedagogických principů. Dále byly pracovními skupinami vytvořeny osnovy kurzu, učebnice a výukový materiál CD – ROM (Prylová 2007<sub>2</sub>).

### 2.2 Lesní pedagogika v České republice

Lesní pedagogikou se koncem 90. let 20. století jako první v České republice začala zabývat Střední lesnická škola ve Vimperku. Několik zaměstnanců absolvovalo školení v rakouském Gmundenu (Prylová 2007). Své nabyté poznatky z Rakouska o struktuře kurzů převedli na české podmínky. Aktivity pro děti začali lesníci pořádat

v letech 1998–2003, později přidali i kurzy pro lesní pedagogy. Semináře byly finančně podporovány Ministerstvem zemědělství. V roce 2004 svoji činnost Střední lesnická škola ve Vimperku pozastavila, ale v pořádání kurzů pokračuje Sdružení lesních pedagogů a Střední lesnická škola v Hranicích (Střední lesnická škola Hranice).

K největšímu rozmachu lesní pedagogiky dochází v roce 2002, kdy se většina lesnických organizací začala zabývat aktivitami lesní pedagogiky. Mezi první organizace patřila Lesní škola při Městských lesích v Ostravě a v Karlových Varech, Lesy České republiky a Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem. Kromě zmíněných se lesní pedagogice věnují i další organizace: VÚLHM, lesnické školy, městské lesy, NP aj. Obdobně zaměřenými aktivitami s důrazem na ekologii se zabývá Sdružení pro ekologickou výchovu Tereza, Rezekvítek, Junák aj. (Prylová 2009).

Aktivity lesní pedagogiky jsou v České republice na vysoké úrovni a zároveň se jim postupně dostává většího významu. Malým negativem je přílišné zastoupení žen, které bohužel nevyužívají své přirozené autority, a to hlavně díky představě široké veřejnosti o lesníkovi a jeho práci (Prylová 2005).

### **2.3 Lesní pedagogika legislativně**

Lesní pedagogika není legislativně ukotvena v české ani evropské legislativě. Na evropské úrovni je podporována stěžejním lesnickým dokumentem Evropské unie – „Akční plán EU pro lesnictví 2007-2011“ (Vašičková 2009).

Hlavní vizí plánu je: „*Lesy pro společnost: dlouhodobé multifunkční lesní hospodářství, které splňuje současné i budoucí potřeby společnosti a podporuje zaměstnání související s lesy*“. V rámci tohoto plánu byly stanoveny čtyři cíle, k nimž jsou přiřazeny klíčové akce, jež vedou k jejich naplnění. Na lesní pedagogiku se vztahuje klíčová akce 10 - Podpora vzdělávání a komunikace v oblasti životního prostředí a klíčová akce 18 - Zlepšit výměnu informací a komunikaci (Sdělení evropské komise).

Na evropské úrovni fungují podpůrné pracovní orgány lesní pedagogiky, své členství v nich má i ČR. Patří sem skupina vládních orgánů zabývajících se environmentální

výchovou v oblasti lesního hospodářství s dokumentem FREE (Forest-related environmental education). Dalším orgánem zabývajícím se environmentálním vzděláváním je skupina FCN (Forest Communicators Network). Cílem je rozvíjet strategii pro spolupráci a komunikaci v rámci lesní pedagogiky na evropské úrovni (Vašičková 2009).

V České republice je lesní pedagogika zakotvena v několika dokumentech. Od roku 2006 je lesní pedagogika zapracována v „Akčním plánu Státního programu environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty v ČR na léta 2007 až 2009“ a následně v „Akčním plánu ministerstva zemědělství k problematice environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty na roky 2007–2009“. Lesní pedagogika má své místo i v dalším strategickém dokumentu a to v „Koncepti státní politiky pro oblast dětí a mládeže na období 2007–2013“ (Lesní pedagogika).

#### **2.4 Organizace lesní pedagogiky**

Na národní úrovni funguje koordinačně a metodicky pracovní skupina, která byla ustanovena Ministerstvem zemědělství ČR jako poradní orgán ředitele odboru koncepcí a ekonomiky lesního hospodářství. Kromě zpracování koncepce lesní pedagogiky organizuje tato skupina celorepublikové akce u různých příležitostí (Týden lesů, Evropský týden lesů), podporuje spolupráci lesnických organizací a lesních pedagogů v lesní pedagogice, připravuje pravidelné semináře pro lesní pedagogy, snaží se o propagaci lesní pedagogiky, spravuje webové stránky lesní pedagogiky a odpovídá za jejich obsah. Skupina má dvanáct členů, patří k nim zástupci organizací např. Fakulta lesnická a dřevařská ČZU v Praze, Lesy České republiky, s. p., Vojenské lesy a statky, s. p., Střední lesnická škola Žlutice atd. (Lesní pedagogika).

Výše zmíněné subjekty se nyní řídí aktuálním Akčním plánem pro rok 2016–2018, který navazuje na Akční plány 2014–2016, 2012–2014 a na Koncepti pro lesní pedagogiku z roku 2010. Organizace se zavazují ke spolupráci v oblasti lesní pedagogiky napříč rezorty (MZe, MŠMT), k vytváření podkladů a podmínek pro výkon lesní pedagogiky ve svých organizacích, ke spolupráci na společných aktivitách, k podpoře vzdělávání lesních pedagogů. Organizace budou při své práci navazovat na Staroranskou deklaraci ze 4. října 2013, při programech lesní

pedagogiky zdůrazňovat význam všech funkcí lesa, využívat dřeva jako obnovitelnou surovinu a respektovat pilíře udržitelného obhospodařování lesa. (Lesní pedagogika) Svě místo našla lesní pedagogika i v Národním lesnickém programu II, který je součástí lesní politiky (Lesy České republiky).

## 2.5 Cíle a principy lesní pedagogiky

*„Lesní pedagogika je enviromentální vzdělávání o lese, vztazích a procesech, které v něm probíhají. Je založena na prožitku účastníků, nejlépe přímo v prostředí lesa. Je to cesta lesníků, jak přiblížit široké veřejnosti prostředí lesa se všemi jeho funkcemi“* (Palacká 2009).

Cíle lesní pedagogiky podle Marušákové a Harkabuse (2007) lze jednoduše definovat:

- *vzbudit radost a zájem o les,*
- *učit se úžasu,*
- *odevzdávat vědomosti,*
- *přiblížit práci lesníků,*
- *představit trvale udržitelné hospodaření v lese jako model,*
- *zprostředkovat hodnoty,*
- *motivovat ke změně chování,*
- *získat přátele pro les,*
- *pozvat k návštěvě lesa.*

Synek a Žatka (2012) definují sedm základních cílů lesní pedagogiky takto:

- *Hlavním cílem je zlepšit vztah člověka k lesu, podporovat pochopení lesa jako životního prostoru pro živočichy, pochopit význam a funkci lesa pro člověka. Lidé by měli být citliví pro odpovědné zacházení s přírodou.*
- *Učit děti vnímat les a přírodu se všemi jejich zákonitostmi, nastítnit základní problémy a vztahy v lesním prostředí.*

- *Vypěstovat v dětech zájem o les, přírodu, naučit je vnímat všemi smysly, ukázat jak lze o les pečovat a jak jej chránit.*
- *Naučit děti, jak se v přírodě správně chovat.*
- *Zprostředkovat komplexní chápání lesa z pohledu ekologického, i z pohledu ekonomického a sociálního.*
- *Vysvětlit základní principy hospodaření v lese – práva a povinnosti vlastníků lesa i jeho návštěvníků, na základě toho budovat a podporovat pozitivní vztah veřejnosti k lesnímu hospodářství.*
- *Posílit pozitivní přístup ke dřevu jako k obnovitelné surovině.*

Lesy České republiky uvádějí na svých webových stránkách, že hlavním cílem lesní pedagogiky je výuka dětí v souladu s jejich vzdělávacími programy, prohlubování zájmu veřejnosti o les, zlepšování vztahů člověka k přírodě, přiblížení práce lesníků a vysvětlení významu hospodaření v lese. Jedním z dalších cílů lesní pedagogiky je, aby lesníci byli ve svém lese zároveň i lesními pedagogy, protože dané prostřední dobře znají, mohou o něm vyprávět a předat řadu zkušeností získaných při výkonu svého zaměstnání (Lesy České republiky, s. p.).

## 2.6 Lesní pedagog

Pojem lesní pedagog není přesně definován, podle portálu lesní pedagogiky se lesním pedagogem může stát odborník, který má lesnické vzdělání nebo praxi v lesnictví a úspěšně absolvuje kurz lesní pedagogiky (Lesní pedagogika). Podmínkou možnosti zúčastnit se kurzu je lesnické vzdělání.

Kurzy organizuje Sdružení lesních pedagogů ČR a Střední lesnická škola Hranice, a nově od roku 2013 a 2014 pořádá kurzy pod záštitou SLŠ Hranice ve spolupráci s Lesy hl.m. Prahy, také Fakulta lesnická a dřevařská ČZU v Praze. Základním kurzem si lesník osvojí základy pedagogiky, psychologie a didaktiky v rozsahu 40 hodin a absolvuje praktickou zkoušku, která trvá 4 hodiny, a lesník při ní musí realizovat program pro zadanou skupinu dětí. Nástavbový kurz je určen pro absolventy základního kurzu. Rozšiřuje cílové skupiny o dospělé, skupiny žáků se specifickými vzdělávacími potřebami a seniory. Během kurzů získávají lesníci

inspiraci pro nové aktivity, které pak mohou sdílet s ostatními na seminářích během roku (obvykle dvakrát ročně). Kurzy lesní pedagogiky v ČR jsou kompatibilní s kurzy v ostatních evropských státech, vychází z výstupů evropského projektu PAWS a jsou akreditovány Ministerstvem zemědělství (Lesní pedagogika).

## **2.7 Formy a cílové skupiny lesní pedagogiky**

Lesní pedagogika je určena pro všechny věkové kategorie. Největší cílovou skupinu tvoří děti základních, ale i mateřských škol a středních škol. Speciální skupinu tvoří lidé handicapovaní, senioři, děti ze sociálně znevýhodněných skupin a dospělí (Mezi stromy).

Podle cílové skupiny, počtu účastníků a příležitosti volí lesní pedagog formu prezentace a interpretace. Můžeme rozlišit tři formy základních akcí lesní pedagogiky. Nejčastější formou jsou lesní vycházky. Akce, jež trvá přibližně 2-4 hodiny, je určena především pro žáky mateřské a základní školy za doprovodu jejich učitelů. Velikost skupiny je obvykle v rozmezí 10-30 osob. Účastníci vycházky mohou být i středoškoláci, dětské tábory, zájmové skupiny či handicapovaní účastníci. Při vycházce je kladen důraz na prožitek a na posílení emoční inteligence prostřednictvím třibení vlastních smyslů. Během aktivit jsou uplatňovány jiné metody než při klasickém školním vyučování. Patří mezi ně prožitkové učení, projektové vyučování, metody umělecké, dramatické, hudební a výtvarné (Zelená správa).

Další formou jsou akce určené pro veřejnost. Obvykle jsou jednodenní nebo víkendovou společenskou akcí realizovanou přímo v lokalitě příslušné organizace (např. Městské lesy hlavního města Prahy). Program hromadných akcí pro veřejnost se skládá ze stanovišť nabízejících tematické ukázky činností spojených s lesem, přírodou, hospodařením i myslivostí. Lesní pedagogové nabízí doprovodné programy, ale i v rámci výstav, veletrhů (Silva Regina, Natura Viva, Země živitelka, Flora Olomouc, Festival dřeva). Týden lesů se od roku 2008 pravidelně koná každý druhý či třetí květnový týden. Cílem je zvýšit zájem veřejnosti o les, ale i o udržitelné lesní hospodaření a o dřevo jako obnovitelnou surovinu, případně o další související oblasti (Mezi stromy). Lesníci se zaměřili při tvorbě programů na dětskou skupinu, zvláště pak na děti mladšího věku, a to nejrůznějšími aktivitami např.

poznáváním bylin a dřevin, malováním na dřevo atd. Velkou výhodou hromadných akcí je oslovení početné skupiny lidí.

Třetí formou jsou hromadné akce soukromé, které jsou kombinací dvou předešlých forem. Hlavním specifikem je menší počet účastníků než u akcí pro veřejnost. Určeny jsou především pro celé subjekty např. základní školu. Akce probíhá přímo na místě, opět formou stanovišť. Lesy České republiky mají na svém portálu stanoveno pět forem lesní pedagogiky, které v rámci své činnosti realizují: Den s Lesy České republiky, s.p., Osvětové akce (přednášky, besedy, vycházky, soutěže, aj.), Informační a vzdělávací středisko, Spolupráce s jinými subjekty, Školní projekt „Les ve škole – škola v lese“ (Lesy České republiky).

## 2.8 Lesní vycházka

Nejčastější formou lesní pedagogiky jsou několika hodinové vycházky, zpravidla trvají 2–4 hodiny, mohou být ovšem i celodenní, zaměřené na provozování teoretických a praktických znalostí. Den v lese by si měl učitel s lesním pedagogem řádně naplánovat. Důležitá je připravenost žáků, a proto by měla vycházka doplňovat právě probírané téma ve škole. Během aktivit je kladen důraz na prožitek a emoční inteligenci prostřednictvím tříbení vlastních smyslů. Lesní pedagogika využívá metody projektového vyučování. Účastníci si odnesou poznatky nabyté jinými metodami než těmi, které jsou charakteristické pro školní vyučování (Palacká 2009).

Pro vycházku si lesní pedagog vybírá trasu jemu dobře známou, tak aby si mohl předem naplánovat aktivity programu. Délka trasy se volí podle věkové skupiny návštěvníků.

Lesní vycházka začíná kruhem. Lesník se seznámí s účastníky programu. Pro lepší komunikaci ve skupině dostane každý jmenovku. Lesní pedagog prokládá své vyprávění o lese, lesním hospodaření a udržitelnosti, vhodnými aktivitami zaměřenými především na prožitek. Reflektuje okolí trasy a reaguje na něj. Snaží se ukázat krásy lesa ze všech pohledů.

Program je zakončen opět kruhem. Účastníci si během něj připomenou, co v lese zažili a co se jim v lese nejvíce líbilo.

Lesní pedagogika patří mezi jednu z forem environmentální výchovy (EVVO). Využívá prožitkových interaktivních forem, které jsou vhodné jak k naplňování obecně závazných rámcových vzdělávacích programů (RVP), tak konkrétních školních vzdělávacích programů (ŠVP), stanovených vzdělávacích oblastí, vzdělávacích oborů, klíčových kompetencí a průřezových témat, do kterých se člení. Rozvíjí průřezová témata, jež mají vliv na utváření postojů a hodnot žáka. (Palacká 2009)

## **2.9 Lesní pedagogika ve výuce**

Na základní škole se s lesní pedagogikou jako samostatným předmětem nesetkáme. Střední lesnické školy často pro základní školy připravují programy lesní pedagogiky, ale jako samostatný předmět ho ve svých osnovách má zařazen pouze podle Markové (2016) SLŠ Hranice, jako volitelný předmět. Ostatní střední lesnické mají školy zařazené v rámci EVVO nebo ve vzdělávacích okruzích Ekologie lesa. Na vysokých školách je vyučována lesní pedagogika coby nepovinný předmět na Univerzitě Palackého v Olomouci od akademického roku 2009/2010. Mendelova univerzita v Brně lesní pedagogiku také vyučuje a je možné si ji zvolit jak v bakalářském studijním oboru Lesnictví, tak i v navazujícím magisterském oboru Lesní inženýrství.

Česká zemědělská univerzita v Praze zařadila lesní pedagogiku do výuky v rámci předmětu „Městské lesnictví I“. Následně došlo k zakomponování lesní pedagogiky do názvu předmětu „Městské lesnictví a lesní pedagogika“ (Marková 2016).

## **2.10 Dostupné odborné lesnické zdroje pro tvorbu výukových materiálů**

Materiály vydávají lesnické i zájmové organizace. Jedná se o různé druhy osvětových materiálů, které mají přiblížit, nejen návštěvníkům akcí lesní pedagogiky, hospodaření v lese. Ani lesnictví nezůstává pozadu s moderními technologiemi ve vzdělávání. Existují on-line vzdělávací aplikace, které umožňují uživatelům internetu získat formou zábavné hry další informace o lesích a lesním hospodářství (např. Lesníkův učeň, Lesnický semafor aneb Komu dáš v lese červenou). Portál lesní pedagogiky nabízí další velmi zajímavé odkazy pro děti, které mohou sloužit jako inspirace při tvorbě programu lesní pedagogiky. Pro názornost



uvádí autorka portál vojenské lesy pro děti obsahující kvízy a zajímavosti z myslivosti a lesnictví (<http://deti.vls.cz>). Společnost CENIA nabízí hry o životním prostředí, mezi nimi poznávání stromů a plodů (<http://www.vitejenazemi.cz>).

Velmi zajímavý projekt „Učíme se venku“ obdržel titul nejlepší aktivity roku 2017. Příručka obsahuje mnoho aktivit určených pro pobyt venku v přírodě.

V knižní podobě jsou to neprodejně publikace, které lze získat pouze absolvováním kurzu či účastí na akci např. Rukověť pro začínající pedagogy, Project WILD nebo Sborník výukových programů o lese, lesnictví a práci lesníka.

## 3 Tvorba didaktických prostředků

### 3.1 Učební text

Učebnice oproti minulosti sice ztratily svou významnost a výlučnost, přesto si udržují výsadní pozici mezi didaktickými prostředky (Votava 2011). *Učebnice je prostředek vyučování a učení v knižní formě, ve které jsou určitá odborná témata a okruhy daného předmětu metodicky uspořádány a didakticky ztvárněny tak, že umožňují učení* (Průcha 1998).

V současné době se střední odborné školy potýkají s nedostatkem odborných učebnic a aktuálními informacemi. Učitelé si často musí vytvářet své nebo využívají jiné texty, které následně používají ve své výuce. V české terminologii pro ně máme své označení učební text, knižní učební pomůcka nebo školní kniha. Učebnice jsou součástí dosti různorodých školních didaktických textů, které jsou speciálně konstruovány pro účely učení a vyučování zpravidla jako kniha (Průcha 1998).

Školský zákon č.561/2004 Sb., § 27, odstavec 2, umožňuje kromě schválených učebnic, učebních textů, používat učebnice a učební texty, *pokud nejsou v rozporu s cíli vzdělávání stanovenými tímto zákonem, rámcovými vzdělávacími programy nebo právními předpisy a pokud svou strukturou a obsahem vyhovují pedagogickým a didaktickým zásadám vzdělávání. O použití učebnic a učebních textů podle věty první rozhoduje ředitel školy, který zodpovídá za splnění uvedených podmínek.* (Školský zákon)

Požadavků na kvalitní učebnici je mnoho, patří mezi ně především správnost a pravdivost textu, názornost vzdělávacího obsahu atd. Podle výzkumů obsahových analýz by moderní učebnice mimo jiné měla klást důraz na mezipředmětové vztahy, odlišovat ve svém textu základní a rozšiřující učivo, pomocí grafické úpravy zvýšit zajímavost a přitažlivost učiva (Lepil 2010).

## **Struktura učebnice:**

Model struktury učebnice podle Bednaříka (1981)

### A. Výkladové složky

#### 1. Výkladový text

1. 1. výchozí text
1. 2. objasňující text
1. 3. popis pokusu
1. 4. základní text
1. 5. aplikační text
1. 6. shrnující text
1. 7. přehled učiva

#### 2. Doplnující text

2. 1. úvodní text
2. 2. text určený k četbě
2. 3. dokumentační text

#### 3. Vysvětlující text

3. 1. vysvětlivky
3. 2. text k obrázkům

### B. Nevýkladové složky

#### 1. Procesuální aparát

1. 1. otázky a úkoly k zpevnění vědomostí
1. 2. otázky a úkoly vyžadující aplikaci vědomostí
1. 3. otázky a úkoly k osvojení vědomostí
1. 4. návody k pokusům
1. 5. pokyny k činnosti
1. 6. odpovědi a řešení

#### 2. Orientační aparát

2. 1. nadpisy
2. 2. výhmaty
2. 3. odkazy
2. 4. grafické symboly
2. 5. rejstříky
2. 6. obsah

#### 3. Obrazový materiál

3. 1. obrazy nahrazující věcný obsah výkladových komponentů
3. 2. obrazy rozvíjející věcný obsah výkladových komponentů
3. 3. obrazy doplňující věcný obsah výkladových komponentů

## 3.2 Pracovní list

Pracovní list je učební materiál (pomůcka) sloužící k názornější výuce. Zpravidla se jedná o list obsahující text, cvičení, obrázky, schémata, případně prostory pro další činnost. Hlavním jeho posláním je aktivně zapojit žáky do dění výuky či konkrétní činnosti, rozvinout jeho znalosti a dovednosti (Máchal 2000). Pracovní list plní funkci upevňovací a kontrolní. *Slouží k podání zpětné vazby prostřednictvím úloh, otázek a úkonů, které v pracovních listech hrají dominantní roli. Tato zpětná vazba 23 umožňuje učitelům i žákovi zjistit, do jaké míry žák pochopil učivo a usměrnit ho, na co se ještě má zaměřit* (Loveček 2005).

Před vlastní tvorbou je dobré ujasnit si, pro kterou cílovou skupinu bude pracovní list určen. Určit si výchovně vzdělávací cíle (hodnocení znalostí a dovedností, zopakování, procvičování a upevnění již probraného učiva).

Pracovní list můžeme vytvořit dvěma způsoby (Inkluzivní škola 2013):

- **„stříhací metoda – koláž“** - pasáže z učebnic nebo autentických materiálů si okopírujeme, napíšeme si vlastní texty či cvičení na počítači nebo ručně. Následně je vystříháme a nalepíme podle pořadí na papír formátu A4 a zkopírujeme. Výhodou je možnost cokoliv ručně dopisovat a dokreslovat. Záporům tohoto způsobu je nedokonalá grafická úprava.
- **„elektronická metoda“** – pracovní list si sami vytváříme na počítači v elektronické podobě. Můžeme přidávat obrázky z internetu (pozor na autorský zákon), vlastní fotografie, tabulky apod. Značnou výhodou je možné obměňování a vylepšování. Časově je způsob velmi náročný.

V několika bodech velmi dobře shrnuje server inkluzivních škol, k čemu slouží pracovní list a jak bychom měli postupovat při jeho tvorbě.

Pracovní list je originální učební materiál (většinou formátu A4), obsahující různé texty, obrázky, cvičení nebo gramatické tabulky. Umožňuje aktuálně reagovat na potřeby skupiny a přizpůsobit se požadavkům žáků. Žáci si pracovní list zakládají do desek, a vytváří si tak originální pracovní sešit. Během vyučovacích hodin je možnost pracovní list doplňovat dalšími aktivitami. Pracovní list musí být jasný, přehledný, poutavý a bez chyb. Nezbytné je vědět, k čemu které cvičení slouží a jak

přesně se s ním bude pracovat. Pracovní list tvoříme vždy pro konkrétní skupinu, s konkrétními komunikačními potřebami.

Při tvorbě pracovního listu si musíme nejdříve dobře rozmyslet, co bude jeho obsahem. Vždy musíme vycházet ze struktury daného tématu. Obtížnost volíme s ohledem na potřeby žáka. Před použitím bychom si měli sami projít a vyplnit cvičení, zároveň si tak připravíme řešení úkolů a nemusíme o nich přemýšlet během výuky (Inkluzivní škola 2013).

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 4 Metodika

Autorka si pro svou práci vybrala část z tematického celku lesního semenářství. Zaměřila se na dvě témata: získávání osiva a semenářství jednotlivých dřevin. Popsáno je v práci celkem 14 druhů dřevin u nás nejrozšířenějších dřevin. V úvodu autorka krátce popsala problematiku přenosu reprodukčního materiálu. Hlavním zdrojem pro inovovaný výukový materiál byla pro autorku knižní publikace Josefa Kantora a jeho kolektivu Zakládání lesů (1975), který doplnila o aktuální informace současné doby z odvětví lesního semenářství. K aktualizaci využila autorka portálu Lesního semenářského závodu Týniště nad Orlicí a publikaci Lesné semenárstvo na Slovenku od Jána Hoffmanna (2007). Při tvorbě byly zohledněny novodobé potřeby moderní učebnice.

### 4.1 Text a barevné rozlišení

Text byl vytvořen podle vzoru struktury kvalitní učebnice. Vzhledem k tomu, že se jedná pouze o část učebnice (dvě kapitoly), nebyl použit text motivační. Výukový materiál je rozdělen na výkladový text a regulační text. Výkladový text není barevně nikterak odlišen, důležité termíny jsou v něm tučně vyznačeny. Zatímco text regulační je ve výukovém materiálu odlišen od výkladového tmavě hnědým zabarvením. Aktivizuje žáky pomocí úkolů a rozšiřujících informací i za rámec lesnického odvětví. V rámečcích jsou například vloženy odkazy na zajímavé články či videa. Text může být využit v tištěné, ale i elektronické formě.

K rozdělení učebního textu bylo použito barevné rozlišení. Vytvořený materiál bude využívat učitel (pedagog), lesní pedagog nebo žáci střední školy, jako učebnici s aktivizačními prvky.

**Tmavě oranžové rámečky** obsahují zajímavosti k dané problematice. Součástí jsou aktivizující otázky s odkazy na videa nebo webové stránky, úkoly rozšiřující učivo a ověřující znalosti. Pro otázky byl použit symbol otazníku. Kontrolní otázky vedou k upevnování získaných vědomostí. Úkoly označeny symbolem lipové listu vyžadují

aplikaci vědomostí s použitím informací z jiných předmětů. Např. najdi na mapě první semenářský závod.

**Světle žlutě zabarvené** sloupce s objasňujícím textem použitých výrazů ve výkladovém textu výchozím. Zároveň je v něm určeno místo pro názorné fotografie či obrázky.

## 4.2 **Obrazový materiál**

Důležitou součástí jakékoliv učebnice jsou názorné obrázky a fotografie. Pro práci byly použity fotografie Fakulty lesnické a environmentální České zemědělské univerzity v Praze. Fotografie jsou autentické, výstižné a názorné. Pokud by nebyly fotografie k dispozici, bylo by nutné vytvořit své vlastní aktuální fotografie, což by bylo časově velmi náročné. Zároveň by nebylo dosaženo totožné profesionality fotografie.

Obrázky semenáčku jsou překresleny z publikace Josefa Kantora žákyní Střední lesnické školy ve Žluticích Natálií Němejcovou. Šišky, plody a semena po naskenování do počítače byly graficky upraveny v programu Gimp, tak aby byly vhodné pro tisk.

## 4.3 **Metoda využití výukového materiálu**

Výukový materiál byl použit při předmětu pěstování rostlin i jako příručka pro lesního pedagoga. Pokud by měl být materiál tvořen pro žáky na střední lesnickou školu jako hlavní opora předmětu, měl by být jeho rozsah určitě větší. Znamenalo by to pro učitele velké pracovní nasazení. Rozsah bakalářské práce odpovídá třem vyučovacím hodinám. Jako příručka pro lesního pedagoga se jeví, jako dostatečný. Text je obohacen o zajímavosti, které jsou důležitou součástí programu.

## 4.4 **Metoda využití pracovních listů**

Pracovní listy jsou součástí aktivit. Aktivity jsou určeny pro účastníky programu lesní pedagogiky nebo žáky předmětu Pěstování rostlin, Pěstování lesa třetího ročníku oboru lesnictví. Zpracovány jsou dvě varianty a to pro venkovní a vnitřní program či výuku. Byly zpracovány na základě vytvořeného výukového materiálu a navazují na teoretické znalosti získané při výuce. Využity mohou být v praktické

výuce např. (cvičení z Pěstování lesa). Některé aktivity jsou soustředěny do terénu a slouží k osvojení již nabytých znalostí. Každá aktivita má v záhlaví uvedeno:

věk – cílová skupina, pro kterou je aktivita určena,

dovednosti – během aktivit je využíváno několik dovedností např. práce ve skupině, prezentování,

doba trvání – uvedeno, jak dlouho aktivita trvá,

velikost skupiny – počet členů pro skupinovou práci,

prostředí – místo pro aktivitu: les/třída,

pomůcky – věci potřebné pro aktivity,

cíl – popisuje cíle aktivity,

zadání – podrobně krok za krokem jsou popsány.

#### **4.5 Ověření výukového materiálu a pracovních listů**

Materiály byly ověřeny na Střední lesnické škole ve Žluticích během výuky a programů lesní pedagogiky Centra lesní pedagogiky ve školním roce 2016/2017. Ověřování proběhlo ve třetím ročníku výše jmenované školy. Obsah byl konzultován s kolegyní Ing. Evou Wollrábovou. Pod využití materiálu ve výuce, došlo k jejich úpravě a výsledný materiál je součástí této práce.

##### Poznáváme svět semen lesních dřevin - práce s textem, varianta č. 1 do učebny

Varianta č. 1 byla ověřena v předmětu Pěstování rostlin. Původní zadání opomíjelo zpětnou vazbu a nepočítala se sbírkou semen. Žáci nepředstupovali před třídu, ale pouze si vyměňovali informace mezi sebou. Bohužel ne každý má výtvarné nadání. Docházelo ke špatnému překreslování semen. Do pomůcek byl tedy doplněn elektronický materiál, který je nutné promítat při prezentování zjištěných informací žáky, tak aby každý žák viděl semeno a mohl si ho nakreslit podle své fantazie. Důležitou součástí pro názorné vyučování je sbírka semen. Materiál by mohl být využit pro mokrou variantu programu lesní pedagogiky.



### Poznáváme svět semen lesních dřevin - práce s textem, varianta č. 2 do učebny

Varianta č. 2 byla použita v rámci programu lesní pedagogiky v 7. třídě základní školy. Obměny tato navržená varianta neobstála. Žáci udrželi pozornost během prezentování, díky nutnosti si dělat poznámky. Pro názornost byla využita opět sbírka lesních semen.

### Poznáváme svět semen lesních dřevin - varianta pro les

Varianta byla použita v rámci programu lesní pedagogiky určené pro seniory a jejich vnoučata. Tato varianta má široké rozpětí v cílových skupinách. Možné je jí i využít při cvičeních předmětu pěstování lesa. Děti velice rády hledají v lese „semínka“. Pro ně volíme variantu bez pracovního listu. Zadání zjednodušíme na :„najděte v lese semínko javoru“. Nažku před aktivitou názorně ukážeme. Velice dobré je navázat hrou na rozšiřování semen.

### Poznáváme svět semen lesních dřevin - bastlení

Zadání tohoto úkolu zaznamenala nejvíce změn, než došlo ke konečné variantě. Původní zadání neobsahovalo samotný náčrt stromu a účastník dostával prázdnou čtvrtku, což se příliš neosvědčilo. Účastníkům dlouho trvalo, než si nalepili oboustrannou pásku na čtvrtku. Osvědčilo se tedy vše připravit před zahájením programu.

## 5 Výukový materiál

# SBĚR SEMEN – VÝBĚR UZNANÝCH STROMŮ

Úspěšným předpokladem obnovy lesa a zalesňování je dostatečné množství geneticky s morfoloicky kvalitního lesního osiva. Pro získání kvalitního osiva je zapotřebí mít dostatečnou semennou základnu. Mnohé lesní dřeviny neplodí každým rokem (semenný rok), je zapotřebí využít každé úrody semen. Semena nelze sbírat náhodně. Pro sběr osiva se musí vybírat uznané porosty.

**Reprodukčním materiálem** se rozumí semenný materiál (šišky, semena, plody a plodenství), části rostlin (řízky, rouby, očka, hřízenci, pruty, explantáty a jiné části rostlin) a sadební materiál (rostliny získané ze semenného materiálu, části rostlin nebo vyzvednuté z přirozeného zmlazení).

**V České republice problematiku** reprodukčního materiálu lesních dřevin upravuje zákon č. 149/2003 Sb. a jeho prováděcí vyhláška č. 29/2004 Sb., oba ve znění pozdějších předpisů. Zákonem č. 149/2004 Sb. byla do našeho právního řádu zahrnuta evropská směrnice č. 1999/105/ES, o uvádění reprodukčního materiálu lesních dřevin na trh.

Pro dodavatele reprodukčního materiálu vyplývají **povinnosti ze jmenovaného zákona lesních dřevin**. Dodavateli se ze zákona rozumí osoby, které reprodukční materiál nabízejí k prodeji, prodávají nebo ho dodávají třetím osobám v rámci smluv o poskytování služeb či reprodukční materiál dováží za účelem prodeje (více § 2 odst. m, n zákona č. 149/2003 Sb.). Ústav pro

**Periodicita plodnosti = semenné roky**  
vlivem znečištění ovzduší imisemi se prodlužují intervaly mezi semennými roky.

- dřeviny plodící poměrně brzy: bříza, javor, topoly, douglaska
- dřeviny plodící poměrně pozdě: buk, dub, limba

hospodářskou úpravu lesů (**ÚHÚL**) plní funkci **pověřené osoby** podle § 30 zákona č. 149/2003 Sb.

## PLODNOST LESNÍCH DŘEVIN

**Plodností lesních dřevin** = rozumíme jejich schopnost produkovat semena.

Plodnost a další otázky spojené s ní mají velmi důležitou roli v semenářství. U lesních dřevin se zabýváme obdobím do prvního nástupu plodnosti, množstvím semen vyprodukovaných v jednotlivých letech, kvalitou získaných semen, periodicitou plodnosti atd.

Nejdůležitější roli hrají již zmíněné semenné roky. Každá lesní dřevina se odlišuje intervaly mezi úrodou a neúrodou. Všeobecně lze říci, že rostliny krátkověké mají intervaly kratší, naopak dřeviny dlouhověké mají intervaly delší.

Na plodnost mají velký vliv různé činitele.

## PODMÍNKY PLODNOSTI

Podle Kantora (1965) můžeme rozdělit činitele na vnitřní a vnější.

**1. vnitřní** (věk, druh dřeviny, stupeň vývoje, dědičný základ, původ – semenný nebo vegetativní)

věk a druh – plodnost dřevin nastává až po projití organismu určitými životními etapami.

Tabulka 1 - Začátek plodnosti některých lesních dřevin podle Kantora (1965)

Dřevina	Začátek plodnosti (věk – roky)	
	solitéra	v zápoji
Borovice lesní	10 - 15	30 - 40
Borovice černá	10 - 15	20 - 30
Douglaska	30 - 40	60 - 70
Modřín	15 - 20	40 - 50
Jedle	20 - 30	60 - 70

- **rozdílné nástupy plodnosti** můžeme pozorovat mezi čeleděmi, rody a druhy, ale i uvnitř jednoho druhu
- **stromy stejnověkého porostu rostoucí v zápoji, plodí** mnohem později než stromy solitérní
- **dřeviny pomalu rostoucí, dlouhověké začínají plodit později**
- **dřeviny rychle rostoucí** mají nástup plodnosti rychlejší

Smrk	15 - 20	30 - 50
Buk	30 - 40	50 - 70
Bříza	10 - 15	20 - 30
Dub	30 - 40	50 - 70
Habr	15 - 25	30 - 40
Jasan	15 - 20	30 - 40
Javor mléč	15 - 20	25 - 30
Javor klen	15 - 20	40 - 60
Jilm	15 - 20	30 - 40
Lípa	15 - 20	30 - 40
Olše	10 - 15	30 - 40
Osika	5 - 10	15 - 20

stupeň vývoje – v průběhu života dřeviny dochází ke zvyšování plodnosti, na začátku (nástup etapy dospělosti) se plodnost neustále zvyšuje, až po určité době dosahuje maxima (konec etapy dospělosti). Po dosažení maxima plodnost pozvolna klesá a končí zánikem jedince (etapa stáří). Období kulminace plodnosti, je důležitá především z hlediska ekonomického – nejlepší produkce semen. Nelze říci, že kvalita semen po či před obdobím kulminace by byla rozdílná.

dědičný základ – někteří vědci se domnívají, že výskyt chudé nebo naopak bohaté úrody je ovlivněna genetikou. Genetické rozdíly mají význam pro zakládání semenných plantáží.

původ semenný nebo vegetativní – ukázalo se, že jedinci původu semenného plodí mnohem dříve než jedince původu vegetativního (výmladkové, z řízků, roubovanců).

Vnější činitelé spolu s vnitřními činiteli velmi výrazně ovlivňují plodnost dřevin. Tyto vlivy můžeme pozorovat jak v urychlení nebo prodloužení počátku plodnosti a opakování semenných roků, tak i v kvalitě a kvantitě.

**vnější činitel –  
podnebí – př.**  
v podnebí mírného pásu se semenné roky borovice opakují v intervalech 3–4 let, zatímco ve Finsku v intervalech 10–12 let

## 2. vnější

**podnebí** – podstatně působí na nástup období plodnosti. V chladnějším podnebí se vyvíjí dosti pomalu (etapa mládí je delší). Zatímco v mírnějším podnebí nastává rychlejší vývoj (etapa má mládí kratší), tudíž se věková hranice plodnosti posouvá níže.

**počasí** – počasí během roku, které předchází kvetení, kdy se vytváří květní pupeny, zejména pak počasí během vegetačního období může mít rozhodující vliv na množství i kvalitu semene.

**půda** – v půdě minerálně bohaté bývají semenné roky častější a úroda semen větší, naopak na méně úrodné půdě jsou semenné roky méně časté.

**světlo** – rozhodující faktor při semenné produkci, neboť podmiňuje fotosyntetickou asimilaci dřevin. Platí zásada, čím více světla, tím větší semenná produkce.

**biotičtí činitelé** – úroda může být zničena škůdci např. žír chrousta.

Tabulka 2 - Stupně úrody [BEZECNÝ et al., 1992]

INTERVAL	DRUH DŘEVINY
1 – 2 roky	bříza, osika, topol, vrby
2 – 3 roky	borovice, jilmy, javory, jasan, lípy, habr
3 – 4 roky	modřín, jedle
5 – 6 let	smrk, duby
6 – 8 let	buk

**světlo** – lípy v alejích plodí každoročně oproti zápoji, kde je plodnost menší

**v řídkém zápoji plodí dřeviny častěji než v hustém zápoji**

**způsob obnovy lesa z tohoto poznatku vychází – postavení jedinců v porostu má značný význam na produkci předrůstaví jedinci plodí více než jedinci z podúrovně**

Tabulka 3 - Stupnice úrody dle Kantora (1965)

Označení stupně úrody číselné slovní		Charakteristika stupně úrody	Upřesnění charakteristiky stupně úrody smrku a jedle
0	neúroda	0	0
1	slabá úroda	malé množství plodů (šišek) na volně rostoucích a okrajových stromech	1 – 40 šišek na 1 strom
2	střední úroda	dobrá až hojná plodnost na uvolněných a okrajových stromech, slabší plodnost uvnitř porostu	41 – 70 šišek na 1 strom
3	plná úroda	hojná plodnost na volných a okrajových stromech, dobrá až hojná plodnost na stromech uvnitř porostu	nad 71 šišek na 1

Tabulka 4 - Zjednodušený přehled doby sběru semen a plodů vybraných druhů lesních dřevin. [BEZECNÝ et al., 1992. Upraveno].

Měsíc Dřevina	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Smrk ztepilý												
Jedle bělokorá												
Borovice lesní												
Borovice černá												
Douglaska tisolistá												
Modřín opadavý												
Buk lesní												
Dub zimní												
Dub letní												
Habr obecný												
Jasan ztepilý												
Javor klen												
Javor mléč												
Jilm drsný												
Lípa srdčitá												
Lípa velkolistá												
Olše lepkavá												
Jeřáb ptačí												
Bříza												
Topol osika												

# ZÍSKÁVÁNÍ OSIVA LESNÍCH DŘEVIN

Osivo lesních dřevin získáváme zpracováním ze suchých a dužnatých plodů, šišek a šištic. Základním požadavkem je čisté osivo, zbavené všech příměsí, nečistot a nadbytečných částí z důvodu dlouhodobého skladování a následného mechanizovaného výsevu. Pouze ve výjimečných případech lze vysévat nasbírané plody a semena.

Úprava osiva závisí na druhu dřeviny, někdy stačí pouhé vyčištění nasbírané suroviny (dub, buk), jindy je potřeba zbavit semena křídel, chmýří, stopek, lusků apod. (habr, osika, jilm, akát, lípa). Složitější proces úpravy osiva, vyžadující speciální zařízení, nastává u dužnatých plodů (jeřáb, jabloň, třešeň), šišek a šištic.

**Způsoby získávání osiva podle charakteru sklizené suroviny:**

1. ze šišek a šištic (rozpadavých a nerozpadavých)
2. ze suchých plodů listnatých dřevin
3. z dužnatých plodů

## ZÍSKÁVÁNÍ OSIVA ZE ŠIŠEK A ŠIŠTIC

Technika zpracování šišek a šištic je specifická pro jehličnaté a některé listnaté dřeviny (olše). Šišky a šištice sklízíme vždy před jejich otevřením nebo rozpadem. Pracovní postupy, jimiž získáváme semeno ze šišek a šištic, nazýváme **luštěním**. Technický postup luštění se liší u **rozpadavých a nerozpadavých šišek a šištic**.

### LUŠTĚNÍ

Lušτίrnou nazýváme technické zařízení pro získávání osiva z nerozpadavých šišek a šištic, které nahrazuje přírodní proces. Vývojem techniky se rozvíjely i typy luštírén od nejjednodušších (slunečních) až po horkovzdušné.

Dnes je největší centrální lušτίrnou v ČR Semenářský závod Týniště nad Orlicí. Zde se nachází etážová kombinovaná lušτίrna vycházející z typu hvozdového. Luštění se skládá ze třech fází – předsušení, sušení a doluštění. Pro luštění je rozhodující teplota a optimální vzdušná vlhkost. Snížení obsahu vody v plodolistech má za následek jejich ohýbání a spolu se zkracujícím se vřetenem způsobují otevírání šišek a uvolňování semen.

**Osivo** = plody a semena, která jsou oddělená od ostatních částí plodů a plodenství jsou zbavena křídel, stopek apod.

rozpadavé šišky: jedle, limba

rozpadavé šištice: bříza

#### typy luštírén:

- sluneční
- mechanické
- horkovzdušné
  - etážové
  - tunelové
  - komorové

Tento proces je ovlivňován i samotnou zralostí šišek. Nedostatečně vyztřelé šišky se úplně neotvírají a semeno tak nemůže vypadnout.

#### Luštírna se skládá z (e):

- skladu šišek
- vlastní luštírny
- čističky
- odkřídlovačky semen
- klimatizovaných skladů vyluštěného osiva

**Postup luštění:** po vysušení v luštící komoře vypadávají semena ze šišek na vytřásačích, zbaví se hrubých nečistot, odkřídlí, dočistí a uskladní v klimatizovaném skladě nebo vyexpedují.

#### LUŠTĚNÍ ROZPADAVÝCH ŠIŠEK

- rozpadavé - uskladnění ve vzdušných místnostech a přehazování vede k postupnému rozpadání šišek
- od větren, plodných a podpurných šupin lze oddělit na sítěch,
- odkřídlení – v pytlích, odkřídlovačky

#### Jak a kdy vznikaly první luštírny?

*Systematické a plánovité mýcení lesů koncem 18. století, vedlo ke zvýšenému zájmu o lesní osivo, z důvodu zalesnění holých ploch, především pak smrku a borovice. S narůstajícím zájmem o osivo, nestačilo již domácí luštění šišek z původních smrkových a borových porostů pro vlastní potřebu. Smrkové a borové porosty byly zaváděny i do míst, kde původně nerostly. Dosavadní způsoby sběru a luštění byly již nedostačující.*

*První semenářské závody vznikly koncem 18. století, k největšímu rozvoji došlo v polovině 19. století. Nejstarší luštírna byla založena Conradem Applem v německém Darstadt v roce 1789. Na našem území byl první semenářský závod (Pošumavská luštírna) založen v roce 1910 E. Rechtsem v Českých Budějovicích. Luštírna vznikla rekonstrukcí místního pivovaru a měla kapacitu cca 500 tun šišek za rok. V letech 1946-48 vznikl semenářský závod v Janovicích u Rýmařova a to rekonstrukcí starého pivovaru. Bohužel se šišky sbíraly úplně všude, v případě neúrody byly nakupovány v zahraničí.*

🔍 **Najděte na mapě německé město Darstadt.**

? **Jaký následek měl neřízený sběr šišek? Kdo vypracoval první směrnici na sběr osiva?**

Zdroj: <http://www.semenarskyzavod.cz/Stranky/historie.aspx>

- **modřínové šišky** se špatně otvírají, nutné dočištění na Kalábově vytřásači
- **sypavost šišek** hmotnost čistých semen z vyluštěných šišek, se vyjadřuje v %
- **luštění olšových šištíc** obdobně jako u jedlových šišek, nerozpadají se, oddělení semen od šištíc a nečistot probíhá na sítěch



## ZÍSKÁVÁNÍ OSIVA ZE SUCHÝCH PLODŮ A LISTNÁČŮ

Zpracování suchých plodů a plodenství listnatých dřevin je velmi jednoduché. Základním předpokladem správného provedení je dostatečné předsušení tak, aby se snadno odlamovaly přebytečné části. Zařízení určená ke zbavování křídélek, listenů a struků se nazývá odkřídlovačka (obr. 1). V některých případech lze odkřídlení provádět přehazováním v pytli z jedné strany na druhou. K následnému dočištění se využívají fukary nebo soustava sít, která vibračním způsobem roztřídí semena podle hmotnosti a zároveň velikosti.

Nažky jilmů, javorů, jasanů a pajasanů se neodkřídlojí, osivo tvoří nažky i s křídly. Dočištění se provádí fukary nebo na sítích.



Obr. 1 - odkřídlovačka na suché plody a plodenství (Foto autor)

## ZÍSKÁVÁNÍ OSIVA Z DUŽNATÝCH PLODŮ

Z dužnatých plodů převážně listnatých dřevin (dřín, svída, hloh, ptačí zob, jabloň, hrušeň, třešeň, trnka, růže, bez, jeřabina, kaliny atd.) se získávají semena pomocí metody máčení nebo mechanického odírání.

### METODA MÁČENÍ

Dužnaté plody po zalití vodou postupně změknou a takto upravená surovina se následně propírá na sítích. Proces máčení by neměl probíhat déle než 48 – 72 hodin. Při překročení doby máčení by mohlo dojít ke kvasným procesům, které by mohly mít za následek snížení kvality osiva případně jeho znehodnocení.

- blanitá křídla nebo listeny - javory, habr a lípy
- semena uložená ve struku - akát, dřevovec, čimišník
- dub, buk, kaštan, javor, jasan, jilm – semena těchto dřevin nepotřebují žádné speciální způsoby zpracování před vlastním uskladněním nebo sítí
- bříza – semeno břízy získáváme sdrhováním šištic i s listy, po proschnutí se šišlice rozpadají a na sítích se oddělují suché listy od vlastního semene a podpůrných šupin

## MECHANICKÉ NARUŠENÍ

K mechanickému narušení dužnatých plodů se využívají různé mlýnky, lisy, pasírky nebo ruční vrtačky k rozemletí s mixovacím adaptérem. Princip spočívá v narušení dužniny, aniž by došlo k poškození semene. Pro skladování je velmi důležité odstranit zbytky dužniny, které by mohly být zdrojem plísní. Rozmixovaná směs se propláchne silným proudem vody. V případě nedostatečného očištění se semena smíchají s pískem a následným třením v sáčcích z pevné látky se ještě jednou pročistí. Po odstranění zbytků dužniny se semena opět opláchnou proudem vody a nechají se usušit.

## USKLADŇOVÁNÍ OSIVA

Ošetření semen před uskladněním a výsevem:

- **Úprava obsahu vody**

Před uskladněním semen je potřebné upravit jejich obsah vody na optimální vlhkost vhodnou na skladování. Doba sušení závisí na hmotnosti oddílu osiva a jeho obsahu vody před sušením. Časová náročnost se pohybuje od jedné do pěti hodin. Pro semeno se vyžaduje nižší teplota, čímž se doba sušení prodlužuje.

Mezi další způsoby ošetření osiva patří termoterapie a moření osiva. Semena, zejména listnatých dřevin, jsou po opadu na zem atakována různými houbovými chorobami – povrchovými nebo podpovrchovými.

- **Termoterapie a moření osiva**

**Termoterapie** je fyzikální metoda zaměřená na podpovrchovou dezinfekci semen listnatých dřevin. Je potřebná hlavně u dubu, který ohrožuje *Ciboria batschiana*). **Moření** osiva je ochrana semen před výsevem proti nežádoucím povrchovým, případně i podpovrchovým mikroorganismům.

*Hlízenka žaludová (Ciboria batschiana) je obecně považována za jednoho z nejnebezpečnějších nekrotrofních parazitů žaludů, protože napadá i naprosto zdravé a jakostní žaludy. Houba způsobuje tzv. mumifikaci plodů různých druhů dubů (zejména Quercus robur, Q. petraea, Q. rubra a další) a kaštanovníku (Castanea sativa), při které se dělohy mění na černá pseudosklerocia a semena zcela ztrácejí životnost a klíčivost. Patogen byl poprvé popsán roku 1878.*

🔍 **Více se dočtete na:**

[http://www.silvarium.cz/images/letaky-los/2006/2006\\_ciboria.pdf](http://www.silvarium.cz/images/letaky-los/2006/2006_ciboria.pdf)

🔍 **K vyhledávání dalších informací použijte odborný text na uvedených stránkách.**

Skližená semena nebo semenná surovina musí být co nejrychleji dopravena ke zpracovateli. Před samotným zpracováním dochází ke krátkodobému přechodnému skladování semen nebo semenné suroviny. Při přechodném skladování je důležité chránit semena před přímým sluncem, deštěm, ptáky a hlodavci. Semena s vysokým obsahem vody je potřebné chránit i před mrazem.

Dužnaté plody se přechodně skladují a přepravují v koších nebo přepravekách. Semena s relativně vyšším obsahem vody, kdy i po dosažení morfologické zralosti mají obsah vody 30–50 %, je potřeba chránit před zapařením či vyschnutím.

Semena jedlí a buku, u kterých vlhkost semenné suroviny při sběru přesahuje 30 %, se skladují v plošinových boxech ve vrstvách s maximální výškou do 20 cm. Zpočátku je nutné semena několikrát denně přehazovat. S postupným vysycháním intenzita přehazování klesá na jednou denně, případně jednou za dva dny.

#### **Podle účelu a délky doby skladování rozlišujeme:**

- a) skladování krátkodobé**
- b) skladování dlouhodobé, které slouží k uchování zásoby osiva po dobu několika let**

#### **SKLADOVÁNÍ KRÁTKODOBÉ**

Krátkodobým skladováním se zpravidla rozumí doba od sběru osiva a úpravy do nejbližšího období výsevu. Zpravidla to bývá jeden rok. Způsoby skladování umožní uchovat osevňovací hodnoty semen bez podstatného poklesu kvality semen.

#### **SKLADOVÁNÍ DLOUHODOBÉ**

Dlouhodobé skladování je charakterizováno dobou delší než jeden rok. Tímto způsobem skladujeme semena především s delším intervalem semenných let.

Součástí klimatizovaného skladu je:

- banka lesního osiva – ukládají se části semenných oddílů s vysokou genetickou hodnotou
- mrazirenská hala – úprava a dlouhodobé skladování

Více o skladování jednotlivých dřevin v kapitole dále.

# SEMENÁŘSTVÍ JEDNOTLIVÝCH LESNÍCH DŘEVIN

## JEHLIČNANY

### SMRK ZTEPILÝ (*Picea abies*)

**doba květu:** květen – červen

**dozrávání šišek:** září – listopad, semena uložena v nerozpadavých šiškách

**tvar:** trojhranné, kapkovité, protáhlé do špičky, která je poněkud spirálně natočena

**barva:** hnědá s nafialovělým nádechem, pouze ve špičce je lehce narezavěle zabarveno.

**křídélko:** klínovitě blanité křídélko, uložené na bázi ve lžicovité prohlubni, ze které snadno vypadává.

**velikost:** 4 - 5 mm dlouhé

**skladování semen:** se mohou skladovat ponecháním ve vyzrálých a proschlých šiškách v suchém prostředí s nízkou, málo kolísavou teplotou. Vyluštěná semena v jutových, zavěšených pytlích, ve vzdušných, chladných a temných místnostech. Nejlépe se skladují ve skleněných, neprodyšně uzavřených lahvích, při snížené nekolísající teplotě, semena však musí být vyzrálá, s vlhkostí 6-8%.



Obr. 3 -vyluštěná semena smrku a semenáček

### SMRK ZTEPILÝ (*Picea abies*)



Obr. 2 - semeno smrku

Hmotnost 1000 ks  
semen v g: 8,8  
Počet čistých semen v 1  
kg: 114 000  
Průměrná klíčivost: 80 %  
(tu si drží 4 i více let)  
vyséváme na jaře

semena **nepřeléhavá**  
bez klíčného klidu, klíčí  
hned

#### **Jaké druhy dřevin mají přeléhavá semena?**

Semena, která vyklíčí až za rok po vysetí, jsou semena přeléhavá. Jedná se o semena většiny keřů, jeřábu, javoru, jasanu, lípy a habru. Dále jsou semena, která k urychlení klíčivosti **krátkodobě stratifikujeme** – semena.

**Částečně přeléhavá** jsou to např. semena borovice vejmutovky nebo douglasky tisolisté.

## JEHLIČNANY

### BOROVICE LESNÍ (*Pinus silvestris*)

**doba květu:** květen – červen

**dozrávání šišek:** říjen – listopad, semena uložena v nerozpadavých šiškách, dozrávají **druhý rok** po opylení

**tvar:** tupě zašpicatělé, mírně zploštělé, dvouhranné

**barva:** různé zbarvení, od bílé až do černé - tzv. "**mramorování**"

**křídélko:** asi 10-20 mm dlouhé, nahnědlé, na bázi objímavé, snadno se odděluje

**velikost:** 3-5 mm velké

**skladování semen:** stejné jako u smrku



Obr. 5 - vyluštěné semeno borovice a semenáček

### BOROVICE LESNÍ (*Pinus silvestris*)



Obr. 4 - semeno borovice

Hmotnost 1000 ks

semen v g: 6.3

Počet čistých semen v 1  
kg: 159 000

Průměrná klíčivost: 85  
% (po dobu 3 let a více)

výsev na jaře,  
nepřeléhavá semena

#### **Mramorování**

*Mramorování je způsobené promícháním semen z jednotlivých stromů, jejichž semena se od sebe barevně liší.*



## JEHLIČNANY

### JEDLE BĚLOKORÁ (*Abies alba*)

**doba květu:** květen

**dozrávání šišek:** září

**tvar:** nepravidelně trojhranné, silně pryskyřičné

**barva:** hnědá

**křídélko:** nafialovělé, blanité, pevně přirostlé k semeni, 25 mm

**velikost:** 7 – 11 mm

**skladování semen:** přes zimu v rozpadlých šiškách v chladnějších místnostech, ve vrstvách, nutné během zimy přehodit. Semena jsou choulostivá na proschnutí. Vyčištění semen se provádí na jaře. Vyčištěná semena je možné skladovat vrstvená s pískem v bedničce ve vlhké a dobře větrané místnosti při teplotě 0 – 5°C



Obr. 6 - vyluštěné semeno jedle a semenáček



### JEDLE BĚLOKORÁ (*Abies alba*)



Obr. 7 - semeno jedle

**Hmotnost** 1000 ks  
semen v g: 47,4

**Počet** čistých semen v 1  
kg: 21 000

## JEHLIČNANY

### MODŘÍN OPADAVÝ (*Larix decidua*)

**doba květu:** duben, květen (vyšší polohy)

**dozrávání šišek:** říjen, semena vypadávají během celého roku

**tvar:** vejčitě hranaté, vypouklé

**barva:** křídélko je tmavohnědé až lesklé, druhá strana semene je vypouklá, bělavá, s nádechem do hněda a s červenohnědým žiháním, matná

**křídélko:** k semeni pevně přirostlé, které k semeni přiléhá z ploché strany

**velikost:** 3 – 5 mm

**skladování semen:** stejné jako u smrku. Vysévá se na jaře. Semena jsou nepřeléhavá. Vlhkost při uskladňování upravujeme na 7 – 10 %.

**klíčivost:** 3 i více let



Obr. 8 - vyluštěné semeno modřínu a semenáček

### MODŘÍN OPADAVÝ (*Larix decidua*)



Obr. 9 - semeno modřínu

**Hmotnost** 1000 ks

semen v g: 4,5

Počet čistých semen v 1

kg: 222 000

**Velikost:** 3 - 5 mm velké

#### **Malá klíčivost**

Modřínová semena mají poměrně malou klíčivost, což je způsobeno velkým podílem prázdných semen. Důvodem je malá létavost pylu, která je způsobena absencí vzdušných vaků. Pyl je těžší.

## LISTNÁČE

### BUK LESNÍ (*Fagus sylvatica*)

**doba květu:** konec dubna – květen současně s rozvitím listů

**dozrávání šišek:** září - říjen

**tvar:** plody jsou trojboké nažky s tvrdou skořápkou, uvnitř je laločnatá složená děloha, obsahují velké procento tuku, uzavřeny v ostnaté číšce

**plod:** trojboké nažky s tvrdou skořápkou

**barva:** hnědá

**velikost nažky:** asi 1 cm velké

**uskladňování semen:** Bukvice se skladují krátkodobě (od sběru do jarní síše) v přepravkách nebo v 10 cm vrstvách na podlaze, při teplotě 0-5 °C, a při jejich vlhkosti 15–18 %. Dlouhodobě vysušené na 7–13 % v nepropustných obalech, při teplotě -5° až -10 °C.

**semenáček:** Mladá rostlinka buku má dva výrazné lesklé děložní lístky ledvinovitého tvaru. Poměrně brzy vyrůstají i první lístky. V prvním roce života se semenáček nevětví, dosáhne výšky až 20 cm.



Obr. 10 - plody buku lesního a semenáček

### BUK LESNÍ (*Fagus sylvatica*)



Obr. 11 – trojboká nažka buku

Hmotnost 1000 ks semen  
v g: 234,0  
Počet čistých semen v 1  
kg: 4 300

předosevní příprava  
spočívá v máčení ve  
vodě, stratifikaci,  
případně moření

výsev na jaře vzchází asi  
za 2 týdny, podzimní  
ohrožen hlodavci a  
pozdními mrazy



## LISTNÁČE

### DUB LETNÍ (*Quercus robur*)

**doba květu:** duben – květen

**dozrávání šišek:** září, hned po dozrání opadávají

**tvar:** žaludy mají podlouhlý, válcovitý tvar, nejširší v horní polovině nebo výše jsou patrné tmavé podélné pruhy

**barva:** v čerstvém stavu s tmavými podélnými pruhy

**velikost:** žaludy jsou asi 1,5–3 cm dlouhé

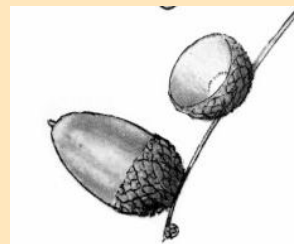
**skladování semen:** žaludy mají vysoký obsah vody, jsou citlivé na nadměrné proschnutí, proto se skladují ve vlhčím a chladnějším prostředí, klíčivost snižuje střídavé zmraznutí a rozmraznutí.

**semenáček:** děložní lístky zůstávají ukryty v děloze pod zemí, na povrch prorůstá nadděložní stonkový článek, na kterém vyrůstají dva zpeřenolaločnaté listy. Klíčení žaludů nazýváme podzemní (hypogeické).



Obr. 13 - plody dubu letního a semenáček

### DUB LETNÍ (*Quercus robur*)



Obr. 12 - žalud

**Hmotnost** 1000 ks  
semen v g: 3 970,0

**Počet čistých semen** v  
1 kg: 250

výsev jarní i podzimní,  
2-5 cm hluboko,  
z jarního výsevu vzchází  
za 3 - 5 týdnů  
obsah vody v žaludech  
při sklizni je asi 50%  
při uskladňování ztráta  
25 – 30 %, tj. ztrácí se i  
životnost

#### **Hypogeické klíčení**

**a) Podzemní (hypogeické) klíčení:** Některé listnáče s těžkými dělohami klíčí podzemně (hypogeicky) – dělohy zůstávají v semenu pod povrchem půdy, nezelenají (dub, líska, jírovec...), vyživují semenáček zásobními látkami a neprovádějí fotosyntézu. Z prvního stonkového pupenu (plumuly) založeného uprostřed mezi dělohami vyrůstá nadděložní stonkový článek nesoucí první listy.

**b) Nadzemní (epigeické) klíčení:** Jehličnany a většina listnáčů klíčí nadzemně (epigeicky) – po upevnění kořínku v půdě dělohy (což jsou vlastně první listy založené již v semenu) prorážejí půdu a v podobě klíčnic neboli děložních listů se vynoří nad zemí a zezelenají, začínají provádět fotosyntézu a dokonce i poněkud rostou. Jejich růst a trvání bývá omezené a po vytvoření většího počtu listů provádějí fotosyntézu zasychají a opadávají.

## LISTNÁČE

### JAVORY (ACER)

#### JAVOR MLÉČ (*Acer platanoides*)

**doba květu:** duben – květen, květy se objevují současně s rozvitím listů

**dozrávání a sběr semen:** semena dozrávají v září, ideální čas na sběr je od září do října

**tvar semene:** nažky jsou zploštělé, křídla nažek svírají široký, tupý úhel, křídla se jen nenápadně zužují a jsou bez vyniklého žebra

**barva:** hnědé, se světlou stopkou na bázi

**velikost:** 6–7 mm velké

**Skladování semen:** v suchých volně zavěšených jutových pytlích, v chladné a vzdušné místnosti

**Semenáček:** dva načervenalé děložní lístky jazykovitého tvaru, první list je srdčitý, další postupně tento tvar ztrácí, ve druhém roce mají již všechny listy normální tvar.



Obr. 14 - nažky javoru a semenáček

#### JAVOR MLÉČ (*Acer platanoides*)



Obr. 15 - nažka javoru

**Hmotnost:** 1000 ks  
semen v g: 125,0

**Počet čistých semen v 1  
kg:** 8 000



**Oblíbený javorový sirup. Můžeme ho získat z každého javoru. Jak se sklízí a vaří?**

**Dočtete se na portálu iRecept.cz - [www.ireceptar.cz](http://www.ireceptar.cz)**

## LISTNÁČE

### JAVOR KLEN (*Acer pseudoplatanus*)

**doba květu:** duben – květen, květy se objevují současně s rozvitím listů

**dozrávání a sběr semen:** semena dozrávají v září, ideální čas na sběr je od září do října

**tvář semene:** kulovitý ve velikosti hrachu. Semeno je uloženo v ochmýřeném lůžku.

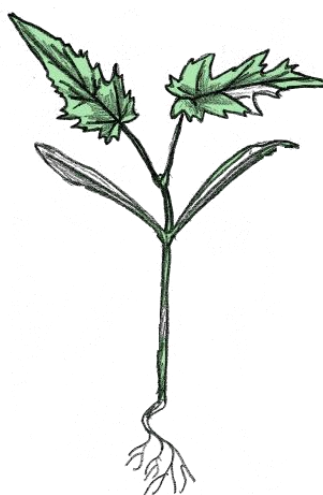
**plod:** křídlatá dvounažka, křídla nažek svírají ostrý úhel, ke konci se náhle zužují

**barva:** temně hnědá

**velikost:** 6 - 7 mm velké

**skladování semen:** v suchých volně zavěšených jutových pytlích, v chladné a vzdušné místnosti

**semenáček:** dva načervenalé děložní lístky jazykovitého tvaru, první list je srdčitý, další postupně tento tvar ztrácí. Ve druhém roce mají již všechny listy normální tvar dospělého jedince.



Obr. 17 - nažky javoru a semenáček

### JAVOR KLEN (*Acer pseudoplatanus*)



Obr. 16 - nažky javoru

**Hmotnost** 1000 ks

semen v g: 95,0

**Počet čistých semen v**

1 kg: 10 500

## LISTNÁČE

### JASAN ZTEPILÝ (*Fraxinus excelsior*)

**doba květu:** duben – květen, ještě před rozvitím listů

**dozrávání semen:** září - říjen

**tvar:** plod křídlatá nažka, semeno ploché, podlouhlé, uloženo ve spodní polovině křídla, které je spirálně natočeno a středním nervem rozděleno, často dosti nezřetelně, na dvě poloviny

**barva:** zažloutlá až hnědá

**velikost nažky:** křídlo 10–15 mm dlouhé

**uskladňování semen:** Plně vyztálá semena lze skladovat v jutových pytlích, netrpí na zapaření, protože jsou dostatečně proschlá ze stromu. Jasanová semena patří mezi přeléhavá, nutná stratifikace.

**klíčivost:** semena sbíraná v zeleném stavu a ihned vysetá nepřežijí a ihned vzejdou příštím jarem

**semenáček:** první dva listy jsou podlouhlé jednoduché, druhý list je již podobný dospělému, složený, lichozpeřený.



Obr. 18 - nažky jasanu a semenáček

### ***Nedovyvinuté jasanové embryo***

Jasanové embryo má po dozrání délku  $\frac{1}{4}$  semene, do délky semene embryo doroste až během stratifikace. Semeno si podrží svou klíčivost 3 – 4 roky.

### JASAN ZTEPILÝ (*Fraxinus excelsior*)



Obr. 19 - nažky jasanu

**Hmotnost** 1000 ks  
semen v g: 74,0  
**Počet čistých semen v**  
1 kg: 13 500

**přeléhavá semena:**  
semena schopna klíčení  
až po roce např. lípa,  
habr a jasan

**fyzilogická zralost:**  
zralost semene, při  
kterém je zárodek již  
schopen klíčit

**technická zralost:**  
vosková zralost - je  
období, ve kterém je z  
biologického hlediska i z  
hlediska dalšího  
zpracování nejvhodnější  
semeno sbírat



## LISTNÁČE

### JEŘÁB PTAČÍ (*Sorbus aucuparia*)

**doba květu:** květen – červen

**plody:** nachově červené kulovité malvičky v chocholičnatých latách

**dozrávání semen:** druhá polovina srpna – počátek září

**tvar:** semena (2 – 6) jsou zploštělá, někdy trojhranná, úzká, ve špičce zahnutá

**barva:** skořicovitě hnědá až načervenalá, lesklá

**velikost semene:** 4 mm

**uskladňování semen:** po sběru se semena zbaví dužniny

**Klíčivost:** ihned po sběru klíčí příští jarem, jarní výsev vyžaduje stratifikaci

#### Semenáček:



Obr. 20 - semena jeřábu a semenáček

### JEŘÁB PTAČÍ (*Sorbus aucuparia*)



Obr. 21 - plodenství jeřábu

**Hmotnost** 1000 ks

semen v g: 3,4

**Počet** čistých semen v

1 kg: 294 000

## LISTNÁČE

### HABR OBECNÝ (CARPINUS BETULUS)

**doba květu:** duben – květen, spolu s rozvitím listů

**plod:** zploštělý vejčitý žebnatý oříšek

**dozrávání plodů:** září - říjen

**tvar:** oříšek podélně rýhovaný, zakončený v horní části malým korunkovitým útvarem (zákrsek okvěť), uložen je v miskovité prohlubni trojčipého listence

**barva:** zelená barva, po uzrání barva šedohnědá

**velikost semene:** velikost oříšku 5–8 mm

**uskladňování semen:** semena je nejlepší skladovat v jutových pytlích zavěšených ke stropu v chladné, vzdušné místnosti

**semenáček:** habrový semenáček má dva široké, temně zelené děložní lístky a první lístky, které jsou charakteristické pro habr

**klíčivost:** 2 roky, semena sbíraná za zelena, vysetá na podzim vzchází na jaře dosti pravidelně



Obr. 23 - oříšek habru a semenáček

### ***Přeléhavost habrových semen***

Semena habru patří mezi přeléhavá semena. Vzcházivost semen vysetých hned po sběru na jaře, je nepravidelná a minimální. I přes zimu stratifikovaná semena vysetá na jaře, vzcházejí dosti nepravidelně. Stratifikaci je dobré provádět až v květnu ve třetím roce po sběru. Velmi dobré výsledky má sběr semen za zelena (voskové zralosti) v době, kdy není semeno plně vyzrálé. Semena obsahují poměrně dost vod, proto je nutný okamžitý výsev po sběru.

### HABR OBECNÝ (*Carpinus betulus*)



Obr. 22 - listenec habru s oříškem

**Hmotnost** 1000 ks  
semen v g: 48,0

**Počet** čistých semen v 1  
kg: 21 000

**sbírání za zelena** –  
semeno není ještě plně  
vyzrálé, manipulace  
s nimi musí být

## LISTNÁČE

### LÍPA SRDČITÁ (*Tillia cordata*)

**dobu květu:** červen - červenec

**plody:** oříšky ve vrcholkovém plodenství, opatřené širokým listencem, určeným k roznášení plodů

**dozrávání plodů:** září - říjen

**tvar:** oříšek je lysý, kulovitý bez zřetelného nebo jen slabě vniklého žebrování, lze ho snadno rozdrtit mezi prsty.

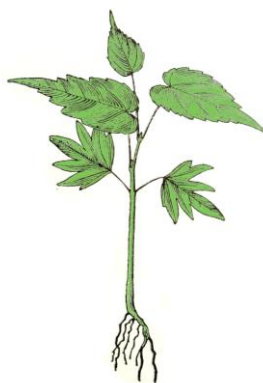
**barva:** hnědá

**velikost:** 4–6 mm

**uskladňování semen:** v jutových pytlích zavěšených ke stropu v suché a chladné místnosti. Skladování nečiní žádné potíže, poněvadž semena jsou již na stromě dostatečně suchá. Nehrozí zapaření, lipová semena nejsou choulostivá na nízké teploty.

**semenáček:** má dva dlanitě prstovité děložní lístky, na první děložním článku (epikotyly) vyrůstá poměrně brzy první list tvarem normálního lipového listu.

**klíčivost:** 2 roky, patří mezi semena přeléhavá, pro jarní výsev je nutná stratifikace.



Obr. 24 - oříšek a semenáček

### LÍPA SRDČITÁ (*Tillia cordata*)



Obr. 25 - oříšky lípy nevrcholovém plodenství

**Hmotnost** 1000 ks semen  
v g: 34,0

**Počet čistých semen** v 1  
kg: 29 500

- ☞ **Proč se zrovna lípa srdčitá se stala národním stromem?**
- ☞ **Poslechněte si nebo si přečtěte na portálu [www.rozhlas.cz](http://www.rozhlas.cz/http://www.rozhlas.cz/radiozurnal/encyklopedie/zprava/proc-je-lipa-ceskym-narodnim-symbolem-porazila-totiz-dub--1373710).**

## LISTNÁČE

### BŘÍZA BĚLOKORÁ (*Betula pendula*)

**dobu květu:** duben, současně s vývojem listů

**plody:** jednosemenné křídlaté nažky sestavené v šišticovité plodenství, křídla jsou tupě přišpičatělá a ohnutá nazpět, širší než vlastní.

**dozrávání plodů:** červenec

**tvar:** křídlaté nažky kryté trojlaločnými šupinami

**barva:** hnědá, se světlou stopkou na bázi

**velikost:** 2-3 mm velké nažky

**uskladňování semen:** pro jarní výsev skladujeme semena v ½ metrové vrstvě, volně vysypaná na dřevěné podlaze nebo v jutových pytlech zavěšených nad zemí

**semenáček:** slabý, útlý s dvěma děložními lístky. První lístek není podobný normálně vyvinutému listu břízy.

**klíčivost:** dva roky



Obr. 26 - jednosemenné nažky břízy a semenáček

### BŘÍZA BĚLOKORÁ (*Betula pendula*)



Obr. 27 - jednosemenná nažka

**Hmotnost** 1000 ks  
semen v g: 0,15

**Počet čistých semen v**  
**1 kg:** 6,5 mil.



## LISTNÁČE

### OLŠE LEPKAVÁ (*Alnus glutinosa*)

**doba květu:** březen – duben, dva – tři týdny před rozvitým listím

**plod:** nažky bezkřídlé uložené v šišticovitém plodstvu, jehož podpůrné šupiny zdřevnaťují

**dozrávání plodů:** září - říjen

**tvar:** nažka je pětiúhelníkovitého tvaru, vroubená úzkou tuhou blanou, jejíž pletivo je v rozích naplněno vzduchem, takže nažka může plavat a nepotopí se

**barva:** hnědá

**velikost:** nažky jsou 2–4 mm velké

**uskladňování semen:** v jutových pytlích zavěšených ke stropu v suché a chladné místnosti

**semenáček:** drobný s dvěma děložními lístky

**klíčivost:** dva roky



Obr. 28 - nažky a semenáček olše



### OLŠE LEPKAVÁ (*Alnus glutinosa*)



Obr. 29 - bezkřídlé nažky olše

**Hmotnost** 1000 ks

semen v g: 1,2

**Počet** čistých semen v 1

kg: 833 000

☞ **Olše lepkavá patří mezi melioračně zpevňující dřeviny (MZD).  
Definujte tento termín podle Lesního zákona 289/1995. Které další  
dřeviny patří mezi MZD?**

# ZÍSKÁVÁNÍ OSIVA LESNÍCH DŘEVIN

## PRACOVNÍ LISTY

### POZNÁVÁME SVĚT SEMEN LESNÍCH DŘEVIN

**věk:** od 6. -9. ročníku základní školy, střední škola

**dovednosti:** práce ve skupině, naslouchání, prezentování, diskuze, kreslení, aplikace, analýza

**doba trvání:** 2 vyučovací hodiny, tj. dvakrát 45 minut

**velikost skupiny:** čtyřčlenná

**prostředí:** učebna, les

**pomůcky:** sbírka semen, pracovní listy, učební text, Powerpoint, obyčejné tužky, podložky

**cíl:** účastníci by měli umět rozeznávat semena základních druhů dřevin, charakterizovat semena lesních dřevin, dále se naučit prezentovat své zjištěné poznatky

### AKTIVITY

#### 1. POZNÁVÁME SVĚT SEMEN LESNÍCH DŘEVIN - PRÁCE S TEXTEM, VARIANTA Č. 1 DO UČEBNY

**pomůcky:** sbírka semen, pracovní listy, učební text, obyčejné tužky, materiál v elektronické podobě

**zadání:**

- a) Lesní pedagog předloží do každé skupiny text o lesních dřevinách (jeden až dva druhy, viz str. 6–9), krabičku se semenným materiálem příslušné dřeviny a pracovní listy (podle počtu druhů dřevin, které pro svůj program vybral).
- b) Účastníci samostatně vyplní pracovní listy. Lesní pedagog zodpovídá dotazy a koordinuje jejich práci.
- c) Po skončení samostatné práce předstoupí postupně jednotlivé skupiny a přednesou své zjištěné poznatky (namalují semeno, charakterizují jeho barvu, velikost atd. viz pracovní list 1). Ostatní účastníci si informace o prezentovaném druhu dřeviny zaznamenají do svých pracovních listů.
- d) Shrnutí nabytých informací. Každý účastník by měl mít vypracované všechny druhy dřevin, o kterých se během programu mluvilo.

---

## 2. POZNÁVÁME SVĚT SEMEN LESNÍCH DŘEVIN - PRÁCE S TEXTEM, VARIANTA Č. 2 DO UČEBNY

**pomůcky:** sbírka semen, pracovní listy, učební text, obyčejné tužky, Powerpointová prezentace

### **zadání:**

- a) Lze připravit i variantu pomocí Powerpointové prezentace, kterou si lesní pedagog sestaví na základě materiálu této publikace a následně ji přednese. Musí účastníky ovšem upozornit na důležité věci, které je nutné uvést do pracovního listu.  
Pozn.: Během přednášení či čtení předloženého textu si žáci musí dělat poznámky, nutné pro doplnění pracovního listu.
- b) Dále pokračujeme podle varianty č. 1.

---

## 3. POZNÁVÁME SVĚT SEMEN LESNÍCH DŘEVIN – KARTIČKY

**pomůcky:** nastříhané kartičky, sbírka semen, obyčejné tužky

### **zadání:**

- a) Lesní pedagog rozdělí účastníky do čtyřčlenných skupin.
- b) Rozdá kartičky (viz příloha str. 14).
- c) Úkolem účastníků je postavit řadu semenáček – plod – název dřeviny.  
Pozn. Každá skupina jiné druhy dřevin. Po určitém čase vyměníme skupinám karty. Úkol můžeme zpestřit, tím, že odeberme nějaké karty. Účastníci musí chybějící obrázek dokreslit na předloženou prázdnou kartu.

---

## 4. POZNÁVÁME SVĚT SEMEN LESNÍCH DŘEVIN – VARIANTA PRO LES

**pomůcky:** pracovní listy, obyčejné tužky, podložka

### **zadání:**

- a) Lesní pedagog představí semena lesních dřevin, které najde během vycházky. Zaměří se především na informace z pracovního listu.
- b) Účastníci se rozdělí do čtyřčlenných skupin.
- c) Lesní pedagog rozdá pracovní listy a přidělí dřevinu.
- d) Účastníci najdou semena přidělené dřeviny a vyplní informace do pracovního listu.
- e) Shrnutí v kruhu, každá skupina představí svou dřevinu.

---

## POZNÁVÁME SVĚT SEMEN LESNÍCH DŘEVIN – VARIANTA PRO LES - BASTLENÍ

**věk:** od 2. ročníku základní školy, střední školy

**dovednosti:** práce ve skupině, naslouchání, prezentování, diskuze, kreslení, aplikace, analýza

**doba trvání:** 1 vyučovací hodina, jedenkrát 45 minut

**velikost skupiny:** jednočlenná

**prostředí:** les

**pomůcky:** čtvrtky, tužky, podložky, lepidla, oboustranná páska, sbírka semen

**cíl:** účastníci by měli umět rozeznávat semena základních druhů dřevin, charakterizovat semena lesních dřevin, dále se naučit prezentovat své zjištěné poznatky.

**zadání:**

- a) Úkolem lesního pedagoga je vybrat správný porost, kde se nachází dostatečný počet semenáčků a semen lesních dřevin.
- b) Lesní pedagog představí a na obrázcích ukáže jednotlivé semenáčky lesních dřevin. Pohovoří o základních rozpoznávacích znacích. Může vysvětlit důležitost přirozené obnovy lesa.
- c) Na prázdnou čtvrtku si každý účastník nakreslí strom, který si sám vybere.
- d) Následně najde semeno, semenáček (pozor!! – nenecháme účastníky zničit veškeré semenáčky, v případě nízkého počtu či nenalezení je mohou domalovat tužkou podle předloženého obrázku) a větvičku. Vše nalepí a popíše.



Obr. 30 - ukázka kresby (Foto: vlastní)

1. Kolik semen břízy se vejde do jednoho kilogramu?
2. Kolik kusů žaludů je potřeba do jednoho kilogramu?
3. Které druhy lesních dřevin mají přeléhavá semena?
4. Vysvětlete pojem stratifikace.
5. Vysvětlete pojem reprodukční materiál.
6. Jak se nazývá plod olše a habru?
7. Jak skladujeme semena javoru?
8. Jakými způsoby se mohou uskladňovat semena jedle?
9. Popište semeno jedle.
10. Popište semeno borovice.

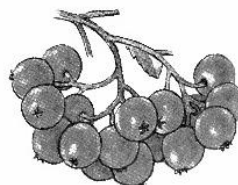
## PRACOVNÍ LIST 1

Název dřeviny:			
Nákres semene	Charakteristika semene (barva, rozměr)	Doba sběru	Skladování semen
Název dřeviny:			
Semeno	Charakteristika semene (barva, rozměr)	Doba sběru	Skladování semen

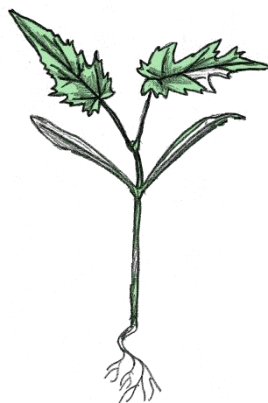
## PRACOVNÍ LIST 2

Nákres plodu a semene	Charakteristika semene (barva, rozměr)	Doba sběru
Nákres plodu a semene	Charakteristika semene (barva, rozměr)	Doba sběru

KARTIČKY NA ROZSTŘÍHÁNÍ

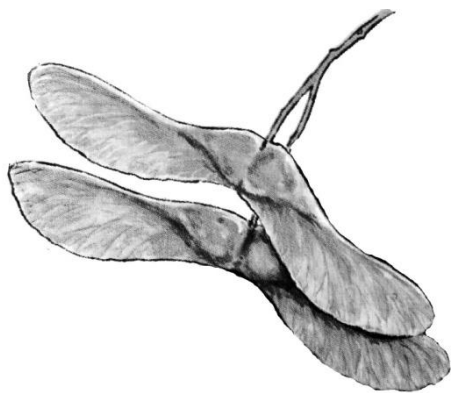


jeřáb ptačí



javor klen

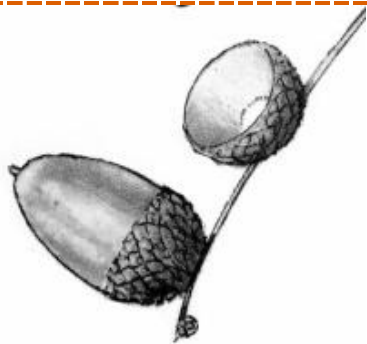




javor mlíč



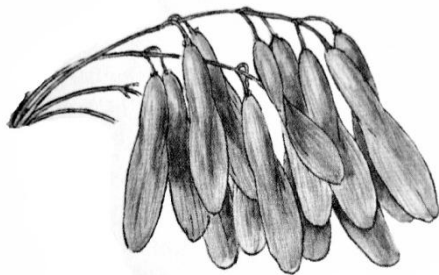
buk lesní



dub letní



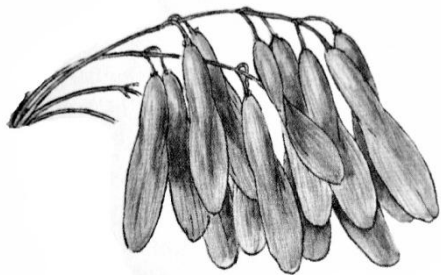
habr obecný



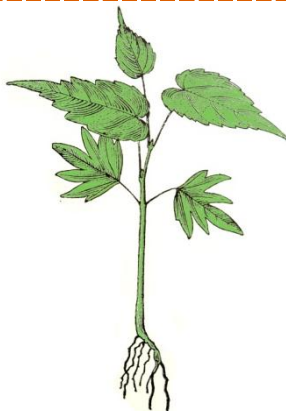
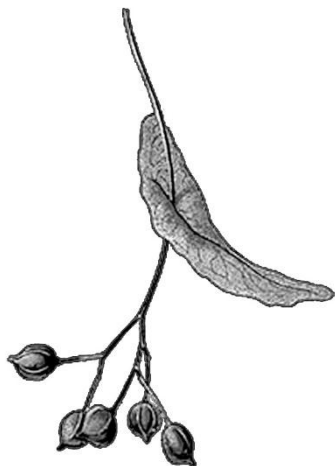
**jasan ztepilý**



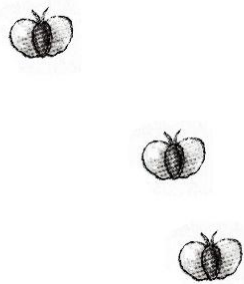
**olše lepkavá**



**jasan ztepilý**



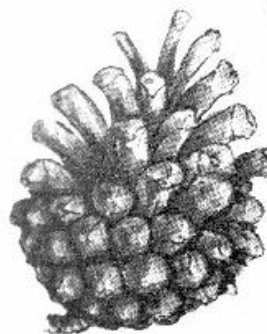
**lípa srdčitá**



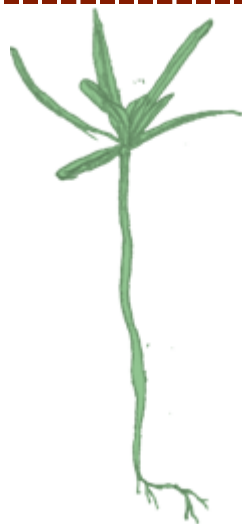
**bříza bělokorá**



**modřín  
opadavý**



**borovice  
lesní**



**jedle  
bělokorá**



**smrk ztepilý**

## 6 Závěr

Touto bakalářskou prací chtěla autorka přispět ke zlepšení situace, která se týká absence materiálů pro tvorbu programů lesní pedagogiky v oblasti lesního semenářství a zároveň poskytnout žákům středních lesnických škol nový výukový materiál, který jim usnadní orientaci v dané problematice. Práce byla pro autorku velkým přínosem. Během tvoření materiálů si autorka uvědomila, jak je velice složité a náročné vytvořit kvalitní výukový materiál, který by splňoval všechny předpoklady moderní učebnice. Samotná tvorba vyžaduje značnou časovou dotaci a orientaci v problematice. Vytvořený materiál mohou využít nejen lesní pedagogové pro své programy, jako zdroj informací (lesní vycházky, velké akce), ale mohou ho použít i pedagogové středních lesnických škol ve své výuce předmětů pěstování lesa a pěstování rostlin.

Svou práci by autorka ráda postupně rozšiřovala o další kapitoly a vytvořila tak učebnice o lesním semenářství.



## 7 Seznam použitých zdrojů

PRYLOVÁ, L., aj. Historie lesní pedagogiky z mezinárodního hlediska. *Učebnice PAWS*. [online]. 2007, [cit. 2009-7-5]. Dostupné z: <http://www.slshranice.cz>, s. 97

MACHAR, I., 2009. Úvod do ekologie lesa a lesní pedagogiky. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2357-9.

VASÍČKOVÁ, P., Legislativní rámec lesní pedagogiky v ČR. In: MACHAR, Ivo. Úvod do ekologie lesa a lesní pedagogiky. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009, s. 75. ISBN 978-80-244-2357-9.

PALACKÁ, A., Co je lesní pedagogika. In: MACHAR, Ivo. Úvod do ekologie lesa a lesní pedagogiky. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009, s. 80 – 81. ISBN 978-80-244-2357-9.

PRYLOVÁ, L., Historie lesní pedagogiky. In: MACHAR, Ivo. Úvod do ekologie lesa a lesní pedagogiky. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009, s. 80 – 81. ISBN 978-80-244-2357-9.

PRYLOVÁ, L., Budování vztahu a lesnictví. [online]. [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: <https://www.lesnipedagogika.cz/data/web/download/lesni-pedagogika.pdf>

MARKOVÁ, Dana. Lesní pedagogika ve vybraných okresech České republiky – analýza současného stavu. Praha, 2016. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita. Fakulta lesnická a dřevařská. Katedra ekonomiky a řízení lesního hospodářství. Vedoucí práce Marcel Riedl.

CORNELL, Joseph. *Objevujeme přírodu: Učení hrou a prožitkem*. Praha: Portál, 2012. ISBN 978-80-262-0145-8.

PRYLOVÁ, L., 2007<sub>2</sub>. Mezinárodní projekt lesní pedagogiky. *Lesnická práce*, roč. 86, č. 5, s. 36-37, online: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-80-2001/lesnicka-prace-c-8-01/lesni-pedagogika>

HOFFMANN, J., CHVÁLOVÁ, K., PALÁTOVÁ, E. (2007): *Lesné semenárstvo na Slovensku*. 2. vydanie. Sliač, ITgamma, s. r. o. ISBN 978-80-969717-0-1.

KANTOR L., 1975: Zakládání lesů a šlechtění dřevin. Praha: Státní zemědělství v Praze, 526s.

LEPIL O., Teorie a praxe tvorby výukových materiálů. [online]. 2010, [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: <http://zvyp.upol.cz/publikace/lepil.pdf>

LOVEČEK, Aleš a Miroslav ČADÍLEK. 2005. Didaktika odborných předmětů. Brno: Katedra didaktických technologií Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně, 175 s., s. 108.

MÁCHAL, A., 2000: *Průvodce praktickou ekologickou výchovou*. Brno: Rezekvítek Brno, 2000. 205 s. ISBN 80-902954-0-1.

MARUŠÁKOVÁ L., HARKABUS Š. 2007: Zásady lesní pedagogiky. In Učebnice PAWS, 2007, 64-120 s.

SYNEK M., ŽATKA R. 2012: Environmentální výchova v terénu. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2012. ISBN 978-80-87472-22-4, 64 s.

VOTAVA, J. 2011: Úvod do pedagogiky. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Institut vzdělávání a poradenství. ISBN 978-80-213-2229-5.

JURČÍKOVÁ, D., PAVELKOVÁ A., RYŠKOVÁ, J., ŠUBA M., PALACKÁ, A., *Rukověť pro začínající lesní pedagogy*. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, 2014. ISBN 978-80-905423-9-6.

Zákon č. 561/2004, zákon o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon).

Naše aktivity. *LESY ČESKÉ REPUBLIKY, S. P.* <Http://www.lesycr.cz> [online]. [cit. 2016-02-08]. Dostupné z: <http://www.lesycr.cz/osveta/lesni-pedagogika/Stranky/nase-aktivity.aspx>.

Koncepční materiály [online]. *Lesní pedagogika*. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <https://www.lesnipedagogika.cz/cz/lesni-pedagogika/lesni-pedagogika-v-cr/koncepcni-materialy>

Lesní pedagogika v ČR [online]. *Lesní pedagogika*. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <http://www.lesnipedagogika.cz/cz/lesni-pedagogika/lesni-pedagogika-v-cr>

Koncepce v ČR [online]. *Lesní pedagogika*. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <https://www.lesnipedagogika.cz/cz/lesni-pedagogika/lesni-pedagogika-v-cr/koncepce-lesni-pedagogiky>

Lesní pedagogika v ČR [online]. *Lesní pedagogika*. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <https://lesycr.cz/rady-a-osveta/lesni-pedagogika-v-cr/>

Jak se stát lesním pedagogem [online]. *Lesní pedagogika*. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <https://www.lesnipedagogika.cz/cz/lesni-pedagogika/jak-se-stat-lesnim-pedagogem>

Lesní pedagogika [online]. *Mezi stromy*. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <https://www.mezistromy.cz/vzdelavani/lesni-pedagogika/odborny#>

Ústav zemědělské ekonomiky a informací. *Zelená zpráva 2015* [online]. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/481729/ZZ15\\_V4.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/481729/ZZ15_V4.pdf).

Sdělení komise radě a evropskému parlamentu o akčním plánu. *Akční plán o lesnictví*. [online]. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/agriculture/fore/action\\_plan/com\\_cs.pdf](https://ec.europa.eu/agriculture/fore/action_plan/com_cs.pdf)

Záměry ministerstva zemědělství (MZe) v oblasti lesní pedagogiky. *Střední lesnická škola v Hranicích* 1 [online]. [cit. 2016-03-16]. Dostupné z: <http://www.slshranice.cz/lesnipedagogika/zamerymze.pdf>

Příprava pracovního listu [online]. *Inkluzivní školy*. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <http://www.inkluzivniskola.cz/cestina-jazyk-komunikace/priprava-pracovniho>

*Sborník výukových programů o lese, lesnictví a práci lesníka*. Ostrava: Ostravské městské les a zeleň s. r. o, 2012

*Project Wild* - české vydání. Uherské Hradiště: Středisko Psohlavci, 1993

## **Internetové zdroje**

<https://semenarskyzavod.cz/>

<http://ucimesevenku.cz/>

<http://r.fld.czu.cz/vyzkum/semena/>

<http://deti.vls.cz>

<http://www.vitejenazemi.cz>

## 8 Seznam tabulek, obrázků

### Tabulky

Tabulka 1 - Začátek plodnosti některých lesních dřevin podle Kantora (1965).....	27
Tabulka 2 - Stupně úrody [BEZECNÝ et al., 1992] .....	29
Tabulka 3 - Stupnice úrody dle Kantora (1965).....	30
Tabulka 4 - Zjednodušený přehled doby sběru semen a plodů vybraných druhů lesních dřevin. [BEZECNÝ et al., 1992. Upraveno].....	30

### Obrázky

Obr. 1 - odkřídlovačka na suché plody a plodenství (Foto autor).....	33
Obr. 2 - semeno smrku .....	36
Obr. 3 -vyluštěná semena smrku a semenáček.....	36
Obr. 4 - semeno borovice .....	37
Obr. 5 - vyluštěné semeno borovice a semenáček .....	37
Obr. 6 - vyluštěné semeno jedle a semenáček .....	38
Obr. 7 - semeno jedle .....	38
Obr. 8 - vyluštěné semeno modřínu a semenáček.....	39
Obr. 9 - semeno modřínu .....	39
Obr. 10 - plody buku lesního a semenáček .....	40
Obr. 11 – trojboká nažka buku .....	40
Obr. 12 - žalud .....	41
Obr. 13 - plody dubu letního a semenáček .....	41
Obr. 14 - nažky javoru a semenáček .....	42
Obr. 15 - nažka javoru .....	42
Obr. 16 - nažky javoru .....	43
Obr. 17 - nažky javoru a semenáček .....	43
Obr. 18 - nažky jasanu a semenáček .....	44
Obr. 19 - nažky jasanu .....	44
Obr. 20 - semena jeřábu a semenáček.....	45
Obr. 21 - plodenství jeřábu .....	45
Obr. 22 - listenec habru s oříškem .....	46
Obr. 23 - oříšek habru a semenáček.....	46

Obr. 24 - oříšek a semenáček .....	47
Obr. 25 - oříšky lípy nevrcholovém plodenství.....	47
Obr. 26 - jednosemenné nažky břízy a semenáček.....	48
Obr. 27 - jednosemenná nažka .....	48
Obr. 28 - nažky a semenáček olše .....	49
Obr. 29 - bezkřídle nažky olše .....	49
Obr. 30 - ukázka kresby (Foto: vlastní).....	52