

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra dendrologie a šlechtění lesních dřevin

**Možnosti ekonomického hodnotenia
efektivnosti šľachtenia lesných drevín na
základe biometrických výsledkov
hodnotenia medzinárodnej provenienčnej
plochy s bukom lesným**

bakalárska práca

Autor: Jozef Grich

Vedúci práce: Doc. Ing. Hynek Vladimír, CSc.

Akademický rok: 2010 / 2011



Fakulta lesnická
a dřevařská

Zadání bakalářské práce

Česká zemědělská univerzita v Praze
Katedra: dendrologie a šlechtění lesních dřevin

Fakulta lesnická a dřevařská
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: **Jozefa Gricha**
obor: DHSSL

Název tématu: Možnosti ekonomického hodnocení efektivity šlechtění lesních dřevin na základě biometrických výsledků hodnocení mezinárodní provenienční plochy s bukem lesním

Název tématu v anglickém jazyce: Tree breeding economic efficiency evaluation on the basis of international European Beech provenance test

Zásady pro vypracování:

Sumarizace literárních podkladů a dostupných internetových zdrojů o provenienčním výzkumu buku a návrh hodnocení ekonomické efektivity šlechtění lesních dřevin v juvenilním věku.



ČESKÁ
ZEMĚDELSKÁ
UNIVERZITA V PRAZE

Rozsah průvodní zprávy: 30 – 40 stran

Seznam odborné literatury:

- Hynek, V.: Provenienční výzkum buku lesního v České republice. Práce VÚLHM, 81, 1996: s.5- 19
- Hynek, V.: Social Broadleaves in the Czech Republic. In:First EUFORGEN Meeting on Social Broadleaves, Bordeaux, France 1997. IPGRI, ROME, ITALY. 1998: p. 34-40.
- Novotný, P., Šindelář, J., Frýdl, J., Čáp, J., 2009: Potomstva vybraných dílčích populací jedle bělokoré, modřínu opadavého a buku lesního ze Slovenské republiky na srovnávacích výzkumných plochách ČR – možnosti dovozu reprodukčního materiálu (II. část – modřín opadavý, buk lesní). Zprávy lesnického výkumu 1, s. 23 - 32
- Paule, L., Genetika a šľachtenie lesných drevín. Príroda. Bratislava, 304 str.
- Pagan, J., 1997: Lesnická dendrológia. TU Zvolen, 377 str.
- Úradníček, L., 2004: Lesnická dendrologie II. (Angiospermae), MZLU Brno, 137 str.
- Dostupné internetové zdroje

Vedoucí bakalářské práce: Doc. Ing. Vladimír Hynek, CSc.

Konzultant bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: 2. 2. 2010

Termín odevzdání bakalářské práce: 30. 4. 2011



Vedoucí katedry





Děkan

V Praze dne

Čestné prehlásenie

Čestne prehlasujem, že som bakalársku prácu vypracoval samostatne, neporušil som autorský zákon a všetky použité pramene som uviedol v zozname použitých zdrojov.

Praha, 25. 4. 2011

.....

Pod'akovanie

Touto cestou vyslovujem pod'akovanie pánovi, **Doc. Ing. Hynkovi Vladimírovi, CSc.** za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovávaní mojej bakalárskej práce.

Abstrakt

Táto bakalárska práca je zameraná predovšetkým na hodnotenie efektívnosti šľachtenia lesných drevín na základe nameraných hodnôt v rámci medzinárodnej plochy s bukom lesným. Práca pozostáva zo štyroch kapitol. Hneď na začiatku je uvedená všeobecná charakteristika a význam lesných drevín s konkrétnejším zameraním na buk lesný. V ďalšej časti je práca zameraná na hodnotenie efektívnosti šľachtenia a na porovnanie dosiahnutých výsledkov na danej provenienčnej ploche s podrobnejším zameraním na výsadby dovezené z ČR a zo SR. Ako hlavné merané veličiny sú v práci použité priemerná výška, hrúbka a objem priemerného stromu, ktoré jednotlivé potomstvo za dané obdobie vykazovalo. Celkové zhodnotenie dostatočne poukazuje na rozdiely na skúmanej ploche, na ktorej boli porovnávané jednotlivé proveniencie a nakoniec boli výsledky v závere celkovo vyhodnotené.

Kľúčové slová: buk lesný, šľachtenie, provenienčný výskum, ekonomická efektívnosť

This work is mainly focused on assessing the efficiency of breeding forest on the measured values in the international area of beech forest. The work consists of four chapters. At the outset is that general characteristics and significance of forest tree species with more specific focus on the beech. In another part of the work focused on assessing the efficiency of breeding and to compare the results obtained in the testing area with a more detailed focus on planting imported from the CR and SR. As the main measured quantities are used in the work of average height, thickness and volume of the average tree, which each offspring for the period showed. Overall appreciation enough to reveal differences in the studied area, which were compared for each provenance and were eventually concludes with overall results evaluated.

Key words: beech, breeding, provenance research, economic efficiency

Obsah

Úvod.....	9
1 Lesné dreviny	10
1.1 Všeobecná charakteristika	10
1.2 Členenie lesných drevín.....	11
1.2.1 Členenie lesných drevín v Českej republike.....	12
2 Buk lesný – <i>Fagus sylvatica</i> L.	15
2.1 Všeobecná charakteristika	15
2.1.1 Vzhľad	16
2.1.2 Púčiky	16
2.1.3 Kvety, plody, semená.....	16
2.2 Výskyt a význam buka lesného	17
2.2.1 Výskyt buka lesného	17
2.2.2 Význam buka lesného	18
3 Šľachtenie lesných drevín	20
3.1 Všeobecná charakteristika šľachtenia.....	20
3.1.1 Význam šľachtenia a šľachtiteľských opatrení.....	21
3.1.2 Šľachtiteľský program	22
3.2 Ekonomická efektívnosť šľachtenia lesných drevín.....	23
3.3 Šľachtenie buka lesného	25
4 Provenienčný výskum a výskumné provenienčné plochy	27
4.1 Cieľ provenienčného výskumu.....	27
4.2 Typy provenienčných plôch	29
4.2.1 Typy provenienčných plôch podľa základných cieľov výskumu.....	29
4.2.1.1 Provenienčné plochy prvého kroku	29
4.2.1.2 Pokusy druhého kroku.....	30
4.2.2 Typy provenienčných plôch podľa veku (zvolenej doby pozorovania)	30
4.2.2.1 Škôlkarské pokusy	30
4.2.2.2 Provenienčné pokusy v štádiu lesných porastov	31
4.3 Provenienčný výskum buka lesného	31
4.3.1 Výskumné plochy	32
4.3.2 Výsledky hodnotenia	34
4.3.3 Hodnotenie výsledkov výskumnej provenienčnej plochy z ekonomického hľadiska 40	
Záver.....	44

Použitá literatúra.....	45
Zoznam grafov, tabuliek a obrázkov.....	48
Prílohy	49

Úvod

Charakter každej krajiny dotvárajú lesné dreviny, ktoré majú dosť významnú úlohu v ekologickej rovnováhe prírody. Ochrana týchto lesných genetických zdrojov má byť stimulom pre zintenzívnenie rôznych opatrení od ekonomických až po organizačné zabezpečujúce efektívnosť zachovania a ochrany provenienčných plôch týchto genofondov.

Medzi hospodársky významné listnaté lesné dreviny patrí buk lesný – *Fagus sylvatica L.*, ktorý sa vyskytuje predovšetkým na pieskovitých a vápencových čerstvých pôdach a svojím významom patrí medzi najdôležitejšie listnaté dreviny. S ohľadom na mieru ohrozenosti je potrebné zabezpečiť celopriestorovú ochranu prostredníctvom umelej banky pre obnovu lesných drevín a zabezpečiť jej prevádzku.

K určeniu správneho výberu potomstva napomáhajú rôzne biometrické merania. Správny výber je dôležitý hlavne z ekonomického hľadiska, nakoľko sú do jednotlivých provenienčných výskumov investované prostriedky, ktoré sú v konečnom dôsledku hodnotené na základe realizovaného genetického zisku. Takéto zabezpečenie aktualizácie genofondu lesných drevín má význam pre zvýšenie ich prirodzenej obnovy.

Cieľom tejto bakalárskej práce je zhodnotiť, ktorá proveniencia v rámci medzinárodnej provenienčnej plochy č. 50 – Pelhřimov, Křemešník s dôrazom na medzinárodný charakter jednotlivých potomstiev vykazovala najvýhodnejšie podmienky pre výsadbu buka lesného a to predovšetkým z ekonomického hľadiska. Ako kritérium hodnotenia poslúžili predovšetkým namerané hodnoty objemu priemerného stromu v rámci provenienčnej plochy č. 50 – Pelhřimov, Křemešník.

1 Lesné dreviny

1.1 Všeobecná charakteristika

„Za les považujeme plochu s rozlohou aspoň 0,5 ha, na ktorej stromy dosahujú výšku najmenej 5 m a kde koruny stromov pokrývajú v súvislom zapojení najmenej 10 % tejto plochy (FAO, 2001).“¹

Les predstavuje spoločenstvo všetkých organizmov, medzi ktoré patria baktérie, huby, rastliny či živočíchy a najväčší význam lesa je možné zhrnúť do jednoduchého vyjadrenia, t.j. „les je pľúcami Zeme“ a vďaka nemu človek získava mnoho hmotných statkov, ale taktiež služby, ako napríklad:

- drevo a ďalšie lesné produkty
- uchovávanie a obnovu pôdy, čistenie ovzdušia a vody, recykláciu živín, udržiavanie biologickej rozmanitosti, chytanie uhlíka
- pracovné príležitosti, relax, oddych, ochranu kultúrneho a prírodného dedičstva

Z historického hľadiska sa les začal v podstate už po skončení doby ľadovej pomaly vytvárať, kedy sa dreviny začali šíriť na vtedajšie územie zo vzdialenejších útočísk. Niektoré sa aklimatizovali samovoľne, no niektoré boli na územie ČR dovezené z krajín celého sveta.² Niektoré boli vysadené do lesných porastov, niektorým sa dokonca darilo natoľko, že sa vo veľkej miere rozšírili.

Do tohto procesu zasiahol človek, ktorý vďaka svojim schopnostiam a možnostiam do istej miery ovplyvnil celkové zloženie lesa. Veľký význam v tomto procese predstavovala introdukcia.³

Hlavným dôvodom introdukcie je:⁴

- obohatenie lesov novými druhmi (odolnosť k abiotickým podmienkam, imisiám, škodcom)
- zvýšenie produkcie drevnej hmoty
- produkcia plodov (napr. gaštanovník satý)
- špecifické funkcie lesa (estetika, rekreácia)

¹ <http://mluk.czechian.net/temata/lesy/lesy.pdf>

² Od 16. storočia v podstate až dodnes bolo na územie ČR dovezených viac ako 3000 druhov exotických drevín, jedná sa hlavne o okrasné kry.

³ Introdukcia – zavádzanie a pestovanie cudzokrajných drevín na danom území pôvodne nerastúcich

⁴ <http://fld.czu.cz/~janecekv/10intro.html>

Napriek vyššie uvedeným výhodám introdukcie či priaznivým dopadom zásahov človeka do lesného ekosystému nie je možné samovoľne uvádzať do obehu akýkoľvek reprodukčný materiál lesných drevín⁵. Nad týmto procesom dohliada zákon č. 149/2003Zb. z dňa 18. apríla 2003 o uvádzaní reprodukčného materiálu lesných drevín významných druhov a umelých križencov do obehu, určeného k obnove lesa a k zalesňovaniu a o zmene niektorých súvisiacich zákonov (zákon o obchode s reprodukčným materiálom lesných drevín).

„Zákon č. 149/2003Zb. rozpracováva príslušný predpis Európskeho spoločenstva 1a) a stanovuje podmienky, za ktorých je možné uvádzať do obehu reprodukčný materiál lesných drevín lesnícky významných druhov a umelých križencov určený:

- k obnove lesa a k zalesňovaniu
- pre udržovanie a zvyšovanie biologickej rôznorodosti lesa vrátane genetickej rôznorodosti stromov
- pre trvale udržateľné hospodárenie v lesoch.“⁶

1.2 Členenie lesných drevín

„Dreviny, najmä stromy a kry, bezpochyby patria medzi najvýraznejšie prírodné štrukturálne prvky, ktoré nielenže dotvárajú charakter krajiny, ale majú taktiež dôležitú úlohu v ekologickej rovnováhe prírody. Ako „zelené pľúca“ sa čiastočne podieľajú na produkcii životne dôležitého kyslíka a rovnakou mierou ponúkajú ideálne životné prostredie mnohým druhom živých organizmov. Stromy majú spravidla len jednu drevnatú stonku – kmeň a výšku neraz presahujúcu 6 m. Kry naopak uvedenú výšku obvykle nepresahujú a rozkonárujú sa hneď pri zemi. Polokry, ktoré pripomínajú byliny, rozpoznáme podľa zdrevnatej stonky.“⁷

Základné členenie lesných drevín pozostáva z dvoch skupín:

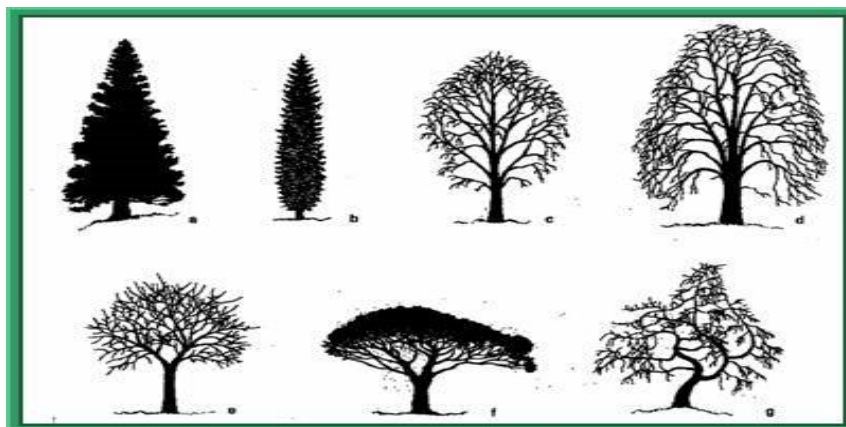
- Ihličnany
- Listnáče

⁵Reprodukčný materiál lesných drevín v sebe zahŕňa semenný materiál (napr. šišky, semená určené k sadzobnému materiálu), časti rastlín, explantáty a embryá pre mikrovegetatívne rozmnožovanie, očká, korene a iné, ďalej sadzobný materiál, ktorým sú rastliny získané zo semenného materiálu, z časti rastlín alebo z prírodného zmladenia

⁶ http://www.kr-karlovarsky.cz/nr/rdonlyres/d9d8b198-a992-4a16-b4c9-dafde18733c6/0/z_lesy_2003_149.pdf

⁷ http://www.sazp.sk/pdf/obr_spr_dreviny.pdf

Obrázok č. 1: Lesné dreviny



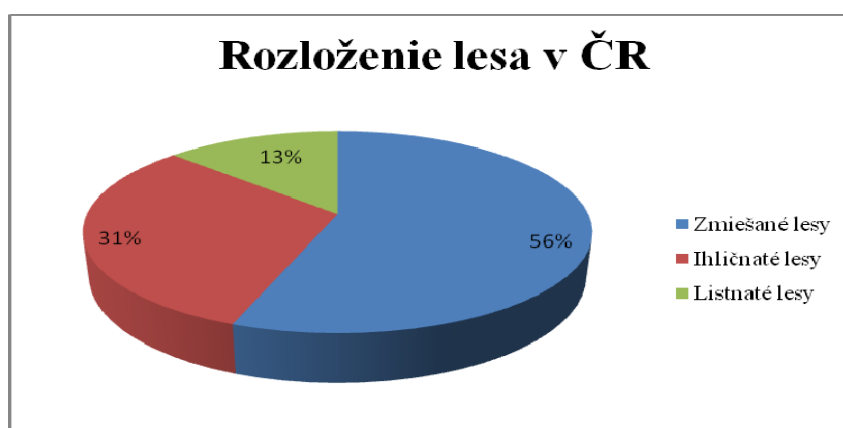
Zdroj: http://druidova.mysteria.cz/STROMY/STROMY_KROVINY_LESY.htm

Tieto skupiny sa ďalej členia do čeľadí a čeľade sú rozvetvené do rodov. Podrobnejší popis týchto 2 skupín a ich členenie sa nachádza v tejto bakalárskej práci v prílohách uvedený ako príloha č. 1.

1.2.1 Členenie lesných drevín v Českej republike⁸

V súčasnosti pokrývajú lesy Českej republiky približne jednu tretinu z celkovej rozlohy územia ČR. Nasledujúci graf zobrazuje percentuálne rozdelenie lesných drevín v ČR.

Graf č. 1: Rozloženie lesných drevín v ČR



Zdroj: údaje z Ministerstva zemědělství ČR – vlastné spracovanie

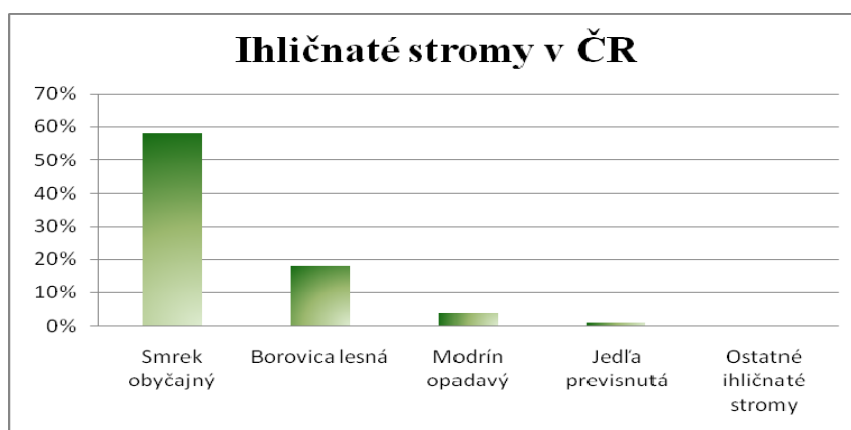
Z grafu jasne vyplýva, že prevažnú väčšinu územia ČR predstavujú zmiešané lesy, ktoré svojou rozlohou zaberajú približne 55,66 %. Ďalej nasledujú ihličnaté lesy, ktoré sa

⁸ <http://www.gymun.cz/konference/lesy.html>

rozprestierajú na 31,18 % územia a v ČR sa vyskytujú samozrejme aj listnaté lesy, ktoré svojou rozlohou zaberajú z celkového územia iba 13,16 %.

Ak by sme sa zaoberali rozdelením lesných drevín v ČR z hľadiska základného členenia lesných drevín, ktoré pozostáva iba z dvoch základných skupín, ako je to už v tejto práci uvedené, tak z rad ihličnatých stromov má v ČR najväčšie zastúpenie predovšetkým smrek obyčajný, ktorý sa rozprestiera na 58 % územia, ďalej je to borovica lesná, ktorá pokrýva viac ako 18 % územia. Malú časť územia pokrýva modrín opadavý so svojimi 3,9 % a výrazne sa vyskytujúce sa ihličnany uzatvára jedľa previsnutá, ktorá sa rozprestiera na asi 1 % celkového územia. Túto situáciu presnejšie zobrazuje nasledujúci graf.

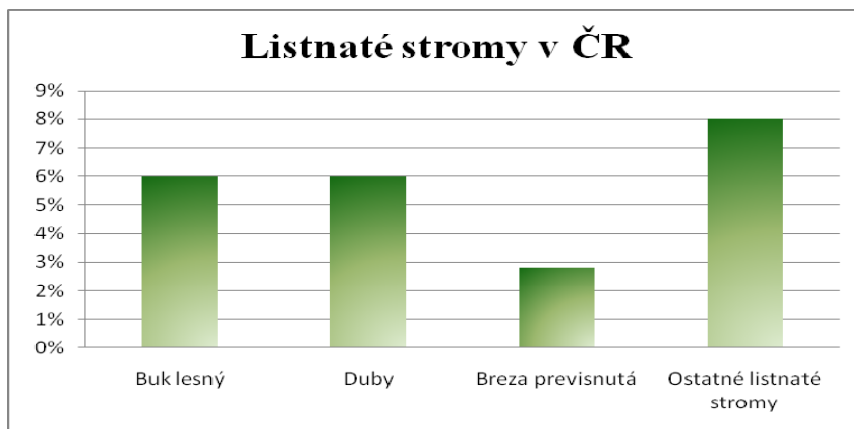
Graf č. 2: Rozloženie ihličnatých stromov v ČR



Zdroj: údaje z Ministerstva zemědělství ČR – vlastné spracovanie

Čo sa týka listnatých stromov, približne rovnakú plochu z celkového územia ČR pokrýva buk lesný a duby, ktoré zaberajú okolo 6 % územia ČR a medzi viac rozprestierajúcimi sa listnatými stromami je možné nájsť taktiež brezu previsnutú, ktorá zaberá približne 2,8 %. Toto rozloženie zobrazuje nasledujúci graf.

Graf č. 3: Rozloženie listnatých stromov v ČR



Zdroj: údaje z Ministerstva zemědělství ČR – vlastní zpracování

Zvyšok územia ČR v rámci základného rozdelenia lesných drevín na ihličnany a listnáče predstavujú málo sa vyskytujúce stromy. Z rad listnatých stromov je možné spomenúť napríklad javor, jaseň, a iné stromy nachádzajúce sa na takmer 8 % územia. Čo sa týka ihličnatých stromov, tak málo sa vyskytujúce druhy tejto skupiny nezaberajú dokopy ani 1 % (je to niečo okolo 0,2 %).

2 Buk lesný – *Fagus sylvatica* L.

2.1 Všeobecná charakteristika

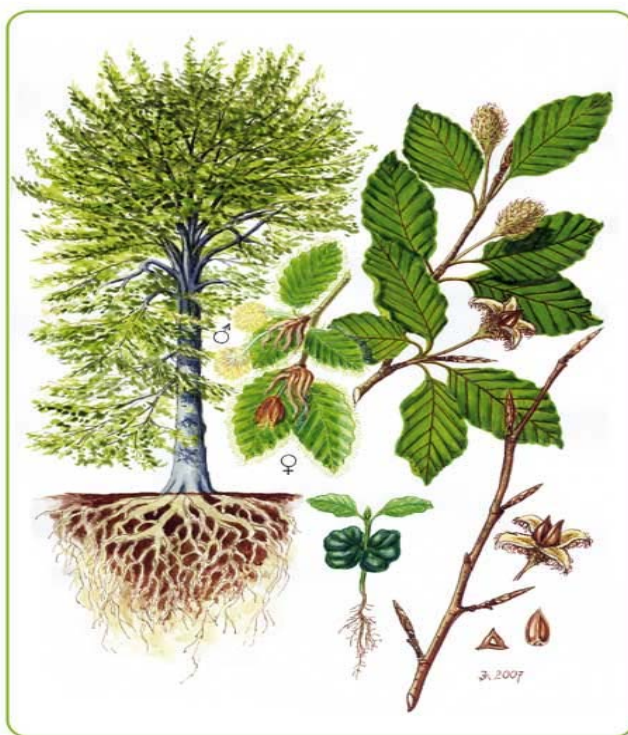
Členenie lesných drevín, ako je to už spomenuté v prvej kapitole tejto bakalárskej práce, pozostáva z dvoch základných skupín:

- Ihličnany
- Listnáče

Pre účely druhej kapitoly a vlastne aj celej tejto bakalárskej práce je podstatná práve druhá skupina lesných drevín – Listnáče, medzi ktoré patrí aj Buk lesný, na ktorý je táto bakalárska práca zameraná. Jeho konkrétnejšie začlenenie je:

Lesné dreviny → **Listnáče** → **Čel'ad'**: **Bukovité (*Fagaceae*)** → **Rod: Buk (*Fagus*)** → **Druh: Buk lesný (*Fagus sylvatica* L.)**

Obrázok č. 2: Buk lesný – *Fagus sylvatica* L.



Zdroj: <http://www.vls.cz/default.asp?ids=1710&idc=2025&idm=1748&lang=cz>

2.1.1 Vzhľad⁹

Buk lesný patrí svojim vzhľadom k statným a mohutným opadavým stromom, ktorý môže dosahovať svojou výškou až 40 – 50 m a priemerom kmeňa viac ako 1 m.

Koruna buka lesného je v prípade starších stromov dosť široká a guľatá, naopak u mladších stromov je skôr charakteristická svojou štíhlosťou.

Kôra stromu je zväčša hladká a má sivú až bielo sivú farbu. Nikdy nie je popraskaná alebo hrubo šupinovitá.

Priame stĺpcové kmene buka lesného sú do určitej výšky koruny jednoduché, štíhle, valcovité a potom sa začínajú rozvetvovať na mnoho pevných konárov.

Korene majú srdcovitý tvar a sú všestranné.

2.1.2 Púčiky¹⁰

Listové púčiky sú škoricovo hnedé, vretenovité, dosahujú dĺžku 10 – 25 mm, sú veľmi štíhle, špicaté a úzke, dvojradovo striedavé s početnými šupinami a odstávajú od konárikov.

Výhonky buka lesného sú úzko kopijovité, majú najskôr belavú až hnedú farbu, neskôr sa ich farba mení od temne olivovo zelenej po sivo až červeno hnedú farbu. Sú typické svojou hladkosťou, sú poprehýbané a dá sa povedať, že miestami sú až mierne lesklé.

Listy sú 5 – 10 cm dlhé, široko elipsovité alebo vajcovité (šírka 4 – 7 cm), najširšie vo vrchnej polovici, na okraji sú mierne zvlhnené, na líci sú lysé a tmavšie, na rube naopak svetlejšie a na hlavných žilách a v pazuchách sú porastené dlhými belavými chlpmi. Listy kvitnú koncom apríla až do polovice mája. Ich farba je najprv svetlo žltozelená, no postupne tmavnú. Listová stopka je 0,5 – 15 mm dlhá. Opadávaním listov buka lesného sa kvalita lesnej pôdy zlepšuje a práve preto je často nazývaný ako „matka lesa.“

2.1.3 Kvety, plody, semená¹¹

Kvety buka lesného začínajú kvitnúť v máji súčasne s listami. Samčie kvety charakteristické dlhými stopkami (2 - 3 cm) guľovitého tvaru kvitnú o niečo skôr, sú

⁹ http://www.infovek.sk/predmety/biologia/projekty/rok_v_krajine/vysledky/mihalikova.pdf

¹⁰ <http://www.slovenskevrchy.estranky.sk/stranka/fagus-sylvatica---buk-lesny>

¹¹ <http://www.vls.cz/default.asp?ids=1710&idc=2025&idm=1748&lang=cz>

chlpaté a miestami ovísajú. Samičie kvety sú dvojkveté v červenavom, vzpriamenom, šupinatom kalichu.

Kvety sa do jesene premenia na štetinaté kalichy, v ktorých sú uložené lesklé hnedasté trojhranné nažky – bukvice, ktoré dozrievajú v októbri. Dokážu klíčiť až pol roka, ale potom ich klíčenie začne rýchle upadať. Dorastajú do veľkosti 1 cm.

Semená sa vyvíjajú ľadvinovité s lesklou zelenou farbou. Prvotné lístky sú vajcovitého tvaru, ktoré sú ústretovo postavené.

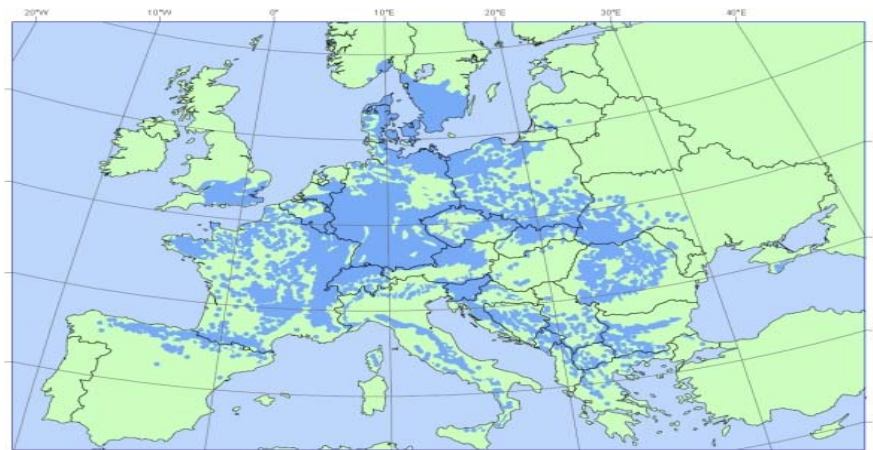
2.2 Výskyt a význam buka lesného

2.2.1 Výskyt buka lesného¹²

Pre tento druh listnatých stromov, akým je buk lesný sú najviac vyhovujúce čerstvé ľahšie pôdy, dobre prevzdušnené, bohaté na živiny a minerálne látky. Rastie taktiež na pieskovitých a vápencovitých pôdach, od nížin do výšky 1500 m.

Naopak nepriaznivo na tento druh stromu pôsobí prostredie, ktoré je typické pre zamokrené a uľahnuté pôdy, nerastie taktiež v suchých a piesočnatých pôdach, je veľmi citlivý na sucho a skoré jesenné mrazy.

Obrázok č. 3: Výskyt buka lesného v Európe



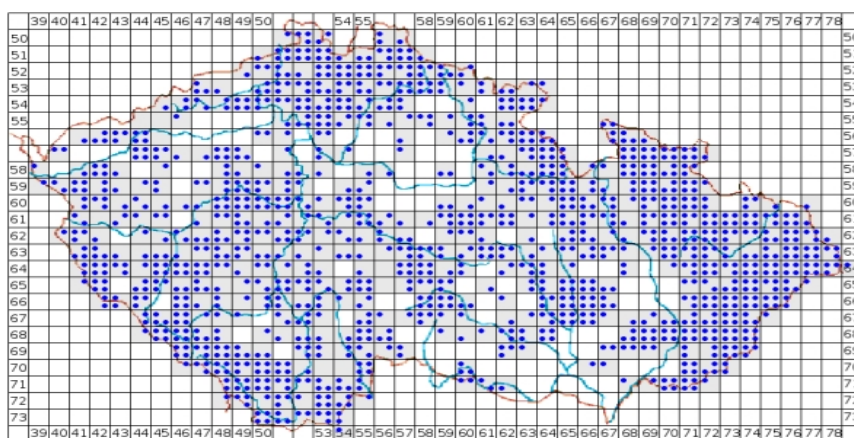
Zdroj: <http://www.euforgen.org/>

Z mapy je evidentné, že buk lesný sa zaraďuje medzi lesné dreviny, ktoré sú typické pre európsku mierne oceánsku klímu s chladnejším letom a miernou zimou. Najčastejšie sa vyskytuje v strednej, západnej a južnej Európe.

¹² <http://www.slovenskevrchy.estranky.sk/stranka/fagus-sylvatica---buk-lesny>

V rámci Českej republiky sa buk lesný rozprestiera takmer po celom území, hlavne v oblasti mezofytika a oreofytika, čo je vidieť aj na nasledujúcej mape. Spravidla rastie v nadmorskej výške 300 – 1100 m n. m. Najmenej priaznivou oblasťou pre buk lesný je územie okolo Hodonína v nadmorskej výške 120 m. V rámci inverznej polohy je to územie v okolí údolia Labe u Hřenska. Naproti tomu sa najviac vyhovujúca oblasť pre buk lesný rozprestiera v okolí Jeseníkov vo Veľkej kotline v 1250 m n. m. Priaznivé prostredie pre buk lesný je taktiež na Šumave nad Čiernym jazerom vo výške 1240 m n. m.¹³

Obrázok č. 4: Výskyt buka lesného na území ČR



Zdroj: <http://www.florabase.cz/>

2.2.2 Význam buka lesného¹⁴

Z hľadiska významu patrí buk lesný medzi hospodársky najdôležitejšie listnaté dreviny v Európe. V dôsledku veľkého množstva lignínu, ktorý pomocou parenia pri vysokých teplotách mäkne a vďaka tomu je možné bukové drevo tvarovať, má bukové drevo široké uplatnenie pri výrobe ohýbaného nábytku, na dyhy, parkety, kuchynské náradie, v stolárstve a iné.

Už v stredoveku bolo bukové drevo používané na výrobu dreveného uhlia. Suchou destiláciou bukového dreva bolo možné získať methanol (drevný lieh). Bukové drevo slúžilo aj ako materiál pre výrobu drevoplynu a je charakteristické veľkou výhrevnosťou.

Nakoľko sú bukvice v surovom stave mierne jedovaté, môžu byť pre niektorých ľudí veľmi nebezpečné (nepriaznivé účinky – nevoľnosť, zvracanie). Avšak tepelnou úpravou sa ich toxicita znižuje.

Buk lesný má taktiež široké uplatnenie taktiež v sadovníctve hlavne vďaka veľkému množstvu kultivarov odlišných habitom, tvarom či dokonca farbou listov. Dá sa

¹³ <http://botany.cz/cs/fagus-sylvatica/>

¹⁴ <http://botany.cz/cs/fagus-sylvatica/>

využiť ako solitérna drevina vo väčších záhradách a parkoch, no je vhodný tiež do živých plotov.

Napriek všetkým vyššie uvedeným výhodám má buk lesný aj určité nevýhody. Veľkým nedostatkom je špatná odolnosť voči škodcom, hlavne hubám. Medzi ďalšie mínus sa v tomto prípade môže rátať aj to, že bukové drevo je charakteristické tým, že hodne pracuje. Drevo z buka lesného je roztrúsene pórovité, bez výrazného jadra, je ťažké, tvrdé a veľmi málo pružné. U starších jedincov sa kvalita dreva pod vplyvom nepravého jadra znižuje. Ako poslednú nevýhodu, ktorú je možné spomenúť je fakt, že bukové drevo je k vonkajšiemu použitiu absolútne nevyhovujúce.

3 Šľachtenie lesných drevín

3.1 Všeobecná charakteristika šľachtenia

„Šľachtenie lesných drevín predstavuje súbor odborných postupov, ktorý zaisťuje produkciu geneticky hodnotného reprodukčného materiálu pre zakladanie lesných porastov. Spolupracuje s lesným semenárstvom. Stará sa o genofond lesných drevín z hľadiska ich hospodárskej úžitkovosti a ohrozenia, študuje možnosti introdukcie cudzích druhov. Vyhľadáva hodnotné populácie drevín, ich kvalita je zaručená prirodzeným výberom a zaisťuje ich ochranu a reprodukciu.“¹⁵

„Šľachtenie lesných drevín je vedný odbor alebo stratégia aplikujúca poznatky z genetiky na zlepšenie genetickej konštitúcie lesných drevín. Prakticky sa jedná o človekom riadenú evolúciu. Evolúcia totižto uprednostňuje jedincov, ktorí sú najviac prispôbení daným podmienkam a pramálo sa zaujíma o to, že by človek chcel mať všetky stromy rýchlorastúce, plnodrevné, atď.“¹⁶

Z historického hľadiska siaha šľachtenie lesných drevín až do roku 1765, kedy Josef Q. Kōleuter predpovedal hybridizáciu lesných drevín. O 100 rokov neskôr došlo k tomu, že sa táto domnienka rozšírila o myšlienku tvorby šľachtiteľských staníc. No až začiatok 20. storočia so sebou priniesol počiatky provenienčného výskumu.

V dnešnej dobe sa pri šľachtení lesných drevín používajú metódy konvenčného šľachtenia a do popredia sa taktiež dostávajú biotechnologické postupy. V súčasnosti sa šľachtenie lesných drevín orientuje predovšetkým na:¹⁷

- štúdium, záchranu a využívanie zdrojových populácií lesných drevín
- rozvoj semenných sadov lesných drevín v späť s testami potomstiev
- vegetatívne množenie lesných drevín konvenčným obrezávaním a explantátovými kultúrami in vitro v späť s klónovými testami
- hybridizáciu lesných drevín
- využitie génových markerov
- aplikáciu génového inžinierstva

Napriek tomu je šľachtenie lesných drevín zamerané predovšetkým na:

- zvyšovanie produkcie¹⁸ a akosti dreva

¹⁵ <http://leccos.com/index.php/clanky/slechtieni-lesnich-drevin>

¹⁶ <http://fld.czu.cz/~janecekv/0historie.html>

¹⁷ http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=64&idkapitola=137

¹⁸ Drevo je v tomto smere vnímané ako strategická obnoviteľná surovina

- odolnosť lesných drevín proti abiotickým faktorom¹⁹, proti škodcom a chorobám pri súčasnom zachovávaní cenných génových zdrojov a genetickej variabilite.

3.1.1 Význam šľachtenia a šľachtiteľských opatrení²⁰

Úloha a význam šľachtenia lesných drevín v lesnom hospodárstve sa za posledné desaťročia stali predmetom mnohých diskusií a to nielen v zahraničí, ale dokonca aj v ČR.²¹ V dôsledku snahy presadzovať rôzne formy ekologického hospodárenia so zameraním na prirodzenú obnovu lesných porastov hlavne tam, kde to je možné a účelné sa niektorí autori zamerali na možnosť produkcie cenného dreva, pretože ako títo autori upozorňujú, tieto zdroje ešte zďaleka nie sú vyčerpané a šľachtiteľské opatrenia či postupy na génovej úrovni nie sú vôbec potrebné. Naopak ich najväčšou snahou bolo presadiť názor, že dreviny sú plané populácie a tak by to aj malo zostať. Toto úsilie pramení predovšetkým z toho, že je potrebné zachovať čo najširšie genetické spektrum v populáciách lesných drevín, čo má slúžiť ako predpoklad pre adaptáciu na meniace sa a zmenené podmienky prostredia²². Je však nutné podotknúť, že v dnešnej dobe sú tieto názory a koncepcie skôr už len ojedinelé.

Určitá skupina autorov je presvedčená o tom, že šľachtenie lesných drevín je dôležité hlavne kvôli zvyšovaniu produkcie dreva, ktoré je považované za jednu z mála obnoviteľných surovín²³, ba dokonca u niektorých autorov to siahalo až na úroveň klónového hospodárstva, ktoré sa zameriava predovšetkým na šľachtený materiál bez ohľadu na ostatné mimoprodukčné funkcie lesov, či ich stabilitu a adaptabilitu.

Šľachtenie lesných drevín spolu s lesným semenárstvom a niektorými opatreniami biotechnologickej povahy má veľký význam a to hlavne s účelovým zameraním na udržiavanie a zvyšovanie produkcie lesov a zabezpečovanie mimoprodukčných funkcií.

Je potrebné si uvedomiť, že napriek tomu, že v poslednom období dochádza k neustálemu zvyšovaniu prirodzenej obnovy, tak do budúcnosti je potrebné rátať s možnosťou, že do značnej prevahy sa dostanú skôr umelé obnovy. Taktiež bude dochádzať k vzniku holín v dôsledku ťažieb, niekedy kalamitného rozsahu, čiastočne v súvislosti s plánovitými obnovami niektorých lesných porastov a dôjde aj k úprave druhovej skladby

¹⁹ Abiotické faktory – sneh, námraza, sucho, mráz

²⁰ <http://lesprace.silvarium.cz/content/view/408/20/>

²¹ V zahraničí sa úlohou a šľachtením lesných drevín zaoberal už v roku 1989 P. Burschel, v roku 1991 J. Kleinschmit a mnohí ďalší, v rámci ČR sa touto problematikou hlbšie zaoberal v roku 1994 J. Šindelář, v roku 2001 sa k nemu pridal aj J. Frýdl a iní.

²² Meniace sa a zmenené podmienky prostredia – škodlivé látky v ovzduší, skleníkový efekt, a iné.

²³ Tento názor zastával napríklad autor Libby (1994) ako aj mnoho ďalších autorov.

lesov. Do určitej miery sa bude pokračovať v zalesňovaní pôd, ktoré boli pôvodne vyčlenené z poľnohospodárskeho obhospodarovania.

„Funkcia prakticky orientovaného šľachtenia založeného na vedeckých základoch genetiky bude spočívať spolu s lesným semenárstvom vo vytváraní a zaistovaní vhodných zdrojov²⁴ reprodukčného materiálu a jeho prísunu pre potreby lesnej prevádzky.“²⁵

Významnú úlohu pri šľachtení lesných drevín v systémoch prírody blízkeho lesného hospodárstva zohrávajú opatrenia zamerané na záchranu a reprodukciu:

- génových zdrojov v prípade ohrozených druhov
- regionálnych a lokálnych populácií lesných drevín

3.1.2 Šľachtiteľský program²⁶

Pri snahe dosahovať určité ciele je dôležité vytvoriť určitú stratégiu, ktorá nám pomôže dané ciele dosiahnuť. Inak to nie je ani v prípade šľachtenia lesných drevín, kde hlavnú stratégiu predstavuje tvorba šľachtiteľských programov lesných drevín, ktoré:

- sú zamerané predovšetkým na dlhodobé a koncepčné otázky šľachtenia lesných drevín
- korešpondujú s koncepciou rozvoja lesného hospodárstva
- sú postavené na dlhodobých prognózach

„Šľachtiteľský program je ucelený kontinuálny systém aktivít, ktorý smeruje k splneniu vopred stanovených šľachtiteľských cieľov, ktorý by mal zvažovať tieto faktory:

- cieľ šľachtenia
- ekologické a iné podmienky prostredia, v ktorom má byť vyšľachtený materiál pestovaný
- počiatočný šľachtiteľský materiál
- metódy zvolené pre realizáciu programu
- časový priebeh šľachtiteľského procesu
- spôsob množenia vyšľachteného materiálu
- tvorba syntetických odrôd, resp. syntetických populácií
- overenie a rajonizácia vyšľachtených odrôd

²⁴ Zdroje reprodukčného materiálu – lesné porasty uznané ku zberu osiva, ktoré boli overené v rámci genetickej podmienosti a na baze genetických markerov, semenné sady, sady, ktoré boli ako celok experimentálne pozitívne overené, sady 2. generácie, ktoré využívajú už overené klony

²⁵ <http://lesprace.silvarium.cz/content/view/408/20/>

²⁶ http://www.fld.czu.cz/akreditace/dp/dslld/Klapste_Jaroslav_2008.pdf

- uznávacie riadenie a registrácia odrôd.²⁷

Medzi hlavné ciele šľachtiteľských programov sa radia:

- zvýšenie kvantity a kvality produkcie lesných drevín
- zvýšenie rýchlosti rastu
- zvýšenie odolnosti voči biotickým činiteľom

3.2 Ekonomická efektívnosť šľachtenia lesných drevín²⁸

Ako je už v tejto práci uvedené, „šľachtenie lesných drevín je systematická činnosť, ktorej cieľom je zvyšovanie produkcie, kvality a odolnosti drevín proti abiotickým a biotickým činiteľom“²⁹ a nakoľko sa lesné dreviny vyznačujú relatívne vysokým stupňom vnútrodruhovej genetickej premenlivosti vďaka obsahu komerčne zaujímavých znakov charakteristických vysokým stupňom dedičnosti dochádza k uskutočňovaniu ekonomicky efektívnym šľachtiteľským činnostiam.

Ekonomická efektívnosť je rozdielna, nakoľko do značnej miery záleží na vybraných šľachtiteľských aktivitách a ich vzájomných kombináciách a využívanie prostriedkov, ktoré sú do šľachtenia lesných drevín investované je vo väčšine prípadov hodnotené na základe realizovaného genetického zisku.

Prostredníctvom kvalitného výberu najvhodnejších jedincov je možné doceliť zvýšenie produkcie, hlavne v prípade výšky a priemeru kmeňa a to dokonca až o 15 %.

Medzi ďalšie faktory, ktoré ovplyvňujú ekonomickú efektívnosť šľachtenia lesných drevín patrí fruktifikácia a bohatá produkcia osiva v semenných sadoch, kedy bola uskutočnená ekonomická analýza 5 rôznych typov šľachtiteľských stratégií testovaných výnosovo-nákladovou analýzou a zároveň všetky výnosy a náklady boli prepočítané na súčasnú čistú hodnotu s diskontnou sadzbou 6 %:³⁰

- jednoduchý hromadný výber – odhad genetického zisku: 6 – 10 %
- hromadný výber s následným testovaním – odhad genetického zisku: 15 – 21 %
- jednoduchý opakovaný výber – odhad genetického zisku: 18 – 32 %
- výber s hromadnou vegetatívnou propagáciou – odhad genetického zisku: 37 – 46 %
- hromadná vegetatívna propagácia testovaných klonov – odhad genetického zisku: 60 – 65 %

²⁷ Šindelář, J., 1992. Základní principy šlechtitelských programů pro hospodářsky významné lesní dřeviny jehličnaté., ODIS VÚLHM, Lesnický průvodce 1/1992, 78 s.

²⁸ www.mze-vyzkum-infobanka.cz/DownloadFile/52945.aspx

²⁹ Namkoong, G., 1988. Tree breeding: Principles and strategies. Springer-Verlag, New York

³⁰ Palmer, H.E., Newton, A.C., Doyle, C.J., Thompson, S., Stewart, L.E.D., 1998. An economic evaluation of alternative genetic improvement strategies for farm woodland trees. Forestry 71:333-347

Dôležitým faktorom ovplyvňujúcim ekonomickú analýzu a tým v podstate aj celkovú ekonomickú efektívnosť šľachtenia je diskontná úroková miera³¹, ktorá má veľký vplyv na výpočet čistej súčasnej hodnoty nákladov a výnosov.

Niektoré štúdie poukazujú pri hodnotení ekonomickej efektívnosti šľachtenia lesných drevín na zmeny v biotických rastových modeloch, resp. na zmeny v hodnotách rastových funkcií, ktoré sú vyjadrené v peňažných jednotkách.

Nesmieme zabúdať na náklady, ktoré s efektívnosťou šľachtenia bezprostredne súvisia. Je možné ich rozdeliť na:

- náklady výskumu a vývoja – náklady spojené so selekciou rodičovských stromov v porastoch, založení, udržiavaní a meraní pokusných šľachtiteľských výsadiieb
- operačné náklady – slúžia predovšetkým k založeniu a prevádzkovaniu produkčných populácií

Kvalitné charakteristiky zalesňovania stanovišť, medzi ktoré patrí napríklad výživa či vodný režim a pestovateľské opatrenia sa radia medzi ďalšie dôležité faktory ovplyvňujúce ekonomickú efektívnosť šľachtenia.

V poslednom období sa taktiež javí veľmi častá selekcia za asistencie génových markérov, ktoré vedú k vylíšeniu lokusov kontrolujúcich expresiu znakov s relatívne významným účinkom, na ktorom sa daná selekcia uskutočňuje. No k dosiahnutiu ekonomickej rentability je potrebné, aby boli splnené nasledujúce podmienky:

- markerová mapa je svojím rozsahom primeraná veľkosti genómu a dostatočne hustá k spoľahlivému určeniu relatívne významných účinkov
- existencia dostatočne silnej väzby medzi markermi a relatívne významným účinkom
- ekonomický hodnotný znak, ktorý má aspoň časť premenlivosti podmienenú geneticky
- dostatočné informácie o fenotypovej premenlivosti sledovaného znaku
- ekonomicky prijateľné náklady na vegetatívne rozmnožovanie

Len okrajovo je možné spomenúť aj dobu obmytia³² v lesníckej praxi ako ďalšie možné kritérium, ktoré môže do určitej miery ovplyvniť ekonomickú efektívnosť šľachtenia lesných drevín.

³¹ Je dôležité si uvedomiť, že napriek svojej dôležitosti nemá diskontná miera pri porovnávaní efektívnosti jednotlivých šľachtiteľských stratégií tak veľký význam

³² Doba obmytia je často podmienená ekologickými či sociálnymi aspektmi, ktoré nie sú v súlade s ekonomickými cieľmi a z toho dôvodu spôsobuje znižovanie ekonomickej efektívnosti šľachtenia

3.3 Šľachtenie buka lesného³³

Šľachtenie buka lesného je zamerané predovšetkým na objemovú produkciu, ktorej hlavným kritériom môže byť už v mladom veku buka lesného jeho výškový rast, pričom dôležitú úlohu zohrávajú morfológické znaky kmeňa a koruny. Vegetatívne množenie experimentálnych variant predstavuje pri šľachtení buka lesného významný nástroj, a to hlavne prostredníctvom:

- štiepenia³⁴ – heterovegetatívne rozmnožovanie, kedy na vzniku novej rastliny sa podieľajú 2 genetické informácie, podnož a štep³⁵. Pri štiepení nedochádza k výmene genetických informácií a z lesníckeho hľadiska je veľmi dôležité, nakoľko všetky semenné sady založené na území ČR pochádzajú práve zo štiepenia.
- odrezkami – autovegetatívny spôsob rozmnožovania, kedy na vzniku novej rastliny sa podieľa iba jedna genetická informácia. Zakoreňovanie odrezkov je ovplyvnené mnohými faktormi³⁶
- kultúrami in vitro

Mieru a stupeň šľachtiteľského zisku dosiahnutého na vybraných provenienčných plochách je možné overiť pomocou hodnôt štatistickej významnosti rozdielov v rámci kvalitatívnych a kvantitatívnych charakteristík u jednotlivých testovaných jednotkách³⁷. Do toho sa taktiež započítava potvrdenie predpokladov o možnostiach využitia vegetatívnych spôsobov množenia potomstiev pozitívne overených jednotlivých populácií buka lesného.

Pri podrobnejšom preskúmaní jednotlivých hypotéz je vhodné spomenúť výskumnú hypotézu, ktorá spočíva v overení predpokladu, že kombinácia šľachtiteľských a množiteľských³⁸ postupov, ktoré sú založené predovšetkým na kombinácii hromadného a individuálneho výberu s následným množením vedie v konečnom dôsledku k významnému pokroku v rámci šľachtenia buka lesného.

³³ http://www.vulhm.cz/sites/File/vydavatelstva_cinnost/lesnicky_pruvodce/lp_2009_05.pdf

³⁴ Z rôznych druhov štiepenia je vhodné spomenúť napríklad: kopulácia, anglická kopulácia, Tittelov spôsob, na koziu nôžku, do boku, za kôru, atď.

³⁵ Podnož ovplyvňuje štep iba fyziologicky – ovplyvňuje rýchlosť rastu, atď.

³⁶ Faktory sa delia na endogénne (vnútorné) – stupeň vývoja materskej rastliny, typ, fyziologický stav a obdobie odberu odrezku a na exogénne (vonkajšie) faktory – zloženie, teplota a vlhkosť substrátu, fotoperioda a intenzita osvetlenia, chemické ošetrovanie odrezkov

³⁷ Testovanými jednotkami sa myslí napríklad vitalita, tvar kmeňa, rastové charakteristiky, a iné.

³⁸ Za množiteľské postupy sa považuje štiepenie

Práve tento postup je v Európe značne efektívny, nakoľko metódy obrezávania buka lesného sú v podmienkach ČR vo veľkej miere prepracované a v záhradníckom a lesníckom výskume, ale aj v praxi s veľkým úspechom aplikované.

4 Provenienčný výskum a výskumné provenienčné plochy³⁹

„Pojem proveniencia sa vzťahuje buď na miesto v geografickom slova zmysle, odkiaľ reprodukčný materiál dreviny (semená, sadenice, a iné) pochádza, alebo sa týmto pojmom označuje priamo reprodukčný materiál určitého pôvodu. Podľa českých smerníc pre uznávanie a zabezpečenie zdrojov reprodukčného materiálu lesných drevín a pre jeho prenos z roku 1988 je pôvod reprodukčného materiálu určený lesnou oblasťou, vegetačným lesným stupňom a konkrétnou lokalitou⁴⁰ miesta určitej populácie, z ktorej reprodukčný materiál pochádza.“⁴¹

Určite nie je prípustné, aby sa slovo proveniencia stotožňovala s pojmom „rasa“ alebo „odroda“, nakoľko tento pojem označuje jednu alebo viac populácií, ktoré sú charakteristické určitými, do istej miery ustálenými vlastnosťami. Z toho dôvodu sa v provenienčnom výskume pojmy „rasa“ alebo „odroda“ spravidla nepoužívajú.⁴²

4.1 Cieľ provenienčného výskumu

Za hlavné ciele provenienčného výskumu je možné považovať predovšetkým:⁴³

- získavanie informácie o genenicky podmienenej premenlivosti a adaptačnej schopnosti určitých populácií dreviny ako základ pre voľbu najvhodnejších k využitiu v praxi lesného hospodárstva – vedecký charakter, charakteristika geneticky podmieneného vzorca premenlivosti, ktorý je nutné uviesť do súvislosti s premenlivosťou prostredia v rámci oblasti prirodzeného rozšírenia dreviny a s evolučnými procesmi druhu. Výsledkom sú informácie o charaktere premenlivosti dreviny.⁴⁴
- získavanie informácií o stanovištnej tolerancii skúmaných určitých populácií ako základ pre rajonizáciu reprodukčného materiálu – pomocou výsledkov provenienčného výskumu je možné určiť, ktoré proveniencie sú perspektívne pre praktické využitie v lesnom hospodárstve a zároveň je nutné určiť, v akých ekologických podmienkach je možné provenienciu použiť v praxi. Rajonizácia je

³⁹ http://www.vulhm.cz/sites/File/vydavatelstva_cinnost/lesnicky_pruvodce/lp_2004_02.pdf

⁴⁰ Lokalita je väčšinou určená lesným závozom, označením lesnej správy a porastu.

⁴¹ http://www.vulhm.cz/sites/File/vydavatelstva_cinnost/lesnicky_pruvodce/lp_2004_02.pdf

⁴² Pojmy „rasa“ alebo „odroda“ sa v provenienčnom výskume výnimočne používajú v súvislosti so syntetickými výsledkami provenienčného výskumu.

⁴³ Paule, L., 1992: Genetika a šľachtenie lesných drevín. Príroda, Bratislava, ISBN 80-07-00409-2, 304 s.

⁴⁴ Charakter premenlivosti druhu dreviny môže byť: klinálny, spojitý, viazaný, ekologický, diskontinuitný, ekotypový, atď.

neoddeliteľnou súčasťou výsledkov prakticky orientovaného šľachtenia. Základným ukazovateľom pre ekologickú toleranciu určitých populácií lesných drevín je ukazovateľ podielu variácie pre interakciu proveniencie x lokalita, zistený na základe analýzy variácie.

- výskumné provenienčné plochy môžu byť ďalej využívané podľa potreby ako zdrojové populácie pre ďalšie šľachtiteľské práce
- plochy je možné považovať i za jeden z prvkov v súbore opatrení k záchrane a reprodukcii génových zdrojov populácií lesných drevín, hlavne v tých prípadoch, kedy sú na provenienčných výskumných plochách zastúpené populácie, ktorých existencia je ohrozená

Výber určitých populácií alebo proveniencií predstavuje dôležitý cieľ provenienčného výskumu, ktorého osivo dáva v niektorých oblastiach produktívne, adaptabilné, či hospodársky hodnotné potomstvo. Vyhľadať vhodnú provenienciu vyžaduje často krát mnoho prostriedkov a veľa času a práve z toho dôvodu je veľmi nevyhnutné pracovať s väčším reprezentatívnym výberom. Napriek všetkým snahám sa môže dokonca stať situácia, že tá najlepšia a najvhodnejšia proveniencia nemusí byť pre určité podmienky prostredia vhodná a že nie je možné pre dané prostredie takú provenienciu vôbec určiť. Avšak už na začiatku výskumu sa väčšinou podarí vytipovať proveniencie, ktoré sú svojou produkciou, adaptačnými schopnosťami, stabilitou či zdravotným stavom prijateľné.⁴⁵

Z výsledkov hodnotenia výskumných provenienčných plôch je možné u tých plôch, ktoré boli označené za vyhovujúce uskutočniť individuálny výber s cieľom jedince namnožiť a využiť ako súčasť syntetickej populácie, ktorá bola reprodukováná autovegetatívnym spôsobom. Dôležitým aspektom v tomto prípade je nie príliš vysoký vek provenienčnej výsadby.⁴⁶

Nakoľko v poslednom období dochádza v lesoch čoraz častejšie k obrovským škodám, ktoré sú spôsobené predovšetkým znečisťovaním ovzdušia pôsobením škodlivých faktorov je vo veľkej miere ohrozená existencia niektorých druhov lesných drevín. Práve v takomto prípade môžu byť proveniencie z týchto ohrozených oblastí súčasťou súboru opatrení k záchrane a reprodukcii génových zdrojov ohrozených populácií lesných

⁴⁵ Je nutné si uvedomiť, že hospodárska hodnota a rýchlosť rastu nemusia mať vždy rovnaký význam, tj. v niektorých oblastiach môže pôsobiť ako obmedzujúci faktor (známy príklad z Nórska u smreka sitku) a niekedy naopak môže predstavovať rozhodujúci faktor (napríklad u borovice lesnej z južnej Škandinávie alebo zo stredoeurópskych oblastí pri pestovaní).

⁴⁶ Výskumné provenienčné plochy vo vyššom veku sú využiteľné pre účely kontrolovaného kríženia.

drevín.⁴⁷ Tento postup je však obmedzený predovšetkým rôznymi faktormi, napríklad je dôležitý vek jednotlivých jedincov.

4.2 Typy provenienčných plôch

Typy provenienčných plôch je možné rozdeliť podľa:

- základných cieľov výskumu
- veku (zvolenej doby pozorovania)

4.2.1 Typy provenienčných plôch podľa základných cieľov výskumu

Zásady medzinárodného zväzu lesníckych výskumných organizácií rozdeľujú provenienčné plochy na 2 základné skupiny:

- pokusné výsadby prvého kroku
- výsadby druhého kroku

4.2.1.1 Provenienčné plochy prvého kroku

Provenienčný výskum prvého kroku je zameraný na skúmanie veľkoplošného modelu geneticky podmienenej premenlivosti druhu dreveny a na získanie všeobecnej informácie o poradí jednotlivých proveniencií a provenienčných súborov. Pokusy prvého kroku sú krátkodobého charakteru a majú veľký význam pri posudzovaní celkového zdravotného stavu a náchylnosti k napadnutiu škodcami a chorobami.

Výsledky tohto pokusu určujú užšie a širšie oblasti, z ktorých pochádzajú proveniencie s uspokojujivým rastom, produkciou a adaptačnou schopnosťou a napomáhajú objasniť otázky, v akom rozsahu a akým spôsobom majú byť organizované pokusy druhého kroku.

Do tejto kategórie prvého pokusu je možné zaradiť medzinárodný provenienčný výskum s bukom lesným, ktorý je v ČR zastúpený jednou plochou v oblasti LHC Pelhřimov. Křemešník.

⁴⁷ V ČR je známy prípad jedle previsnutej z oblasti Jizerských hôr, ktorá pod vplyvom znečistenia ovzdušia takmer úplne vyhynula, no do určitej miery je zastúpená v niektorých oblastiach s provenienčným pokusom.

4.2.1.2 Pokusy druhého kroku

Provenienčný výskum druhého kroku je zameraný predovšetkým na vyhľadávanie určitých oblastí a konkrétnych proveniencií s najvyššou hospodárskou hodnotou. Provenienčné pokusy tejto kategórie sú sledované pomerne dlhú dobu, väčšinou do polovice alebo aj cez polovicu hospodárskeho veku porastov. Je preto nutné metodický prístup prispôbiť tejto skutočnosti. Tento pokus je spravidla uskutočňovaný na väčších parcelách, s väčším počtom jedincov a s príslušným žiaducim počtom opakovaní.

4.2.2 Typy provenienčných plôch podľa veku (zvolenej doby pozorovania)

Podľa veku je možné výskumné provenienčné plochy rozdeliť na 2 typy:

- škôlkarské pokusy, pri ktorých je materiál posudzovaný a hodnotený v štádiu sadeníc pestovaných v lesných škôlkach
- pokusy založené výsadbou s plánom hodnotiť materiál v štádiu lesných porastov, ktoré môžu byť hodnotené z 3 hľadísk:
 - krátkodobý charakter – pokusné provenienčné plochy sledované len do vývojovej fázy⁴⁸
 - strednodobý charakter – plochy sledované a hodnotené do veku zodpovedajúceho tretine až polovici obdobia striedania
 - dlhodobý charakter – plochy sledované a hodnotené vo veku, ktorý prekračuje polovicu obdobia striedania

4.2.2.1 Škôlkarské pokusy

Pre účely provenienčného výskumu je výroba sadeníc pre pokusné výsadby veľmi dôležitá. K tomu potom pristupuje hodnotenie rôznych proveniencií dreveniny v škôlkarskom veku. Porovnateľnosť výsledkov je možné dosiahnuť, ak sa pri pokusoch postupuje podľa určitých metodických zásad. Výhodou môže byť jednoduchosť stanovištných podmienok i škôlkarských pestovateľských prác, no na druhú stranu veľkou nevýhodou je značné

⁴⁸ V ČR sa vek výsadby pohybuje rozdielne podľa dreveniny, rozostupu a sponu výsadby, spravidla v intervale 8 – 20 rokov

riziko poškodenia sadeníc, ktoré je zapríčinené náhodnými extrémnymi klimatickými podmienkami alebo inými vplyvmi, škodcami či chorobami.⁴⁹

4.2.2.2 Provenienčné pokusy v štádiu lesných porastov

Plánovanie a hodnotenie pokusov sa riadi predovšetkým dĺžkou potreby sledovať chovanie proveniencií na jednotlivých výskumných plochách v lesných porastoch. Za výsadby krátkodobého až strednodobého charakteru sa vo väčšine prípadov považujú pokusy prvého kroku, ktoré majú v krátkom časovom intervale poskytovať informácie o provenienciách, ktoré sú perspektívne a z toho dôvodu je nutné ich podrobnejšie sledovať v nasledujúcich pokusoch druhého kroku. Dreviny, ktoré nie sú príliš hospodársky významné sa nevyužívajú k dlhodobým pokusom v systéme experimentov prvého a druhého kroku.⁵⁰ Z toho dôvodu sa väčšinou uskutočňujú pokusy, ktoré sa vyznačujú strednodobým charakterom.

Z hľadiska praxe lesného hospodárstva sú najvýznamnejšie pokusy s dlhodobým charakterom, kde prostredníctvom výsledkov je možné rozhodnúť o využití proveniencií v praxi a o ich rajonizácii.

4.3 Provenienčný výskum buka lesného⁵¹

Ako je už v tejto práci vyššie spomenuté podiel buka lesného sa v druhej skladbe lesných porastov za posledné obdobie znížil z pôvodných 40 % na terajších 6 - 7 %. Napriek tomu mnohé prognózy poukazujú na postupné zvyšovanie tohto podielu, dokonca sú niektoré prognózy optimistické natoľko, že zdôrazňujú snahu o zvýšenie zastúpenia buka lesného až na trojnásobok súčasného stavu. No napriek týmto optimistickým prognózam je v dôsledku obmedzenej plochy bukových porastov čoraz menšia pravdepodobnosť spontánnej reprodukcie. Z toho dôvodu je možné, že buk lesný bude častejšie uplatňovaný v lesnom poraste skôr umelo, hlavne sadbou. K tomuto procesu bude využívaný reprodukčný materiál, ktorého použitie bude podliehať požiadavkám platných národných, ale aj medzinárodných predpisov.⁵²

K určeniu oblastí rajonizácie reprodukčného materiálu lesných drevín sa využívajú teoretické základy, no oveľa dôležitejšie sú biometrické merania, ktoré sa uskutočňujú na

⁴⁹ Toto riziko sa znižuje v prípade, že sa sadenice pestujú vo viacerých škôlkach, kedy sa riziko či neúspech rozdelí a tým sa vlastne zníži, naopak problém nastáva v neporovnateľnosti výsledkov.

⁵⁰ Je to hlavne z dôvodu šetrenia ekonomických a finančných nákladov.

⁵¹ <http://lesprace.silvarium.cz/content/view/910/94/>, <http://90.181.191.228/docs/Kniha%201-2010zlv.pdf>

⁵² Prenos reprodukčného materiálu lesných drevín sa riadi vyhláškou MZe č. 139/2004 Sb.

experimentálnych plochách. Pri porovnávaní výsledkov z domova a zo zahraničia majú domáce výsledky väčší význam než výsledky zo zahraničia.

Pomocnú ruku pri riešení tohto problému má podať provenienčný výskum tejto dreviny, ktorý je založený na experimentálnych výsadbách a ich hodnotení. V ČR sa provenienčný výskum začal uskutočňovať vďaka spolupráci, ktorá prebiehala medzi VÚLHM Jíloviště-Strnady a LF VŠLD v Zvolene. Práve zvolenská univerzita poskytla ČR prebytky vzoriek osiva a spojením s domácimi provenienciami bola neskôr založená prvá medzinárodná provenienčná plocha s bukom lesným na území ČR v lokalite Pelhřimov, Křemešník.⁵³

4.3.1 Výskumné plochy

Na území ČR ako aj z medzinárodného hľadiska bolo do dnešnej doby vytvorených niekoľko výskumných plôch, do ktorých je možné zahrnúť aj výsadby realizované prostredníctvom medzinárodnej spolupráce.⁵⁴ Výskumné plochy boli už viackrát hodnotené a výsledky predstavujú určitý informačný základ pre meranie a spracovanie výsledkov v pokročilejšom štádiu vývoja.

Medzinárodná provenienčná plocha Pelhřimov, Křemešník bola založená na začiatku 70. rokov a spadá do oblasti dnešnej Českomoravskej vrchoviny, ktorá je typologicky klasifikovaná ako mezofilná jedľová bučina. V tejto oblasti sa ročná teplota pohybuje v priemere okolo 5,8 °C, ročný úhrn zrážok je približne 760 mm a dĺžka vegetačnej doby je okolo 130 – 140 dní. Ako ukazuje nasledujúca tabuľka č. 1 na danom území bolo posadených 24 proveniencií buka lesného, z toho 11 z hercynsko – sudetských, 5 z karpatských prírodných lesných oblastí ČR a 7 proveniencií zo Slovenska a 1 proveniencia z Rumunska. Dokopy sa vysadilo 72 parciel, základné rozpätie sadeníc bolo 1,5 x 1,5 m, to znamená, že celkovo na jednu provenienciu vyšlo 75 ks sadeníc.

Vývoj reprodukčného materiálu sa javil od samého začiatku veľmi dobre, no napriek tomu nie je do dnešnej doby možné u jednotlivých potomstiev hodnotiť mieru prežívania, nakoľko sa na provenienčnej ploche uskutočnili rôzne ťažobné zásahy, ktoré toto hodnotenie znemožňujú.

Napriek tomu je možné napríklad u buka lesného vo veku 36 rokov nebrať do úvahy maximálne 3-ročný vekový rozdiel sadeníc a tým vzájomne porovnávať približne rovnako staré potomstvo.

⁵³ V rovnakom čase bola na Slovensku vytvorená provenienčná plocha v lokalite Kováčová, Bien

⁵⁴ Jedná sa o výsadby od roku 1972 až do roku 1998.

Tabuľka č. 1: Proveniencie buka lesného na provenienčnej ploche č. 50 – Pelhřimov,
Křemešník

S1	Kláštor pod Znievom
S2	Vígľaš
S3	Zvolen
S4	Pruské
S5	Žarnovica
S6	Banská Štiavnica
S7	Sobrance
8	Vsetín
9	Rumunsko
10	Velké Karlovice
13	Bučovice
14	Vizovice
15	Brumov nad Vlárrou
16	Protivín
17	Hluboká nad Vltavou
18	Nižbor
19	Prachatice
20	Rožmitál pod Třemšínem
21	Horní Planá
22	VLS Hořovice
23	Kamenice nad Lipou
24	Kamenice nad Lipou
25	Moravská Třebová
26	Kostelec nad Černými lesy

Zdroj: mapový podklad zemepisný atlas sveta – vlastné spracovanie

Pri hodnotení jednotlivých výsledkov sa kladie dôraz predovšetkým na:

- výšku jedincov – meraná ultrazvukovým výškomerom s presnosťou 0,1 m
- hrúbku – meraná taxačnou priemerkou s presnosťou 0,5 cm
- objem priemerného stromu

Jednotlivé merania sa uskutočňujú prostredníctvom štandardných metód matematickej štatistiky. Po zistení priemernej výšky a hrúbky bola určená hodnota objemu

priemerného stromu a prostredníctvom údajov o počte jedincov bolo možné získať informácie o priemernej hektárovej zásobe.

Ako kritérium hodnotenia môžu slúžiť tiež napríklad príslušnosť danej proveniencie ku geografickým regiónom, k prírodným lesným oblastiam, atď.

4.3.2 Výsledky hodnotenia

Hneď na začiatku hodnotenia je vhodné podotknúť, že pri skúmaní danej plochy boli zaznamenané vysoké rozdiely medzi jednotlivými blokmi, t.j. výskumná provenienčná plocha nie je ako celok rastovo homogénna.

Tabuľka č. 2: Hodnoty namerané na provenienčnej ploche č. 50 – Pelhřimov, Křemešník

Proveniencia	Počet rastúcich jedincov	Priemerná výška (m)	Priemerná hrúbka (cm)	Objem priemerného stromu (m³)	Priemerná stromová zásoba (m³. ha-1)
S1.	49	14,2	10,8	0,077	223,6
S2.	47	14,5	11,4	0,087	242,3
S3.	53	15,0	12,5	0,108	339,2
S4.	37	15,3	12,2	0,105	230,2
S5.	26	14,4	10,1	0,068	104,8
S6.	28	14,8	11,1	0,084	139,4
S7.	41	14,9	11,9	0,097	235,7
8.	71	15,5	11,1	0,087	366,0
9.	36	15,1	13,1	0,120	256,0
10.	54	15,2	11,7	0,095	304,0
13.	45	14,3	11,9	0,094	250,7
14.	41	15,6	12,2	0,106	257,5
15.	50	14,6	11,3	0,086	254,8
16.	47	14,9	11,8	0,096	267,4
17.	36	14,5	11,5	0,089	189,9
18.	23	13,7	11,3	0,083	113,1
19.	14	11,8	8,6	0,043	35,7
20.	16	14,3	11,3	0,085	80,6

21.	24	12,9	9,8	0,06	85,3
22.	52	14,9	11,4	0,089	274,3
23.	6	12,0	9,1	0,048	17,1
24.	5	11,2	9,8	0,055	16,3
25.	29	14,1	10,6	0,075	128,9
26.	19	13,5	9,1	0,053	59,7
Priemer	35,4	14,2	11,1	0,083	186,4

Zdroj: údaje získané z VÚLHM – vlastné spracovanie

Ako výsledky naznačujú na danej provenienčnej ploche rástlo celkom 849 jedincov, teda na jedno potomstvo pripadlo v priemere 35 stromov.⁵⁵ Tabuľka odráža namerané hodnoty. Dôraz je kladený predovšetkým na priemernú výšku, priemernú hrúbku danej plochy, na objem priemerného stromu a nakoniec je hodnotenie sledované z hľadiska priemernej stromovej zásoby .

V rámci dosiahnutých výsledkov zameraných na provenienčnú plochu ako celok je evidentné, že výškový a hrúbkový rast proveniencií je uspokojivý. Ako zobrazuje tabuľka priemerná výška na danej provenienčnej ploche dosiahla na hodnotu 14,2 m. Napriek tomu však rozbor rastu u jednotlivých proveniencií poukazuje na existenciu negatívneho korelačného vzťahu medzi nameranými veličinami u priemerných výšok skúmaných proveniencií a nadmorskou výškou stanovišťa materského porastu. Čo sa týka zisťovania priemernej hrúbky potomstiev, tak priemerná hodnota, ktorá bola na danej provenienčnej ploche nameraná dosiahla hodnoty 11,1 cm.

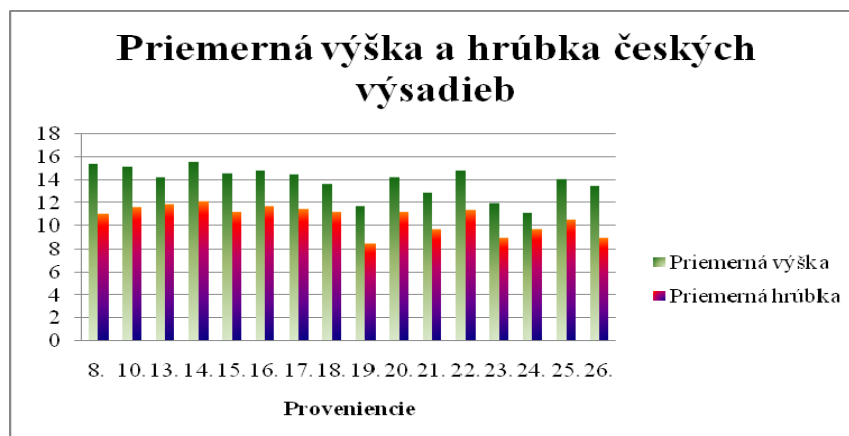
Ak by sme sa v rozbere zamerali len na proveniencie, ktoré majú pôvod na území ČR, tak ako už nasledujúci graf naznačuje pri meraní výšky sa priemerná hodnota plochy vyšplhala na hodnotu 13,9 m. Najvyššia priemerná výška 15,6 m bola zaznamenaná u proveniencie 14 – Vizovice. Za ňou nasledujú proveniencie 8 – Vsetín s výškou 15,5 m. Do skupiny s vyššou než priemernou výškou môžeme zaradiť ešte provenienciu 10 – Velké Karlovice s výškou 15,2 m. Naopak najmenšiu výšku má proveniencia 24 – Kamenice nad Lipou s priemernou výškou 11,2 m. O niečo lepší výsledok s výškou 11,8 m bol nameraný u proveniencie 19 – Prachatice a tretí najhorší výsledok bol nameraný u proveniencie 23 – Kamenice nad Lipou s celkovou priemernou výškou 12,0 m.

Priemerná hrúbka pôvodom českých potomstiev bola 11,1 cm. Nad túto hranicu sa dostala proveniencia 14 – Vizovice, u ktorej bola nameraná najväčšia hrúbka 12,2 cm. Za

⁵⁵ Počty rastúcich jedincov sa u jednotlivých potomstiev pohybovali od 5 u Kamenice nad Lipou až do 71 u Kláštora pod Znievom

ňou nasledovali proveniencie 13 – Bučovice s hrúbkou 11,9 cm a 16 – Protivín s hrúbkou 11,8 cm. Naproti tomu sa pod celkový priemer s najmenšou hrúbkou dostala proveniencia 19 - Prachatice, u ktorej bol nameraný iba 8,6 cm hrúbkový rast. O niečo lepší výsledok bol zaznamenaný u proveniencií 23 – Kamenice nad Lipou a 26 – Kostelec nad Černými lesy s výslednou hrúbkou 9,1 cm a treticu proveniencií s najhorším výsledkom uzatvára proveniencia 24 – Kamenice nad Lipou s priemernou hrúbkou 9,8 cm.

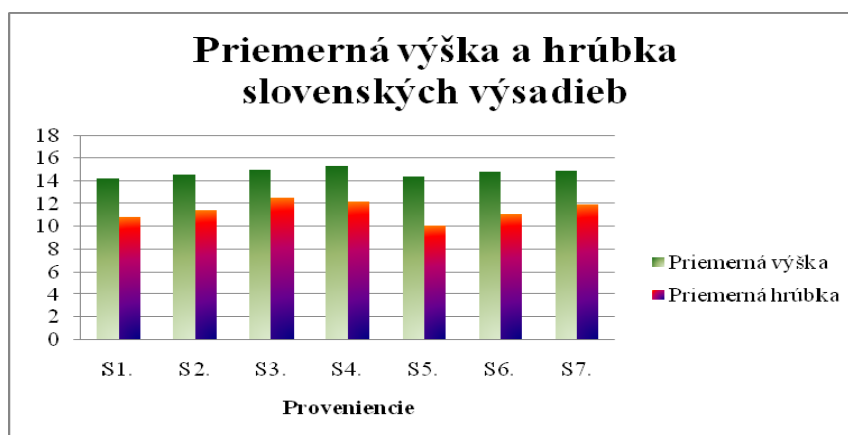
Graf č. 4: Priemerná výška a hrúbka proveniencií pôvodom z ČR



Zdroj: údaje získané z VÚLHM – vlastné spracovanie

Ako je už vyššie spomenuté na medzinárodnej provenienčnej ploche č. 50 – Pelhřimov, Křemešník sa nachádza aj 7 proveniencií pôvodom zo Slovenska. Nižšie uvedený graf znázorňuje toto potomstvo dosahujúce na danej ploche priemernú výšku 14,7 m. Najvyššia výška bola nameraná u proveniencie S4 – Pruské zo Slovenska, ktorá bola vysoká 15,3 m. O niečo menšia výška bola zaznamenaná u proveniencie S3 – Zvolen s výškou 15,0 m. Naopak najhorší výsledok mala proveniencia S1 – Kláštor pod Znievom, ktorý dosiahol iba 14,2 m výšky a iba o 0,2 cm ho prevyšovala proveniencia S5 – Žarnovica.

Graf č. 5: Priemerná výška a hrúbka proveniencií pôvodom zo SR

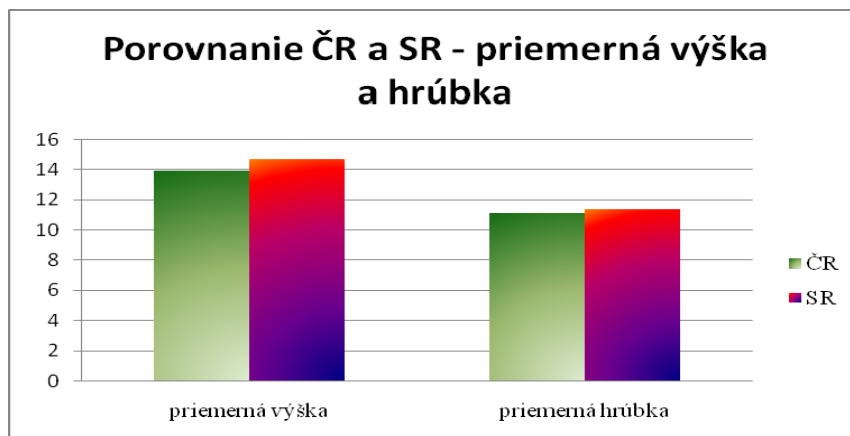


Zdroj: údaje získané z VÚLHM – vlastné spracovanie

Výsledky zamerané na meranie hrúbky vykazovali priemernú hodnotu v rámci slovenských proveniencií 11,4 cm. V tomto prípade vykazovala proveniencia S3 – Zvolen najvyššiu nadpriemernú hodnotu s hrúbkou 12,5 cm. Za ňou nasledovala proveniencia S4 – Pruské s hrúbkou 12,2 cm. Najmenšiu hrúbku vykazovala proveniencia S5 – Žarnovica, kde bola hrúbka iba 10,1 cm a o niečo vyššia hodnota bola nameraná u proveniencie S1 – Kláštor pod Znievom s 10,8 cm hrúbkou.

V rámci porovnania jednotlivých výsledkov z ohľadom na pôvod proveniencií je zrejmé, že z celkovej priemernej výšky danej provenienčnej plochy dosiahli pôvodom české proveniencie priemernú výšku proveniencií 13,9 m, avšak pôvodom slovenské proveniencie obstáli v hodnotení oveľa lepšie, pretože svojou celkovou priemernou výškou 14,7 m prevýšili nielen české proveniencie, ale dokonca sa dostali nad priemer výšky plochy ako celku. Dokonca aj v hodnotení hrúbky boli pôvodom slovenské proveniencie na tom oveľa lepšie, pretože kým české proveniencie sa svojou priemernou hrúbkou dostali na hodnotu 11,1 cm, u slovenských proveniencií bola nameraná 11,4 cm priemerná hrúbka. Z týchto výsledkov je možné vyvodit' záver, že slovenské potomstvo je pre rast buka lesného na danej provenienčnej ploche oveľa lepšie ako české výsadby. Tieto výsledky priehľadnejšie zobrazuje nasledujúci graf.

Graf č. 6: Porovnanie priemernej výšky a hrúbky medzi potomstvom pôvodom z ČR a SR

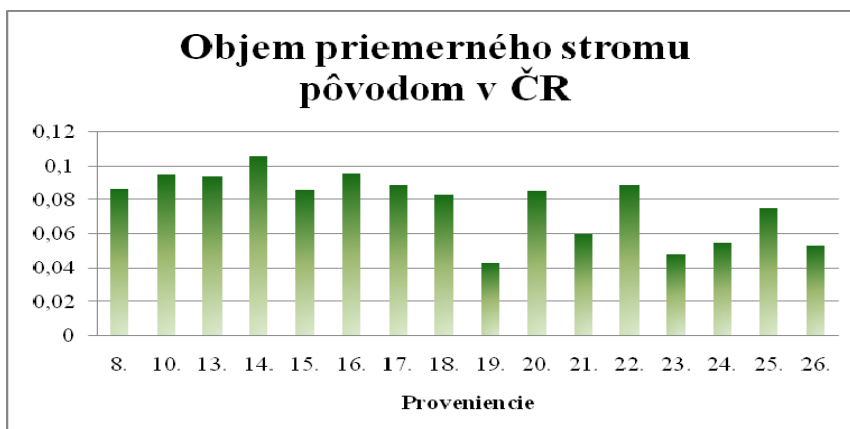


Zdroj: údaje získané z VÚLHM – vlastné spracovanie

Prostredníctvom nameraných hodnôt výšky a hrúbky je odvodený objem nadzemnej biomasy priemerného stromu. V rámci výskumu plochy ako celku sa priemerný objem stromu dostal na hodnotu 0,083 m³.

V rámci výsadiieb pochádzajúcich z ČR bola hodnota objemu priemerného stromu 0,078 m³. Najlepšie hodnoty vykazovala proveniencia 14 – Vizovice s objemom 0,106 m³, potom proveniencia 16 - Protivín s objemom 0,096 m³. Najmenší objem mala proveniencia 19 – Prachatice s výslednou priemernou hrúbkou 0,043 m³. O niečo lepší výsledok dosiahla napríklad proveniencie 23 – Kamenice nad Lipou s objemom 0,048 m³.

Graf č. 7: Hodnoty objemu priemerného stromu pôvodom z ČR

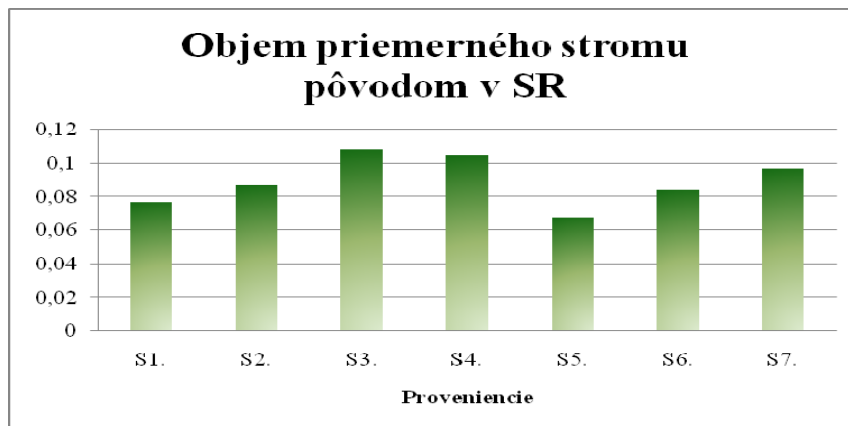


Zdroj: údaje získané z VÚLHM – vlastné spracovanie

Objem priemerného stromu pochádzajúceho zo SR vykazoval hodnotu 0,089 m³. Proveniencia S3 - Zvolen svojím objemom 0,108 m³ dosiahla najlepšiu hodnotu. Hneď v závese za ňou s hodnotou objemu 0,105 m³ sa umiestnila proveniencia S4 – Pruské. Naproti týmto výsledkom boli proveniencie, ktoré vykazovali podpriemerné výsledky.

Medzi tieto proveniencie patrí predovšetkým S5 – Žarnovica s hodnotou objemu 0,068 m³ alebo taktiež S1 – Kláštor pod Znievom s objemom 0,077 m³. Presné výsledky zobrazuje nasledujúci graf.

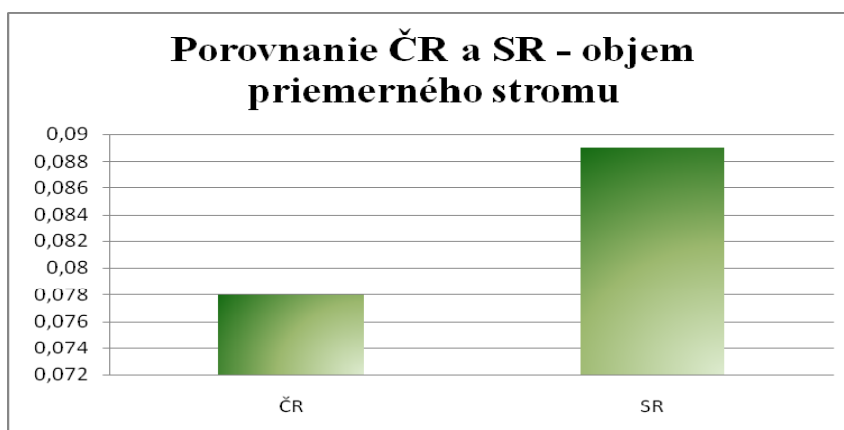
Graf č. 8: Hodnoty objemu priemerného stromu pôvodom zo SR



Zdroj: údaje získané z VÚLHM – vlastné spracovanie

Nakoľko vykazujú proveniencie pôvodom zo Slovenska v porovnaní s českými provenienciami v rámci celkového hodnotenia zo získaných výsledkov oveľa lepšie výsledky je jasné, že inak tomu nebude ani v prípade hodnotenia objemu priemerného stromu buka lesného, ktoré vychádza z medzinárodného porovnania výsadiieb pochádzajúcich z ČR a zo SR. Hodnotenie objemu priemerného stromu v rámci porovnávania proveniencií z hľadiska pôvodu poukazuje na to, že kým sa priemerný objem buka lesného z českých výsadiieb pohyboval na úrovni 0,078 m³, tak zo slovenského potomstva vyrástli buky, ktoré sa svojím objemom dostali na priemernú hodnotu 0,089 m³. Z tohto jasne vyplýva, že kým pôvodom české proveniencie nedosiahli v objeme ani priemernú hodnotu v rámci hodnotenia medzinárodnej provenienčnej plochy ako celku, tak slovenské proveniencie nielenže prevýšili priemerný objem českých proveniencií, ale sú nad priemerom skúmanej plochy ako celku, ako to zobrazuje nasledujúci graf.

Graf č. 9: Porovnanie priemernej výšky a hrúbky medzi ČR a SR



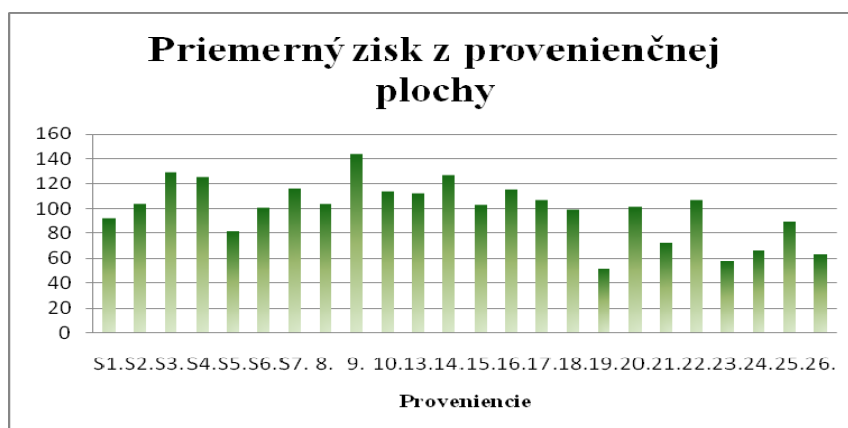
Zdroj: údaje získané z VÚLHM – vlastné spracovanie

Z hľadiska praxe lesného hospodárstva je akosť kmeňa vyhovujúca. V rámci pokusu podiel jedincov týchto typov podľa jednotlivých proveniencií výrazne kolíše a mal by napomáhať k tomu, aby lesné porasty dospeli do veku zrelosti s vhodnými hospodárskymi hodnotami.

4.3.3 Hodnotenie výsledkov výskumnej provenienčnej plochy z ekonomického hľadiska

Priemerný objem stromu je na skúmaných provenienciách v rámci medzinárodnej provenienčnej plochy ako celku 0,083 m³. K tomu, aby bolo možné zhodnotiť jednotlivé potomstvá z ekonomického hľadiska je potrebné, aby boli proveniencie vyjadrené v peňažnej forme. Pre tento účel je v práci stanovená jednotná priemerná cena za 1 m³ buka lesného, a to na 1 200 Kč. Táto cena v sebe zahŕňa všetky vznikajúce náklady s tým súvisiace. Za celú skúmanú plochu pri danom objeme priemerného stromu je tak možné získať 99,6 Kč. Ako ukazuje nasledujúci graf najväčší zisk vykazuje proveniencia 9 – Rumunsko, kde na objem priemerného stromu 0,120 m³ pripadlo 144 Kč. Z toho dôvodu sa táto proveniencia javí ako ziskovo najefektívnejšia. Naopak proveniencia 19 – Prachatice je najmenej ekonomicky efektívna, nakoľko pri objeme priemerného stromu 0,043 m³ je možné získať iba 51,6 Kč.

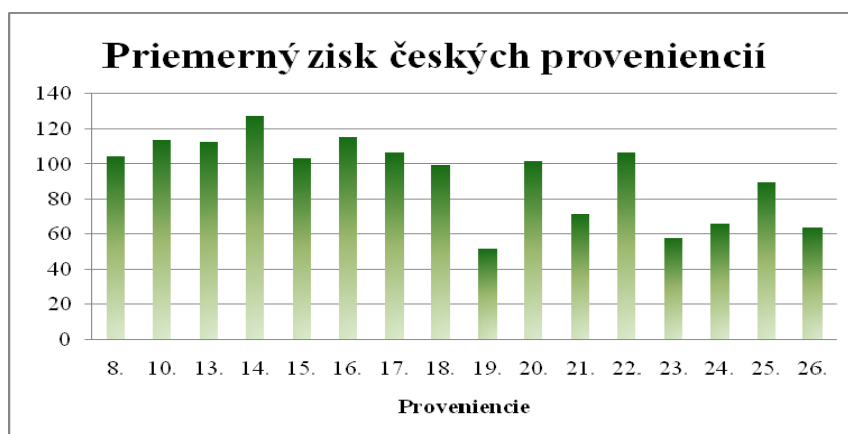
Graf č. 10: Priemerný zisk z provenienčnej plochy



Zdroj: údaje získané z VÚLHM – vlastné spracovanie

Pri posudzovaní ekonomickej efektívnosti proveniencií pochádzajúcich z ČR bola pri priemernom objeme 0,078 m³ ziskovosť iba 93,3 Kč. Z toho je vidieť, že zisk z českých výsadiieb sa nachádza pod priemerom zisku plochy ako celku. Najlepší výsledok v rámci tejto kategórie dosiahla proveniencia 14 – Vizovice, kde pri objeme 0,106 m³ sa celkový zisk dostal na hodnotu 127,2 Kč. Naproti tomu najhoršie dopadla proveniencia 19 – Prachatice, ktorá je už spomenutá aj ako ziskovo najhoršia proveniencia v celkovom hodnotení plochy. Toto hodnotenie vystihuje nasledujúci graf.

Graf č. 11: Priemerný zisk z pôvodom českých proveniencií

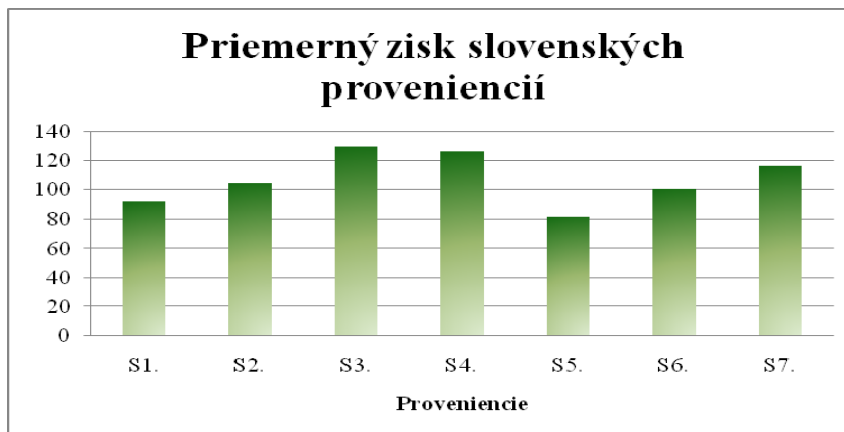


Zdroj: údaje získané z VÚLHM – vlastné spracovanie

Výsledky hodnotenia sú u výsadiieb, ktoré boli dovezené zo SR oveľa lepšie než u výsadiieb pôvodom z ČR, nakoľko pri priemernom objeme 0,089 m³ je celkový zisk u slovenských provenienciách 107,3 Kč. Ako je vidieť táto hodnota je jednak vyššia než u českých výsadiieb, ale taktiež je nad priemerom zisku v rámci celkovej plochy. Zo všetkých proveniencií bola najziskovejšia proveniencia S3 – Zvolen, kde je 129,6 Kč zisk

dosiahnutý pri objeme priemerného stromu 0,108 m³. Ziskovo najhoršie sa javí proveniencia S5 – Žarnovica, kde objem 0,068 m³ dáva zisk len 81,6 Kč. Podrobnejší rozbor ponúka nasledujúci graf.

Graf č. 12: Priemerný zisk z pôvodom slovenských proveniencií



Zdroj: údaje získané z VÚLHM – vlastné spracovanie

Celkové zhodnotenie výsledkov výskumu provenienčnej plochy dostatočne vykazuje značné rozdiely v skúmaných provenienciách, ktoré boli pre lepší prehľad vzájomne porovnávané a nakoniec vyhodnotené hlavne z hľadiska najväčšej ziskovosti daných plôch.

Z vyššie uvedených skutočností je pre zlepšenie efektívnosti danej medzinárodnej plochy do istej miery možné poskytnúť ako námety a odporúčania pre lesnícku prax základné princípy rajonizácie reprodukčného materiálu buka lesného, ktoré v konečnom dôsledku môžu viesť k zvýšeniu celkovej hodnoty skúmanej plochy. Jedná sa o:

- zdroje osiva buka lesného – nutnosť uprednostniť úrodu a používať osivo z týchto zdrojov, t.j. z danej lesnej oblasti a vegetačného stupňa a to hlavne v objektoch, ktoré podliehajú špecifickému režimu z hľadiska ochrany prírody a v génových základniach
- rozdiely určitých populácií podľa nadmorskej výšky – výsledky z výskumu poukazujú na rozdielny rast u buka lesného vo vyššej nadmorskej výške v porovnaní s bukom lesným z nižších polôh a preto je nutné, aby sa v rámci rajonizácie reprodukčného materiálu dodržiavali nariadenia o využívaní reprodukčného materiálu v určenom rozpätí vegetačných lesných stupňov
- použiteľnosť „karpatského“ osiva – obmedzenosť vo využívaní reprodukčného materiálu z iných než karpatských oblastí sa javí ako nereálna, nakoľko zákaz by mohol viesť k výraznému obmedzeniu či vylúčeniu možnosti a nutnosti uplatňovať

buk v lesných porastoch na jednotlivých stanovištiach napriek tomu, že táto drevina je v určitom podiele nutnou podmienkou pre zaistenie žiaducej stability lesných ekosystémov

Záver

Buk lesný má z hospodárskeho hľadiska veľký význam. Nakoľko dochádza k jeho úbytku je potrebné zabezpečiť zachovanie genetických zdrojov a prijať súbor opatrení na zabezpečenie ich komplexnej ochrany. Monitoring jednotlivých procesov realizácie týchto opatrení slúži ako podklad pre štandardné metódy organizácie a riadenia na zachovanie ekonomicky a ekologicky významných zdrojov lesných drevín. Je však preto nutné uskutočňovať rôzne výskumy, ktoré vedú k nájdeniu najvhodnejšieho potomstva, u ktorého je výsadba buka lesného najefektívnejšia. V priebehu niekoľkoročného provenienčného výskumu bolo získaných mnoho poznatkov a výsledkov o jednotlivých skúmaných potomstvách.

V rámci výskumu z hľadiska ekonomickej efektívnosti boli na medzinárodnej provenienčnej plochy č. 50 – Pelhřimov, Křemešník namerané a získané výsledky, z ktorých je evidentné, že najvhodnejším potomstvom sa javí proveniencia 9 – Rumunsko, ktorá svojou ziskovosťou 144 Kč na 0,120 m³ objemu vykazovala najlepšie výsledky. Práve preto sa toto potomstvo javí v rámci celku ako ekonomicky najvýhodnejšie a to hlavne z dôvodu objemového prírastku za určité obdobie. Naproti tomu najhoršie výsledky boli namerané u proveniencie 19 – Prachatice so ziskom 51,6 Kč na objeme 0,043 m³.

Pri podrobnejšom hodnotení ekonomickej efektívnosti zameranom na rozbor výsadiieb z hľadiska ich pôvodu dosiahli proveniencie pochádzajúce zo Slovenska lepšie výsledky než proveniencie pôvodom z ČR nakoľko bol priemerný zisk u slovenského potomstva vyšší než u potomstiev pochádzajúcich z ČR.

Získavanie informácií na skúmanej ploche má ekonomický a spoločenský prínos pre vyhodnotenie udržania ekologickej stability pri obnove lesov v zmysle platnej legislatívy so zameraním na odstránenie vysokých nákladov u málo produkčných provenienciách a naopak zvyšovaním úrovne tých proveniencií, ktoré vykazujú najlepšie ekonomické výsledky.

Použitá literatura

1. Löfgren, K.G., 1988. On the economic value of genetic progress in forestry. *Forest Science* 34:708-723
2. Namkoong, G., 1988. *Tree breeding: Principles and strategies*. Springer-Verlag, New York
3. Palmer, H.E., Newton, A.C., Doyle, C.J., Thompson, S., Stewart, L.E.D., 1998. An economic evaluation of alternative genetic improvement strategies for farm woodland trees. *Forestry* 71:333-347
4. Paule, L., 1992: *Genetika a šľachtenie lesných drevín*. Príroda, Bratislava, ISBN 80-07-00409-2, 304 s.
5. Šindelář, J., 1992. Základní principy šlechtitelských programů pro hospodářsky významné lesní dřeviny jehličnaté., *ODIS VÚLHM, Lesnický průvodce* 1/1992, 78 s.
6. Členění lesních dřevin na území ČR [online]. [cit. 14.2.2011]. Dostupné z [www: http://www.gymun.cz/konference/lesy.html](http://www.gymun.cz/konference/lesy.html)
7. Databanka flóry České republiky. Výskyt buku lesního v rámci České republiky [online]. [cit. 17.2.2011]. Dostupné z [www: http://www.florabase.cz/](http://www.florabase.cz/)
8. Definice lesa [online]. [cit. 13.2.2011]. Dostupné z [www: http://mlok.czechian.net/temata/lesy/lesy.pdf](http://mlok.czechian.net/temata/lesy/lesy.pdf)
9. Definice šlechtění lesních dřevin [online]. [cit. 2.3.2011]. Dostupné z [www: http://leccos.com/index.php/clanky/slechteni-lesnich-drevin](http://leccos.com/index.php/clanky/slechteni-lesnich-drevin)
10. Falka. Stromy, křoviny a lesy (botanický, historický a hospodářský exkurz) [online]. [cit. 10.2.2011]. Dostupné z [www: http://druidova.mysteria.cz/STROMY/STROMY_KROVINY_LESY.htm](http://druidova.mysteria.cz/STROMY/STROMY_KROVINY_LESY.htm)
11. Frýdl, J., Šindelář, J. Šlechtění a introdukce dřevin v ekologicky orientovaném LH [online]. 2004. [cit. 5.3.2011]. Dostupné z [www: http://lesprace.silvarium.cz/content/view/408/20/](http://lesprace.silvarium.cz/content/view/408/20/)
12. Genetika a šlechtění lesních dřevin pro univerzitu třetího věku [online]. [cit. 2.3.2011]. Dostupné z [www: http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=64&idkapitola=137](http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=64&idkapitola=137)
13. Gömöry, D. Genetika a šľachtenie lesných drevín. Návody na cvičenia. TUZVO [online]. 2010. [cit. 13.3.2011]. Dostupné z [www: http://www.tuzvo.sk/files/LF-KF/Pedago-Predmety/skripta.genetika.NCV-1.pdf](http://www.tuzvo.sk/files/LF-KF/Pedago-Predmety/skripta.genetika.NCV-1.pdf)

14. Ing. Kizek, O. a Ing. Zemko, M.. Lesné dreviny [online]. [cit. 10.2.2011]. Dostupné z www: http://www.sazp.sk/pdf/obr_spr_dreviny.pdf
15. Ing. Klápště, J. Návrh šlechtitelského programu pro posázavský smrk [online]. 2008. [cit. 5.3.2011]. Dostupné z www: http://www.fld.czu.cz/akreditace/dp/dsld/Klapste_Jaroslav_2008.pdf
16. Ing. Obdržálek, J., Ing. Frýdl, J., Ing. Novotný, P. Metodika heterovegetativního množení buku lesného (*Fagus sylvatica* L.) a její uplatnění v šlechtění dřevin [online]. 2009 [cit. 17.3.2011]. Dostupné z www: http://www.vulhm.cz/sites/File/vydavatelstva_cinnost/lesnicky_pruvodce/lp_2009_05.pdf
17. Ing. Šindelář, J. Provenienční výzkum buku lesního a lesnická prax [online]. 2001 [cit. 12.4.2011]. Dostupné z www: <http://lesprace.silvarium.cz/content/view/910/94/>
18. Ing. Šindelář, J. Výzkumné provenienční a jiné šlechtitelské plochy v lesním hospodářství České republiky. Metodické principy zakládání a hodnocení [online]. 2004 [cit. 4.4.2011]. Dostupné z www: http://www.vulhm.cz/sites/File/vydavatelstva_cinnost/lesnicky_pruvodce/lp_2004_02.pdf
19. Janeček, V. Genetika a šlechtění lesních dřevin [online]. [cit. 22.3.2011]. Dostupné z www: <http://fld.czu.cz/~janecekv/10intro.html>
20. Katedra krajinného managementu. Oficiálna stránka [online]. [cit. 14.2.2011]. Dostupné z www: <http://home.zf.jcu.cz/public/departments/kpu/vyuka/sylaby/dendrologie.htm>
21. Lesy ČR, s.p. Oficiálna stránka [online]. [cit. 10.3.2011]. Dostupné z www: <http://www.lesy-cr.cz/cs/>
22. Leugnerová, G. *Fagus Sylvatica* L. – buk lesní / buk lesný [online]. 2007. [cit. 26.2.2011]. Dostupné z www: <http://botany.cz/cs/fagus-sylvatica/>
23. Mihaliková. Buk lesný [online]. [cit. 13.2.2011]. Dostupné z www: http://www.infovek.sk/predmety/biologia/projekty/rok_v_krajine/vysledky/mihalikova.pdf
24. Ministerstvo zemědělství České republiky. Oficiálna stránka [online]. [cit. 10.2.2011]. Dostupné z www: <http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/o-ministerstvu/zakladni-informace/>

25. Ministerstvo zemědělství. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2008 [online]. [cit. 24.4.2011]. Dostupné z www: <http://www.uhul.cz/zelenazprava/2008/zz2008.pdf>
26. Novotný P., Frýdl, J., Čáp, J. Výsledky hodnocení provenienční plochy s bukem lesním (*Fagus sylvatica* L.) [online]. 2010 [cit. 24.4.2011]. Dostupné z www: <http://90.181.191.228/docs/Kniha%201-2010zlv.pdf>
27. Parlament ČR, zákon 149/2003Sb. ze dne 18. Dubna 2003, o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin) [online]. 2003. [cit. 13.2.2011]. Dostupné z www: http://www.kr-karlovarsky.cz/nr/rdonlyres/d9d8b198-a992-4a16-b4c9-dafde18733c6/0/z_lesy_2003_149.pdf
28. Popis exotických dřevin [online]. [cit. 13.2.2011]. Dostupné z www: <http://www.dlh-slovakia.com/Drevo/Dreviny.aspx>
29. Prof. Ing. Koblíha, CSc., J. Ekonomická efektivnost šlechtění lesních dřevin [online]. [cit. 17.3.2011]. Dostupné z www: www.mze-vyzkum-infobanka.cz/DownloadFile/52945.aspx
30. Roháček, A. Vojenské lesy a statky České republiky, státní podnik. Buk lesný, *Fagus Sylvatica* L. [online]. 2006. [cit. 13.2.2011]. Dostupné z www: <http://www.vls.cz/default.asp?ids=1710&idc=2025&idm=1748&lang=cz>
31. Slovensko – Tipy na výlet. *Fagus Sylvatica* – Buk lesný [online]. 2008. [cit. 19.2.2011]. Dostupné z www: <http://www.slovenskevrchy.estranky.sk/stranka/fagus-sylvatica---buk-lesny>
32. Výskyt buka lesného v rámci Európy. Oficiálne stránky EUFORGEN [online]. [cit. 17.2.2011]. Dostupné z www: <http://www.euforgen.org/>
33. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i. Oficiální stránka [online]. [cit. 24.4.2011]. Dostupné z www: <http://www.vulhm.cz/>
34. Wikipedie, otevřená encyklopedie. Oficiální stránka [online]. [cit. 24.4.2011]. Dostupné z www: http://cs.wikipedia.org/wiki/Hlavn%C3%AD_strana

Zoznam grafov, tabuliek a obrázkov

Graf č. 1: Rozloženie lesných drevín v ČR

Graf č. 2: Rozloženie ihličnatých stromov v ČR

Graf č. 3: Rozloženie listnatých stromov v ČR

Graf č. 4: Priemerná výška a hrúbka proveniencií pôvodom z ČR

Graf č. 5: Priemerná výška a hrúbka proveniencií pôvodom zo SR

Graf č. 6: Porovnanie priemernej výšky a hrúbky medzi potomstvom pôvodom z ČR a SR

Graf č. 7: Hodnoty objemu priemerného stromu pôvodom z ČR

Graf č. 8: Hodnoty objemu priemerného stromu pôvodom zo SR

Graf č. 9: Porovnanie priemernej výšky a hrúbky medzi ČR a SR

Graf č. 10: Priemerný zisk z provenienčnej plochy

Graf č. 11: Priemerný zisk z pôvodom českých proveniencií

Graf č. 12: Priemerný zisk z pôvodom slovenských proveniencií

Tabuľka č. 1: Proveniencie buka lesného na provenienčnej ploche č. 50 – Pelhřimov,
Křemešník

Tabuľka č. 2: Hodnoty namerané na provenienčnej ploche č. 50 – Pelhřimov, Křemešník

Obrázok č. 1: Lesné dreviny

Obrázok č. 2: Buk lesný – *Fagus sylvatica* L.

Prílohy

Príloha č. 1 – Členenie lesných drevín na Ihličnany a Listnáče

Ihličnany (Gymnospermae)⁵⁶

Čeľad': Borovicovité – Pinaceae

Rod: Smrek – *Picea*

Smrek obyčajný – *Picea abies*

Smrek omorika – *Picea omorika*

Smrek pichľavý – *Picea pungens*

Rod: Jedľa – *Abies*

Jedľa previsnutá – *Abies alba*

Jedľa obrovská – *Abies grandis*

Jedľa rovníkofarebná (srienistá) – *Abies concolor*

Rod: Borovica – *Pinus*

Borovica lesná – *Pinus sylvestris*

Borovica bažinná – *Pinus rotundata*

Borovica kleč (kosodrevina) – *Pinus mugo*

Borovica černá – *Pinus nigra*

Borovice ťažká – *Pinus ponderosa*

Borovica Jeffreyiova – *Pinus jeffreyi*

Borovica limba – *Pinus cembra*

Borovica vejmutovka – *Pinus strobus*

Rod: Modrín – *Larix*

Modrín opadavý – *Larix decidua*

Rod: Douglaska – *Pseudotsuga*

Douglaska tisolistá – *Pseudotsuga douglasii*

Rod: Jedľovec – *Tsuga*

Jedľovec kanadský – *Tsuga canadensis*

Čeľad': Tisovité – Taxaceae

Rod: Tis – *Taxus*

Tis červený – *Taxus baccata*

Čeľad': Cyprusovité – Cupressaceae

⁵⁶ <http://home.zf.jcu.cz/public/departments/kpu/vyuka/sylaby/dendrologie.htm>

Rod: Jalovec – Juniperus

Jalovec všeobecný – Juniperus communis

Rod: Tuja – Thuja

Tuja západná – Thuja occidentalis

Tuja obrovská – Thuja plicata

Rod: Cyprušteck – Chamaecyparis

Cyprušteck Lawnosov – Chamaecyparis lawsoniana

Čeľad': Tisovcovité – Taxodiaceae

Rod: Metasekvoja – Metasequoia

Metasekvoja tisovcovitá – Metasequoia glyptostroboides

Listnáče I (Angiospermae)⁵⁷

Čeľad': Bukovité - Fagaceae

Rod: Buk – Fagus

Buk lesný – Fagus sylvatica

Rod: Dub – Quercus

Dub lesný – Quercus robur

Dub zimný – Quercus petraea

Dub cer – Quercus cerris

Dub pyritov – Quercus pubescens

Dub červený – Quercus rubra

Rod: Gaštanovník – Castanea

Gaštan jedlý – Castanea sativa

Čeľad': Lieskovité - Corylaceae

Rod: Hrab – Carpinus

Hrab všeobecný – Carpinus betulus

Rod: Lieska – Corylus

Lieska všeobecná – Corylus avellana

Lieska turecká – Coryllus colurna

Čeľad': Olivovité – Oleaceae

Rod: Jasan – Fraxinus

Jasan obyčajný – Fraxinus exelsior

Rod: Vtáčí zob – Ligustrum

Rod: Forsythie – Zlatice

Rod: Orgován – Syringa

⁵⁷ <http://home.zf.jcu.cz/public/departments/kpu/vyuka/sylaby/dendrologie.htm>

Čeľad': Brestovité – Ulmaceae

Rod: Brest – Ulmus

Brest habrolistý – *Ulmus cerpinifolia*

Brest horský – *Ulmus Montana*

Brest vaz – *Ulmus laevis*

Čeľad': Javorovité – Aceraceae

Rod: Javor – Acer

Javor horský (klen) – *Acer pseudoplatanus*

Javor mlieč – *Acer platanoides*

Javor babyka – *Acer campestre*

Javor jasanolistý – *Acer negundo*

Čeľad': Lipovité – Tiliaceae

Rod: Lipa – Tilia

Lipa veľkolistá – *Tilia platyphylla*

Lipa malolistá – *Tilia cordata*

Čeľad': Brezovité – Betulaceae

Rod: Jelša – Alnus

Jelša lepkavá (žľaznatá) – *Alnus glutinosa*

Jelša sivá – *Alnus incana*

Jelša zelená – *Alnus viridis*

Rod: Breza – Betula

Breza biela (bradavičnatá) – *Betula verrucosa*

Breza pyritov – *Betula pubescens*

Breza trpasličia – *Betula nana*

Čeľad': Vrbovité – Salicaceae

Rod: Topoľ – Populus

Topoľ čierna – *Populus nigra*

Topoľ európska – *Populus x euroamericana*

Topoľ biela (linda) – *Populus alba*

Topoľ osika – *Populus tremula*

Rod: Vība – Salix

Vība biela – *Salix alba*

Vība krehká – *Salix fragilis*

Vība jiva – *Salix caprea*