

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesa



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Způsoby zpracování a manipulace se semenným materiálem
jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) před výsevem**

Vyhotovila: **Jana Stejskalová**

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Ivo Kupka, CSc.**

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Způsoby zpracování a manipulace se semenným materiálem jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) před výsevem“ zpracovala samostatně za použití uvedené literatury a po odborných konzultacích s prof. Ing. Ivo Kupkou, CSc.

V Praze, 2008

.....

Jana Stejskalová

Poděkování

Ráda bych v první řadě poděkovala vedoucímu bakalářské práce prof. Ing. Ivo Kupkovi, CSc. za odborné připomínky a spolupráci při vypracování bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala prom. biol. Zdeňce Procházkové, CSc. za poskytnutí materiálů týkajících se kvality jedlového osiva a také svému tátovi Radkovi Stejskalovi za pomoc při shánění potřebných materiálů k této práci.

**Způsoby zpracování a manipulace se semenným materiálem
jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) před výsevem**

Handling and preparation of seed materials (*Abies alba* Mill.) before
sowing

Abstrakt

Hlavní náplní této bakalářské práce je popsat „čím vším musí semeno jedle bělokoré projít, než je vyseto v lesní školce“ a to v pořadí, v jakém se to děje i v praxi.

V první části je popsána charakteristika jedle bělokoré, legislativa a administrativa potřebná pro nakládání se semenným materiálem. Další část popisuje spíše technologické náležitosti, jakými jsou vlastní sběr, manipulace (doprava, luštění, skladování, předosevní příprava) a zjišťování kvality semenného materiálu jedle bělokoré. V poslední kapitole je uvedeno vlastní šetření, ve kterém je cílem vyhodnotit výsledky zkoušek kvality jedlového osiva z let 2003 – 2006 a také porovnat kvalitu semen podle fenotypových tříd, ze kterých semeno pochází.

Klíčová slova:

jedle bělokorá, semeno, reprodukční materiál, sběr, doprava, skladování, luštění, kvalita, administrativa, legislativa

Abstract

The main task of this bachelor thesis is to describe „what does a seed of silver fir have to go through before it's seeded in a forest nursery“ in the same order as it happens in practice.

The first part describes the characteristics of silver fir, legislature and administration needed for handling with a seed material. The next part describes the technologic appurtenances like gathering, manipulation (transit, scratching, storage, presowing treatment) and recognition the quality of the silver fir seed. The last chapter includes the own survey of the evaluation the quality of the white fir seed since the year 2003 to the year 2006 and compare the quality of the seed accordance with phenotypic classes which the seed come from.

Key words:

silver fir, seed, reproductive material, gathering, transit, storage, scratching, quality, administration, legislature

OBSAH

1	ÚVOD A CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE.....	1
1.1	ÚVOD	1
1.2	CÍL PRÁCE A METODIKA.....	2
2	CHARAKTERISTKA JEDLE BĚLOKORÉ.....	4
2.1	BOTANICKÉ ZAČLENĚNÍ.....	4
2.2	CHARAKTERISTIKA RODU <i>ABIES</i> MILL.....	4
2.3	CHARAKTERISTIKA DRUHU <i>ABIES ALBA</i> MILL. – JEDLE BĚLOKORÁ (JD)	6
2.3.1	<i>Rozměry</i>	7
2.3.2	<i>Koruna</i>	7
2.3.3	<i>Kmen</i>	7
2.3.4	<i>Výmladnost</i>	8
2.3.5	<i>Kořenový systém</i>	8
2.3.6	<i>Kvetení</i>	8
2.3.7	<i>Šišťice</i>	8
2.3.8	<i>Šišky</i>	8
2.3.9	<i>Semena</i>	9
2.3.10	<i>Semenáčky</i>	9
2.3.11	<i>Růst</i>	9
2.3.12	<i>Škodliví činitelé</i>	10
2.3.13	<i>Rozšíření v Evropě</i>	10
2.3.14	<i>Vertikální rozložení</i>	11
2.3.15	<i>Ekologie; lesní porosty</i>	12
2.3.16	<i>Klima</i>	13
2.3.17	<i>Půdy</i>	13
2.3.18	<i>Upotřebení</i>	13
3	LEGISLATIVNÍ PODKLADY PRO SEMENNÝ MATERIÁL LESNÍCH DŘEVIN	14
3.1	SOUČASNÝ STAV ČESKÉ LEGISLATIVY VE VZTAHU K NAKLÁDÁNÍ SE SEMENNÝM MATERIÁLEM.....	15
3.1.1	<i>Zákon č. 149/2003 Sb. ze dne 18. dubna 2003</i>	15
3.1.1.1	<i>Vymezení pojmů (§ 2)</i>	16
3.2	UVÁDĚNÍ REPRODUKČNÍHO MATERIÁLU DO OBĚHU	19
3.2.1	<i>Oddíly reprodukčního materiálu</i>	19
3.2.2	<i>Fenotypová klasifikace</i>	20
4	ADMINISTRATIVNÍ NÁLEŽITOSTI SBĚRU A MANIPULACE SE SEMENNÝM MATERIÁLEM.....	21
4.1	LICENCE	21

4.2	UZNÁVÁNÍ SELEKTOVANÉHO REPRODUKČNÍHO MATERIÁLU	21
4.2.1	Žádost o vypracování odborného posudku zdroje pro uznání zdroje reprodukčního materiálu	22
4.2.2	Příloha k žádosti o vypracování odborného posudku zdroje pro uznání zdroje reprodukčního materiálu.....	22
4.2.3	Žádost o uznání zdroje semen nebo porostů za zdroj selektovaného reprodukčního materiálu	22
4.2.4	Příloha k žádosti o uznání zdroje semen nebo porostů za zdroj selektovaného reprodukčního materiálu.....	22
4.2.5	Odborný posudek k uznání zdrojů reprodukčního materiálu kategorie selektovaný	22
4.2.6	Rozhodnutí o uznání zdroje selektovaného reprodukčního materiálu	23
4.3	PŘED ZAHÁJENÍM SBĚRU.....	23
4.3.1	Oznámení o konání sběru	23
4.4	PO UKONČENÍ SBĚRU	23
4.4.1	Žádost o vystavení potvrzení o původu	23
4.4.2	Potvrzení o původu	23
4.5	UVÁDĚNÍ REPRODUKČNÍHO MATERIÁLU DO OBĚHU	24
4.5.1	Průvodní list; průvodní štítek.....	24
4.6	ZKOUŠKY KVALITY.....	24
4.6.1	Žádost o odběr vzorku.....	25
4.6.2	Protokol	25
5	SBĚR JEDLE BĚLOKORÉ.....	26
5.1	ODHAD ÚRODY JEDLE BĚLOKORÉ	27
5.1.1	Metoda počítání šišek na přivrácené straně koruny	28
5.2	ZÁSADY PŘI SBĚRU	29
5.3	ZPŮSOBY SBĚRU JEDLE BĚLOKORÉ	29
5.3.1	Sběr šišek ze stojících stromů	30
5.3.1.1	Výstup sběrače do koruny stromu.....	30
5.3.1.1.1	Wolfgangovy stupačky	31
5.3.1.1.2	Baumvelo stupačky.....	31
5.3.1.1.3	Žebříkové trhačské soupravy	32
5.3.1.1.3.1	Lanová trhačská souprava	32
5.3.1.1.3.2	Souprava švédských žebříků	33
5.3.1.1.4	Mechanizační prostředky.....	34
5.3.1.1.4.1	Zvedací plošiny	34
5.3.1.1.4.2	Sedačkový výtah.....	35
5.3.1.1.4.3	Helikoptéra.....	36
5.3.1.1.5	Sběračská výstroj a pomůcky (dle ON 48 2121).....	36
5.3.2	Sběr šišek z pokácených stromů.....	37
5.3.3	Zásady bezpečnosti při sběru (podle ON 48 2121).....	38
5.3.3.1	Sběr z vysokých stromů pomocí stupaček	38

5.3.3.2	Sběr z nízkých stromů pomocí žebříků	38
5.3.3.3	Sběr z pokácených stromů	39
6	MANIPULACE SE SEMENNÝM MATERIÁLEM PO SBĚRU	39
6.1	DOPRAVA	40
6.2	LUŠTĚNÍ	40
6.3	SKLADOVÁNÍ A PŘEDOSEVNÍ PŘÍPRAVA.....	42
6.3.1	Podzimní výsev – ihned po sběru	43
6.3.2	Výsev jaro po sklizni	43
6.3.3	Výsev rok a déle po sklizni (dlouhodobě skladované mražené osivo).....	43
6.3.4	Moření	44
7	ZJIŠŤOVÁNÍ KVALITY SEMEN JEDLE BĚLOKORÉ	45
7.1	Zkoušky kvality semen jedle bělokoré	45
7.1.2	Absolutní hmotnost	46
7.1.3	Obsah vody	46
7.1.4	Zkoušky klíčivosti nebo životnosti	47
7.1.4.1	Zkouška klíčivosti	47
7.1.4.1.1	Energie klíčení plných semen <i>EKp</i>	48
7.1.4.1.2	Klíčivost plných semen.....	48
7.1.4.2	Životnost barvením v tetrazoliu	49
7.1.4.2.1	Životnost plných semen	49
7.1.4.3	Podíl plných semen	50
7.1.4.4	Počet klíčivých nebo živých semen v 1 kg semen.....	50
7.1.4.4.1	Počet klíčivých nebo živých semen v 1 kg	50
7.1.4.4.2	Počet plných klíčivých nebo živých semen v 1kg.....	50
7.2	VÝSLEDKY ZKOUŠEK KVALITY	51
8	VÝSLEDKY ZKOUŠEK KVALITY SEMEN JEDLE BĚLOKORÉ V PRAXI	51
8.1	ÚVOD A CÍL PRÁCE	51
8.2	MATERIÁL A METODIKA	52
8.3	VÝSLEDKY	52
8.3.1	Průměrné hodnoty výsledků zkoušek kvality semen <i>Abies alba</i>	52
8.3.2	Výsledky zkoušek kvality semen <i>Abies alba</i> podle porostů fenotypových tříd.....	54
8.3.2.1	Výsledky zkoušek kvality semen <i>Abies alba</i> v porostech fenotypové třídy A	54
8.3.2.2	Výsledky zkoušek kvality semen <i>Abies alba</i> v porostech fenotypové třídy B	55
8.3.2.3	Výsledky zkoušek kvality semen <i>Abies alba</i> v porostech fenotypové třídy C	55
8.3.2.4	Shrnutí.....	56
8.3.2.4.1	Fenotypové třídy	57
8.3.2.4.1.1	Fenotypová třída A	57
8.3.2.4.1.2	Fenotypová třída B	57
8.3.2.4.1.3	Fenotypová třída C	57

8.3.2.4.2	Výsledky zkoušek kvality	57
8.3.2.4.2.1	Absolutní hmotnost	57
8.3.2.4.2.2	Podíl plných semen	57
8.3.2.4.2.3	Životnost plných semen.....	57
8.3.2.4.2.4	Počet živých semen v kg	58
8.3.3	Závěr.....	58
9	ZÁVĚR.....	58
10	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	61
11	PŘÍLOHY	63

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Obrázky jedle bělokoré

- koruna
- kmen
- kvetení
- šišky
- semena
- semenáčky

Příloha 2: Seznam reprodukčního materiálu lesních dřevin

Příloha 3: PLO

Příloha 4: Evidenční číslo - význam

Příloha 5: Podrobnosti zařazování porostu do fenotypové třídy

Příloha 6: Licence

Příloha 7: Seznam držitelů licencí

Příloha 8: Požadavky na uznání selektovaného materiálu

Příloha 9: Žádost o vypracování odborného posudku

Příloha 10: Příloha k žádosti o vypracování odborného posudku

Příloha 11: Žádost o uznání zdroje semen nebo porostů za zdroj selektovaného reprodukčního materiálu

Příloha 12: Příloha k žádosti o uznání zdroje semen nebo porostů za zdroj selektovaného reprodukčního materiálu

Příloha 13: Rozhodnutí o uznání zdroje selektovaného materiálu

Příloha 14: Rejstřík uznaných zdrojů reprodukčního materiálu

Příloha 15: Oznámení o konání sběru

Příloha 16: Žádost o vydání potvrzení o původu

Příloha 17: Potvrzení o původu

Příloha 18: Průvodní list

Příloha 19: Akreditace výzkumného ústavu

Příloha 20: Protokol

Příloha 21: Termíny sběru

Příloha 22: Přiměřené denní výkony sběračů

Příloha 23: Hektolitrové hmotnosti pro skladování šišek

1 ÚVOD A CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

1.1 Úvod

Lesní semenářství je obor lesnické činnosti, jehož cílem je zajistit geneticky vysoce hodnotné a kvalitní osivo pro obnovu nebo zakládání lesních porostů.

Jedním z hlavních předpokladů úspěšné obnovy a zakládání lesů, zabezpečení stability lesních ekosystémů, udržování a zvyšování produkčních schopností lesů je reprodukční materiál lesních dřevin.

Podle zákona jsou organizace lesního hospodářství povinny zajistit potřebné množství tohoto druhově a geneticky vhodného osiva a sazenic.

Protože v České republice v minulém století převládala umělá obnova a potřeba osiva narůstala, nahradil v roce 1971 kapacitně nedostačující a technicky zastaralou Pošumavskou luštitrnu nový Semenářský závod v Týništi nad Orlicí, který byl vybudován zejména pro zpracování semenné suroviny jehličnanů.

V České republice byla v 50. letech minulého století zřízena také laboratoř semenářské kontroly, která je součástí Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti v Jílovišti – Strnadlech a je lokalizována v jeho Výzkumné stanici Kunovice u Uherského Hradiště. Laboratoř získala i akreditaci mezinárodní společnosti pro testování semen ISTA a je oprávněna vydávat certifikáty o kvalitě osiva, které jsou nezbytné pro mezinárodní obchod.

Za více než 200 let vývoje lesního semenářství, ale zejména v závěru minulého století, se nahromadilo značné množství poznatků o biologii semen. Ty byly využity při standardizaci postupů manipulace a zpracování semenné suroviny. Poznání fyziologických vlastností semen a jejich reakce na vnější podmínky prostředí se zúročilo ve stanovení způsobů dlouhodobého skladování semen. Odhalení příčin klíčného klidu vedlo k vytvoření postupů předosevní přípravy semen jednotlivých dřevin. Zdokonalili se také metody zkoušení kvality semen a začal se sledovat zdravotní stav osiva.

1.2 Cíl práce a metodika

Cílem této bakalářské práce je za pomoci odborné literatury v úvodní části charakterizovat vybraný druh dřeviny – jedle bělokorou (*Abies alba* Mill.).

Právě tato dřevina byla vybrána hned z několika následujících důvodů. Jedle je naše původní jehličnatá dřevina, má rozpadavé šišky (zvláštní způsoby sběru a dalšího zpracování) a také zajímavou „minulost“, kdy to ještě v poměrně nedávně době vypadalo, že jedle z našeho území nadobro vymizí. Na téma ústupu jedle bělokoré, jeho příčinách a důvodech, bylo zpracováno mnoho studií a její současné zastoupení rozhodně neodpovídá jejímu přirozenému stavu.

V dalších kapitolách je mým cílem detailně popsat, co se vlastně děje s jedlovými šiškami, později se semenem a to do toho okamžiku, než je vyseto v lesní školce. Tedy popsat technologické a technické náležitosti sběru, ale i administrativní náležitosti, bez kterých by celý proces zpracování nebyl možný. Je třeba se také zmínit o legislativě, která nakládání, nejen se semenným materiálem upravuje.

Kapitola týkající se legislativy má za úkol představit současný stav české legislativy ve vztahu k nakládání se semenným materiálem (zákony, vyhlášky...), vymezit pro porozumění základní pojmy a stručně popsat podmínky pro uvádění reprodukčního materiálu do oběhu.

Administrativní náležitosti týkající se sběru a manipulace se semenným materiálem v podstatě souvisí s legislativou (zákony a především vyhlášky nařizují vést ji). Proto je v této části práce nejčastějším zdrojem informací opět legislativa. Tato část práce má být i určitou ukázkou z praxe, proto je zde jako příklad uveden konkrétní jedlový porost. Jedná se o jedli bělokorou, rok zrání je 2006 a vlastníkem zdroje tohoto reprodukčního materiálu je MVDr. Radoslav Kinský, Zámek 13/13, Žďár nad Sázavou. Evidenční číslo této uznané jednotky je CZ-2-2A-JD-1062-16-5-J – jedná se tedy o selektovaný reprodukční materiál, a proto jsou všechny uvedené dokumenty jen pro tuto kategorii reprodukčního materiálu. Kopie originálních dokumentů jsou přiloženy k práci.

V dalších částech jsou za pomoci odborné literatury, normy ČSN 48 1211 a ON 48 2121 (dnes již zrušená odborová norma) popsány technologické a technické náležitosti sběru a manipulace se semenným materiálem.

V části zabývající se sběrem šišek jedle bělokoré je v úvodu popsána fáze reprodukčního cyklu, odhadování úrody, zásady a bezpečnost při sběru a samozřejmě také konkrétní způsoby sběru i s potřebnými pomůckami.

Kapitola, která se týká manipulace se semenným materiálem po sběru, obsahuje informace hlavně o dopravě, luštění, skladování a předosevní přípravě jedlového osiva.

V předposlední části práce jsou za pomoci ČSN 48 1211 popsány nezbytné zkoušky kvality jedlového osiva. Tato část potom úzce souvisí s poslední kapitolou – vlastním šetřením.

Cílem vlastního šetření je vyhodnotit materiály (celkem 309 oddílů z let 2003 - 2006), které mi poskytla Prom. biol. Zdeňka Procházková, Csc. z databáze Výzkumné stanice v Uherském Hradišti, Semenářské kontroly.

A z těchto materiálů:

- vyhodnotit výsledky zkoušek kvality jedlového semene v letech 2003 až 2006 a z vyhodnocených údajů porovnat kvalitu semene v jednotlivých letech,
- zjistit, zda bylo v některém roce jedlové semeno obzvlášť kvalitní a naopak,
- porovnat výsledky zkoušek dle porostů fenotypových tříd ze kterých semeno pochází
- zjistit, zda porost dané fenotypové třídy, ze které semeno pochází ovlivňuje i jeho kvalitu

Tato část obsahuje tabulku a grafy s výsledky šetření.

2 CHARAKTERISTKA JEDLE BĚLOKORÉ

2.1 Botanické začlenění

Jehličnany systematicky patří do oddělení nahosemenných rostlin (*Gymnospermae*), které tvoří vývojový stupeň mezi kaprad'orosty a krytosemennými rostlinami. Od kaprad'orostů se odlišují hlavně tím, že vytvářejí semena. Na rozdíl od krytosemenných nejsou vajíčka zcela uzavřená v plodolistu – jsou nahá. Nahosemenné rostliny jsou většinou dřeviny s otevřenými cévními svazky, tloustnou druhotně činností mizního pletiva (kambia). V druhotném dřevu jsou vodivými složkami cévice (tracheidy).

Jehličnany tvoří ucelenou řadu rostlinné systematiky, zahrnují čeledi různých tříd (VREŠTIAK et.al., 1994).

Jedle bělokorá (*Aies alba*) patří do čeledi borovicovitých (*Pinaceae*), rod jedle (*Abies* MILL.).

2.2 Charakteristika rodu *Abies* MILL.

Rod *Abies* – jedle zahrnuje jednodomé, vždyzelené stromy, dorůstající do výšky (10-)30-60(90) m, dlouhověké (až 700-800 roků), do vysokého stáří s výrazně monopodiální¹, vzpřímenou stavbou výhonu, s přeslenitým větvením. Jejich dřevo, které je podobné dřevu smrků, bývá v průměru oceňováno poněkud méně. Řada cizích druhů má značný sadovnický význam.

Kmen mívá hladkou borku, v mládí často s pryskyřičnými puchýřky, v dospělosti rozpukanou; dřevo však pryskyřici neobsahuje. Koruna se ve stáří na vrcholu mnohdy zaobljuje. Větvičky bývají hladké, obvykle bez listových polštářků. Jehlice z horních, starších větví bývají silnější než z větví dolních, zastíněných. Vzpřímené samičí šištice, bývají dlouhé až 6 cm, vyrůstají na horní straně loňských bočních výhonů na vrcholu koruny. Žluté nebo červené samčí šištice vyrůstají níže; jsou umístěny uprostřed loňských větviček, na jejich spodní straně, v paždí jehlic. Pylová zrna mají dva vzdušné váčky. K vlastnímu oplodnění dochází 4-5 týdnů po opylení.

Samičí šištice dozrávají koncem léta ještě téhož roku v hnědé, válcovité, rovněž jako svíce vzpřímené dřevnaté šišky, rozpadající se přímo na stromě. Zbylá vřetena však zůstávají stát na větvích i po několik let. Semenné šupiny jsou široké, okrouhlé, nesoucí dvě trojhranná pryskyřičná semena, která jsou opatřena velkým křídlem. Křídlo je přirostlé k plošší části semene; při luštění se neodlamuje celé, zbytky na semeni zůstávají. Úzké podpurné šupiny (brakteje) často ze šišky vyčnívají. Semenáčky mají 4-10 děloh (tzv. hvězdička).

Jedle se množí zásadně generativně (tj. semeny), pouze některé vzácnější druhy a kultivary se roubojí, nejčastěji právě na podnože *Abies alba*.

Jedle jsou dřeviny převážně horské, jen několik málo druhů se vyskytuje také v nížinách, především tam, kde jejich areál zasahuje na chladnější sever. *Abies alba* je považována za „horský druh scházející i do nižších poloh“. Téměř všechny jedle jsou (někde musíme říci byly) významnějšími dřevinami lesů severní polokoule; můžeme je najít od lesotundry a nížin na severu – až po subtropy. V jižních oblastech mohou ve vysokých horách vystupovat na horní hranici lesa – i na horní hranici stromovou.

¹ způsob větvení s jednou hlavní osou

Jedle jsou lesotvornými dřevinami, tvořícími smíšené i nesmíšené porosty. Mají značný hospodářský význam. Mnohde jsou však pod tlakem dlouhodobé nadměrné exploatace², která posunuje dolní hranici jedlových porostů směrem nahoru a horní hranici směrem dolů. Také pasečné hospodářské způsoby jedlím většinou nesvědčí.

První jedle jsou známy z miocénu³. Za centrum rozvoje se považuje východní Asie a západní část Severní Ameriky, kde je největší konkurence tohoto rodu (MUSIL, 2003).

Celkem je popsáno na 40 až 50 druhů jedlí. V Evropě jsou původní 4 „základní“ druhy – a 2 druhy drobné; v ČR je autochtonní jen *Abies alba*.

2.3 Charakteristika druhu *Abies alba* MILL. – jedle bělokorá (JD)

Jedle bělokorá patří mezi dřeviny, které se na našem území vyskytují již po několik tisíciletí. Zastoupení jedle se v lesích na našem území během holocénu⁴ výrazně měnilo. Podle publikovaných pylových diagramů měla jedle největší zastoupení v lesích na našem území pravděpodobně během tzv. „klimatického optima“ v atlantiku⁵. Po skončení atlantiku se v dalších periodách holocénu zastoupení jedle pravděpodobně snižovalo. Jedle ale stále tvořila na stanovištích vyhovujících jejím ekologickým nárokům podstatnou část původních lesů. Potenciální přirozené zastoupení jedle v původních lesích bylo podle údajů ÚHUL kolem 20 %. Ve srovnání se současným zastoupením jedle (kolem 1 %) v našich lesích to tedy znamená výrazný úbytek (SVOBODA, 2005).

V posledních dvou stoletích chřadne a ustupuje, především z lesů uprostřed severní části svého areálu – a tedy i území ČR (MUSIL, 2003). Její odumírání patří k významnému, ne zcela jednoznačně vysvětlenému problému, nad kterým bádalo

² hospodářské zužitkování, využití, těžení

³ spodní oddíl mladších třetihor

⁴ nejmladší období čtvrtohor, geologická přítomnost

⁵ teplé a vlhké klimatické období v středním holocénu

množství odborníků více než 50 let. Nejvíce váhy se klade na znečištění ovzduší, především oxidem siřičitým. Jiná teorie ústupu jedle uvádí poškození oslabených stromů nadměrným výskytem mšice korovnice kavkazské nebo také změnou půdních podmínek pod vlivem imisí a narušení mykorhizy⁶. Nejvýznamnější faktor ale bude pravděpodobně ten, že holosečný způsob hospodaření, který stále ještě v dnešním hospodářství převažuje, jedli, jako v mládí stínomilné a ne příliš odolné dřevině vůči mrazu, nevyhovuje. Také značné přezvěření honiteb, především spárkatou a vysokou zvěří, která mladé jedle s oblibou vyhledává a okusuje, způsobilo v minulosti značné ztráty a na přirozeném zmlazení i na nedostatečně oplocených výsadbách. Jedle se tak zařadila k ustupujícím a ohroženým druhům dřevin ČR, přestože v posledních letech celkem regeneruje, pravidelně plodí a zmlazuje se (ÚRADNÍČEK-MADĚRA, 2005).

2.3.1 Rozměry

Běžný výškový přírůst kulminuje přibližně ve stáří 30 – 35 roků, objemový mezi 55 - 65 roky. Porostní zásoby $1\,000\text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ (hroubí) může jedle na dobrých stanovištích dosáhnout asi ve 140 letech (při porostní výšce 42 m a při celkovém průměrném ročním přírůstu $19\text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$).

Jako jedna z nejvyšších oficiálně změřených jedlí, které u nás rostly, se udává strom z pralesa Mionší, vysoký 60,5 m, v prsní výšce o průměru 166 cm, s hmotou $33,81\text{ m}^3$, jehož padlý kmen přesně změřil Chmelař (1957). Podle jeho údajů největších jedlí o výčetní tloušťce přes 1,5 m a výšce 45-60 m, věku 250-450 let zde rostlo několik, dnes již však nežijí.

2.3.2 Koruna

Je kuželovitá, velmi pravidelně rozvětvená, později válcovitá. Větve vyrůstají kolmo ke kmeni a do plochých vodorovných útvarů se také větví. Mladé větvičky jsou chlupaté. V horní části koruny ovšem větve nasedají v ostrém úhlu. U jedle není ani zdaleka taková morfologická rozmanitost jako u smrku. Struktura jehlic je však značně proměnlivá. Zastíněné jehlice bývají ploché, tupé nebo vykrojené. Osluněné jehlice

⁶ společný orgán koncových kořenů rostlin a hub; soužití podhoubí některých hub s kořeny vyšších rostlin, např. jedlí

ploché nebývají, jsou špičaté či zaoblené, vzhůru zahnuté. Jehlice vytrvávají na stromě 8-12 let, za znečištěného ovzduší nebo na nemocných jedincích podstatně méně.

(Příloha 1)

2.3.3 Kmen

Z našich dřevin dosahuje jedle největšího objemu dřeva. Kmen je téměř válcovitý. Kůra je hladká nebo šupinovitá, bělošedá, až při dospívání (v 50-70 letech) se začíná vytvářet podélně rozpukaná borka. Dřevo je nažloutle bělavé, bez zřetelného jádra a bez pryskyřičných kanálků. Hmotnost čerstvého dřeva se pohybuje mezi 800 - 1 000 kg.m⁻³. *(Příloha 1)*

2.3.4 Výmladnost

Jedle má slabou kmenovou výmladnost. Kmen se při porostním uvolnění pokrývá výhony ze spících pupenů (vlky). Podobný jev byl zaznamenán i v období tzv. regenerace jedlí. Výskyt vlků bývá hodnocen také jako součást projevů chřadnutí jedle.

2.3.5 Kořenový systém

Na hranici mezi humusovou vrstvou a minerální půdou se nachází křivý až srdcovitý kořenový systém s hluboko sahajícími upevňovacími kořeny, který je vypuštěný svisle ze silných bočních kořenů. Jedle je odolná vůči bořivým větrům. Na vhodných stanovištích zvyšuje stabilitu porostu.

2.3.6 Kvetení

Jedle kvete v dubnu až červnu. Jako solitéra kvete již ve 30 letech, v zapojeném porostu až mezi 60-70 lety. Semenné roky se v normálních podmínkách opakují po 2-6 letech. *(Příloha 1)*

2.3.7 Šišťice

Samčí šišťice jsou 2 cm dlouhé a 0,6 cm široké, zelenožluté, umístěné nejčastěji na okrajích střední až dolní části koruny. Samičí šišťice bývají 2,5 – 4,5 cm dlouhé a 1–1,5 cm široké, zelenožluté až červené, umístěné u konců loňských výhonů, obvykle ve vrcholu koruny (MUSIL, 2003).

2.3.8 Šišky

Dorůstají velikosti 10-18 x 3-5 cm. Mají zřetelné podpůrné šupiny, které jsou buď přímé a přitisklé nebo ohnuté. Někdy však vyčnívají pouze nepatrně. Zrající šišky jsou nazelenalé nebo namodralé. Dozrávají ve 2. polovině září prvního roku. Od října se postupně rozpadají; na větvích zůstávají vzpřímená větvená. Dobrá úroda bývá jedenkrát za 3-5 let, v horských oblastech jedenkrát za 6-8 let. Jedle plodí až do vysokého věku. (Příloha 1)

2.3.9 Semena

Klíčivost semen je malá, pouze 40-50%, po necelém roce prakticky již bezvýznamná. Semena jsou velká, obvykle 7-10 mm dlouhá, tříhranná, leskle hnědá a pryskyřičnatá. Křídlo je široké, asymetrické, nahnědlé či nafialovělé a k semenu je přirostlé. Po odkřídlení jsou na semeni patrné jeho zbytky. Plná úroda se dostavuje obvykle dvakrát za decennium, v horších případech i méně často. (Příloha 1)

2.3.10 Semenáčky

Hypokotyl⁷ je červenohnědý, 4-5 cm dlouhý, nahoře ukončený obvykle 5-6 jehlicovitými dělohami, tzv. „hvězdičkou“. Střídavě mezi dělohami vyrůstá – na zkráceném epikotylu⁸ – stejný počet krátkých primárních jehlic, které jsou později nahrazeny jehlicemi sekundárními. Epikotyl končí terminálním pupenem. Růst je zprvu velmi pomalý. V prvním roce semenáčky dorůstají výšky 4-5 cm; ve druhém roce přirůstá dalších 5 cm, s jehlicemi radiálně kolem výhonu. Teprve třetím rokem (často i

⁷ první stonkový článek klíčící rostliny mezi kořínkem a dělohami

⁸ první stonkový článek nad dělohami, patrný zvláště u klíčících rostlin

mnohem později) se objevuje jeden boční výhon, tzv. „péro“. První skutečný přeslen se vytváří až ve 4.-5. roce. Tento vývoj může být v optimálních podmínkách uspíšen o jeden rok; ve 2. a 3. roce mohou být i dva přírůsty. Naopak pod silným zastíněním bývá vývoj o řadu let opožděn. (*Příloha 1*)

2.3.11 Růst

Jedle je v mládí nejpomaleji rostoucí dřevinou s hospodářským významem; rovněž její vývoj je pomalý. Výškový přírůst se zrychluje až kolem 15. roku a vrcholí ve 30-40-70 letech. Objemový přírůst kulminuje přibližně v 55-65 letech, tedy relativně pozdě.

Ve vyšším stáří se přírůsty terminálního výhonu relativně více zmenšují – oproti přírůstům nejvyšších postranních větví; ty pak terminál předrůstají a vzniká tzv. „čapí hnízdo“, často i jako projev předčasného procesu stárnutí.

Roční výškový růst trvá poměrně krátkou dobu (asi 50 dní); odbývá se „jedním skokem“, s kulminací v květnu až červnu. Růst kořenů začíná v časném jaře, v červenci až září nastupuje odpočinek, pak růst pokračuje do počátku zimy. Porosty s jedlí jsou charakterizovány vysokou produkcí biomasy (MUSIL, 2003).

2.3.12 Škodliví činitelé

Na téma ústupu jedle bělokoré, jeho příčinách a důvodech, bylo zpracováno mnoho studií. Fenomén tzv. odumírání jedle byl předmětem výzkumu ve většině evropských zemích, kde se jedle přirozeně vyskytovala (SVOBODA et al., 2005).

Současné diskuse o příčinách ústupu jedle z našich lesů se vyznačují až diametrálně rozdílnými názory na tento problém. Pravdou zůstává, že její současné zastoupení neodpovídá přirozenému stavu. Přesto v Evropě zůstávají oblasti, kde je jedle hlavní hospodářskou dřevinou (např. některé partie Alp, Karpat, Apenin aj.).

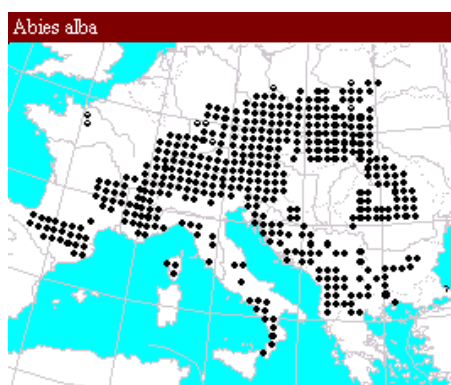
Z hlediska výskytu biotických činitelů je možno konstatovat, že se v současnosti nevyskytuje žádný patogen nebo škůdce, který by výrazně narušoval zdravotní stav jedle. Současné případy odumření jedle je možno přičítat především suchu a sekundární kolonizaci některým druhům podkorního hmyzu, provázené výskytem některých druhů hub.

Za největší současný problém zdravotního stavu jedle je nutno považovat především okus zvěří, která soustavně likviduje jakékoli zmlazení i nechráněné jedle. V kombinaci s přísušky, které jsou v podmínkách střední Evropy zcela běžným jevem a které výrazně omezují možnost přirozené obnovy vůbec je pak vliv zvěře na obnovu zcela fatální (JANKOVSKÝ, 2005).

2.3.13 Rozšíření v Evropě

Areál jedle je poměrně malý a „rozervaný“ na menší a větší ostrůvky. Na jihu roste od Pyrenejí přes Korsiku, jižní Itálii a Makedonii – po Bulharsko a Řecko. Nejzápadnější areál je ve východních Pyrenejích, zde tvoří i horní hranici lesa. Severní hranice souvislejšího rozšíření jde pahorkatinami od Vezerské hornatiny (severozápadní Německo) a Durynského lesa – přes severní úpatí Krušných hor a Krkonoš – přes Malopolskou vrchovinu do vrchoviny Lubinské. Severního limitu rozšíření dosahuje u Varšavy. Východní hranice navazuje a pokračuje směrem do Východních a Jižních Karpat. Východní limit rozšíření je na jejich východních úpatích. Uvnitř alpského systému je jedle zastoupena jen spoře; podobně je tomu v Tatrách. Předpokládá se, že jedle ve 20. století ztratila nejméně polovinu svého přirozeného rozšíření.

Obrázek 1: Výskyt jedle bělokoré



Zdroj: <http://www.conifers.org/pi/ab/alba1.gif>

2.3.14 Vertikální rozložení

Jedle se vyskytuje ve výškovém rozmezí 140 – 2 100 m n.m. a je obecně považována za druh horský, sestupující v severní části areálu až do pahorkatin, okrajově i do nížin. V jižní části areálu vystupuje nejčastěji mezi 1 000 až 1 800 m. Nejvýše roste v Pyrenejích, mezi 900 až 1 800(-2 100) m n.m.; zde spoluvytváří i horní hranici stromovou. V obdobných nadmořských výškách se nachází také v Apeninách. Nejníže se jedle vyskytuje v Lužici (SRN; 150 m n.m.), podél severního okraje Slezské nížiny a v oblasti Mazowiecko-Podlaské. Stejně nízko nebo i níže je však také v roklích Labských pískovců u Hřenska.

V ČR má jedle těžiště výskytu v nižších horských oblastech, především ve vyšší části mezofyika⁹; řidčeji se vyskytuje v dolním oreofytiku¹⁰ a vzácně sestupuje až do chladnější části pahorkatin termofytika¹¹. Optimum se u nás udává rozmezím 500-900 m. Roste ve všech okrajových i vnitrozemských pohořích. Relativně hojnější je v karpatské oblasti. Mnohde je ovšem její přirozený výskyt sporný. Bez jedlí jsou teplé pahorkatiny a úvaly velkých řek. Nejníže sestupuje až do oblasti dubu (na Křivoklátsku až na 300 m, na Moravě 400-500m); absolutně nejnížší je její přirozený výskyt v klimaticky inverzních roklích Labských pískovců (Hřensko až 140 m n.m.). Nejvýše roste na Šumavě ve skupině Boubína – 1300 m n.m.; obvykle však v ČR nepřekračuje 1 100 m. V Krkonoších sahá jen asi po 900-1 000 m n.m., avšak Krkonoše jsou dnes spolu s Jizerskými horami a dalšími sudetskými pohořími, téměř bez jedle.

2.3.15 Ekologie; lesní porosty

Jedle je stinná dřevina, po tisu nejtolerantnější k zastínění; to ji předurčuje k výstavbě víceetážových, nestejnověkých smíšených lesních porostů. Jedlový podrost může vegetovat v silném zástínu 120 i více let, aniž by ztratil životaschopnost. Bývá přitom vysoká pouhých 2-5 m. Roční tloušťkový přírůst může dosahovat jen desetin milimetru a výškový jen několika milimetrů, což je prostým okem téměř nepostizitelné. Příliš včasné a náhlé uvolnění takového podrostu může působit nepříznivě. Jedle se řadí

⁹ období největšího rozvoje nahosemenných rostlin

¹⁰ oblast horské květeny téměř bez teplomilných prvků

¹¹ oblast teplomilné květeny

mezi pěstebně citlivé druhy, vyžadující diferencované pěstební postupy. Pěstebním cílem musí být dosažení přiměřeně dlouhé koruny. Náhlé, přímé ozáření sluncem, tj. překotné uvolnění snáší jedle velmi špatně. Jedle má značné nároky na vláhu a řadí se mezi dřeviny s největšími požadavky na vzdušnou vlhkost. V severní části areálu roste jen na stanovištích vlhkých a chladných. Vyhýbá se však stanovištím nadměrně podmáčeným, zabahněným, a také stanovištím suchým. Jedle patří mezi druhy s největší intercepčí – zadržuje cca 40-80 % srážek svojí nadzemní částí. Pokud není v mládí pod ochrannou mateřského porostu, trpí jedle pozdními mrazy.

Jedle se vyskytuje v lesích jehličnatých smíšených i nesmíšených, především v bučinách, horských smrčínách, v lesích suťových. Čisté jedliny tvoří jen zřídka. Za optimální se považuje porostní struktura víceetážová, v obhospodařovaných lesích především typu výběrného, s velmi dlouhou obnovní dobou. Obnova může probíhat dobře jen pod clonou. Intenzivní holosečné lesní hospodářství, provozované v posledních dvou stoletích, mělo na jedli většinou decimující účinek. Jedle je velmi citlivá dřevina, potřebuje odpovídající, dosti specifické a „jemné“ zacházení; po hrubých zásazích do porostu obvykle odumírá.

2.3.16 Klima

Jedle je dřevinou oceánského, středně chladného a vlhkého klimatu s mírnými zimami – i když je (severně od Alp) vázána převážně na nižší oblasti pohoří. Kontinentálnímu klimatu se relativně nejvíce blíží na rovinách Polska, tj. v severní části svého areálu; na území s výraznějším kontinentálním klimatem ale neproniká. Jinak se vyhýbá volným, větrným polohám. Velmi tuhé a suché zimy a horká, suchá léta jsou pro jedli nevhodné. Je citlivá také na podzimní mrazy. Dlouhodobější pokles teplot přibližně pod $-27\text{ }^{\circ}\text{C}$ může způsobovat tvorbu nepravého jádra, praskliny, případně může být pro jedli až smrtící. Délka vegetační doby musí dosahovat alespoň tří měsíců. Výskyt jedle je v korelaci také se srážkami. V severní části areálu vyžaduje alespoň 600 mm srážek, na jihu a východu 700 mm a jižněji potřeba srážek dále narůstá.

2.3.17 Půdy

Jedle roste převážně na půdách hlubších, středně živných až bohatších, čerstvě vlhkých až podmáčených, výjimečně i na půdách rašelinných nebo kamenitých. V nižších polohách se objevuje spíše v chladnějších a vlhkých pánvích a kotlinách. Na severní hranici se ojediněle vyskytuje i v luzích. Převažující výskyt jedle je možno nalézt na půdách hlinitých a jílovitých; snáší i málo provzdušněné půdy.

2.3.18 Upotřebení

Jedlové dřevo má podobné technické vlastnosti jako dřevo smrkové, je však méně lesklé, hůře se hobluje, snadno šedne a nemá pryskyřičné kanálky. Používalo se častěji jako dříví stavební, než na výrobu řeziva. Oblíbené bývalo dříví důlní, poněvadž jedlové vzpěry ve štolách (dříve, než se pod tlakem hornin zlomí) svým zvukem „varují“. Vhodné je také na vodní stavby (pod vodou je trvanlivější než na vzduchu), na výrobu hudebních nástrojů, k řezbářským pracem apod. V některých krajích byla tradiční výroba štípaných jedlových šindelů.

Pro sadovnickou výsadbu se jedle příliš nehodí, jako solitéra nevytváří dostatečně hustý a estetický habitus (MUSIL, 2003).

3 LEGISLATIVNÍ PODKLADY PRO SEMENNÝ MATERIÁL LESNÍCH DŘEVIN

Poprvé začal člověk do genetické variability zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin zasahovat negativně tím, že přednostně těžil většinou fenotypově nejkvalitnější stromy, později začal pro potřeby zajištění produkce potravin lesní prostory vypalovat a klučit. Tyto negativní zásahy byly zpočátku kompenzovány tím, že se lesy obnovovaly pouze přirozenou cestou a do přirozené selekce při vývoji porostů člověk ještě aktivně nezasahoval.

Rozvojem zejména hornictví, hutnictví včetně sklářského průmyslu, začala stoupat potřeba dřevní hmoty. Tato situace vedla až k potřebě zakládat vytěžené lesní porosty umělou cestou. V důsledku této činnosti došlo na území dnešní ČR k výrazné změně ve zdrojích reprodukčního materiálu lesních dřevin. Na základě této změny se

v současné době odhaduje, že maximálně 10 % plošné výměry lesů tvoří původní populace.

Genetická variabilita zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin začínala lesníky zajímat v okamžiku, kdy monokulturní výsadby borovice lesní a smrku ztepilého přestaly plnit požadavky, se kterými byly od druhé poloviny 18. století zakládány. Názory, že variabilita některých dřevin je malá nebo dokonce neexistuje, přitom přezívaly až do počátku 20. století. Typickým příkladem je právě jedle bělokorá, kde tento názor o neexistující variabilitě populací přezíval až do dvacátých let našeho století. Následný provenienční výzkum prokázal nutnost respektování vhodných přenosů reprodukčního materiálu lesních dřevin při umělé obnově lesů (HYNEK, 2000).

Z těchto důvodů existují v ČR zákony a vyhlášky, které se zabývají problematikou reprodukčního materiálu lesních dřevin.

3.1 Současný stav české legislativy ve vztahu k nakládání se semenným materiálem

- **zákon č. 149/2003 Sb. 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),
- ve znění pozměňujícího **zákona č. 387/2005 Sb. ze dne 19. srpna 2005**, kterým se mění zákon č. 149/2003 Sb., 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)

a příslušné vyhlášky, především:

- **Vyhláška č. 29/2004 ze dne 20. ledna 2004**, kterou se provádí zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin

- **Vyhláška č. 139/2004 ze dne 23. března 2004**, kterou se stanoví podrobnosti přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa
- **Vyhláška č. 100/1996 ze dne 28. března 1996**, kterou se stanoví náležitosti žádosti o udělení licence v lesním hospodářství a podrobnosti udělování licence v lesním hospodářství.

3.1.1 Zákon č. 149/2003 Sb. ze dne 18. dubna 2003

Dle § 1 stanovuje tento zákon podmínky, za nichž lze uvádět do oběhu reprodukční materiál lesních dřevin a jejich umělých kříženců, určený k obnově lesa a k zalesňování a pro udržování a zvyšování biologické různorodosti lesa včetně genetické různorodosti stromů a pro trvale udržitelné hospodaření v lesích.

3.1.1.1 Vymezení pojmů (§ 2)

- **reprodukční materiál lesních dřevin** je reprodukční materiál druhů dřevin a jejich umělých kříženců, které mají význam pro lesní hospodářství v celém Evropském společenství nebo v jeho části, zejména ty druhy lesních dřevin, které jsou uvedeny v příloze tohoto zákona, (*Příloha 2*)
- **identifikovaný reprodukční materiál** je reprodukční materiál získaný ze zdroje semen nebo porostů uznaných podle § 13:

Za zdroj identifikovaného reprodukčního materiálu se uznávají zdroje semen nebo porosty zařazené do fenotypové třídy C. Za zdroj identifikovaného reprodukčního materiálu lze uznat i porosty zařazené do fenotypové třídy A nebo B, nebyly-li uznány jako zdroj selektovaného nebo testovaného reprodukčního materiálu. O uznání zdroje identifikovaného reprodukčního materiálu rozhoduje orgán veřejné správy,

- **selektovaný reprodukční materiál** je reprodukční materiál získaný z porostu uznaného podle § 14:

Za zdroj selektovaného reprodukčního materiálu se uznává pouze porost zařazený do fenotypové třídy A nebo B, který vyhovuje požadavkům na genetickou a

morfologickou kvalitu, polohu, rozlohu, věk, strukturu a zdravotní stav a vyhovuje z hlediska vhodnosti stanoviště. O uznání zdroje selektovaného reprodukčního materiálu rozhoduje orgán veřejné správy na základě odborného posudku vypracovaného osobou pověřenou ministerstvem,

- **kvalifikovaný reprodukční materiál** je reprodukční materiál získaný ze semenného sadu, rodičovských stromů, klonu nebo směsi klonů uznaných podle §15:

Za zdroj kvalifikovaného reprodukčního materiálu lze uznat pouze semenný sad, rodičovský strom, klon nebo směs klonů, který vyhovuje požadavkům na postup při založení zdroje a při jeho dalším udržování, jakož i požadavkům na jeho genetickou a morfologickou kvalitu, polohu, rozlohu, věk, strukturu a zdravotní stav a který splňuje podmínku vhodnosti stanoviště. O uznání zdroje kvalifikovaného reprodukčního materiálu rozhoduje orgán veřejné správy na základě odborného posudku vypracovaného pověřenou osobou,

- **testovaný reprodukční materiál** je reprodukční materiál z porostu, semenného sadu, rodičovských stromů, klonu nebo směsi klonů uznaných podle § 16:

Za zdroj testovaného reprodukčního materiálu lze uznat pouze porost, semenný sad, rodičovský strom, klon nebo směs klonů, který vyhovuje požadavkům stanoveným pro uznání zdroje selektovaného reprodukčního materiálu nebo kvalifikovaného reprodukčního materiálu, pokud jeho vlastnosti byly ověřeny srovnávacími nebo genetickými testy. O uznání zdroje testovaného reprodukčního materiálu rozhoduje orgán veřejné správy na základě odborného posudku vypracovaného pověřenou osobou,

- **zdrojem reprodukčního materiálu může být:**

- o zdroj semene, jímž je strom rostoucí na pozemku určeném k plnění funkcí lesa, popřípadě i strom rostoucí mimo les,
- o jednotka prostorového rozdělení lesa, má-li odpovídající stejnorodé složení,
- o semenný sad, jímž je účelová výsadba selektovaných klonů nebo reprodukčního materiálu získaného z rodičovského stromu, který je izolován nebo obhospodařován tak, že sprášení pylem pocházejícím z

rostlin nacházejících se mimo semenný sad je vyloučeno nebo podstatně omezeno,

- o rodičovský strom, jímž je strom určený k produkci potomstva kontrolovaným nebo volným opylováním určeného jednoho samičího rodiče pylem jednoho samčího rodiče nebo pylem více určených nebo neurčených samčích rodičů,
- o klon, jímž je vegetativní potomek získaný z jediného výchozího jedince vegetativním množením, zejména řízkováním, mikrovegetativním množením, roubováním, hřížením nebo dělením,
- o směs klonů, jíž je směs určených klonů se stanovenými podíly jednotlivých klonů,

- **autochtonní porost nebo zdroj semen** je porost nebo zdroj semen pocházející z nepřetržitého přirozeného zmlazení nebo založené uměle z reprodukčního materiálu generativního původu, který byl sklizen v autochtonním porostu nebo zdroji semen a následně vysazen na stejném místě, nebo v jejich těsné blízkosti.

Původ u autochtonního porostu nebo zdroje semene je místo, na kterém se porost nebo zdroj semene nachází, u ostatních porostů nebo zdrojů semen je to místo, odkud pochází semenný nebo sadební materiál, z něhož byl porost nebo zdroj semen založen; původ může být i neznámý,

- **vlastník zdroje** reprodukčního materiálu je vlastník pozemku, na kterém se nachází zdroj reprodukčního materiálu,
- **dodavatel** je osoba, která uvádí reprodukční materiál do oběhu,
- **oddíl reprodukčního materiálu** je jeden druh dřeviny, pocházející z téže oblasti provenience, který je stejným způsobem zpracován, skladován a ošetřován po celý průběh produkce, je stejného roku zrání - jedná-li se o semenný materiál, nebo je odebrán ve stejném roce - jedná-li se o části rostlin, má stejnou dobu pěstování ve školce - jde-li o sadební materiál, a v případě identifikovaného, selektovaného nebo testovaného reprodukčního materiálu pochází ze stejné uznané jednotky,
- **oblasti provenience** jsou souvislá území s obdobnými ekologickými a růstovými podmínkami, v nichž jednotlivé druhy lesních dřevin při zohlednění

vlivu nadmořské výšky vykazují obdobné fenotypové nebo genetické znaky; tyto oblasti se pro všechny druhy lesních dřevin územně shodují s přírodními lesními oblastmi, (*Příloha 3*)

- **porost** je základní jednotka prostorového rozdělení lesa, identifikovatelná v terénu.

Orgánem veřejné správy se podle zákona č. 149/2003 Sb., § 26 rozumí:

- obecní úřady obcí s rozšířenou působností,
- kraje,
- ministerstvo,
- Česká inspekce životního prostředí,
- celní orgány.

Pravomoce jednotlivých orgánů stanovuje zákon č. 149/2003 Sb., § 27, 28, 29.

3.2 Uvádění reprodukčního materiálu do oběhu

Reprodukční materiál druhů lesních dřevin uvedených v příloze zákona (*Příloha 2*), lze uvádět do oběhu pouze jako identifikovaný, selektovaný, kvalifikovaný nebo testovaný (149/2003 Sb., § 3).

Reprodukční materiál lze uvádět do oběhu, pouze vyhovuje-li požadavkům na druhovou čistotu, morfologickou a fyziologickou kvalitu a zdravotní stav (149/2003 Sb., § 4).

3.2.1 Oddíly reprodukčního materiálu

Reprodukční materiál lze uvádět do oběhu pouze v oddílech.

Každý oddíl musí být v celém průběhu produkce uchováván odděleně a opatřen údaji označujícími:

- druh dřeviny,
- oblast provenience,
- původ,

- výškové pásmo
- typ zdroje reprodukčního materiálu,
- účel použití reprodukčního materiálu,
- rok zrání, jde-li o semenný materiál
- věk a druh sazenic a údaj o tom, zda byly podřezány nebo obaleny, jde-li o sadební materiál

Každý oddíl identifikovaného, selektovaného, kvalifikovaného nebo testovaného reprodukčního materiálu musí být, opatřen:

- číslem potvrzení o původu
- evidenčním číslem uznané jednotky (*Příloha 4*)
- údajem stvrzujícím, že se jedná o geneticky modifikovaný reprodukční materiál

Slučování reprodukčních materiálů z různých oddílů v průběhu produkce je přípustné v případě, že se jedná o:

- jednoho a téhož vlastníka
- jeden a tentýž druh dřeviny
- jednu a tutéž přírodní lesní oblast
- stejné výškové pásmo původu reprodukčního materiálu
- stejnou genovou základnu reprodukčního materiálu (149/2003 Sb., § 5).

3.2.2 Fenotypová klasifikace

Při fenotypové klasifikaci se porost podle původu, objemové produkce, morfologických znaků a zdravotního stavu zařazuje do:

- fenotypové třídy A, jde-li o hospodářsky vysoce hodnotný porost, který je autochtonní, nebo jde-li o porost, který není autochtonní, avšak vyniká množstvím nebo kvalitou produkce, morfologickými znaky a odolností,
- fenotypové třídy B, jde-li o ostatní porosty nadprůměrné objemové produkce a morfologických znaků a dobrého zdravotního stavu,
- fenotypové třídy C, jde-li o porost průměrné objemové produkce a morfologických znaků a dobrého zdravotního stavu,

- fenotypové třídy D, jde-li o porost, který je geneticky a hospodářsky nevhodný se zřetelně zhoršeným zdravotním stavem nebo se znatelně zhoršenou kvalitou

Porost nezařazený do fenotypové třídy A až C nelze uznat jako zdroj reprodukčního materiálu.

Fenotypovou klasifikaci provádí osoba, která má licenci k vyhotovování lesních hospodářských plánů a lesních hospodářských osnov podle zvláštního právního předpisu (149/2003 Sb., § 10).

Podrobnosti zařazování porostu do fenotypové třídy a jeho označování stanovuje vyhláška č. 29/2004 v příloze č. 19. (*Příloha 5*)

4 ADMINISTRATIVNÍ NÁLEŽITOSTI SBĚRU A MANIPULACE SE SEMENNÝM MATERIÁLEM

Pro popis administrativních náležitostí sběru a manipulace se semenným materiálem se bude jako příklad uvedena:

Jedle bělokorá, evidenční číslo: CZ-2-2A-JD-1062-16-5-J

4.1 Licence

Právnícké a fyzické osoby, které se zabývají sběrem semen a plodů lesních dřevin a jejich luštěním, skladováním nebo obchodem s nimi, musí mít k těmto činnostem dle § 20 zákona 149/2003 Sb. licenci Mze. (*Příloha 6*)

Ministerstvo udělí licenci na základě písemné žádosti právnícké nebo fyzické osobě, která splňuje podmínky pro udělení licence. Tyto podmínky stanovuje zákon 149/2003 Sb., § 21.

Podmínky podávání žádostí o udělení licence stanovuje vyhláška č. 100/1996 Sb.

Seznam držitelů licencí (*Příloha 7*) je na webu MZE:

http://www.mze.cz/UserFiles/File/mze5000_les/16210%20licence/licence_dodavatele_01092006.pdf

4.2 Uznávání selektovaného reprodukčního materiálu

Jak je již výše uvedeno lze reprodukční materiál uvádět do oběhu pouze jako identifikovaný, selektovaný, kvalifikovaný nebo testovaný (149/2003 Sb., § 3).

Podrobnosti o požadavcích pro uznání zdroje selektovaného reprodukčního materiálu a jeho označování stanovuje vyhláška č. 29/2004 Sb, § 9.

Jako zdroj selektovaného reprodukčního materiálu může být uznána jedna nebo více dřevin v porostu, pokud splňuje požadavky (*Příloha 8*) uvedené v příloze č. 22 této vyhlášky.

Vlastník zdroje nebo orgán veřejné správy podá žádost o vypracování odborného posudku pověřené osobě. Vzor této žádost je uveden v příloze č. 23 této vyhlášky. Příloha k této žádosti je uvedena v příloze č. 24 vyhlášky.

Vlastník zdroje vypracuje žádost o uznání podle přílohy č. 25 a zašle ji společně s jedním vyhotovením odborného posudku orgánu veřejné správy.

4.2.1 Žádost o vypracování odborného posudku zdroje pro uznání zdroje reprodukčního materiálu (*Příloha 9*)

4.2.2 Příloha k žádosti o vypracování odborného posudku zdroje pro uznání zdroje reprodukčního materiálu (*Příloha 10*)

**4.2.3 Žádost o uznání zdroje semen nebo porostů za zdroj
selektovaného reprodukčního materiálu**
(Příloha 11)

**4.2.4 Příloha k žádosti o uznání zdroje semen nebo
porostů za zdroj selektovaného reprodukčního
materiálu**
(Příloha 12)

**4.2.5 Odborný posudek k uznání zdrojů reprodukčního
materiálu kategorie selektovaný**

**4.2.6 Rozhodnutí o uznání zdroje selektovaného
reprodukčního materiálu** (Příloha 13)

Kompletní rejstřík uznaných zdrojů reprodukčního materiálu (Příloha 14) je uveden na internetu: <http://erma.uhul.cz/>

4.3 Před zahájením sběru

Zákon 149/2003 Sb., § 6 ukládá povinnost 14 dní předem hlásit zamýšlený sběr orgánu veřejné správy (obec s rozšířenou působností).

4.3.1 Oznámení o konání sběru (Příloha 15)

Vzor oznámení o konání sběru semenného materiálu je uveden v příloze č. 9, vyhlášky č. 29/2004 Sb. Součástí hlášení je i písemný souhlas vlastníka zdroje s úředně ověřeným podpisem.

4.4 Po ukončení sběru

Po ukončení sběru je třeba požádat o vystavení potvrzení o původu.

4.4.1 Žádost o vystavení potvrzení o původu (Příloha 16)

Vzor žádosti o vydání potvrzení o původu reprodukčního materiálu je uveden v příloze č. 10, vyhlášky č. 29/2004 Sb.

4.4.2 Potvrzení o původu (Příloha 17)

Na základě žádosti o vydání potvrzení o původu a oznámení o konání sběru vystaví orgán veřejné správy potvrzení o původu, a to do 10 dnů ode dne doručení žádosti. Orgán veřejné správy vede evidenci o vydaných potvrzeních o původu (149/2003 Sb., § 6).

4.5 Uvádění reprodukčního materiálu do oběhu

Reprodukční materiál lze uvádět do oběhu pouze v obalu zamezujícím účinně jeho záměně a uzavřeném tak, aby byla zachována možnost kontroly původnosti obsahu. Semenný materiál se smí uvádět do oběhu pouze v obalu, který není možno otevřít bez zjevného poškození obalu nebo jeho uzávěru (149/2003 Sb., § 7).

Reprodukční materiál lze uvádět do oběhu pouze v případě, že ke každému oddílu je dodavatelem vystaven a připojen průvodní list.

4.5.1 Průvodní list; průvodní štítek (Příloha 18)

Vzor průvodního listu pro semenný materiál je uveden v příloze č. 16, vyhlášky č. 29/2004 Sb.

Průvodní list se skládá ze dvou částí – části A a části B. Část A se připojuje k celému oddílu semenného materiálu a část B se vkládá jednou dovnitř a jednou se připojuje vně ke každému balení.

Údaje, které musí průvodní list obsahovat upravuje zákon č. 149/2003 Sb., § 8. Průvodní list musí dále obsahovat údaje o čistotě, klíčivosti nebo životnosti, hmotnosti 1000 semen, počtu klíčivých, popřípadě živých semen na 1 kg semenného materiálu. Není-li možné tyto údaje zjistit s ohledem na sjednané dodací lhůty, lze semenný

materiál uvést do oběhu za předpokladu, že chybějící údaje dodavatel doplní neprodleně po ukončení příslušných zkoušek.

4.6 Zkoušky kvality

Zkoušky kvality oddílů semenného materiálu provádí akreditovaná laboratoř.

V ČR je v současné době jedinou akreditovanou zkušební laboratoří pro vzorkování a zkoušky kvality semenného materiálu lesních dřevin pracoviště zkušební laboratoře Semenářská kontrola Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. l, akreditované ČIA (Český institut pro akreditaci, o. p. s., dále „ČIA“). (*Příloha 19*) Laboratoř splňuje požadavky vyplývající ze Směrnice 1999/105/EU a navazující národní legislativy a zajišťuje zkoušky kvality semenného materiálu lesních dřevin pro vlastníky a potřeby ústředního orgánu státní správy lesů.

Ročně se v laboratoři provádějí zkoušky kvality průměrně u 1500 vzorků 90 dřevin. Laboratoř zahájila činnost v padesátých letech a v archivu má záznamy o kvalitě více než 1000 vzorků semen a plodů.

Požadované údaje o kvalitě semen a plodů se podle zákona 149/2003 Sb., (§ 8) vztahují na celý oddíl. Proto musí být zajištěna přímá vazba mezi zjištěnou kvalitou vzorku zkoušeného v laboratoři a kvalitou celého oddílu.

Dodavatel semenného materiálu, který požaduje odběr vzorku, zašle do laboratoře Semenářská kontrola:

4.6.1 Žádost o odběr vzorku (formuláře lze stáhnout na www.vulhmuh.cz)

Aby bylo možné co nejrychleji zajistit požadovaný odběr vzorků, jsou k dispozici dva formuláře žádostí o odběr – předběžná a konečná. Zaslání předběžné žádosti v době, kdy dodavatel ještě nemá oddíl k dispozici, ale zná přibližnou dobu sběru a předpokládaný počet oddílů, umožňuje laboratoři lépe koordinovat odběr vzorků v co nejkratší době po obdržení žádosti konečné. Údaje o dřevině, hmotnosti oddílu a počtu obalů jsou nezbytné pro stanovení intenzity vzorkování, zajišťující reprezentativnost odebraného vzorku (PROCHÁZKOVÁ, 2007).

4.6.2 Protokol (Příloha 20)

Výzkumný ústav vystaví protokol s výsledky zkoušek, které byly provedeny po odebrání vzorku oddílu na základě žádosti, kterou vyplnil dodavatel.

Zákon rovněž ukládá všem, kteří nakládají se semenným materiálem povinnost vést evidenci o oddílech které uvedl do oběhu. Tuto evidenci je nutno uchovávat podle zákona č. 149/2003 Sb., § 24 po dobu 20 let.

Dodavatel je povinen k 15. prosinci každého kalendářního roku předložit pověřené osobě záznamy o každém oddílu reprodukčního materiálu, které má v držení nebo který uvedl do oběhu (387/2004 Sb., § 24).

5 SBĚR JEDLE BĚLOKORÉ

Semenářství je soubor poznatků o plodnosti lesních dřevin a její periodicitě, způsobech kvetení, metodách zjišťování a hodnocení úrody, technologií sběru, zpracování a skladování osiva, anatomii a morfologii semen, klíčení semen, klíčným klidu a metodách předosevní přípravy osiva, jakosti semen a postupech jejího zjišťování (KUPKA, 2005).

Ověřené technologické postupy a bezpečnost práce při sběru plodů a semen, při luštění, čištění a skladování uvádí odborová norma ON 48 2121.

Pracovní úkony, které souvisejí se sběrem jsou:

- odhad úrody
- vlastní sběr
- převzetí a doprava
- luštění plodů a čištění semen
- skladování.

Před vlastním odhadem úrody semen sleduje lesník tvorbu květních pupenů, průběh kvetení a tvorbu plodů (BEZECNÝ et.al., 1992).

Květní pupeny se tvoří v létě předchozího roku před rokem kvetení. Množství květů, které se na jaře objeví, je tedy závislé na podmínkách, v kterých byl rodičovský strom předchozího (nultého) roku. Zejména se zdá, že teplota a srážky v poměrně krátkém období jednoho či dvou měsíců zakládání pupenů mají významný vliv na to, jaké bude množství květů v následujícím roce. Zrání květů samčích a samičích buněk je složitý proces, při němž se snižuje počet chromozómů a na polovinu a vznikají samčí a samičí buňky (gamety). Na jaře za vhodného počasí potom dochází k oplodnění samičích květů pylem, vytvářejí se šišky, které během léta a podzimu dozrávají.

Po vytvoření samčích a samičích květů nastává nejdůležitější fáze reprodukčního cyklu – opylení.. Je to také obvykle její nejcitlivější a nejzranitelnější část. Zároveň ji lze označit za nejdůležitější fázi pro zachování genetické podstaty našich lesů.

Semenný obal se začíná vyvíjet už před oplodněním a po dozrání semene jeho vývoj končí. Jedle má měkký obal, který má chemickou ochranu.

Šišky se rychle vyvíjejí v pozdním jaře a časném létě a velikost semene je dána zejména geneticky, je různá v rámci různých ekotypů, ale je ovlivňována i vnějšími podmínkami. U jednoho stromu velikost semene ovlivňuje pozice šišky v koruně a dokonce i pozice semene v šišce.

Po vytvoření všech základních struktur v semeni je zahájeno ukládání zásobních látek v tkáních semene. Zralé semeno, které je životaschopné a klíčení schopné obsahuje zhruba 20-60 % tuků a 6-35 % bílkovin.

Jedlové šišky sbíráme před jejich opadem, v době jejich fyziologické zralosti – což je zralost, kdy je embryo schopno klíčení (KUPKA, 2005).

5.1 Odhad úrody jedle bělokoré

V zájmu plnění stále rostoucích požadavků po geneticky hodnotném osivu a zajištění zásobování tímto osivem v neúrodných letech je nutno dokonale využívat úrody v jakostních porostech. Předpokladem dokonalého využití očekávané úrody je její předběžný odhad, podle kterého je možno včas ekonomicky naplánovat sběr, zejména v těch porostech, ve kterých bude nejvýnosnější.

Že stanovení velikosti úrody na stojících stromech není úkol snadný dosvědčuje skutečnost, že byla již vypracována celá řada metod odhadu.

Jednou z posledních propracovaných metod odhadu úrody u nás je metoda počítání šišek na přivrácené straně koruny (MACHANÍČEK, 1970).

V ČR se používá stupnice založená na rozdílech v plodnosti stromů rostoucích uvnitř porostu a na jeho okrajích (*Tabulka 1*).

Tabulka 1: Přehled stupňů úrody

Stupeň úrody	Slovní hodnocení úrody	Charakteristika
0	neúroda	na žádném stromě porostu nejsou založeny šišky
1	slabá úroda	malé množství šišek na okrajových a volně rostoucích stromech
2	střední úroda	dobrá až hojná plodnost volných a okrajových stromů, slabší plodnost stromů uvnitř porostu
3	bohatá úroda	hojná plodnost volných a okrajových stromů i stromů uvnitř porostu

Zdroj: ON 48 2121, str. 2

5.1.1 Metoda počítání šišek na přivrácené straně koruny

Při stanovení odhadu úrody počítáním šišek na přivrácené straně koruny se vybere v porostu plocha o rozloze asi 0,25 ha, která má charakteristické vlastnosti celého porostu. Jestliže je okraj porostu volný, vybere se současně asi 20 okrajových stromů.

V červenci vykoná lesník se sběračem na této ploše odhad tak, že spočítá za pomoci dalekohledu šišky na přivrácených stranách korun. Okrajové stromy se hodnotí ze země, stromy v porostu po výstupu na tři až čtyři nadúrovňové stromy. Zjištěný počet šišek se vynásobí korekčním faktorem.

Hodnota korekčního faktoru pro jedli je jednotná – 1,6 (v ojedinělých případech velmi dobré úrody, kdy plodí i stromy třetího stupně je korekční faktor 2)

Předpokládaná hmotnost šišek (A) na ploše o známé výměře udává vzorec:

$$A = a \cdot k \cdot v$$

a...počet šišek na přivrácených korunách

k...korelační faktor (odpovídající průměrnému počtu šišek na 1 stromě)

v...průměrná hmotnost šišky (utrhne se při počítání)

Výsledek se přepočítá na plochu porostu.

Uvedený způsob odhadu lze použít pouze při plánovaném sběru z pokácených stromů, při sběru ze stojících stromů při střední a bohaté úrodě se počítá s třetinovým množstvím, při slabé úrodě s polovičním množstvím vypočítaných šišek.

5.2 Zásady při sběru

Hlavními zásadami, jimiž se musíme řídit při sběru semen, abychom zajistili dostatek kvalitního osiva, je sběr ve vhodných porostech, provádění sběru ve vhodný čas a takovým způsobem, aby byl co nejšetrnější a současně nejhospodárnější. Při zajišťování všech těchto požadavků má velký význam i organizace sběru a manipulace s lesním osivem (KANTOR et.al., 1962).

Na základě odhadu úrody, zdravotním stavu semen a přehledu sypavosti se vypracuje plán – pracovní program – sběru, který dle ON 48 2121) obsahuje:

- místo sběru (konkrétní uznané porosty),
- plánované množství semenné suroviny, které se má sebrat,
- dobu sběru (*Příloha 21*),
- způsob a techniku sběru,
- počet pracovníků (smlouvy s trhači s přibližnou dobou počátku sběru, finanční krytí),
- sběrny a přechodné sklady semenné suroviny
- způsob dopravy semenné suroviny, event. kapacitu v semenářském závodě.

Při plánování počtu pracovníků, doby a množství semenné suroviny, která má být posbírána, lze orientačně vycházet z průměrných denních výkonů sběračů.

5.3 Způsoby sběru jedle bělokoré

Nejčastější způsob sběru semen je buď ze země nebo ze stojících stromů. Při dobře načasované mytní těžbě, je možné také zajistit sběr zralých semen z pokácených stromů. Zejména u jehličnatých dřevin je však nejběžnější způsob sběr semen (šišek) ze stojících stromů (KUPKA, 2005).

5.3.1 Sběr šišek ze stojících stromů

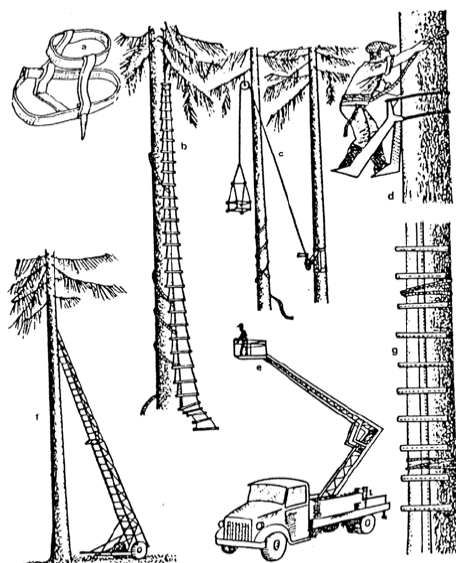
Jedle bělokorá vytváří poměrně vysoké stromy a výstup do koruny je fyzicky náročná, riskantní činnost.

Bylo již provedeno velmi mnoho pokusů tento úkon mechanizovat. Obvykle se však naráží na obtížné podmínky na pracovišti nebo na organizační potíže. Sběr pomocí balónů a především helikoptér by se snad mohl uskutečnit někdy v budoucnu v nezapojených semenných porostech. Zatím je ekonomicky nevýhodný.

5.3.1.1 Výstup sběrače do koruny stromu

Na *obrázku 2* jsou znázorněny různé pomůcky, které se používají pro výstup trhače do koruny stromu.

Obrázek 2: Pomůcky pro výstup trhače do korun stromů



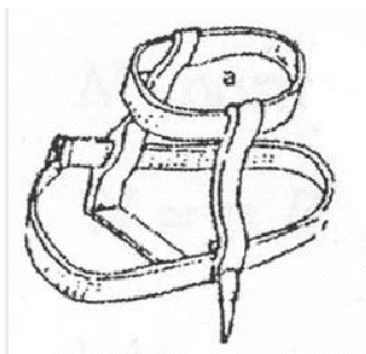
Zdroj: JANEČEK, Adolf et.al. *Lesnická mechanizace část III*. 1.vydání. Praha: Copy centrum Powerprint, 2002. 323 s. ISBN 80-213-0945-8.

a – Wolfgangovy stupačky, b – lanový žebřík (soustava), c – sedačkový výtah, d – Baumwello, e – hydraulicky zvedaná plošina na automobilu, f – výsuvný žebřík na podvozku, g – nastavovací tyčový žebřík

5.3.1.1.1 Wolfgangovy stupačky

Pro výstup do korun stojících stromů se používají nejčastěji. Jsou vykované z kvalitní pásové oceli se středně dlouhým vnějším ramenem, opatřené vyhnutým ostrým hrotem. Stupačky se připevňují k noze pomocí řemenů přes kožené kamaše. Nevýhodou těchto stupaček je poškození kmene stromu.

Obrázek 3: Wolfgangovy stupačky



Zdroj: http://tvlesak.me.cz/borova_siska/materialy/mechanizace/1_semenarstvi.pdf

5.3.1.1.2 Baumvelo stupačky

Tyto stupačky byly zkonstruovány ve Švýcarsku a souprava je tvořena dvěma stupačkami (pravá je delší, levá je kratší). Každá stupačka je opatřena šlapátkem a má výkyvnou hlavici, do níž se navléká ocelový pás, obtočený kolem kmene, který se přitahuje svorkou. Stupačky jsou přidržovány ke kmeni pákovým způsobem. Během výstupu se musí upravovat délka ocelového pásu podle sbíhavosti kmene, a to tak, že trhač přenese váhu na jednu nohu, uvolní svěrku, upraví délku pásu a pás zajistí. Obdobně postupuje i u druhé stupačky. Když dosáhne přeslenu větví, zakotví stupačky, vystoupí z nich a pokračuje dále po větvích. Tyto stupačky omezují fyzickou námahu a zvyšují bezpečnost. Výhodou je, že nepoškozují kůru kmene; časově je ovšem tento způsob výstupu delší, a proto není trhači příliš oblíben.

Obrázek 4: Baumvelo stupačky



Zdroj: http://tvlesak.me.cz/borova_siska/materialy/mechanizace/1_semenarstvi.pdf

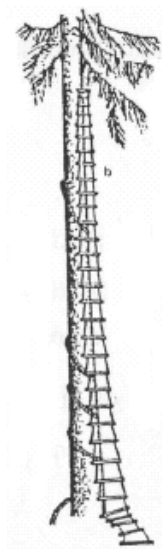
5.3.1.1.3 Žebříkové trhačské soupravy

Žebříky se používají spíše k výstupu do korun nižších stromů, ale také v semenných sadech, kde je možno vystoupit pohodlně ze země do koruny. Používají se žebříky jednoduché i dvojité nebo vysouvací, vyrobené ze dřeva, duralu neb hliníku. Opěrný žebřík se musí směřovat do nitra koruny a zajistit proti sklouznutí.

5.3.1.1.3.1 Lanová trhačská souprava

Žebříková trhačská souprava se skládá z provazového žebříku (v dílech po 10 m, navzájem spojitelných ocelovými kruhy a karabinkami), kotevního konopného lana dlouhého 40m, opatřeného na jednom konci silnou závěsnou karabinkou, vytahovacího silonového vlákna nebo slabšího motouzu a vystřelovacího zařízení (luk, prak nebo vystřelovací pistole). Patří k pomůckám pro kolektivní sběr. Kromě toho je každý člen skupiny opatřen stupačkami a ostatní trhačskou výzbrojí (oblek, ochranný pás, vesta atd.). Žebřík se upevňuje v koruně kotevním lanem, které je přetaženo přes silnou větev v jejím úžlabí. Do koruny se toto lano vytáhne provázkem, nebo silnějším silonovým vlasem, kterým bylo lano do koruny přes vyhlédnutou větev vyneseno závažím vystřeleným z luku, praku nebo pušky. Tento způsob je dnes již překonaný (hmotnost žebříků, nedostatečné jištění na žebříku).

Obrázek 5: Lanová trhačská souprava



Zdroj: http://tvlesak.me.cz/borova_siska/materialy/mechanizace/1_semenarstvi.pdf

5.3.1.1.3.2 Souprava švédských žebříků

Je vyrobena z lehké hliníkové slitiny. Skládá se ze základního žebříku a několika nástavných sekcí po 3 m, které jsou opatřeny opěrkami a jistícími řetízky. Po úpravě paty kmene se postaví základní žebřík, po kterém vystupuje trhač a jistí se lanem zapnutým kolem kmene. Po dosažení konce žebříku obhodí řetízek a žebřík připoutá. Pomocník mu podá další sekci, vsune její čepy do pochvy prvního žebříku a vystupuje po něm výš. U dalších dílů se postup opakuje. Výhodou je menší fyzická námaha, větší bezpečnost i to, že nedochází k poškození kmene. Nevýhodou je to, že použití vyžaduje vyvětvené kmeny, výstup je pomalejší a musí spolupracovat dvě osoby.

Obrázek 6: Soustava švédských žebříků



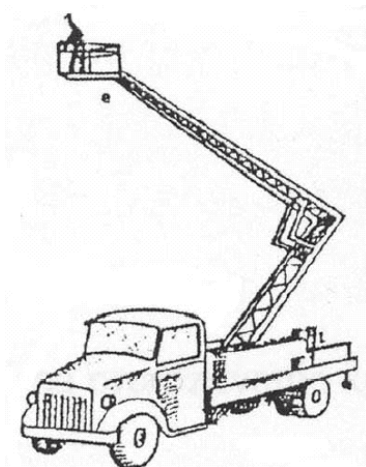
Zdroj: http://tvlesak.me.cz/borova_siska/materialy/mechanizace/1_semenarstvi.pdf

5.3.1.1.4 Mechanizační prostředky

5.3.1.1.4.1 Zvedací plošiny

Používají se málo, nejčastěji v semenných plantážích, které jsou zakládány v širokých sponech. Zdvíhací plošina se umísťuje na vůz. Je ovládána hydraulickým zdvižným zařízením.

Obrázek 7: Zvedací plošina



Zdroj: http://tvlesak.me.cz/borova_siska/materialy/mechanizace/1_semenarstvi.pdf

5.3.1.1.4.2 Sedačkový výtah

Sedačkový výtah do koruny stromu má naviják s ocelovým tažným lankem, sedačku, konopné kotevní lano, kladku, vystřelovací vlasec na navijáku a vrhací zařízení stejné jako pro žebříkové soupravy.

Naviják je v trubkovém rámu na trubkové konzole, již se připevňuje upínacími řetězy na nejbližší vhodný kmen v okolí stromu, na nějž se má vystoupit. Rychloupínací zařízení je stejné jako u kladkových konzol lanovky Lassocabel. Naviják je poháněn přes čelné ozubené převodové soukolí od ruční kliky (potřebná síla průměrně 150 N). Proti samočinnému uvolnění je opatřen pojistnou rohatkou a brzdou.

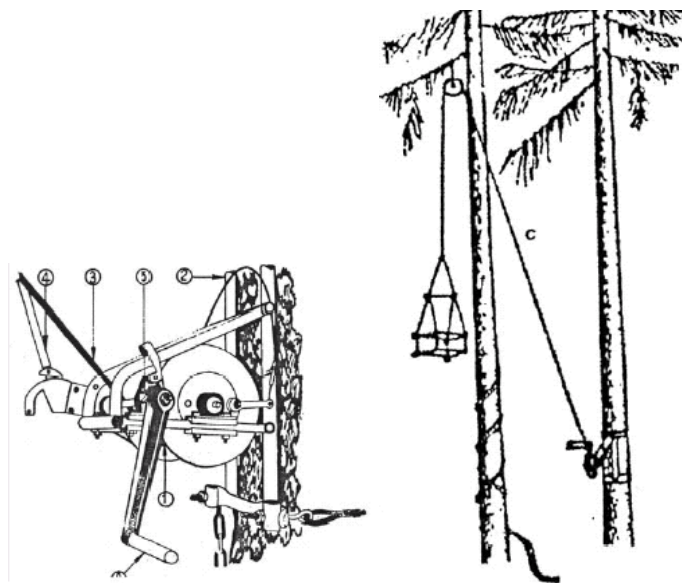
Ocelové tažné lanko navijáku je šestipramenné, 5 mm tlusté, s pevností 21100 N. Je zakončeno karabinkou, na niž se upevňuje ocelový kruh nosných provazů dřevěné výtahové sedačky.

Kotevní lano je stejné jako u žebříkové soupravy. Místo žebříku se zavěšuje do jeho pevné karabinky závěsné oko kladky, v níž je vloženo ocelové lanko navijáku, na němž je zavěšena sedačka. Vidlice kladky má nad kotoučem pevné ochranné věnce, které zabráňují zaskočení lanka mezi kotouč a vidlici. Kladka se vytáhne nahoru a kotevní lano se upoutá na strom několikerým obtočením a podvlečením pod obtočený závit.

Před vytažením trhače na strom i před použitím žebříku je třeba vyzkoušet pevnost větve. Za sedačku výtahu (žebřík) táhnou trhač i pomocník. Při vytahování je trhač připoután provazem ochranného pásu volnou smyčkou ke kmenu stromu, kolem něhož se vytahuje. Rukama se přidržuje kmene, aby zabránil roztáčení lanka výtahu a přitom stále posunuje smyčku provazu pásu kolem stromu.

Souprava váží 40 kg a je použitelná až do výše 30 m (JANEČEK et.al., 2002).

Obrázek 8: Sedačková souprava



Zdroj: http://tvlesak.me.cz/borova_siska/materialy/mechanizace/1_semenarstvi.pdf

5.3.1.1.4.3 Helikoptéra

Helikoptéra přiletí blízko k vrcholu a operátor pomocí hydraulických nůžek odstřihává vrchol stromu nebo plodné větve. Ty se shromažďují v nákladní části helikoptéry a jsou vkládány na skládku, kde jsou pak šišky z větví na zemi otrhávány. Používá se např. v Kanadě.

5.3.1.1.5 Sběračská výstroj a pomůcky (dle ON 48 2121)

Sběračská výstroj:

- stupačky,
- řemen ke stupačkám z kvalitní hovězí kůže o šířce 25 mm a tloušťce 3,5 až 4 mm,
- ochranné kožené kalhoty s venkovním zapínáním,
- ochranné kožené návleky,
- padáková vesta s kotevním lanem,
- trhačská kombinéza,

- trhačská kukla chránící hlavu,
- vak na šišky o rozměru 50x50 cm,
- hák n přitahování větví, dlouhý asi 1,5 m.

Sběračské pomůcky:

- žebříky různých velikostí, jednoduché, dvojité, rozkládací nebo vysouvací,
- jutové pytle z pevného materiálu, zpravidla o rozměrech 50x90 cm,
- trhačské plachty o rozměrech 5x10 m z lehkého materiálu,
- koše, dřevěné bedny,
- háky na setřásání semen,
- hektolitrová odměrka s kovovým pravítkem,
- sítě na sběr,
- ochranné brýle,
- koště,
- hrábě,
- ochranné rukavice.

Přiměřené denní výkony trhačů, při střední až plné úrodě jsou uvedené v *příloze 22*.

5.3.2 Sběr šišek z pokácených stromů

Tento způsob sběru používáme jen v uznaných porostech a jen v době, která je stanovena pro sběr. Šišky se sbírají ihned při těžbě, a proto musíme dbát na dodržování níže uvedených bezpečnostních předpisů (BEZECNÝ et.al., 1992).

5.3.3 Zásady bezpečnosti při sběru (podle ON 48 2121)

Sběr semen a plodů lesních dřevin je fyzicky náročná a riskantní činnost. Proto je při ní potřeba dodržovat zásady bezpečnosti práce a všechny platné předpisy.

5.3.3.1 Sběr z vysokých stromů pomocí stupaček

Z vysokých stojících stromů mohou šišky sbírat jen vyškolení a přezkoušení sběrači, kteří musí mít lékařské potvrzení o způsobilosti pro práci sběrače. Potvrzení nesmí být starší než půl roku a vystaví ho lesní nebo semenářský závod. Mohou sbírat pouze muži ve věku 18 – 60 let; výjimku tvoří žáci odborných lesnických učilišť, kteří mají výcvik ve vzdělávacím programu. Musí však mít víc než 16 roků a výcvik probíhá pod vedením odborného instruktora. Součástí trhačského výcviku je i absolvování kurzu první pomoci. Trhačské práce se organizují zásadně v nejméně tříčlenných skupinách. Sběr se nesmí vykonávat za mlhy, deště, silného sněžení, silném větru, námraze na kmenech a při nižších teplotách než - 8°C. K výstupu do korun se používá přezkoušené trhačské soupravy. Při výstupu se musí sběrač spoléhat jen na stupačky, nesmí se zavěšovat za větve, ani na ně stoupat. Údery nohami musí být tvrdé, aby se stupačky pořádně zasekli. Po celou dobu sběru musí být sběrač zajištěný pásem. V koruně se zajistí tak, že přehodí nohu přes přeslen větví a stupačku zabodne do kmene, čímž si uvolní ruku pro sběr. Pokud sběrače překvapí silný vítr, musí se otočit zády proti větru a ihned sestoupit ze stromu. Přeskakování z vrcholu na vrchol je zakázáno. Po skončení sběru sestoupí sběrač pomocí stupaček, přičemž jsou jeho kroky delší, než při výstupu.

5.3.3.2 Sběr z nízkých stromů pomocí žebříků

Při sběru z nízkých stromů se používají jednoduché nebo dvojité žebříky. Žebřík se musí se stromu bezpečně postavit, jeho horní část musí směřovat do středu koruny ke kmeni. Vyšší jednoduché žebříky se musí opřít o dostatečně silnou větev směrem do středu koruny a dostatečně zajistit proti sklouznutí. Žebřík musí mít přesah min. 70 cm od místa opření. Na žebříků může být jen jeden sběrač.

5.3.3.3 Sběr z pokácených stromů

Sběr z pokácených stromů (smrk, jedle, borovice modřín) se organizuje přímo při těžbě, po ukončení těžebních prací, když není pracoviště ohroženo z bezpečnostního hlediska. Termíny těžby se v takových případech přizpůsobí termínům sběru. Kmeny

musí být zajištěny proti samovolnému posunutí. V porostu chemicky ošetřovaném lze sbírat teprve po uplynutí ochranné lhůty.

6 MANIPULACE SE SEMENNÝM MATERIÁLEM PO SBĚRU

Rozeznáváme přejímání od trhačů, luštírny a spotřebitelem.

Natrhané šišky se většinou ihned po sběru neodvážejí k dalšímu zpracování do luštírny nebo k výsevu do školy, ale po určitou dobu zůstávají ve sběrně nebo tzv. přechodném skladu. Ihned po sběru obsahují plody a semena velké množství vody. Aby se nezapařily, musíme jejich ošetřování věnovat velkou pozornost. Šišky hned po převzetí rozprostřeme do vrstvy nepřesahující 25 cm a dvakrát denně přehazujeme. Výšku vrstvy a interval přehazování upravujeme podle hektolitrové hmotnosti. (Příloha 23) Největší pozornost musíme věnovat právě jedlovým šiškám (BEZECNÝ et.al., 1992).

Jednotlivé oddíly semenného materiálu průkazně označené průvodním listem podle platných právních předpisů musí být v průběhu sběru, dopravy, zpracování a skladování drženy odděleně (ČSN 48 1211).

Odstraněno: a

Sesbíránímu semeni je třeba věnovat velkou péči jak při provizorním uskladnění, tak i při dopravě do luštíren nebo do lesních závodů.

6.1 Doprava

Pytle určené pro přepravu semenné suroviny musí být tkané (jutové, kalikové), pevné. Nevhodné jsou pytle papírové a polyetylenové. Pro jedlové šišky jsou vhodné koše nebo přepravky, protože mají vysoký obsah vody.

Semena se přepravují v pytlích naplněných do 2/3, zavázaných nahoře a uložené v nízké vrstvě. Povrchově proschlá semena lze transportovat i volně ložená ve vrstvě max. 40 až 60 cm. Jedlová semena, stejně jako semena která mají vysoký obsah vody,

by se neměla přepravovat, hrozí-li mráz. Pokud je přeprava nevyhnutelná, je třeba zajistit ochranu semen dostatečnou izolací.

Větší zásilky se dopravují nákladními auty nebo, dnes již výjimečně, železničními vagony. Zásadně se používají ale kryté vozy. Dveře a okna se podle ročního období nechávají buď částečně nebo úplně otevřené.

Dodavatel je povinný zabezpečit zvážení zásilky. Všechny přepravované oddíly se musí vybavit potřebnou dokumentací, viz. kapitola 4 (ON 48 2121).

Obtížné je vykládat šišky a přemísťovat je na místo uskladnění, v provozu lesních závodů se tato operace provádí převážně ručně. Ve velkých luštírenských závodech se vykládá surovina mechanickými lopatami a na místo skládky se dopravuje na vozících nebo transportéry. Při této práci se provzdušuje a zbavuje části nečistot (písku, prachu, námrazy atd.) (JANEČEK, et.al., 2002).

Příjemce musí šišky nebo semena po převzetí řádně ošetřit, aby se nepoškodili. Semena, která jsou zahřátá nebo zapařená se musí ošetřit přehazováním (provzdušňováním). Jestliže byla jedlová semena dopravena v obalech, musí se hned rozprostřít a přehazovat.

Jedlové šišky se mohou dodávat i rozpadnuté (ON 48 2121).

6.2 Luštění

Podle normy ČSN je luštění technologický postup, kterým se ze semenné suroviny získává semeno.

Je to proces, jímž získáváme ze šišek semena působení teplého vzduchu, zbaveného vodních par. Proto můžeme ve vlastním slova smyslu mluvit jen o luštění šišek nerozpadavých (KANTOR, 1962).

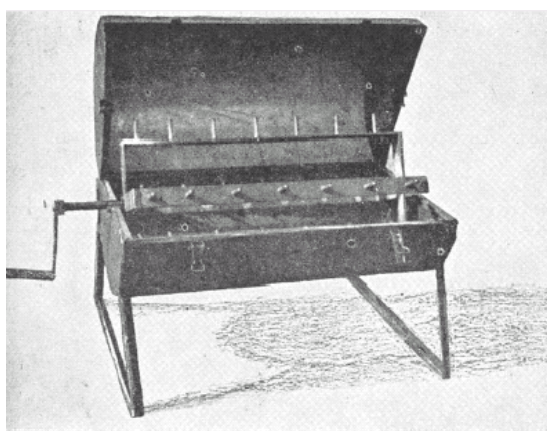
V přírodě probíhá luštění samovolně, a to vysycháním šišek. V šiškách se střídají vrstvy malých buněk s vrstvami buněk větších. Ztrátou vody se mění velikost a tvar větších buněk více než buněk menších. Současně se zkracuje také vřeteno a šupiny se od něho odklánějí. Odklonem šupin od vřetena se šiška otevírá (nebo rozpadá) a semena vypadávají (BEZECNÝ, et.al., 1992).

Jedlové šišky jsou rozpadavé, a proto je luštíme zpravidla na polesích a v lesních správkách. Uskladňujeme je ve vzdušných místnostech. Stálým přehazováním se

postupně rozpadnou. Semena oddělujeme od plodných a podpůrných šupin na čističce – proséváme je přes síta, jejichž průměr ok je o něco větší, než jsou semena. Tím oddělíme semena od šupin a větven. Jsou-li k semeni přimíchány drobnější nečistoty, proséváme semena ještě jednou, a to přes síta s průměrem ok o něco menším, než jsou semena. Přesypáváním semen v pytli semena zbavíme křídélek. Pro vysoký obsah pryskyřice v jedlovém semeni nemůžeme použít odkřídlovačku

Také můžeme použít hřebíkovou mlátičku. Její průměr bývá 40 cm o délce 75 cm. Princip spočívá v tom, že na rotujícím kříži, jsou usazeny hřeby po 10 cm od sebe. Na spodu mlátičky je 30 cm široký otvor, kterým propadává semeno. Může mít ruční nebo motorový pohon (KANTOR, 1962).

Obr. 9: Hřebíková mlátička



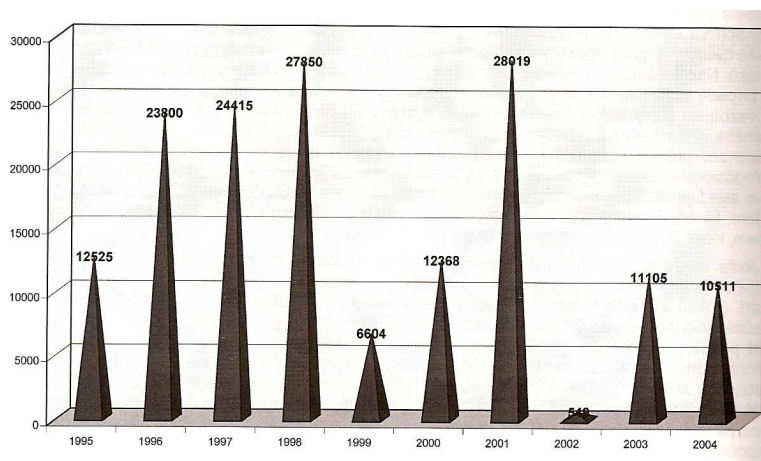
Zdroj: http://tvlesak.me.cz/borova_siska/materialy/mechanizace/1_semenarstvi.pdf

6.3 Skladování a předosevní příprava

Jedle bělokora patří mezi dřeviny, které neplodí každoročně. Semenné roky bývají v nižších polohách ve dvouletých obdobích, ve vyšších polohách v tří až pětiletých obdobích. V *grafu 1* je přehled semenné suroviny, kterou zpracoval Semenářský závod v Týništi nad Orlicí za posledních 10 roků. Graf nepředstavuje veškerý sběr jedlových šišek, vzhledem k tomu, že jedle má šišky rozpadavé a v případě podzimních výsevů nepřicházela veškerá surovina ke zpracování na semenářský závod. Vazbou na roční potřeby osiva nastává nutnost využít větších úrod k zajištění osiva nejen pro okamžité výsevy, ale i k vytvoření zásob pro období mezi úrodami. K tomu bylo třeba vytvořit vhodné skladovací prostory především pro skladování dlouhodobé a

vypracovat technologie skladování a předosevní přípravu osiva. Způsob a podmínky skladování jsou různé podle délky doby, po kterou osivo skladujeme. Pro dlouhodobé skladování jsou mnohem náročnější než pro skladování od podzimu do jara, tj. od sklizně do jarního výsevu. Jedle patří mezi dřeviny s vysokým obsahem vody a klíčovým klidem, který je třeba před výsevem odbourat.

Graf 1: Přehled zpracované suroviny jedle bělokoré v Semenářském závodě Týniště n. Orli.



Zdroj: HLAVOVÁ, Zdenka. Skladování s předosevní příprava osiva jedle bělokoré v LČR semenářském závodě Týniště nad Orlicí. In *Jedle bělokorá 2005*. Praha: ČZU, 2005. 218 s. ISBN 80-213-1396-X. s 116

Při dodávce šišek do semenářského závodu je třeba, aby zákazník spolu s dodávkou nahlásil, na kdy osivo potřebuje k výsevu. Jsou tři možnosti pro použití osiva, každá z nich však vyžaduje jinou technologii zpracování:

6.3.1 Podzimní výsev – ihned po sběru

Pro osivo je optimální, je zde však nebezpečí poškození klíčících semenáčků pozdními mrazíky na jaře. Pro podzimní výsevy se vyzrálé šišky zpracují, osivo se vyčistí a lze ho v říjnu a listopadu vysévat bez jakékoliv předosevní přípravy.

6.3.2 Výsev jaro po sklizni

Vyžaduje řádné uskladnění osiva a předosevní přípravu. Vyčištěné osivo se skladuje přes zimu za stálé péče (provzdušňování) při teplotě cca 3°C a vlhkosti cca 18%. Před plánovaným termínem výsevu je třeba provést cca 1 měsíční předosevní přípravu, která je nutná pro překonání klíčního klidu. Stratifikaci¹² provádíme bez použití média. Osivu doplníme vlhkost na cca 32% a po dobu 1 měsíce stratifikujeme při teplotě cca 3°C. Osivo obden provzdušňujeme. V případě, že osivo začne klíčit a výsev ještě není možný, zbrzdíme klíčení mírným snížením teploty. Pro výsev není žádoucí, aby osivo mělo dlouhé klíčky. Menší množství lze stratifikovat i s médiem (vlhký písek ...).

6.3.3 Výsev rok a déle po sklizni (dlouhodobě skladované mražené osivo)

Pro dlouhodobé skladování je třeba využít vyzrálé kvalitní osivo. U přečištěného osiva je třeba pozvolně snížit vlhkost cca na 10 % a takto vysušené osivo skladovat v neprodyšně uzavřených plastových pytlích při teplotě cca – 7 °C. Doba skladovatelnosti osiva je 3 až 5 roků, u kvalitního osiva i déle. Při vyskladnění osiva je třeba dbát na to, aby byl přechod teplot pozvolný. Osivo necháme před expedicí cca 24 hodin aklimatizovat při teplotě kolem 3 °C. Před výsevem je třeba provést stratifikaci stejným způsobem, jako v předchozím případě s tím, že se osivo stratifikuje po delší dobu a to 50 – 60 dnů. Dlouhodobě skladované (zamražené) osivo lze vysévat i na podzim a to bez předosevní přípravy s rizikem poškození pozdními jarními mrazíky a možností likvidace části osiva hraboši.

Při stanovení výsevných dávek je třeba si uvědomit, že jedle má vysoký podíl prázdných semen. Podle ČSN 48 1211 je průměrný podíl plných semen 60 % a životnost čistých semen 45 %. Oddělení prázdných semen od plných je u jedle obtížné, protože hmotnost semen plných a prázdných je podobná. Semena prázdná mají obvykle silnější semenné obaly a velký vliv na hmotnost semen mají pryskyřičné měchýřky v semenných obalech.

¹² vrstvitě ukládání semen v písku apod. k uchování vlhkosti až do začátku klíčení

Kvalitní ukazatele osiva jsou uvedeny na průvodním štítku a průvodním listě. Před výsevem je žádoucí semeno namořit. Jedlové výsevy je třeba v každém případě přistínit. (HLAVOVÁ, 2005).

6.3.4 Moření

Mořením se chrání preventivně semena proti houbám a plísním. Provádí se bez ohledu na stupeň houbové infekce. K moření se používají povolené fungicidní přípravky – mořidla, která jsou buď kapalná nebo prášková. Podle doby, kdy se aplikují mořící prostředky, je známé moření osiva předosevní, moření před stratifikací nebo moření osiva před skladováním. Mořidla nesmějí negativně ovlivňovat klíčivost a životnost semen. Lze využít i tzv. inkrustace osiva, při které se k mořidlům přidávají látky, které zvyšují přilnavost mořidla k semeni. Semena dodávaná semenářskými závody mohou být již mořená (DUDA, 1995).

7 ZJIŠŤOVÁNÍ KVALITY SEMEN JEDLE BĚLOKORÉ

Potenciál semen vyvíjet se v nezávislé semenáčky je ovlivněn kvalitou semen, která je zjišťována testy klíčivosti a životnosti. Nejčastěji se využívá testu klíčivosti, který je standardizován (ČSN 48 1211), lze ho jednoduše uskutečnit, ale výsledky jsou ovlivněné přípravou semen a podmínkami testu. Testy vitality se pokouší předpovídat vzcházení v různých podmínkách. Tyto testy jsou citlivějším indikátorem vzcházení semen, protože pokles životnosti je rychlejší než pokles vitality.

Po podání žádosti o odběr vzorku akreditované laboratoři (viz kapitola 4) následuje odborné odebrání vzorku z požadovaného oddílu a testování vzorku příslušnými zkouškami kvality.

Přesný postup při vzorkování udává ČSN 48 1211.

7.1 Zkoušky kvality semen jedle bělokoré

(podle ČSN 48 1211)

7.1.1 Čistota

Čisté jedlové semeno je podle International Rules for Seed Testing definováno jako:

- semeno s křídlem nebo bez křídla, s nebo příležitostně bez integumentu, alespoň s částí osemení;
poškozené semeno větší než polovina jeho původní velikosti s křídlem nebo bez křídla; s nebo příležitostně bez integumentu, alespoň s částí osemení,
- semena s integumentem pevně nebo volně připojeným, s křídlem nebo bez křídla, se považují za semena čistá s křídlem.

Integumentem je myšleno pletivo připojující křídlo k semeni.

Rozborový vzorek se vysype na skleněnou desku podloženou papírem barvy kontrastující s barvou semen. Lopatkou nebo pinzetou se z rozborového vzorku oddělují jednotlivé frakce:

- čistá semena zkoušeného druhu,
- semena jiných druhů,
- nečistoty.

Jednotlivé frakce (čistá semena, semena jiných druhů a nečistoty) rozborového vzorku se zváží na počet desetinných míst uvedených v normě.

Procentuální podíly jednotlivých frakcí se počítají na 1 desetinné místo ze součtu hmotností jednotlivých frakcí a nikoli z původní hmotnosti rozborového vzorku. Rozdíl mezi součtem hmotností jednotlivých frakcí a původní hmotností rozborového vzorku nesmí být větší než 5 %, jinak se zkouška čistoty musí opakovat.

Výsledek zkoušky čistoty se udává v procentech na 1 desetinné místo. Podíly menší než 0,05 % se uvádějí jako "stopy".

Průměrná čistota jedlových semen je podle normy 85%.

7.1.2 Absolutní hmotnost

Z čistých semen se metodou náhodného výběru (bez ohledu na velikost, barvu a tvar) odpočítá 8krát 100 semen. Každé opakování se zváží na počet desetinných míst uvedený v normě. Z hmotností 8 opakování se vypočítá průměrná hmotnost 100 semen.

Odstraněno: (100 semen)

Průměrná hodnota hmotnosti 100 semen získaná z 8 nebo více opakování se násobí deseti, tím se získá absolutní hmotnost.

Absolutní hmotnost se uvádí v gramech na počet desetinných míst uvedený v normě.

Průměrná absolutní hmotnost jedlových semen je podle normy 47,4 g.

7.1.3 Obsah vody

Stanovení obsahu vody by mělo být provedeno co nejdříve po příjmu vzorků.

Relativní vzdušná vlhkost v laboratoři by měla být v době provádění zkoušky pod 70%. Před odběrem rozborových vzorků je nutné průměrný vzorek důkladně a rychle promíchat, např. lžící, lopatkou nebo přesypáním mezi dvěma obaly (např. PVC lahvičkami).

Pro stanovení obsahu vody se používají čisté kovové nebo skleněné misky s víčky.

Při stanovení obsahu vody vysoušením semen v sušárně se rozborové vzorky vysoušejí v odkrytých kovových nebo skleněných nádobkách (váženkách) při teplotě 103 ± 2 °C po dobu 17 ± 1 hodin. Doba vysoušení se počítá od okamžiku, kdy je dosaženo požadované teploty.

Po uplynutí doby vysoušení se vzorky v uzavřených miskách nechají 30 až 45 minut vychladnout v exsikátoru nad silikagelem a potom se zváží.

Obsah vody v procentech původní hmotnosti je dán rozdílem hmotnosti semen před vysoušením a hmotnosti semen po vysušení.

Vypočítá se podle vzorce:

$$V = \frac{M2 - M3}{M2 - M1} \cdot 100$$

kde V je obsah vody v %;

$M1$ hmotnost prázdné váženky s víčkem v g;

$M2$ hmotnost váženky s víčkem a se semeny před sušením v g;

M3 hmotnost váženky s víčkem a se semeny po vysušení v g.
Obsah vody se vyjadřuje v procentech a počítá se na 1 desetinné místo.

7.1.4 Zkoušky klíčivosti nebo životnosti

Zkouškou klíčivosti se zjišťuje počet čistých semen, která za příznivých podmínek a za dobu, uvedenou v normě a pravděpodobně se vyvinou v normální a zdravé semenáčky.

Z čistých semen se metodou náhodného výběru odpočítá 4 x 100 semen.

Podmínky pro zkoušku klíčivosti semen jednotlivých druhů lesních dřevin (teplota, substrát, voda, délka zkoušky, popř. jiná ustanovení) jsou také uvedeny v normě.

Průměrná hodnota výsledku zkoušek klíčivosti nebo životnosti uváděná v normě ČSN 48 1211 je 45 %.

7.1.4.1 Zkouška klíčivosti

Pro jedlová semena doporučuje ČSN 48 1211 zkoušku klíčivosti o délce 21 dní, s prvním počítáním (energie klíčení) po 7 dnech.

Při zkoušce se používá filtrační papír. Semena se kladou na povrch jedné nebo více vrstev papíru, který je umístěn na Jacobsenových klíčidlech (Obrázek ...) nebo v nádobách v klimatizovaných skříních nebo místnostech. Na začátku zkoušky klíčivosti se papírový substrát navlhčí vhodným množstvím vody a nádoby se uzavřou průhledným víčkem, aby se zabránilo vyschnutí substrátu.

Při ukončení zkoušky klíčivosti se nevyklíčená semena vyhodnotí a zjistí se počet semen svěžích, tvrdých mrtvých, prázdných a napadených hmyzem.

Ve výsledku zkoušky klíčivosti se uvádí průměrné procento normálně vyklíčených, abnormálně vyklíčených, tvrdých, svěžích, mrtvých a prázdných čistých semen.

Energie klíčení E_K se vypočítá jako aritmetický průměr normálně vyklíčených čistých semen ze čtyř opakování za danou dobu (první počítání) vyjádřený v procentech všech zaklíčených semen.

Odstraněno: (

Odstraněno:)

Klíčivost K se vypočítá jako aritmetický průměr normálně vyklíčených čistých semen při ukončení zkoušky (poslední počítání) ze čtyř opakování vyjádřený v procentech všech zaklíčených semen.

Odstraněno: (

Odstraněno:)

Výsledek zkoušky klíčivosti se uvádí v procentech jako celé číslo.

7.1.4.1.1 Energie klíčení plných semen EK_p

EK_p se vypočítá, vyjádří-li se počet normálně vyklíčených semen za danou dobu (první počítání) v procentech počtu všech zaklíčených plných semen.

$$EK_p = \frac{EK \cdot 100}{100 - p}$$

kde EK je energie klíčení čistých semen;

p počet prázdných semen, zjištěný na konci zkoušky klíčivosti.

7.1.4.1.2 Klíčivost plných semen

K_p se vypočítá, vyjádří-li se počet normálně vyklíčených semen za dobu uvedenou pro danou dřevinu v procentech počtu zaklíčených plných semen.

$$K_p = \frac{K \cdot 100}{100 - p}$$

kde K je klíčivost čistých semen;

p počet prázdných semen, zjištěný na konci zkoušky klíčivosti.

7.1.4.2 Životnost barvením v tetrazoliu

Při zkoušení jedlových semen se nejčastěji používá pro určení klíčivosti zkouška životnosti barvením v roztoku tetrazoliu.

Zkoušky barvením využívají rozdílné reakce živých a mrtvých pletiv.

Celý průběh této zkoušky probíhá následovně. Nejprve se máčí semena ve vodě při laboratorní teplotě 18 – 21 °C po dobu 18 hodin, to kvůli změkčení obalů na řezání a hydrataci tkání. Přebytek vody se odstraní a semena se umístí na vlhkou papírovou podložku, aby si zachovala vlhkost při krájení a hodnocení.

U velkých semen jako je jedle bělokorá mohou být řezy relativně velké, ale tak, aby nebylo poškozeno embryo. U jedle je také možné odkrojit malý kousek na obou koncích semene pro lepší penetraci barviva.

Takto naříznutá semena se umísťují do vhodné nádoby, zalijí se 1 % roztokem TTC tak, aby byla dostatečně ponořená i po částečném odpaření. Semena jsou inkubována při 30 °C po dobu 12 – 18 hodin.

Po dokončení barvení se semena opláchnou, rozříznou a vyjme se embryo z endospermu. Důležité je, aby si semena během hodnocení zachovala vlhkost. Zkušenost je hlavním kritériem pro úspěšné hodnocení při TTC metodě.

Výpočet životnosti semen se provádí stejně jako u zkoušky klíčivosti.

7.1.4.2.1 Životnost plných semen

Životnost plných semen se vypočítá, vyjádří-li se počet živých semen v procentech počtu hodnocených plných semen.

Výsledek zkoušky životnosti se udává v procentech jako celé číslo.

7.1.4.3 Podíl plných semen

Podíl plných klíčivých nebo živých semen **Pp** v % se vypočítá podle vzorce:

$$Pp = \frac{\check{C} \cdot Kp}{100}$$

kde $\check{C}$ je čistota v %;

Kp klíčivost (nebo životnost) plných semen v %.

Výsledek se uvádí jako celé číslo.

Norma udává 60 % jako průměrnou hodnotu.

7.1.4.4 Počet klíčivých nebo živých semen v 1 kg semen

7.1.4.4.1 Počet klíčivých nebo živých semen v 1 kg

Pks v 1kg se vypočítá:

$$P_{ks} = \frac{\check{C} \cdot K}{AH} \cdot 100$$

kde $\check{C}$ je čistota v %;

K klíčivost (nebo životnost) čistých semen v %;

AH absolutní hmotnost 1 000 kusů semen v g.

Výsledek se uvádí jako celé číslo.

7.1.4.4.2 Počet plných klíčivých nebo živých semen v 1kg

P_{ksp} v 1 kg se vypočítá:

$$P_{ksp} = \frac{\check{C} \cdot K_p}{AH} \cdot 100$$

kde $\check{C}$ je čistota v %;

K_p klíčivost (nebo životnost) plných semen v %;

AH absolutní hmotnost v g.

Výsledek se uvádí jako celé číslo. Norma udává jako průměr 8 000 ks na 1 kg.

7.2 Výsledky zkoušek kvality

Protokol s výsledky zkoušek kvality platný pro celý oddíl semenného materiálu lze vystavit pouze, když jsou splněny podmínky dané normou.

Výsledky zkoušek kvality sdělí laboratoř odesilateli v protokolu s výsledky zkoušek kvality semenné suroviny nebo v protokolu s výsledky zkoušek kvality semen. Tyto protokoly mají určitou dobu platnosti.

8 VÝSLEDKY ZKOUŠEK KVALITY SEMEN JEDLE BĚLOKORÉ V PRAXI

8.1 Úvod a cíl práce

V této kapitole bakalářské práce jsem se zaměřila na výsledky kvality semen jedle bělokoré z úrod v letech 2003 až 2006. Tyto výsledky se týkají pouze oddílů semen, které byly rozborovány v laboratoři Semenářská kontrola ve VÚLHM VS Uherské Hradiště.

Výsledky zkoušek kvality mi z databáze Výzkumné stanice v Uherském Hradišti, Semenářské kontroly, poskytla Prom. biol. Zdeňka Procházková, CSc. Celkový počet oddílů, se kterými jsem pracovala je 309.

Cílem práce je :

- vyhodnotit výsledky zkoušek kvality jedlového semene v letech 2003 až 2006 a z vyhodnocených údajů porovnat kvalitu semene v jednotlivých letech
- zjistit, zda bylo v některém roce jedlové osivo obzvlášť kvalitní a naopak
- porovnat výsledky zkoušek dle porostů fenotypových tříd ze kterých semeno pochází
- zjistit, zda fenotypová třída, ze které semeno pochází ovlivňuje jeho kvalitu

8.2 Materiál a metodika

Při hodnocení jakosti semen jedle bělokoré podle ČSN 48 1211 se zjišťuje obsah vody, čistota, absolutní hmotnost, životnost a/nebo klíčivost semen. Zkouška klíčivosti přeléhavých semen jedle trvá 7 týdnů: nejdříve dochází k překonání klíčného klidu předchlazením při 3-5 °C po 3 týdny a potom následuje zaklíčení semen při střídavé teplotě 30 až 20 °C (8 hodin světlo, 1 hodin tma) po dobu dalších 4 týdnů. Proto se většinou zjišťuje životnost semen pomocí rychlé zkoušky vitálním barvením v trifenylnitrazolium chloridu. Zkouška životnosti trvá pouze 3 dny a udává počet semen životaschopných, nikoli semen klíčivých (PROCHÁZKOVÁ, 2005).

U semene jedle ze sběrů v jednotlivých letech byla vyhodnocena absolutní hmotnost, podíl plných semen, životnost plných semen a počet čistých životaschopných semen v kg.

8.3 Výsledky

Ze zjištěných hodnot absolutní hmotnosti, životnosti, plnosti a počtu čistých životaschopných semen v kg jednotlivých oddílů semen, jsou vypočítány aritmetické průměry, které jsou použity pro porovnání kvality semene z různých let a různých fenotypových tříd.

8.3.1 Průměrné hodnoty výsledků zkoušek kvality semen

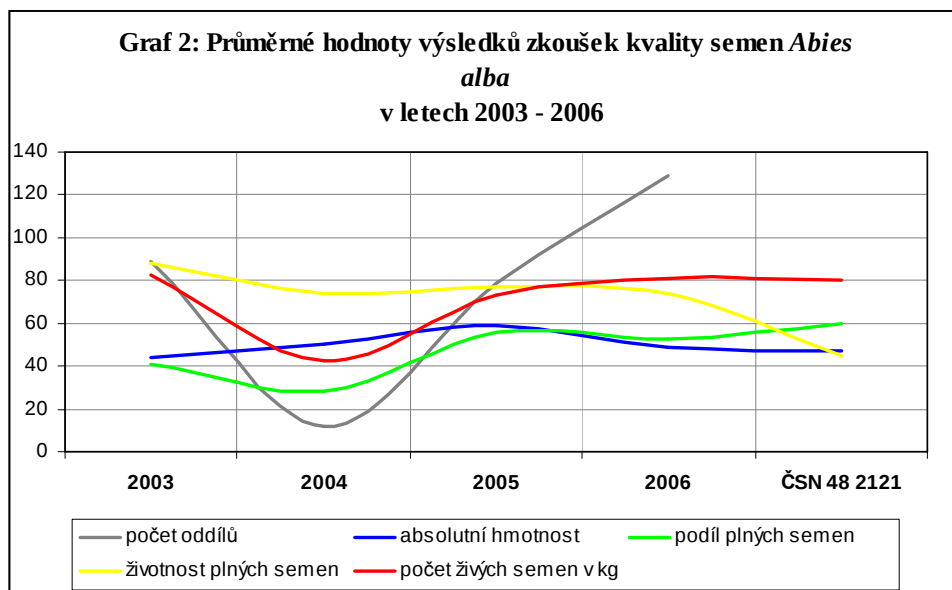
Abies alba

V Tabulce 2 jsou průměrné hodnoty z výsledků zkoušek kvality semen jedle bělokoré z let 2003 – 2006. V posledním řádku jsou tučně uvedeny hodnoty, které uvádí norma ČSN 48 1211, příloha K. Červeně jsou zvýrazněny hodnoty, které jsou vyšší než hodnoty uvedené v normě.

Tabulka 2: Průměrné hodnoty výsledků zkoušek kvality semen *Abies alba*

Rok	Počet oddílů	Absolutní hmotnost (g)	Podíl plných semen (%)	Životnost plných semen (%)	Počet živých semen v kg
2003	89	44,25	41	88	8200
2004	12	50,58	28	74	4267
2005	79	59,08	56	77	7317
2006	129	48.70	53	74	8097
ČSN 48 1211		47,40	60	45	8000

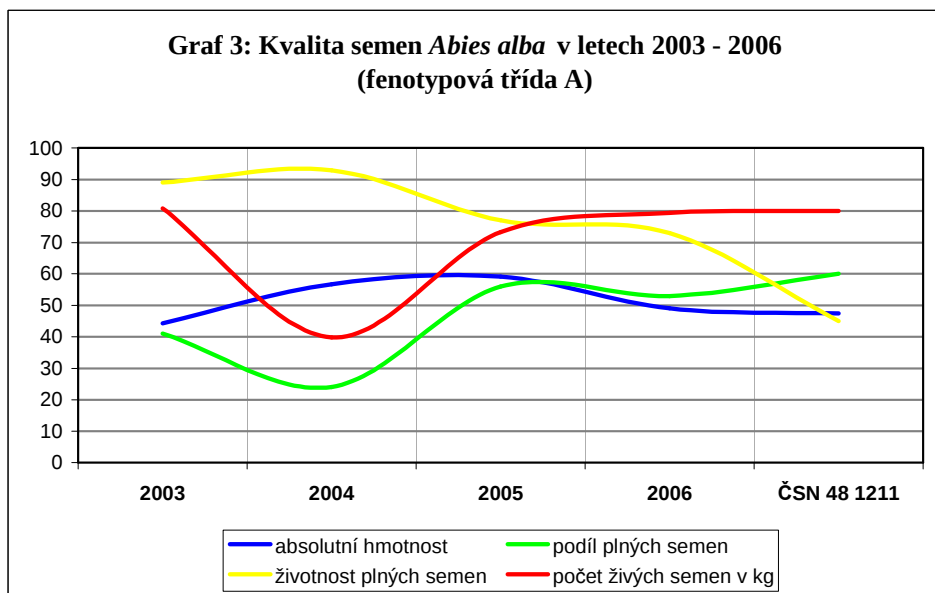
V Grafu 2 jsou znázorněny hodnoty z Tabulky 2. Vyplývá z něj, že nejvyšších kvalit dosahovalo jedlové osivo v roce 2005 a naopak nejnižších v roce 2004.



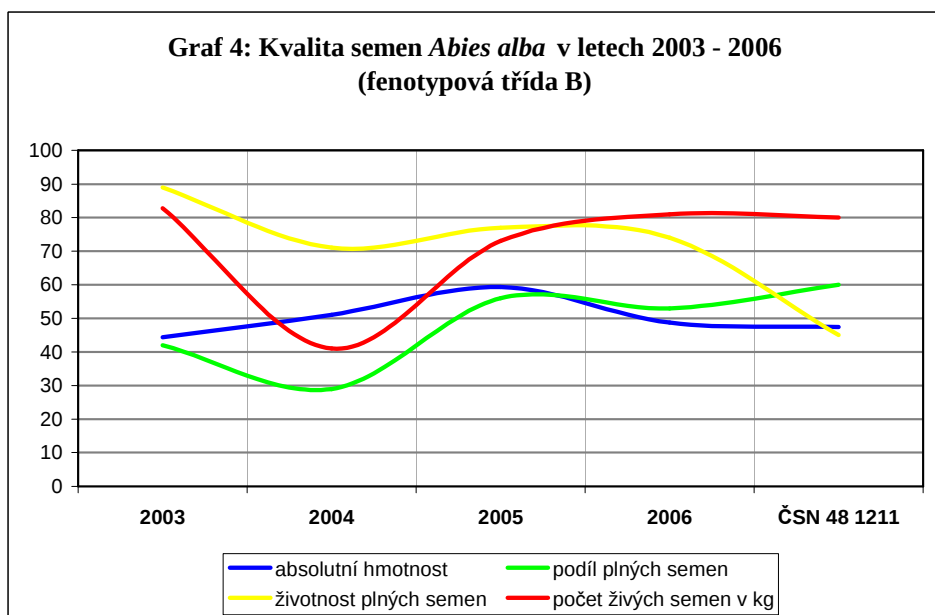
8.3.2 Výsledky zkoušek kvality semen *Abies alba* podle porostů fenotypových tříd

Následující tabulky a grafy vyjadřují výsledky zkoušek kvality, kterých bylo dosaženo v jednotlivých porostech fenotypových tříd. Celkem 309 oddílů je roztríděno podle let, ve kterých byly zkoušeny a také podle porostů fenotypových tříd, ze kterých semeno pochází. Takto získaná data jsou uspořádána do několika níže uvedených grafů. Uvedené hodnoty jsou aritmetické průměry jednotlivých zkoušek (absolutní hmotnost, životnost, plnost a počet čistých životaschopných semen v kg) v daných letech (2003 – 2006).

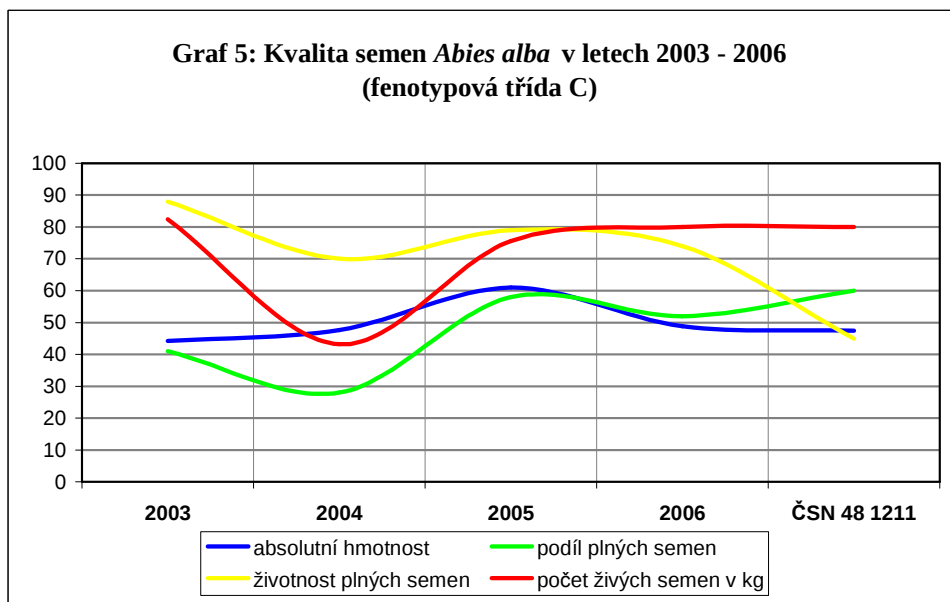
8.3.2.1 Výsledky zkoušek kvality semen *Abies alba* v porostech fenotypové třídy A



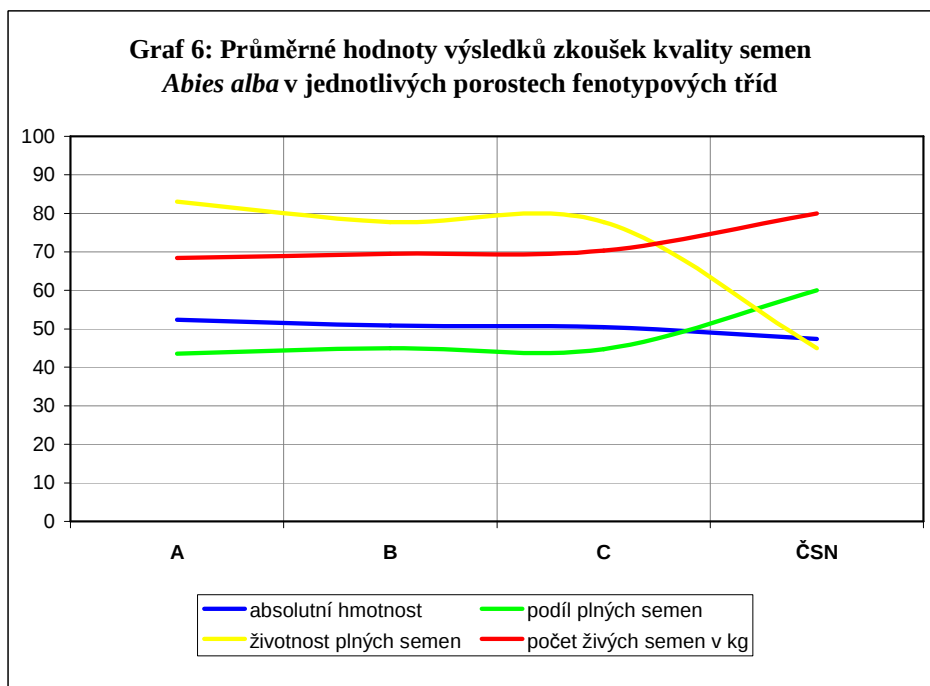
8.3.2.2 Výsledky zkoušek kvality semen *Abies alba* v porostech fenotypové třídy B

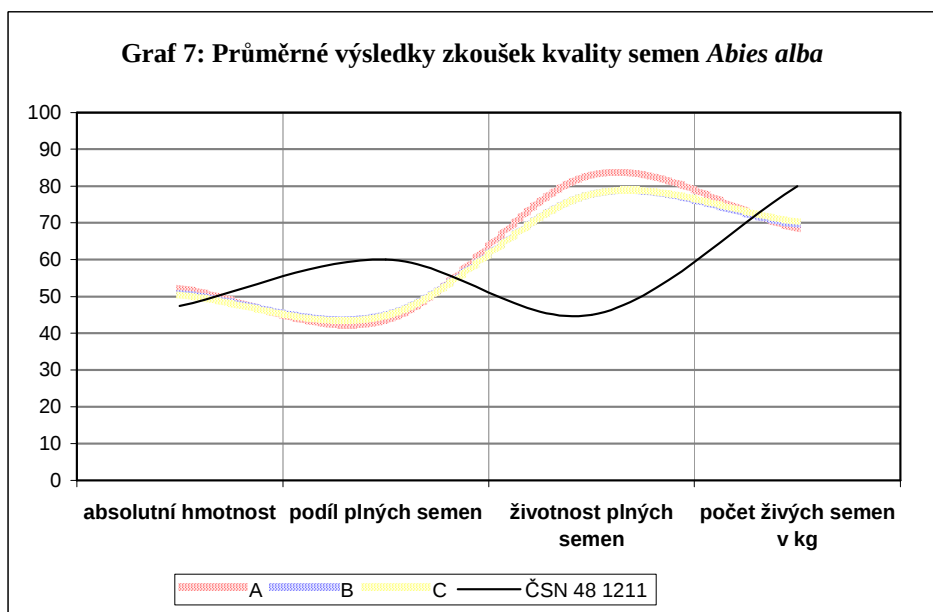


8.3.2.3 Výsledky zkoušek kvality semen *Abies alba* v porostech fenotypové třídy C



8.3.2.4 Shrnutí





8.3.2.4.1 Fenotypové třídy

8.3.2.4.1.1 Fenotypová třída A

Podle průměrných hodnot výsledků zkoušek kvality (*Graf 6*) dopadly výsledky ve fenotypové třídě A nejlépe. Ovšem nějakého výrazného rozdílu mezi jednotlivými třídami dosaženo nebylo. Nejvyšších kvalit bylo dosaženo ve fenotypové třídě A v roce 2005, nejnižších naopak v roce 2004 (*Graf 3*).

8.3.2.4.1.2 Fenotypová třída B

Ve fenotypové třídě B bylo nejkvalitnější osivo také v roce 2005, nejméně kvalitní opět v roce 2004 (*Graf 4*).

8.3.2.4.1.3 Fenotypová třída C

Ve fenotypové třídě C dopadly výsledky stejně jako v třídách A i B (*Graf 5*).

V průměru bylo ve všech fenotypových třídách dosaženo lepších výsledků než udává norma ČSN 48 1211.

8.3.2.4.2 Výsledky zkoušek kvality

8.3.2.4.2.1 Absolutní hmotnost

Absolutní hmotnost vyšší než průměrná tabulková hodnota uvedená v ČSN 48 1211 byla zjištěna u semen ze sběrů v roce 2004, 2005, 2006. Nejvyšší absolutní hmotnost vykazovalo semeno z roku 2005 (*Tabulka 2*). Absolutní hmotnost semen sbíraných v různých porostech fenotypových tříd se výrazně nelišila (*Graf 7*).

8.3.2.4.2.2 Podíl plných semen

Hodnoty, kterou udává norma pro podíl plných semen, nedosáhlo osivo v žádném ze zkoumaných let (*Tabulka 2*).

8.3.2.4.2.3 Životnost plných semen

Životnost plných semen ve všech letech překonala tabulkovou hodnotu uváděnou v ČSN 48 1211. Nejvyšší byla v roce 2003 (*Tabulka 2*). Nejvyšší životnost plných semen byla zjištěna u porostů fenotypové třídy A. Ve fenotypových třídách B a C bylo dosaženo podobných výsledků (*Graf 7*).

8.3.2.4.2.4 Počet živých semen v kg

Tabulkovou hodnotu uváděnou v ČSN 48 1211 překonalo osivo z let 2003 a 2006 (*Tabulka 2*). Ani v jedné fenotypové třídě nebylo dosaženo zvlášť rozdílných výsledků této zkoušky (*Graf 7*).

8.3.3 Závěr

Celkově lze označit jako nejkvalitnější semena jedle z úrody v roce 2005, dále z roku 2006 a 2003. Kvalita ale není příliš rozdílná. Nejméně kvalitní bylo semeno v roce 2004. Je ale možné, že je to proto, že byl v tomto roce zkoumán nejnižší počet poskytnutých oddílů (pouze 12).

Semena získaná z porostů kategorie A měla nejvyšší nebo minimálně srovnatelnou jakost jako osivo získané z porostů kategorie B a C.

Ovšem z nepříliš rozdílných výsledků nemůžeme jednoznačně říct, že by se podle zařazení porostů do jednotlivých fenotypových tříd mohlo s jistotou určit, že semeno z porostů fenotypové třídy A je vždy výrazně kvalitnější než z tříd B a C.

O kvalitě osiva asi rozhodují jiní vnější či vnitřní činitelé.

9 ZÁVĚR

V bakalářské práci byla charakterizována naše původní jehličnatá dřevina jedle bělokorá (*Abies alba* Mill.) a také byl popsán celý proces nakládání se šiškami (později se semenem) a to do té doby, než je semeno vyseto v lesní školce.

V důsledku lidské činnosti došlo na území dnešní ČR k výrazné změně ve zdrojích reprodukčního materiálu lesních dřevin. Typickým příkladem je právě jedle bělokorá. Provenienční výzkum prokázal nutnost respektování vhodných přenosů reprodukčního materiálu lesních dřevin při umělé obnově lesů a také při uvádění reprodukčního materiálu do oběhu. Z těchto důvodů vznikali zákony a vyhlášky, které i mimo jiné upravují tuto problematiku.

Jde především o Zákon č. 149/2003 Sb. ze dne 18. dubna 2003 (zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin) a Vyhlášku č. 29/2004 ze dne 20. ledna 2004, kterou se tento zákon provádí.

Do oběhu se smí uvádět pouze uznaný reprodukční materiál. Sběr se musí nejprve předem oznámit příslušnému orgánu veřejné správy a od vlastníka zdroje reprodukčního materiálu obdržet jeho písemný souhlas se sběrem.

Každý oddíl reprodukčního materiálu musí rovněž projít zkouškami kvality, které provádí akreditovaná zkušební laboratoř a ta také vystaví protokol s výsledky těchto zkoušek.

Samotný sběr jedle bělokoré se nejčastěji provádí výstupem sběrače do korun stojících stromů. Jinými, ale méně častými, možnostmi sběru je například použití zvedacích plošin, výtahů, helikoptér, nebo také sběr z pokácených stromů.

Okamžitě po sběru obsahují šišky velké množství vody, a proto se jim musí věnovat velká pozornost. Před další zpracováním se šišky nesmí zapařit. Nejvhodnější je přepravovat je ve tkaných pytlích. Jedlové šišky se „luští“ přehazováním lopatou (dojde

k rozpadu šišek) a semena se poté od šupin oddělují nejčastěji pomocí sít s oky. Jedlové semeno se nejčastěji „odkřídluje“ pouhým přesypáním v pytli.

Způsoby a podmínky skladování jedlových semen se liší podle délky doby po kterou je chceme skladovat. Podle toho se také volí správná teplota, vlhkost a vhodná předosevní příprava.

Potenciál semen vyvíjet se v nezávislé semenáčky je ovlivněn kvalitou semen, která je zjišťována testy klíčivosti a životnosti.

V protokolu, vypracovaném akreditovanou zkušební laboratoří, se pro semenný materiál jedle bělokoré uvádí výsledky čistoty, absolutní hmotnosti, obsahu vody, klíčivosti nebo životnosti, podílu plných semen, životnosti plných semen, počtu čistých životaschopných semen v kg. Podle těchto výsledků je možné určit i cenu, za kterou se bude daný oddíl uvádět na trh.

Ve vlastním šetření, které je součástí bakalářské práce a zabývá se kvalitou jedlového osiva z let 2003 – 2006, bylo zjištěno, že nejlepších výsledků dosáhlo jedlové osivo v roce 2005, potom 2006 a 2003. Nejméně kvalitní bylo osivo z roku 2004.

Z dalšího pohledu se jako nejkvalitnější jeví osivo pocházející z porostů fenotypové třídy A. V průměru totiž dosahovalo vždy vyšších nebo alespoň srovnatelných kvalit jako osivo z porostů fenotypových tříd B a C. Zvlášť rozdílných hodnot ovšem dosaženo nebylo. Proto ani nemůže být vyvozen závěr, že osivo z porostů fenotypové třídy A (i když by mělo mít určité předpoklady) bude vždy vykazovat lepší kvalitu osiva. Kvalitu osiva spíše určují jiní vnější či vnitřní činitelé.

Lesní semenářství má nezastupitelnou roli ve struktuře oboru lesního hospodářství, protože obnova lesa je základní podmínkou trvale udržitelného obhospodařování lesů. Je proto nezbytné vytvořit předpoklady a zajistit dostatečné množství semenného materiálu z vlastních zdrojů osiva.

I když výzkum v oblasti lesního semenářství zaznamenal v posledních letech nebývalý rozvoj, stále zůstává řada nedorozřešených problémů. Ať už jde o hledání a

vylepšování metod dlouhodobého skladování semen lesních dřevin, řešení mechanizace sběru semen nebo třeba usnadnění výstupu trhačů do korun stojících stromů...

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BEZECNÝ, Přemysl et.al. *Pěstování lesů*. 1. vydání. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda, 1992. 376 s. ISBN 80-209-0222-8.

DUDA, Michal. *Obnova lesa, ochrana a výchova porostů*. Praha: MZe ČR, ULH Benešov, 1995.

HLAVOVÁ, Zdenka. Skladování s předosevní příprava osiva jedle bělokoré v LČR semenářském závodě Týniště nad Orlicí. In *Jedle bělokorá 2005*. Praha: ČZU, 2005. 218 s. ISBN 80-213-1396-X. s 115 .

HYNEK, Vladimír. Zjišťování zdrojů reprodukčního materiálu. In *Kontrola kvality reprodukčního materiálu lesních dřevin*. Příbram: PB tisk Příbram, VULHM, 2000. 107 s. ISBN 80-902615-6-6. s 51.

JANEČEK, Adolf et.al. *Lesnická mechanizace III*. 1. vydání. Praha: Copy centrum Powerprint, 2002. 323 s. ISBN 80-213-0945-8.

JANKOVSKÝ, Libor. Chřadnutí a choroby jedle bělokoré. In *Kvalita semene jedle bělokoré 2005*. Praha: ČZU, 2005. 218 s. ISBN 80-213-1396-X. s 43.

KANTOR, Josef et.al. Pěstování lesů. In *Praktrická rukověť lesnická*. 1. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství v Praze, 1962. 985 s.

KUPKA, Ivo. *Základy pěstování lesa*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2005. 174 s.

MACHANÍČEK, Jiří. Prognóza úrody - smrk, jedle. In *Lesnický průvodce*. Strnady: VULHM Zbraslav nad Vltavou, 1970. 8 s.

MUSIL, Ivan. *Lesnická dendrologie I. Jehličnaté dřeviny*, Praha: Česká zemědělská univerzita, 2003, 177 s. ISBN 80-213-0992-X.

PROCHÁZKOVÁ, Zdenka. Kvalita semene jedle bělokoré. In *Jedle bělokorá 2005*. Praha: ČZU, 2005. 218 s. ISBN 80-213-1396-X. s 120.

PROCHÁZKOVÁ, Z.. Aplikace zákona 149/2003 Sb. v oblasti kvality semenného materiálu lesních dřevin. In: *Sborník referátů ze semináře „Aplikace zákona č.149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem v podmínkách LH ČR*. 2007, ŠLP ČZU Kostelec n. Č.L. 15 – 19 s.

SVOBODA, Miroslav et.al. Co nevíme o ekologii jedle bělokoré. In *Jedle bělokorá 2005*. Praha: ČZU, 2005. 218 s. ISBN 80-213-1396-X. s 9.

ÚRADNÍČEK, Luboš – MADĚRA, Petr. Jedle – královna evropských lesů. In *Jedle bělokorá 2005*. Praha: ČZU, 2005. 218 s. ISBN 80-213-1396-X.

VREŠTIAK, Pavol – OSVALD, Zdeněk. *Vše o jehličnanech*. Praha: Nakladatelství Slovart, s. r. o., 1994. 96 s. ISBN 80-85871-35-1.

ZÁKON č. 149/2003 Sb. 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)

ZÁKON č. 387/2005 Sb. ze dne 19. srpna 2005,
kterým se mění zákon č. 149/2003 Sb., 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)

VYHLÁŠKA č. 29/2004 ze dne 20. ledna 2004,
kterou se provádí zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin

VYHLÁŠKA č. 139/2004 ze dne 23. března 2004,
kterou se stanoví podrobnosti přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa.

VYHLÁŠKA č. 100/1996 ze dne 28. března 1996,

kterou se stanoví náležitosti žádosti o udělení licence v lesním hospodářství a podrobnosti udělování licence v lesním hospodářství.

ČSN 48 1211 Lesní semenářství: Sběr, jakost a zkoušky jakosti plodů a semen lesních dřevin, 2006, 56 s.

ON 48 2121 Lesné semenářství. Zber plodov a semien lesných dřevín. Odborová norma, MLVH, VÚLHM 1972, 25 s.

Akademický slovník cizích slov, kolektiv autorů. 1. vydání. Praha: Academia, nakladatelství AV ČR, 1998. 834 s. ISBN 80-200-0607-9.

<http://www.conifers.org/pi/ab/alba1.gif>

http://www.mze.cz/UserFiles/File/mze5000_les/16210%20licence/licence_dodavatele_01092006.pdf

<http://erma.uhul.cz/>

http://tvlesak.me.cz/borova_siska/materialy/mechanizace/1_semenarstvi.pdf

11 PŘÍLOHY