

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

Katedra: Dendrologie a šlechtění lesních dřevin

Návrh šlechtitelského programu úzkokorunného smrku ztepilého v PLO

č. 3 – Karlovarská vrchovina

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: Doc. Ing. Hynek Vladimír CSc.

Vypracoval: Semrád Josef

Praha 2012

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra dendrologie a šlechtění lesních dřevin

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Semrád Josef

Lesní inženýrství

Název práce

**Návrh šlechtitelského programu úzkokorunného smrku ztepilého v PLO č. 3 -
Karlovarská vrchovina**

Anglický název

**Proposal of Norway spruce breeding program with narrow crown in PLO č. 3 -
Karlovarské vrchovina**

Cíle práce

Zabezpečit další provozní využívání zbytků pravděpodobně původních populací smrku ztepilého v oblasti PLO č. 3 na příkladu úzkokorunných forem.

Metodika

Na základě údajů v platném ORL zjistit stav a vývoj zastoupení porostů smrku v zájmové přírodní lesní oblasti. Vyhodnotit stav uznaných zdrojů reprodukčního materiálu smrku ztepilého na daném území a zjistit stav původnosti těchto porostů na základě uznávací dokumentace k těmto zdrojům. Úzkokorunné formy smrku ztepilého je možno považovat za zbytky původních populací této dřeviny na území Karlovarské vrchoviny. Hlavní cílem práce je proto zjistit na vybraných pokusných plochách zastoupení úzkokorunných forem jedinců smrku ztepilého a navrhnout šlechtitelská opatření - programy - na maximální využívání těchto jedinců a jejich populací v zájmovém území.

Harmonogram zpracování

Zadání DP 29.2.2012

Odevzdání DP 30.4.2012

Rozsah textové části

40 - 60 stran

Klíčová slova

Smrk ztepilý, ekotypy, úzkokorunné formy, šlechtitelské programy

Doporučené zdroje informací

PLatný OPRL

PLatné LHP

Paule L.: Genetika a šlechtění lesných dřevin. Příroda, Bratislava 1992, 304 s.

Poleno, Z., Vacek S., a kol.: Pěstování lesů I, II, III. Lesnická práce 2007

Dostupné internetové zdroje

Vedoucí práce

Hynek Vladimír, doc. Ing., CSc.

Konzultant práce

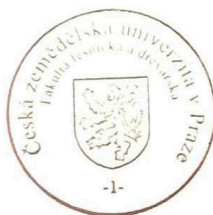
Ing. Jan Kaňák, Ph.D.

Termín odevzdání

duben 2013


prof. Ing. Jaroslav Koblíha, CSc.

Vedoucí katedry




prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan fakulty

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma “Návrh šlechtitelského programu úzko-korunného smrku ztepilého v PLO č. 3 - Karlovarská vrchovina“ vypracoval samostatně, na základě uvedené literatury a vlastního zkoumání.

Abstract: Výzkum se zabývá zhodnocením velikosti populace úzkokorunného smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) Karsten) a návrhem šlechtitelského (záchranného) programu, který má přispět k podstatnému zvýšení: počtu fenotypově vhodných jedinců, genetické variability a zlepšení zdravotního stavu v chráněné krajinné oblasti Slavkovský les, PLO č. 3 - Karlovarská vrchovina. V 5. LVS byly navrženy zkusné plochy, které reprezentovaly daný porost. Na těchto plochách se vyznačily hranice po obvodu reflexní páskou. Každý strom byl označen pořadovým číslem, pro přehled. První částí sběru dat bylo posouzení jednotlivých stromů na plochách a sledování jejich morfologické variability. Zkoumány byly tyto znaky: větvení, tvar kmene, mechanické poškození, úhel nasazení větví, typ borky, zdravotní stav (koruna, kmen). Druhou částí sběru dat bylo měření zkusných ploch naplno a výšek všech stromů. Na jednotlivých plochách byl zjištěn výrazný polymorfismus. Po zhodnocení dat bylo nutné vybrat vhodnou metodu záchranného programu (semenný sad, klonový archiv, účelové matečnice a explantátové kultury in vitro).

Klíčová slova: *Picea abies*, úzkokorunný smrk ztepilý, genetická variabilita, morfologická variabilita, záchranný program.

Abstract: The research deals with the assessment of population size of narrow-crowned Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karsten) and the proposed breeding (rescue) program to contribute to a substantial increase: the number of phenotypically appropriate individuals, genetic variability and improve the health status of the protected area Slavkovský forest PLO No. 3 - Carlsbad Highlands. In 5 LVS were designed plots that represented the vegetation. These areas are marked the border around the perimeter of reflective tape. Each tree was marked with a serial number for an overview. The first part of the data collection was the assessment of individual trees on plots and monitoring of morphological variability. Were examined for the following features branching, trunk shape, mechanical damage, deployment angle branches, bark type, health status (crown, strain). The second part of the data collection was full of plots measuring heights and all the trees. The individual plots were found significant polymorphism. After reviewing the data it was necessary to choose a suitable method Rescue Program (seed orchard clone archive utility mother stands and tissue cultures in vitro)

Key words: *Picea abies*, Norway spruce with narrow crown, genetic variability, morphological variability, rescue program.

Obsah

1 Úvod	1
2 Stav a vývoj smrkových porostů v PLO č. 3 podle OPRL	1
2.1 Zhodnocení původních společenstev	2
2.2 Vyhodnocení uznaných porostů reprodukčního materiálu pro smrk ztepilý, PLO 03...	2
3 Ekotypy smrku ztepilého	4
4 Záchranný program	5
4.1 Výběr zdrojové populace	6
4.2 Sběr reprodukčního materiálu	7
4.3 Vegetativní množení	7
5 Reprodukční výsadby exsitu pro zachování genových zdrojů využitelné v tomto programu	8
5.1 Zakládání semenných sadů	9
5.1.1 Postupy při výsadbě semenného sadu	10
5.1.2 Ošetřování, tvarování a údržba	11
5.1.3 Postup prací při uznávání semenného sadu	12
5.1.4 Sběr semen v semenném sadu	14
5.1.5 Kontrola semenného sadu	15
5.1.6 Zakládání semenných sadů vyšší generace	15
5.1.6.1 Založení semenného sadu 1,5. generace	15
5.1.6.2 Založení semenného sadu 2. generace	16
5.1.7 Testy potomstev.....	16
5.1.8 Shrnutí záchranného programu s využitím semenného sadu	18
5.2 Zakládání klonových archivů	19
5.3 Zakládání účelových matečnic	19
5.3.1 Získání řízků z matečnice	21
5.3.2 Manipulace s odebranými letorosty	22

5.3.3 Množárny	22
5.3.4 Úprava řízků	23
5.3.5 Adaptabilita	23
5.3.6 Přezimování	24
5.3.7 Pěstování řízkovanců v druhém roce	24
5.3.8 Shrnutí záchranného programu s využitím matečnic	24
5.4 Explantátové kultury in vitro	26
5.4.1 Orgánové kultury in vitro	26
5.4.2 Embryogenní kultury in vitro	27
5.4.3 Shrnutí záchranného programu s využitím explantátových kultur in vitro..	29
6 Porovnání cen za jednotku produkčních populací a ceny za generativně vypěstovanou sazenici.....	31
7 Zhodnocení stavu porostu na zkušných plochách na základě fenotypových charakteristik	31
7.1 Metodika	32
7.2 Plocha č. 1	33
7.3 Plocha č. 2	35
7.4 Plocha č. 3	36
7.5 Popis jednotlivých posuzovaných klasifikačních tříd	38
8 Diskuse	39
9 Závěr	40
10 Použitá literatura	42
11 Přílohy	48

1 Úvod

Smrk ztepilý je v ČR stále nejvyužívanější a nejpěstovanější dřevinou vůbec (truhlářské řezivo, stavební řezivo atd.). V Karlovarské vrchovině je zastoupen 84 %. Nyní je masivně nahrazován hůře zpeněžitelným bukem, který byl původně v různém podílu zastoupen na území téměř celé české kotliny včetně pohraničních hor. Přeměny degradovaných smrčín na bučiny nemusí být jediným řešením zlepšování stavu životního prostředí. V 19. století se zalesňovalo převážně nepůvodním reprodukčním materiálem. Tím vznikl do budoucna velký problém v podobě nekvalitních smrčín, které nejsou zcela adaptovány na naše podmínky prostředí. Kdyby bylo možné znovu obnovit poslední přežívající původní populace smrku, které tu byly zřejmě i v období rozsáhlých bučin, a které se vyznačují odolností vůči biotickým a abiotickým vlivům, měli bychom tu kvalitní porosty, které by pravděpodobně nebyly ztrátové. Tak např. v CHKO Slavkovský les byl nalezen zřejmě původní ekotyp úzkokorunné formy smrku ztepilého (Hynek 2012 - ústní sdělení). Tyto smrky se vyznačují úzkou korunou a silně povisílými větvemi, tím jsou vysoce odolní vůči sněhu (neznámá to však, že nemůže dojít k poškození terminálu např. námrazou), který se na něm udrží jen velmi zřídka, a větru vzhledem k malé nárazové ploše koruny (hůře jsou na tom např. smrky horského ekotypu, které mají vodorovné větve a deskovité koruny, tyto stromy jsou potom pro vítr snadno vyvrátitelné). Jediné co zatím nevíme je otázka, zda je kvalita dřevní hmoty úzkokorunné formy srovnatelná s dřevní hmotou běžně pěstovaných smrčín. Pokud ano, bylo by výhodné danou formu rozšířit.

2 Stav a vývoj smrkových porostů v PLO č. 3 podle OPRL

V této oblasti je výskyt vzrůstných a místy i kvalitních smrkových porostů, hlavně na LS LČR s. p. Teplá a LZ LČR s. p. Kladská. Na HS 55 a 57 se však jedná o porosty nestabilní, silně ohrožené větrem a sněhem. Je proto třeba už od založení počítat s vysazováním zpevňujících a melioračních dřevin. Dále je nutno soustředit se na výsadby zpevňujících a stabilizačních pásů, pěstební výchovou zvyšovat odolnost těchto porostů (odluky, rozluky, zpevňovací žebra). Střední věk se pohybuje od 58 let do 81 let – průměrný je 68 let.

Smrk je hlavní dřevinou. Na konci 18. a na začátku 19. století se provozně zalesňovalo směsí s borovicí lesní a modřínem opadavým. Později pro rozdílný počáteční vývoj v mladých

porostech se pěstuje smrk, převážně v nesmíšených porostech. Původ sadebního (reprodukčního) materiálu byl do padesátých let až sedmdesátých let 19. století většinou vhodný. Semeno používané k sítím bylo sbíráno v místě použití, stejně jako sadba sazenic původem z náletů. Od druhé poloviny 19. století bylo semeno nakupováno od různých firem z Innsbrucku a dalších semenářských závodů. S nákupem smrku ze zahraničí se skončilo mezi roky 1905 – 1920.

2.1 Zhodnocení původních lesních společenstev

Nejvíce přirozená lesní společenstva se zachovala na vrchovištních rašeliništích s porosty borovice blatky se smrkem ztepilým a s břízou pýřitou. Další izolované populace smrku ztepilého se zachovaly na extrémních stanovištích s obtížně přístupným terénem, jako jsou skály, sutě, močály a aluvia.

Smíšené porosty typu hercynské směsi (SM, JD, BK) byly postupně nahrazeny smrkovými a borovými monokulturami.

Obecně se v oblasti Karlovarské vrchoviny stále vyskytuje, byť v omezené míře, původní lokální ekotyp smrku ztepilého, který je předmětem výzkumu. V rámci celé přírodní oblasti je možno rovněž vylišovat klimatické ekotypy smrku:

- přechodný 7 LVS
- horský 5 – 6 LVS
- chlumní 1 – 4 LVS

2.2 Vyhodnocení uznaných porostů reprodukčního materiálu pro smrk ztepilý, PLO 03

Fenotypová klasifikace (dle zákona č. 149/2003 Sb.)

- A** - porosty hospodářsky vysoce hodnotné, **viz porosty A**
- B** - ostatní porosty nadprůměrné hospodářské hodnoty, **viz porosty B**
- C** - porosty průměrné hospodářské hodnoty
- D** - porosty geneticky a hospodářsky nevhodné

Kategorie reprodukčního materiálu (RM), (dle zákona č. 149/2003 Sb.)

a) identifikovaný RM

Pro výběr zdroje nejsou stanovena žádná kritéria nad rámec jejich popisu v LHP resp. LHO.

- lze uznat - zdroj semen, porost fenotypové třídy C nebo třídy A a B, pokud nebyly uznány jako zdroje selektovaného nebo testovaného reprodukčního materiálu.

b) selektovaný RM

Zdroj je vybírán na základě hromadné selekce.

- lze uznat - porosty fenotypové třídy A nebo B.

c) kvalifikovaný RM

Zdroj nebo jeho složky jsou zvoleny individuálním výběrem.

- lze uznat - semenný sad, rodičovský strom, klon, směs klonů.

d) testovaný RM

Zdroj je ověřen srovnávacími nebo genetickými testy.

- lze uznat - porost, semenný sad, rodičovský strom, klon, směs klonů.

Zásady uvádění do oběhu (dle zákona č. 149/2003 Sb. a č. 289/1995 Sb.)

1. RM 45 druhů dřevin (příloha zák. č. 139/2004) jen identifikovaný, selektovaný, kvalifikovaný nebo testovaný.
2. U SM, BO a MD (vybrané dřeviny) a modřínu eurojaponského jen selektovaný, kvalifikovaný nebo testovaný RM.
3. RM získaný vegetativním rozmnožováním pouze kvalifikovaný nebo testovaný.
4. RM nepůvodních druhů TP, jejich hybridů a hybridů nepůvodních TP s domácími druhy pouze testovaný.
5. Geneticky modifikovaný RM pouze testovaný.
6. V případě naléhavé potřeby může OVS (MZe) povolit i u vybraných dřevin použití identifikovaného RM.

Plochy porostů A a B, vyhledány v PLO č.3 – Karlovarská vrchovina

Pro rok 2000:

A porosty: počet 7, plocha 28,95 ha

B porosty: počet 234, plocha 1542,1 ha

Pro rok 2007:

A porosty: počet 7, plocha 92,98 ha

B porosty: počet 234, plocha 1824,8 ha

Pro rok 2009:

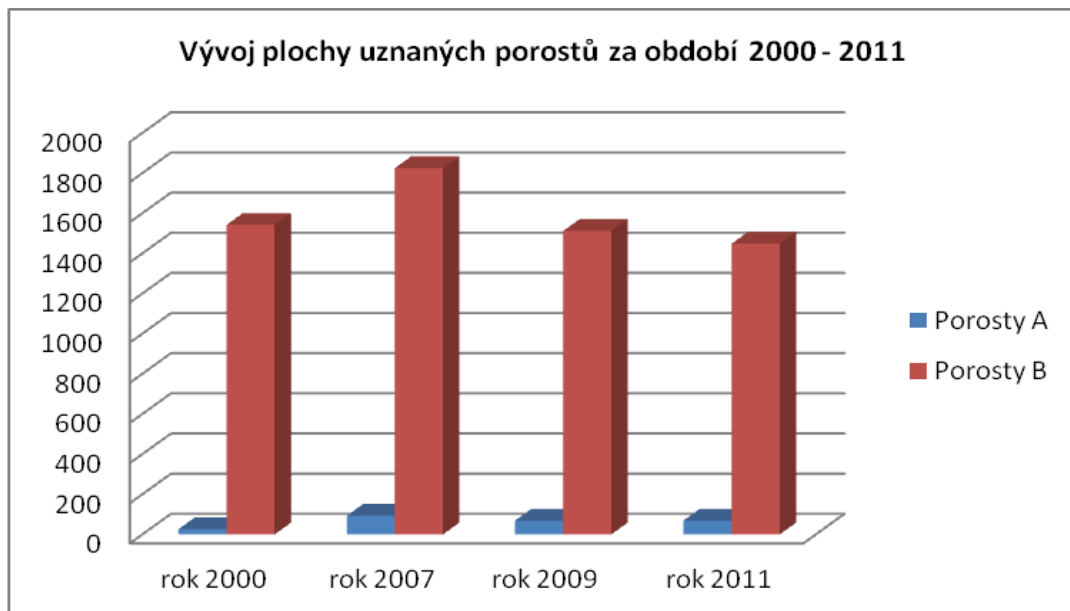
A porosty: počet 20, plocha 68,9 ha

B porosty: počet 38, plocha 1511,8 ha

Pro rok 2011:

A porosty: počet 20, plocha 68,9 ha

B porosty: počet 43, plocha 1448,2 ha



Uznané porosty ke sběru semenného materiálu lze na základě historického vývoje označit za alochtonní (nepůvodní), avšak vzhledem ke své kvalitě jsou využívány jako vhodné zdroje semenného materiálu a posléze z něho vypěstovaného sadebního materiálu, produkovaného do celé oblasti. Autochtonní (původní) populace přežívají pouze na nepřístupných nebo extrémních stanovištích, které se nijak nevyužívají a ponechávají se přirozenému vývoji.

3 Klimatické ekotypy smrku ztepilého

Ekotyp je genetická podjednotka druhu, která vznikla jako výsledek dlouhodobého selektivního procesu v přírodním prostředí a vykazuje adaptibilitu na dané prostředí (Poleno, Vacek 2007).

Klimatické ekotypy SM se rámcově odlišují těmito vlastnostmi (Hynek a kol. 1997):

Chlumní ekotyp: 1. – 4. LVS, nejvyšší přírůstky v ČR, kmen plnodřevný, borka tmavě hnědá, úzká válcovitá koruna se slabšími převislými větvemi, nejčastěji hřebenité větvení a přechody k svazčitému, jehlice dlouhé, prýty obrostlé řídce, šišky dlouhé (16–22 cm), f. *chlorocarpa*.

Horský ekotyp: 5. – 6. LVS, plnodřevný kmen, koruna kratší, středně široká, pyramidální, slabší vodorovné větve (příp. v horní části mírně vystoupavé), svazčité větvení s přechody k hřebenitému, ojehlíčení výhonů řidší, šišky f. *erythrocarpa*.

Vysokohorský přechodný ekotyp: 7. LVS, plnodřevný až sbíhavý kmen, úzká pyramidální až válcovitá koruna, převislé středně silné větve, větvení svazčité až deskovité (Sabor 2010).

Vysokohorský ekotyp: 8. LVS, odolnost vůči větru, sněhu a námraze, pomalý přírůst, sbíhavý kmen, borka šedohnědě zbarvená, úzká pyramidální až válcovitá koruna se silnými převislými větvemi, příp. při horní hranici lesa i krátké vodorovné větve, větvení svazčité až deskovité, hřebenitý typ podléhá námraze, výhony hustě ojehlíčené, jehlice tupé a krátké, šišky malé (5–15 cm), f. *erythrocarpa*, semenné šupiny var. *europaea*.

4 Záchranný program

Cíl výstupu: návrh opatření k záchraně a reprodukci cenných a ohrožených genových zdrojů úzkokorunné formy smrku.

Šlechtitelské činnosti se dělí do 3 hlavních populací:

- Zdrojová populace – skládá se z jedinců vybraných fenotypovou selekcí v porostech.
- Šlechtitelská populace – u této populace dochází ke křížení jednotlivých jedinců.
- Produkční populace - tato populace je konečná. Slouží k výsadbám do porostu (Paule 1992).

Pokud přirozená stanoviště byla významným způsobem poškozena natolik, že hrozí zánik druhu jako v našem případě, přistupuje se k metodě exsitu, tedy mimo místo přirozeného výskytu (Klápště 2008). Naším cílem je vytvořit výsadby ohrožené populace smrku ztepilého jako zdroj reprodukčního materiálu, sloužící přednostně pro záchranu ohroženého genofondu (Kaňák a kol. 2008).

4.1 Výběr zdrojové populace

Předběžný výběr stromů provádí vlastník lesa, nebo vlastníkem pověřená osoba. Procesem úředního uznávání navržených rodičovských stromů je pověřen orgán veřejné správy, kterým je krajský úřad příslušného kraje (Kaňák a kol. 2008).

Předběžně vybraného jedince je možné označit jako:

- rodičovský strom (pro generativní reprodukci).
- klon (pro vegetativní reprodukci).
- rodičovský strom a klon (pro generativní i vegetativní reprodukci), (Kaňák a kol. 2008).

Postup uznávání rodičovských stromů a klonů:

- Vlastník lesa zažádá pověřenou osobu (ÚHUL) o vypracování odborného posudku.
- Pověřená osoba (ÚHUL) posoudí předběžně vybrané jedince a za úplatu vypracuje odborný posudek.
- Po obdržení odborného posudku vlastník lesa požádá orgán státní správy (místně příslušný krajský úřad) o uznání. Žádost o uznání doloží odborným posudkem pověřené osoby (ÚHUL).
- Orgán veřejné správy (místně příslušný krajský úřad) vydá rozhodnutí o uznání jedince jako zdroje kvalifikovaného reprodukčního materiálu (rodičovský strom, klon). Rozhodnutí zašle vlastníkově a pověřené osobě (ÚHUL), (Kaňák a kol. 2008).

Cílem bylo najít alespoň padesát jedinců schopných reprodukce tzn. rodičovských stromů. Výběr byl prováděn v jedné přírodní lesní oblasti (PLO) při dodržení výškového pásma. Určení rodičovského stromu probíhalo na základě fenotypové charakteristiky (větvení, tvar kmene, mechanické poškození, atd. (Šnytr 2009)), a informací o stavu porostu (věk, bonita, střední výška a tloušťka porostu atd. (Jurásek a kol 2011)). Vzhledem k malé velikosti zbytkové

populace úzkokorunného smrku se musíme spokojit s nízkým počtem jedinců k výběru a většinou s vysokým věkem a špatným zdravotním stavem.

4.2 Sběr reprodukčního materiálu

Sběr semenného materiálu u smrku provádíme: leden, únor, březen, listopad, prosinec.

Semenné roky u smrku ztepilého se opakují po 4 – 6 letech v závislosti na bonitě, klimatických podmínkách, zdravotním stavu atd.

Po obdržení rozhodnutí orgánu veřejné správy o uznání vybraných jedinců jako kvalifikovaného zdroje reprodukčního materiálu je možné plánovat sběr roubů. Minimálně 14 dní před zamýšleným sběrem je povinností vlastníka (nebo zájemce) oznámit tuto událost obci s rozšířenou působností na předepsaném tiskopisu. Při výběru klonů je třeba dodržet povolené přenosy reprodukčního materiálu mezi lesními vegetačními stupni (LVS) podle vyhlášky č. 139/2004 Sb. (Kaňák a kol. 2008).

Pro sběr roubů je vhodné použít horolezeckou techniku, aby nedošlo k poškození hodnotného jedince. Rouby se odebírají obvykle z horní třetiny stromu. Při sběru je nutné označit odebírané rouby (větve 30 až 50 cm dlouhé) číslem a vytvořit úřední evidenci každého sbíraného jedince a co nejdříve je převézt na místo skladování (sněžná jáma, vlhké sklepní prostory apod.) Neoznačené rouby jsou bezcenné a je třeba je okamžitě vyřadit (Kaňák a kol. 2008).

4.3 Vegetativní množení

V případě tzv. vegetativního množení se zachovává nejen genetická identita, ale i dosažené stádium vývoje množeního stromu (Frýdl a kol. 2008).

Množení heterovegetativní (roubování) – Tento úkon by měla provádět spolehlivá osoba s dostatečnými zkušenostmi v tomto oboru, protože se jedná o velmi důležitý proces záchrany ohrožené populace. Roubuje se ve vytápěném skleníku, ujatí roubovanci se vysazují koncem května do volné půdy pod částečným zástínem (Kaňák a kol. 2008). U některých klonů může dojít k tomu, že se je ani po několikátém roubování nepodaří naroubovat. Také afinita (snášlivost) podnože a roubu může být příčinou nenadálého uhynutí již ujatého a zdárně rostoucího roubovance (Benedíková 2009).

Vhodná roubovací technika: u jehličnanů se doporučuje použít, dřevěnou roubu na kambium podnože. U podnože vedeme tangenciální řez asi 5-8 cm dlouhý těsně pod kůrou nejlépe v kambiu. Roub seřízneme stejně dlouhým řezem, ovšem podstatně hlouběji až na okraj duše (1/3 tloušťky), (Kobliha 2005).

Množení autovegetativní (řízkování) – Využívají se jednoleté výhony (větví) nadzemních částí rostlin. Tato metoda je technologicky jednodušší a realizovatelná v lesních školkách (Frýdl a kol. 2008). Tímto způsobem rozmnožování jsme schopni získat velké množství materiálu pro výrobu sazenic. U autovegetativního množení ovlivňují úspěšnost reprodukce vnitřní a vnější faktory (Kadlus, Dohnal 1985). Vnitřní faktory zahrnují zakořeňovací schopnost řízků (vyšší zakořeňovací schopnost mají řízky odebrané z jedinců mladších a v dolní části koruny je nižší), místo jejich odběru v koruně a věk jedinců matečnice (Hrdlička 2006). Vnější faktory jsou charakterizovány teplotou, vlhkostí vzduchu a substrátu. Vhodná doba k odběru řízků pro autovegetativní množení je leden až únor (Frýdl a kol 2011). S rostoucím věkem klesá schopnost zakořeňování, kořenové systémy řízkovanců se dostatečně nevyvíjejí a ve velké míře se u nich projevuje plagiotropní růst (Kleinschmit 1972).

Nejvhodnější jsou řízky do stáří 4 let. Zakořeňování řízků lze podpořit stimulanty růstu nebo inokulací symbiotických hub do zakořeňovacího substrátu (Repáč 2005). Řízky získáme z rodičovských stromů (Frýdl a kol. 2011). Proces pěstování sazenic je velmi pracný (Shachler, Matschke 1984). Je nutné mít vybavené skleníky s vytápěním, pravidelnou závlahou a odborným personálem, proto také lze počítat s tím, že náklady mohou několikanásobně překročit náklady na vypěstování sadbního materiálu generativního původu (Deuber, Farrar 1940). Na obnovu porostu by mělo stačit 100 – 500 jedinců (Šindelář 1987).

5 Reprodukční výsadby exsitu pro zachování genových zdrojů využitelné v tomto programu

- a) semenné sady + pokusné plochy – testy potomstev
- b) klonové archivy
- c) matečnice
- d) explantátové kultury in vitro

5.1 Zakládání semenných sadů

Semenné sady jsou účelové výsadby sloužící k zachování a zajištění genových zdrojů, a k produkci semenného materiálu (Kaňák a kol. 2008).

SS. Jádrové – zakládají se ze semenáčků (generativně), u dřevin s brzkým kvetením (Paule 1992). Jádrové semenné sady se využívají tam, kde nelze využít vegetativního rozmnožování. Fytopositární důvody: při dovozu ze zahraničí, při inkompatibilitě rouby a podnože (Janeček 2006).

SS. Klonové - založené klonováním (vegetativně), u dřevin s pozdním kvetením (Paule 1992). Většinou se využívá roubování, v malé míře i řízkování (topoly a vrby), (Eriksson, Ekberg 2001).

Hlavními zásady, které je třeba v rámci návrhu semenného sadu řešit jsou:

- omezení kontaminace úrody osiva pylem z okolních porostů.
- vytvořit takové podmínky, aby sprášení bylo rovnoměrné po celé ploše sadu.
- rozmístěním roubovanců zajistit maximalizaci počtu kombinací, a tím docílit žádoucí genetické proměnlivosti.
- minimalizovat inbreeding (Buijtenen 1971).

Při zakládání semenného sadu musíme respektovat tzv. klimatické ekotypy: u smrku ztepilého - vysokohorský, horský a chlumní. Výsadba roubovanců se provádí na základě projektu v pravidelném sponu a v takovém rozmístění, aby docházelo k dobrému vzájemnému opylení jedinců různých klonů a zároveň bylo vyloučeno nebo podstatně omezeno sprášení pylem pocházejícím ze stromů mimo semenný sad (Kaňák a kol. 2008).

Poloha semenného sadu by měla odpovídat ekologickým nárokům dané dřeviny a to především klimatickým a LVS. Výhodná pro zakládání je rovinná plocha (snazší použití mechanizace), popř. menší svah mimo severní expozici. Důležité také je, aby k semennému sadu vedla komunikace (Goto a kol. 2005). Plocha semenného sadu by měla být před výsadbou vyklučena nebo mít charakter louky.

Po vysazení semenného sadu se každoročně seče tráva (1 – 2 × za rok) Nezbytné je však oplocení, především kvůli škodám zvěří. Vhodné je umístit do semenného sadu sklad na drobnou mechanizaci (Kaňák a kol. 2008).

Velikost plochy se volí podle:

- potřeby a očekávané produkce semen
- disponibilního počtu klonů (ortetů) a roubovanců/řízkovanců (ramet) dané dřeviny
- použitého sponu výsadby (Kaňák a kol. 2008)

V 1. generaci semenného sadu bývá doporučován minimální počet 50 klonů (ortetů). Hlavním kritériem je v tomto případě jejich nepříbuznost, kterou ale lze přesně zjistit až za pomoci genetických markerů, 50 - 60 klonů se 6 - 8 opakováními, pak celkový počet představuje 300 až 480 roubovanců. Při obvyklém sponu sazenic 6 x 4 - 6 m je tedy pro uvedený příklad semenného sadu potřeba plocha cca 1 až 2 ha (Kaňák a kol. 2008). Rouby získané z rodičovských stromů roubujeme na předpěstované smrkové podnože kontejnerované ve skleníku. Období roubování upravujeme podle fyzické připravenosti podnoží. Většina roubování probíhá v období od ledna do února (Shen, Rudin, Lindgren 1980). V květnu až červnu daného roku jsou roubovanci vyneseni ze skleníku. Na nich je provedeno částečné zakrácení podnoží, poté v září celkové sestřížení podnoží. Roubovanci jsou postupně vysazováni dle své vyspělosti a připravenosti ploch (Kjaer, Foster 1996). Pro indukci kvetení lze použít přihnojování především tekutými hnojivy (aplikace přímo ke kořenům a rychlé vstřebávání živin), zvyšováním teploty (u mobilních skladů), temperací, strangulací (zaškrcováním), aplikací giberelinů (Bruchánik 2001).

5.1.1 Postupy při výsadbě semenného sadu

Semenný sad se zakládá podle dokumentace registrované pověřenou osobou, přičemž součástí této dokumentace je projekt výsadby. Ten musí zhotovit kvalifikovaná osoba (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., ÚHUL apod.) podle přesně daných postupů (Kaňák a kol. 2008). Vlastní výsadbě roubovanců (ramet) musí předcházet vyměření a vykolíkování celé plochy semenného sadu přesně podle projektu výsadby. Okraje sadu by neměly být cloněny okolním porostem (Goto a kol. 2005), jinak dochází k tzv. okrajovému

efektu, a i jen částečně zastínění roubovanci trpí. Minimální vzdálenost od okolního porostu je 15 až 20 m. Po výsadbě je nutno ještě jednou zkontrolovat čísla vysazených ramet podle plánu a v případě souhlasu odstranit z roubovanců jmenovky, aby později nezaškrtily kmínek. U většiny druhů lze roubovance vysazovat do semenného sadu 2. až 3. rokem po roubování (Kaňák a kol. 2008). Velmi problematická je plodnost roubovanců, až na výjimky kvetou pouze samčími květenstvími (Goto a kol. 2005). Běžný spon pro smrk je 4-6 metrů. Při samotné výsadbě umísťujeme příbuzné klony do takových míst, aby při vyřezání např. každé druhé řady nebyl genofond zúžen. Roubovance nebo řízkovance přivazujeme ke kůlům, abychom zabránili vylomení roubu nebo řízku, úvazky jsou každoročně vyspravovány (Jurásek 2009).

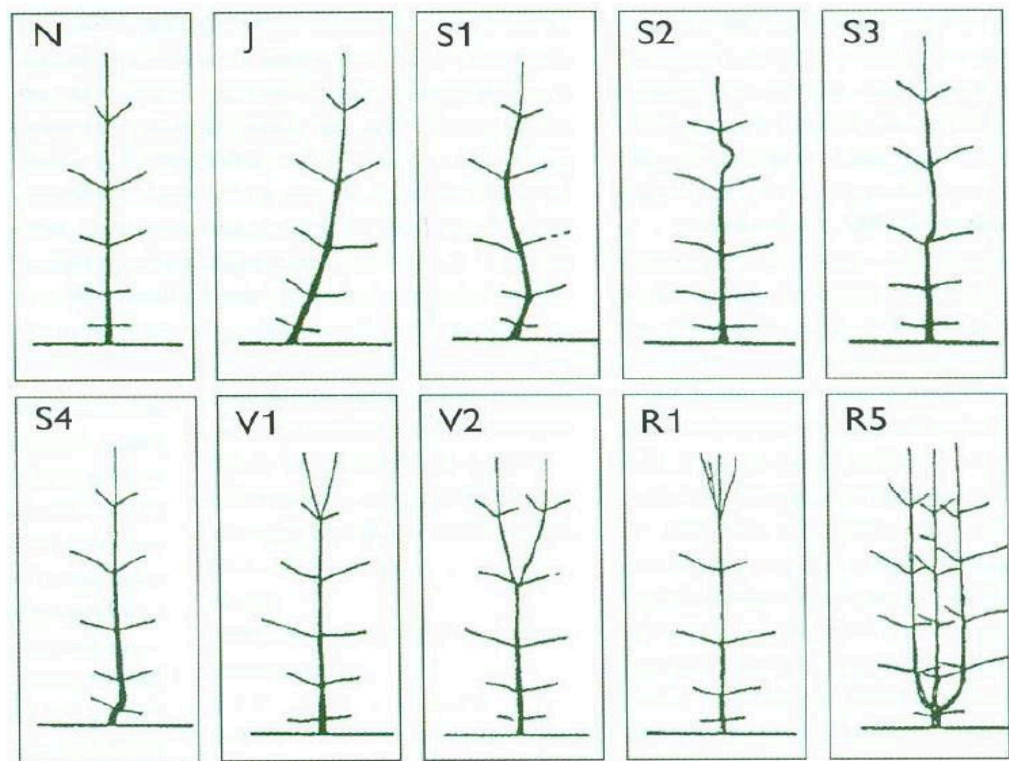
Návrhy rozmístění jedinců (ramet) po ploše semenného sadu při výsadbě:

- „free love“ návrh - jsou založeny bez jakéhokoliv systému nebo strategie.
- návrhy náhodného rozmístění - jedinci jsou rozmístěni náhodně v rámci jednotlivých bloků, s omezením minimálního odstupu jedinců stejného klonu.
- návrhy systematického rozmístění - jedinci systematicky rozmístěni po celé ploše (Buijtenen 1971).

5.1.2 Ošetřování, tvarování a údržba

Údržba semenného sadu v prvních letech po jeho založení spočívá především v doplňování a přeroubování uhynulých ramet, sekání trávy, kontrole oplocení (zamezení škodám zvěří) a v tvarování roubovanců. Zpočátku se odstraňuje terminální výhon a zakracují se postranní větve u nejbližšího přeslenu s obdobným postupem jako u ovocných stromků. Existují dva názory na období tvarování semenných sadů: buď se tvarování provádí v zimě a předjaří nebo se tvaruje uprostřed léta. U plně produktivních semenných sadů je možné provádět tvarování mechanizovaně, tato metoda je ekonomicky výhodnější, ale nehodí se pro všechny druhy dřevin. Má také velkou nevýhodu, větší poškození ramet a tím i větší možnost houbové infekce. Individuální tvarování je třeba rozhodně provádět u mladých roubovanců, abychom je správně zapěstovali. V případě většího napadení škůdci je potřeba zabezpečit ochranu chemickými prostředky, většinou stačí lokální zásah. Vzhledem k tomu, že silnější

fruktifikaci podporují chudší půdy, není potřebné aplikovat na ploše semenného sadu hnojiva (Kaňák a kol. 2008).



Rámcová klasifikace pro posuzování tvaru roubovanců v semenném sadu.

5.1.3 Postup prací při uznávání semenného sadu

Semenný sad je možné uznat, když v něm zůstal zachován potřebný počet klonů s dobrým zdravotním stavem a je ve věku, kdy nastoupila plodnost, na které se podílí nadpoloviční většina zastoupených klonů (Rambousek 2003). Vlastník zdroje podá žádost o vypracování odborného posudku pověřené osobě (ÚHUL), přiloží dokumentaci o aktuálním stavu objektu, popisu klonů a jejich původu. Po obdržení odborného posudku zpracuje vlastník žádost o uznání, kterou spolu s odborným posudkem zašle orgánu veřejné správy (místně příslušný KÚ). Rozhodnutí orgánu veřejné správy obsahuje údaje o uznání zdroje, včetně doby uznání a evidenční číslo uznané jednotky. Náklady uznávacího řízení včetně nákladů na zpracování odborného posudku nese žadatel (viz § 11 odst. 4 zákona č. 149/2003 Sb.). Z praktického hlediska je tedy využití osiva ze semenného sadu limitováno dvěma faktory: zda je sad již jako zdroj osiva uznán a zda vlastní uznávací list semenného sadu, respektive v něm uvedené údaje o použitelnosti reprodukčního materiálu z konkrétního sadu (Lawrence S. Davis 1962).

Semenné sady lze prakticky uznávat u smrku ztepilého nejdříve v jedenáctém roce po výsadbě (Kaňák a kol. 2008).

Přehled o současném pokrytí území ČR semennými sady je možno získat z informačního systému ERMA, který je k dispozici na www.erma.uhul.cz. Všechny semenné sady založené v ČR jsou evidovány v republikovém registru zdrojů reprodukčního materiálu, který vede Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM) Jíloviště Strnady, stanice Uherské Hradiště. Největší výměra sadů v ČR je u dřeviny borovice lesní -119,67 ha, modřín evropský – 84,80 ha, smrk ztepilý – 67,86 ha (Rambousek 2003).

Legislativa: 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)

§ 40 – přechodná ustanovení:

c) uznané semenné sady podle dosavadních právních předpisů se považují za semenné sady uznané jako zdroj kvalifikovaného reprodukčního materiálu.

d) výběrové stromy podle dosavadních právních předpisů se v případě, že je z nich získáván semenný materiál, považují za rodičovské stromy.

e) výběrové stromy podle dosavadních právních předpisů se v případě, že jsou z nich získávány části rostlin, považují za klony uznané jako zdroj kvalifikovaného reprodukčního materiálu.

f) uznané matečnice podle dosavadních právních předpisů se považují za směsi klonů uznané jako zdroj kvalifikovaného reprodukčního materiálu vegetativního původu.

g) uznané semenné sady označené za testovaný zdroj podle dosavadních právních předpisů se považují za semenné sady uznané jako zdroj testovaného reprodukčního materiálu.

h) výběrové stromy označené za testovaný zdroj podle dosavadních právních předpisů se v případě, že je z nich získáván semenný materiál, považují za rodičovské stromy uznané jako zdroj testovaného reprodukčního materiálu.

i) výběrové stromy označené za testovaný zdroj podle dosavadních právních předpisů se v případě, že jsou z nich získávány části rostlin, považují za klony uznané jako zdroj testovaného reprodukčního materiálu (Zákon č. 149/2003, § 40).

5.1.4 Sběr semen v semenném sadu

Po uznání semenného sadu jako zdroje reprodukčního materiálu může začít vlastní sběr suroviny. Ten se provádí po dozrání, (většinou v zimních měsících) ze země (Kaňák a kol. 2008), nebo z výsuvných žebříků, plošin a košů namontovaných na hydraulickém rameni lehčího dopravního prostředku, popojíždějícího mezi řadami roubovanců (Hajnalová 2007). Smrk začíná v sadech plodit ve věku kolem 20 let (Rambousek 2003). Předpokládaná výška roubovanců by v době, kdy budou stromy produkovat maximální úrodu, neměla přesáhnout 12m (Hajnalová 2007). Sběru předchází oznámení o konání sběru (nejméně 2 týdny předem) orgánu veřejné správy v oblasti nakládání s reprodukčním materiálem. Sebraná surovina musí být označena v souladu s platnou legislativou a opatřena veškerou dokumentací, především potvrzením o původu, které vystavuje orgán veřejné správy, tj. obec s rozšířenou působností (Kaňák a kol. 2008).

Dělení semenných sadů podle kvality osiva:

- netestované (semenné sady 1. generace) - obvyklá velikost semenného sadu 1. generace dnes činí 1 – 2 ha, což odpovídá 50 - 70 klonům.
- testované (semenné sady vyšších generací) - u semenných sadů vyšší generace se počet klonů pohybuje většinou pod 50 jedinců na ha (Kaňák a kol. 2008).

Selekce jedinců do semenných sadů - vyvážená selekce v potomstvech

- selekcí mezi mateřskými jedinci (Eriksson, Ekberg 2001)

5.1.5 Kontrola semenného sadu

Provádí se pravidelně ve všech výsadbách. Hodnotí se kvetení a plodnost materiálu. To se zjišťuje prostým spočítáním kvetoucích a plodících jedinců. Získané šišky jsou změřeny s přesností na centimetry a zváženy s přesností na gramy a vylušťeny. Semena jsou následně využita pro produkci budoucích sazenic (Janeček 2006). Hodnocení stavu by se mělo uskutečňovat vždy periodicky přibližně po 5 letech (Hajnala, Koblíha, Funda 2006).

Další činností spojené s kontrolou:

- a) evidence úhynu roubovanců, včetně stanovení jeho příčiny
- b) fenologie kvetení, fruktifikace a vlastnosti osiva je třeba sledovat několik let po sobě
- c) posouzení homogenity klonů, resp. ramet semenného sadu pomocí genových markerů na základě genetického screeningu reprezentativního počtu klonů (Kaňák a kol. 2008)

Při opakovaném hodnocení fenologie je prokázáno, že začátek nástupu kvetení může být ovlivněn u semenných sadů expozicí (sklonem) pokusné plochy. Různé klimatické podmínky tak mohou výrazně ovlivnit kvalitu osiva (Kaňák 2011).

5.1.6 Zakládání semenných sadů vyšší generace

Převod semenných sadů na semenné sady vyšší generace se zvyšuje genetická kvalita osiva a především jeho prodejnost (Haapanen 2009).

5.1.6.1 Založení semenného sadu 1,5. generace.

Při klasickém testování zastoupených klonů v semenném sadu 1. generace (založeném z neotestovaných klonů) je cílem vytvoření semenného sadu 1,5 generace, tj. odstranění klonů produkujících méně kvalitní potomstva (genetická probírka). K dosažení tohoto cíle se zakládají generativní testy zastoupených klonů převážně z volného sprášení a výsledkem jejich hodnocení je třídění mateřských klonů na klony produkující různě kvalitní generativní potomstva (Korecký 2012). V semenných sadech 1,5. generace používáme i kvalitní otcovské klony, pokud jsme testovali potomstva z kontrolovaného křížení (Hynek 2012 - ústní sdělení).

5.1.6.2 Založení semenného sadu 2. generace

Pro testování semenných sadů resp. pro následné zakládání semenných sadů 2. generace je velmi efektivní metodou testování - metoda BWB. Pomocí této metody můžeme využívat již dříve založené semenné sady, resp. dříve založené testovací výsadby tvořené potomstvy z volného sprášení. Metodou BWB můžeme vypustit organizačně a finančně složitou metodu kontrolovaného křížení a následné testování potomstev z kontrolovaného křížení (Klápště 2012). Pro potřeby zakládání semenných sadů 2. generace a vyšších generací je potřebné znát podíl obou rodičů na genotypu a následném růstu testovaných potomstev (Korecký 2012).

Na základě metody BwB je možné provést testy paternity u polosesterských potomstev s využitím rekonstrukce rodokmenu zastoupených klonů na bázi molekulárních (genetických) markerů (mikrosatelitů DNA) v semenném sadu. Dále je možné podle této metody určit jednotlivé otcovské klony u testovaných potomstev z volného sprášení (Klápště 2012). Pro zjednodušení a zejména urychlení tohoto hodnocení všech rostoucích jedinců na pokusných plochách se přistupuje k fenotypové předselekcii - vybírají se tzv. „elitní“ potomstva na základě hodnocení jejich tvárnosti, štíhlostního koeficientu a objemové produkce (Korecký 2012).

Při klasickém testování plnosesterských potomstev by se totiž v porovnání s realizovanou metodou BwB prodloužila doba potřebná k založení semenných sadů 2. generace o cca 20 let (Korecký 2012). Pro zakládání semenných sadů 2. generace pak můžeme využít nejlépe rostoucí jedince vyselektované v rámci testovaných potomstev. Pro dosažení maximálního genetického zisku musí být ověřeno, že použité klony v semenných sadech 2. generace budou geneticky vždy rozdílné (nepříbuzné). Praktické využívání poznatků umožní zvyšování genetické variability budoucích lesních porostů, které budou mít kromě vysoké stability i požadovanou vysokou kvalitu produkce dřevní hmoty (Klápště 2012).

5.1.7 Testy potomstev

Testovací výsadby by měli zakládat vlastníkem pověřením specialisté s potřebnými znalostmi z genetiky a šlechtění lesních dřevin. Je v zájmu vlastníka lesa využívat a vlastnit geneticky kvalitní a případně otestované zdroje reprodukčního materiálu. Kvalita reprodukčního materiálu je totiž důležitým ekonomickým ukazatelem pro vlastníky a správce lesů. Každý

semenný sad poskytuje geneticky kvalitnější reprodukční materiál než většina lesních porostů (Kaňák 2011).

Postup zakládání testů potomstev srovnávacími výsadbami

Nejdříve je nutné z roubovanců ze semenného sadu odebrat semenný materiál, ze kterého vypěstujeme semenáčky, které zaškolujeme. Vzrostlé sazenice potom vysadíme pro zjištění jejich kvalitních vlastností. Výsadbu potomstev provádíme na parcely, které rozmístíme na ploše pomocí schématu dvojité mříže. V pravidelných intervalech se provádí měření tloušťky, výšky (výška ve výsadbách se měří s přesností na jeden centimetr, průměr kořenového krčku s přesností na jeden milimetr), zdravotního stavu, mortality (Benediková 2009), dále je zkoumána identita materiálu, produkce, adaptační schopnost a odolnost ke škodlivým vlivům prostředí (Bruchánek 2001). Můžeme přistoupit i k vylepšování jednotlivých ploch, při vysoké mortalitě. Ověřovaná potomstva jsou rozdělena do bloků (opakování) náhodně (Šindelář, Frýdl 2007). Každý blok obsahuje všechna ověřovaná potomstva a odpovídá tedy jednomu opakování. Ověřovací plocha by měla být souvislá, se všemi bloky (opakováními) na jedné lokalitě. Pokud není možno umístit všechna opakování na jednu ověřovací plochu, je nutné experimentální výsadbu založit na dvou nebo více místech za předpokladu, že na každé lokalitě bude souvisle umístěno alespoň jedno celé opakování. Přitom je žádoucí, aby jednotlivá opakování byla umístěna v nepřilíživých vzdálenostech od sebe, a aby stanovištní podmínky na jednotlivých lokalitách byly shodné, nebo alespoň podobné. Zcela zásadní význam má požadavek, aby plocha každého opakování byla v maximální míře homogenní (Šindelář 2004).

U smrku ztepilého, je tedy doporučován většinou spon 2×1 nebo 2×2 m, velikost parcely 10×10 m. Na jedné parcele tak bude vysazeno 50 sazenic, celková potřebná výměra pro jednu variantu ve třech opakováních bude tedy představovat 300 m². Pokusy by měly být zakládány v podmínkách, kde daný druh dřeviny nachází příznivé prostředí, a kde se v lesních směsích používá. (Frýdl a kol. 2009)

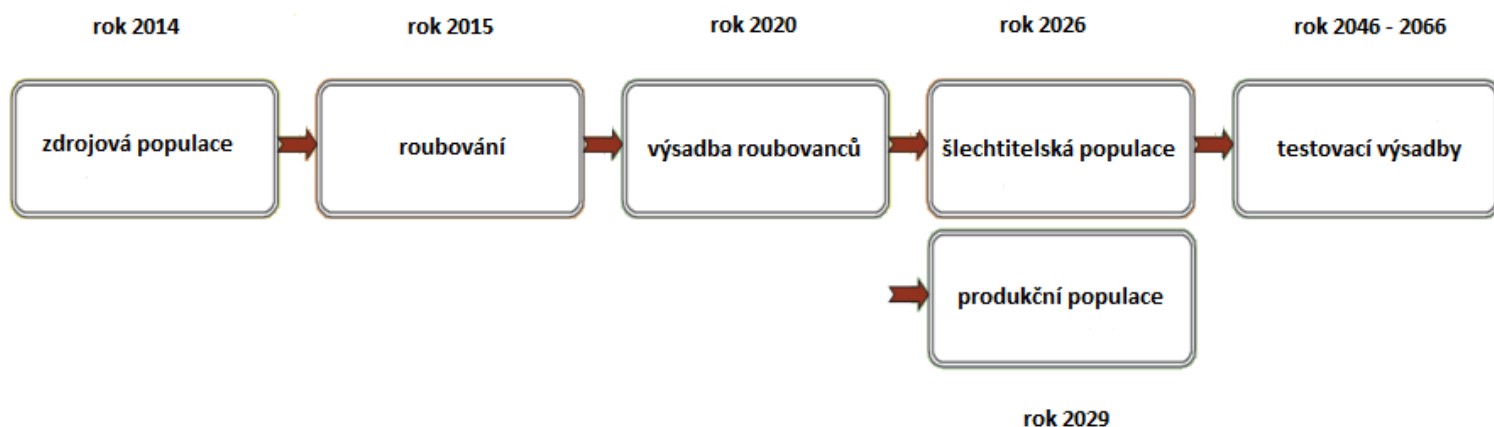
Šlechtitelské programy zaměřené na testování potomstev semenných sadů jsou zaměřeny na ověření geneticky podmíněných vlastností osiva produkovaného v semenných sadech. Výsledky měření a hodnocení testovacích výsadeb by měly poskytnout informace o šlechtitelském zisku, kterého bylo dosaženo soustředěním klonových potomstev výběrových stromů do semenných sadů. Osivo k založení experimentu je třeba přednostně sklízet v roce,

kdy porosty dobře fruktifikují pokud možno v celé oblasti, která má být reprezentativními vzorky v pokusu pokryta (Frýdl a kol. 2009). V letech slabých úrod by se osivo nemělo sklízet pro zvýšené riziko malého podílu vzájemných kombinací jednotlivých klonů (některé klony vůbec nekvetou), (Hynek 2012 - ústní sdělení).

5.1.8 Shrnutí návrhu záchranného programu s využitím semenného sadu

Kdybychom mohli začít se záchranným programem v roce 2014, probíhaly by jednotlivé fáze v takovýchto časových intervalech.

- 1) Výběr zdrojové populace 2014 - odebrání 15 roubů z horní třetiny koruny z nejméně 50 jedinců, cca 750 roubů.
- 2) Roubování (předjaří roku 2015) na již předpěstované podnože.
- 3) Výsadba roubovanců (rok 2020) na plochu semenného sadu ve čtvercovém sponu 7 x 7 m.
- 4) Šlechtitelská populace, jelikož smrk plodí v intervalu 4-6 let, můžeme počítat s první úrodou semenného materiálu až na rok 2026.
- 5) Produkční populace- získaný reprodukční materiál slouží k vypěstování výsadby schopných sazenic, které představují materiál k záchraně ohrožené populace. Do porostu bychom byli schopni sázet 3 leté smrkové sazenice, rok 2029.
- 5) Převod semenného sadu první generace na generace vyšší, je dosti zdlouhavá a finančně nákladná záležitost, např. v ČR není ani jeden semenný sad vyšší generace.
- 6) Testovací výsadby – představují zhodnocení kvality semenného materiálu pomocí výsadeb na plochy. Tato procedura trvá 20 až 40 let, tedy v našem propočtu představují rozpětí let 2046 – 2066.



5.2 Zakládání klonových archivů

Účelové výsadby určené k produkci klonů. Klonové archivy se zakládají stejně jako semenné sady, založené z roubovanců. Rouby jsou získané z rodičovských stromů. Slouží především k výzkumným účelům, zakládáním semenných sadů vyšších generací a zachování genofundu dané populace. Charakteristickým rysem klonového archivu je proces kontrolovaného křížení. Materiál z klonových archivů může být využit k vylepšování semenných sadů (Danusevičius J., Gabrilavičius, Danusevičius D. 2009). Roubovanci se vysazují na plochu klonového archivu, jsou připevňováni ke kůlům a později (pokud je to nutné) probíhá tvarování. Údržba archivu je prováděna stejným způsobem jako u semenného sadu. Často se využívá i individuální ochrana ve formě umělohmotných válců (Kobliha 2005).

5.3 Zakládání účelových matečnic

Účelové výsadby pro produkci řízků. Sběr osiva se neprovádí. Předpokládaná délka životnosti matečnic je 15 let (Laugner, Jurásek, Martinová 2009).

Výběr lokality pro založení matečnice se řídí několika požadavky:

- najít místo s vhodnými mikroklimatickými podmínkami.
- vybrat pedologicky příznivou lokalitu.
- zvolit oblast s delší vegetační periodou.
- přihlídnout k dobré komunikační přístupnosti.

- upřednostnit lokalitu, která bude snadno kontrolovatelná a dostupná šlechtitelskému pracovišti (Frýdl a kol. 2011).

Matečnicové výsadby jsou dvojího typu (Laugner 2010):

a) generativní - ze semenného materiálu

b) vegetativní - z řízků

Předsadební příprava

S přípravou pozemku je nutno začít už rok dopředu před výsadbou. Většinou je preferováno mechanické odplevelování. Na těžkých jílovitých půdách je vhodné rok dopředu provést hlubokou orbu (až do 70 - 80 cm), aby se zlepšilo provzdušnění půd na více let dopředu (Weger, Havlíčková 2006).

Výsadba

Přesné určení doby výsadby závisí na místních půdních podmínkách a na průběhu počasí v jarních měsících. Obvykle jsou řízkovanci smrku sázeni před rašením pupenů, od poloviny března do dubna, jakmile půdní vlhkost dovolí přístup sazečů. Optimální délka řízku je 15 - 20 cm. V případě ruční výsadby se řízky sázejí rovně nebo mírně šikmo do připravené půdy ve sponu 3 x 3 m. Je třeba dosáhnout ujímavosti alespoň 80 %, protože veškeré vylepšování výsadeb v dalším roce je velmi nákladné, i tak je často neúspěšné. Pro oblasti trpící jarními přísuškami je řízkovance nejlépe vysazovat co nejdříve (březen) nebo výsadbu provést ze zakořeněných řízků (Havlíčková 2005).

Ochrana proti plevelům

Mechanické omezování plevelů před výsadbou a 1 až 2 roky po výsadbě (oráním, kosením, plečkováním, rotátorováním) je klíčovou operací pro úspěšné založení matečnic. V prvním roce je podle situace potřeba omezovat plevel tak, aby nekonkuroval prýtlům rašícím z řízkovanců, které obvykle dorostou výšky 50 - 150 cm. Chemická ochrana proti plevelům bývá používána jen výjimečně např. Roundup před vysázením řízkovanců na silně zaplevelené lokalitě. Tato aplikace je účinná, ale drahá a při nesprávném postupu může dojít k zamoření vodních toků. Velmi dobré opatření využitelné u matečnic je mulčování sesekanou rostlinnou hmotou, které vytváří příznivé vlhkostní podmínky ve vrchní vrstvě

půdy a dává k dispozici množství pohotových živin. Aby se dosáhlo potlačení plevelů, je nutné použít rostlinnou hmotu z dalších ploch, sešekaná hmota z vlastní plochy nestačí a u trvalých plevelů dochází k zahuštění drnu (Weger, Havlíčková 2006).

Z matečnic se odebírají řízků v různých počtech. Z nich se pěstují řízkovance a následně sazenice schopné výsadby (Jurásek, Martinová 2005). Řízky z matečnic bývají kvalitní a budoucí sazenice dosahují optimální velikosti (Schachler a kol. 1986).

5.3.1 Získání řízků z matečnice

K odběru řízků je možné využít matečnice do stáří 7 - 8 let, optimální ujmavost řízků je z matečnic starých 3 - 5 let (Frýdl a kol. 2011). Matečnice mohou být pro odběr řízků speciálně pěstovány (výsadba ve sponu 0,5 m, přihnojování, tvarování). Pro matečnice je vhodné zajistit odpovídající výživu před odběrem. Je prokázáno, že přihnojování matečnice ve fázi tvorby výhonů má vliv na zakořeňovací schopnost řízků a kvalitu vytvářených kořenů. Pokud se během jarního období v matečnici ve větším rozsahu vyskytují biotičtí škůdci, je třeba včas aplikovat pesticidy, aby nedošlo k znehodnocení listové plochy letorostů (Jurásek 2009). Z matečnicových výsadeb o 700 ks na ploše lze získat odhadem 100 - 200 tisíc kusů řízků (Frýdl a kol. 2011). K letnímu řízkování odebíráme tzv. polovyztřelé řízků z nových letorostů. Termín odběru závisí na klimatických podmínkách roku a místa pěstování a kromě toho i na populačních a fenologických dispozicích množného sadebního materiálu. Pro stanovení termínu jsou k dispozici pouze orientační vizuální znaky připravenosti řízků k odběru (Jurásek 2009).

Volba doby odběru:

a) fyziologické období

- Letorosty pro řízkování odebíráme po ukončení první fáze růstu v čase, kdy výhony začínají dřevnatět (jsou ale ještě pružné), mají dobře vyvinuté listy.
- Ideální je vystihnout období těsně před začátkem další fáze růstu letorostů. V některých letech je toto dočasné přerušení růstu a částečné vyzrání letorostů výraznější, v jiných letech je tato nejvhodnější fáze velmi krátká a další růst letorostů nastupuje značně nevyrovnaně.

- Řízky můžeme odebírat v krajním případě i těsně po začátku dalšího růstu letorostů, výtěžnost matečnice, je ale podstatně nižší. K řízkování můžeme použít jen vyzrálé části letorostů, vrchní větve a terminál se nevyužívají (Jurásek 2009).

b) časové období:

- V zimě (leden - únor), kdy jsou matečné rostliny ve vegetačním klidu (minimálně 2 týdny před rašením).

- Časně na jaře (březen), kdy jsou rovněž odebírány nevyrašené řízky.

- V létě (červen), kdy jsou řízky odebírány z polovyzrálých výhonů matečných stromků (Laugner, Jurásek, Martinová 2009).

Postup odběru řízků

Z matečných stromků je nejvhodnější odebírat celé letorosty, a to odstřihnutím ostrými zahradnickými nůžkami v místě přechodu dvouletého a jednoletého dřeva. Vzhledem k letnímu období a citlivosti odebíraného rostlinného materiálu je nutné letorosty stříhat mimo dobu intenzivního slunečního svitu, nejlépe po nastříhání umísťujeme do uzavřených přepravních obalů (např. plastových pytlů), abychom zabránili ztrátě vlhkosti a zamezili vadnutí listů. Obaly uchováváme zásadně ve stínu (Jurásek 2009).

5.3.2 Manipulace s odebranými letorosty

Odebrané jednoleté výhony co nejdříve přepravujeme na místo řízkování. Množitelský materiál dopravujeme zásadně v uzavřených obalech tak, aby nedošlo k jejich mechanickému poškození. Čím kratší a šetrnější je manipulace s řízkem od odběru po vlastní řízkování, tím je větší úspěšnost zakořenění). Před umístěním do množárny musí být tento rostlinný materiál po několik hodin aklimatizován na stinném místě, při teplotě 10 – 15 °C (Jurásek 2009).

5.3.3 Množárny

Experimentálně bylo potvrzeno, že k zakořeňování řízků smrku je možné efektivně využít jednoduché nevytápěné množárny typu pařenišť a fóliových krytů s upraveným stíněním (Jurásek 2009). V množárně je při zakořeňování nutné udržovat vysokou vlhkost, teplota v

prostoru množárny nesmí překročit 35 °C (Laugner, Jurásek, Martincová 2009). Řízky jsou zakořeňovány a druhý rok kontinuálně pěstovány v úzkých vysokých obalech s odkrytým dnem (kontejnerových sadbovačích), (Jurásek 2009). Nejlépe se osvědčila technologie zakořeňování řízků v umělohmotných přeprávkách (Hrdlička 2006). Úspěšnost zakořeňování řízků smrku ztepilého závisí na druhu dřeviny, populaci, jedinci, věku jedince, pozice řízků na stromě a na větvi, typ a délka řízků, roční doba odběru řízků, chemické ošetření a prostředí k zakořeňování (Frýdl 2011).

5.3.4 Úprava řízků

Řízky do konečné velikosti a tvaru upravujeme až těsně před jejich zapichováním do obalů a umístěním do množárny (Jurásek 2009).

K hlavním zásadám při úpravě řízků patří:

Řízky oddělujeme šikmým řezem v délce 10 – 15 cm, což představuje obvykle dva až tři bezlisté články (internodia). Důležité je použití kvalitních ostrých nůžek nebo zahradnického nože, aby řez byl hladký bez pletiv poškozených tlakem. Čerstvou vlhkou řeznou plochu báze řízku „namočíme“ do tekutého stimulantu, je nutné patky řízků na určitou dobu (danou návodem k použití) ve stimulantu ponechat (Jurásek 2009). Po aplikaci stimulantu vkládáme řízky do směsi kvalitní vláknité rašeliny, křemitého písku a agropelitu, v úzkých vysokých obalech, které usměrňují růst primárních kořenů v přirozeném vertikálním směru. K zabránění deformací kořenů musí mít obaly vnitřní podélné žebrovaní a odkryté dno. Zakořeňování musí probíhat technologií „vzduchového polštáře“. Ve školkařských provozech je k dispozici řada vhodných typů plastových sadbovačů používaných pro pěstování semenáčků (Laugner, Jurásek, Martincová 2009).

5.3.5 Adaptabilita

Znakem kvalitního zakořenění je růst kořenového vlášení. Vlastní adaptabilita zakořeněných řízků obvykle začíná v druhé polovině září a spočívá v postupném odstiňování množáren, snižování vzdušné vlhkosti větráním a nižší frekvencí závlah, tzn. v pomalém přizpůsobování řízků venkovním podmínkám (Jurásek 2009).

5.3.6 Přezimování

Zakořeněné řízky jsou citlivé na podmínky přezimování. Optimální je přezimování v bezmrazových podmínkách, např. v klimatizovaném skladu nebo polystyrenem zateplených pařeništích (Spethmann 1982).

5.3.7 Pěstování řízkovanců v druhém roce

Po prvním přezimování je velmi efektivní a potřebné pěstování ve fóliovém krytu, čímž lze výrazně urychlit jejich růst (Jurásek 2009). Při správném hnojení tím lze dosáhnout parametrů pro výsadbu do lesa již během druhého roku pěstování (Laugner, Jurásek, Martinová 2009). Jako nejvhodnější se ukazuje jarní školkování do minerální půdy. Při rozmrznutí školky, rozmrzne i substrát v přepravkách, zakořenělé řízky lze vyzvednout a školkovat. Citlivější je ruční školkování, lze ale použít i školkování strojem. Důležité je školkovat řízky s vytvořenými kořeny. Řízky, u kterých je vyvinutý pouze kalus neškolkovat. V prvních letech po školkování se setkáváme s plagiotrofním růstem, před výsadbou se ale už výrazně neodlišují od sazenic generativního původu. Stáří autovegetativně namnoženého sadebního materiálu vhodného k výsadbě je stejné jako u sazenic generativního původu, nebo kratší (Hrdlička 2007).

Standardy kvality (ČSN 482115 Sadební materiál lesních dřevin) jsou obdobné jako u sadebního materiálu generativního původu (Laugner, Jurásek, Martinová 2009).

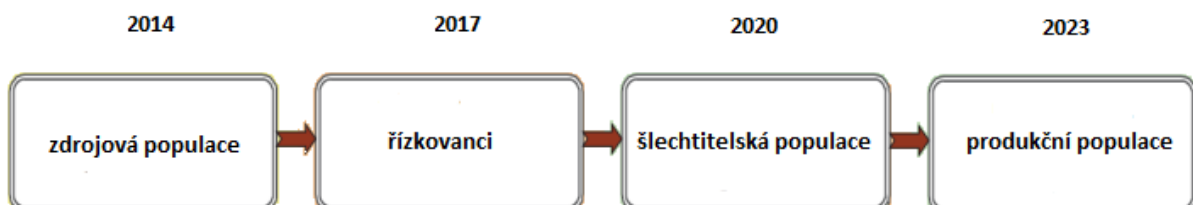
5.3.8 Shrnutí záchranného programu s využitím matečnic

Řízkování je velice rychlá metoda, již během 9 let jsme schopni produkovat výsadby schopné sazenice. Problémy jsou s plagiotrofním růstem a hlavně s genetickou variabilitou, protože řízky pocházející z jednoho letorostu, mají stejnou DNA. Řešení je v evidenci každého letorostu ze zdrojové populace a každého řízku z něj získaného.

- 1) Výběr zdrojové populace 2014 – odebrání šlechtitelského materiálu z horní třetiny koruny z nejméně 50 jedinců.
- 2) Rozpracování šlechtitelského materiálu na řízky v množárně 2014.

3) Dále se postup vyvíjí podle níže uvedených schémat až do roku 2017, kdy budeme mít výsadby schopné řízkovance, požadované množství 70 – 100 ks , z kterých budou matečnice. Až řízkovanci dorostou do věku, kdy je lze označit za matečnice 2020 (šlechtitelská populace), dojde k odběru řízků. Ze sta matečnic jsme schopni získat 200 tisíc řízků.

4) Získané řízky z matečnic se pěstují podle níže uvedeného schématu. Sazenice na výsadbu do porostu je možné produkovat v roce 2023 (produkční populace).



Toto schéma představuje přehled o jednotlivých fázích, které jsou neměnné a je žádoucí, aby se podle jejich návaznosti postupovalo. Každá fáze je určena časovým obdobím, které se může měnit v důsledku volby druhu dřeviny, stáří dřeviny (stáří je spojené s ujímavostí řízků), LVS, atd.

5.4 Explantátové kultury in vitro

Explantátové kultury představují aseptickou kultivaci rostlin nebo jejich izolovaných částí ve sterilních kontrolovaných podmínkách (Novák 1990).

Cílem množení explantátových kultur in vitro, v našem případě, je rozmnožení produktivních a odolných genotypů. Tato technologie umožňuje produkovat v krátkém časovém období na relativně malém prostoru velké množství rostlin z explantátů, které byly odebrány z elitních stromů (Chalupa 1987). Nejčastěji používaným materiálem v metodě in vitro u kultur založených z jehličnatých dřevin jsou jehlice, dělohy, vegetativní pupeny, stonkové segmenty a primordia jehlic (Váňová 2007).

Rozmnožování úzkokorunných smrků metodou in vitro je možné docílit při použití různých kategorií explantátových kultur, zejména:

- orgánových kultur
- embryogenních kultur

5.4.1 Orgánové kultury in vitro

Jde o způsob s nejvyšší spotřebou matečného materiálu. V růstu a morfologii lze orgánové kultury považovat za stabilní (nedochází ke změnám v chromozómech), (Brandová a kol. 2011). Představují proces diferenciací orgánů - kořenů, prýtů aj. (Novák 1990). Při organogenezi se orgány vytváří přímo z explantátu nebo kalusové kultury. Organogeneze je regulována změnami ve složení média. Zejména poměr auxinu a cytokininu v médiu určuje, kterým směrem se bude regenerující pletivo vyvíjet. Zvýšení poměru cytokininu k auxinu navodí tvorbu prýtu. Ty pak mohou být relativně snadno zakořeněny (Procházka 1998).

U smrku ztepilého je rozmnožování pomocí orgánových kultur obtížnější než u listnatých stromů zejména z důvodů jejich odchylné morfologické stavbě (např. malého počtu

axilárních pupenů). Rozmnožování smrku se dosáhne jednak stimulací růstu axilárních pupenů, jednak indukci adventivních pupenů na kotyledonech, mladých jehlicích a izolovaných pupenech, které byly pěstovány na živných médiích obsahujících cytokinin (BAP). Vývin indukovaných pupenů v delší prýty je stimulován na médiích neobsahujících fytohormony. Prýty vypěstované v aseptických kulturách zakořeňují v živném médiu po předchozí stimulaci auxiny, poté jsou přesazeny do nesterilního substrátu a po otužení vysazeny na venkovní plochy. Největší problém nastává při vysazení na venkovní plochy, kde je největší úmrtnost. Jedinci, kteří přežijí, se ve většině případů vyznačují těmito znaky: Výškový a tloušťkový růst stromků probíhá normálně a je srovnatelný s růstem sazenic vypěstovaných ze semen. Sazenice mají normální tvar a nejsou pozorovány abnormality ve struktuře, velikosti a morfologii jehlic, větví a koruny. Růst a vývin sazenic je v některých případech ovlivněn v počátečních obdobích po vysazení počtem vytvořených kořenů a dalším vývinem kořenového systému, v pozdějších letech se většinou již tyto vlivy výrazněji neprojeví (Chalupa 1993).

5.4.2 Embryogenní kultury in vitro

Velmi významnou metodou pro rychlé množení in vitro konifer (jehličnanů) je somatická embryogeneze, při které dochází k vytváření rostlin ze somatických embryí. Velký význam tohoto typu množení spočívá i v tom, že při minimálním počtu jedinců z dané populace lze zajistit velká množství identických rostlin z malých explantátů (tvorba sazenic, umělých semen, atd.). Během jednoho roku je možno z odebraného explantátu vypěstovat několik tisíc až několik milionů rostlin, které mají stejné genetické vlastnosti jako mateřská rostlina, ze které byl explantát odebrán (Chalupa 1991). Nejlepších výsledků je dosahováno při použití juvenilních explantátů (nezralá nebo zralá zygotická embrya). Somatická embryogeneze je nejefektivnější pro jehličnaté dřeviny (Váňová 2007). U jehličnanů většinou získáme při somatické embryogenezi lepší výsledky na médiu pevném. Na suspenzích totiž dostáváme výsledky o vyšší kvantitě na úkor kvality.

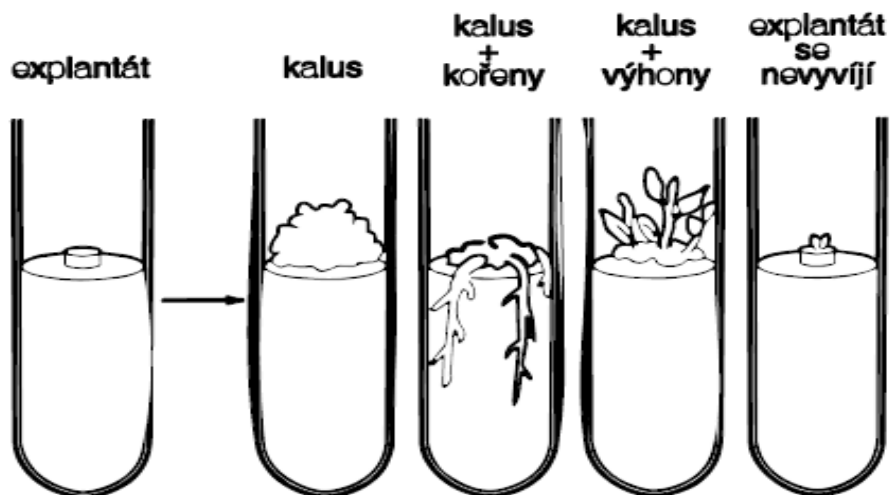
V počátečních fázích embryogeneze se embryogenní buňky pěstované na živných médiích dělí a vytváří bipolární somatická embrya s diferencovanými vrůstovými vrcholy a základy

kořínků. Somatická embrya se vytvářející v embryogenních kulturách pěstovaných na živných médiích v laboratorních podmínkách, procházejí podobnými fázemi vývoje, jako zygotická embrya vytvářející se v semenech na stromech. Založení embryogenních kultur je značně ovlivněno vývojovým stádiem použitého explantátu. Nejlepších výsledků je dosahováno při použití juvenilních explantátů (nezralá nebo zralá zygotická embrya), založení embryogenních kultur z explantátů odebraných z vývojově starších částí rostliny je prozatím většinou obtížné (Kováč 1995). Tvorbu somatických embryí je také možno provést přímou nebo nepřímou cestou. Při přímé se embryo vytvoří přímo z buňky nebo malé skupiny buněk bez vytvoření kalusu. Při nepřímé somatické embryogenezi je nejdříve z explantátu vytvořen kalus. Embrya pak mohou být vytvořena z kalusu nebo z buněčné suspenze (Procházka 1998). U somatických embryí, vypěstovaných z embryogenních kultur je na živných médiích stimulováno jejich klíčení a další vývin v kompletní rostliny s vegetačním vrcholem a kořeny. Po přesazení těchto somatických semenáčků do substrátu a po jejich aklimatizaci, jsou somatické sazenice konifer vysazeny na venkovní plochy. Jejich další růst probíhal podobně jako růst sazenic ze semen. Zimní období přežívají ve většině případů somatické sazenice bez větších ztrát. Celkové ztráty somatických sazenic během roku nepřesahují ztráty sazenic vypěstovaných ze semen. Výškový a tloušťkový růst sazenic smrku ztepilého probíhá normálně a je srovnatelný s růstem sazenic vypěstovaných ze semen. Stromy vypěstované ze somatických embryí mají ortotropní růst a většinou nejsou pozorovány morfologické abnormality a difference ve tvaru a struktuře jehlic, větví a koruny ve srovnání se stromy vypěstovanými ze semen. (Chalupa 1991).

Kultivační média

Kultivační média se používají ke kultivaci buněk rostlinných pletiv nebo orgánů. Kultivační médium svým složením musí plně zajistit výživu rostlinného explantátu, jeho růst případně i vývoj na poměrně dlouhou dobu. Smrk ztepilý je druhem, u kterého je kultivace na tekutých médiích problematická, respektive můžeme získat embrya schopná klíčení, avšak s nízkou efektivitou procesu. Růstové regulátory se dělí do pěti skupin: auxiny, cytokininy, gibereliny, kyselina abscisová a etylen. O charakteru růstu explantátové kultury nerozhoduje pouze koncentrace jednotlivých hormonů, ale také jejich vzájemný poměr (Kováč 1995). Auxiny

jsou v kultivačním médiu používány především za účelem stimulace růstu buněk a kalusu, k indukci somatické embryogeneze a stimulaci růstu apikálních meristémů. Cytokininy se používají v kultivačních médiích za účelem stimulace buněčného dělení k indukci tvorby prýtů a inhibici tvorby kořenů, embryogeneze a iniciace tvorby kalusu je stimulována, je – li poměr auxiny/cytokininy vysoký. Je-li tento poměr nízký, je indukována tvorba adventivních nebo axilárních prýtů (Váňová 2007).



5.4.3 Shrnutí záchranného programu s využitím explantátových kultur in vitro

Během jednoho roku je možné získat z jednoho vzorku z rodičovského stromu tisíc až milión životaschopných jedinců, kteří mají identickou genetickou informaci (DNA).

Výhody explantátových kultur:

- na malém prostoru se produkuje velký počet rostlin
- rychlá metoda
- produkce klonů, jejichž množení tradičními metodami probíhá pomalu nebo vůbec
- celoroční produkce rostlin
- zkrácení šlechtitelského cyklu

Nevýhody explantátových kultur:

- drahé vybavení laboratoří a jejich provoz
- pracnost

- náročná aklimatizace rostlin na polní podmínky

Přehled hlavních činností:

1) získání sterilní kultury

- opláchnutí vodou
- povrchová desinfekce čínidly
- opláchnutí desinfekce z povrchu vzorků
- ořezání poškozených pletiv
- segmentace vzorku

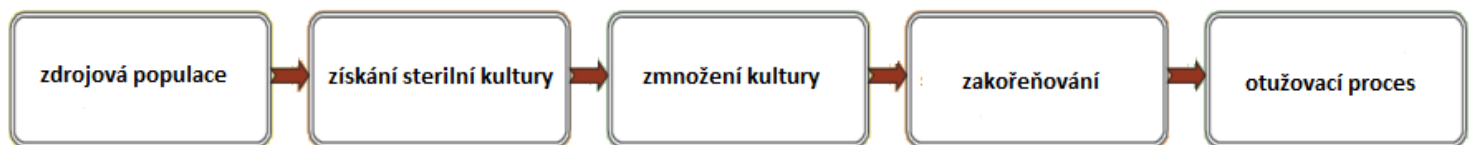
2) zmnožení kultury

- výběr vhodné metody (organogeneze/embryogeneze) a zmnožení explantátu na živném médiu

3) zakořeňování

4) převod rostliny do venkovního prostředí (otužovací proces)

- postupná aklimatizace klonů na vnější podmínky (faktor vzdušné vlhkosti, přechod na autotrofii)



U metody in vitro nelze s určitostí definovat, po jakou dobu se určitý úkon bude provádět. Pro každý druh explantátu je tato doba individuální a proměnlivá.

6 Porovnání cen za jednotku produkčních populací a ceny za generativně vypěstovanou sazenici

Semenné sady – roubovanec kontejnerovaný - jednoletý 90 - 120 Kč.

- dvouletý 150 - 250 Kč.

- tří až pětiletý 250 - 500 Kč.

Účelové matečnice - řízkovanec 15 – 20 Kč.

In vitro – řízkovanec - 50 Kč.

Běžná prostokořenná sazenice (26 -35 cm) - 6,20 Kč.

Běžná obalovaná sazenice v RCK (26 - 35 cm) - 10 Kč (ceník Less 2012).

7 Zhodnocení stavu porostu na zkušných plochách na základě fenotypových charakteristik

Popis vybrané lokality:

Vlastník	Katastrální území	Číslo katastru	Porost
Lesy ČR	Tisová u Otročina	1109/1	158 B 13a/4a

Potřebná data o pozemku a vlastnických poměrech, byla získána z katastru nemovitostí a z platného LHP.

Zkoumaná lokalita se nachází v oblasti jižně od města Bečov nad Teplou, 3 km východně od obce Louka. Úzkokorunné smrky ztepilé byly nalezeny v porostu 158 B 13a/4 na východním svahu. V celé oblasti výskytu se jedná spíše o „bioskupiny“ menšího počtu jedinců.

Popis porostu:

HS	Oblast	LVS	Věk	SLT	Nadmořská výška
4701	CHKO Slavkovský les	5	138	5N3	575 - 600

- prudký svah, povrch kamenitý se skalními výstupy

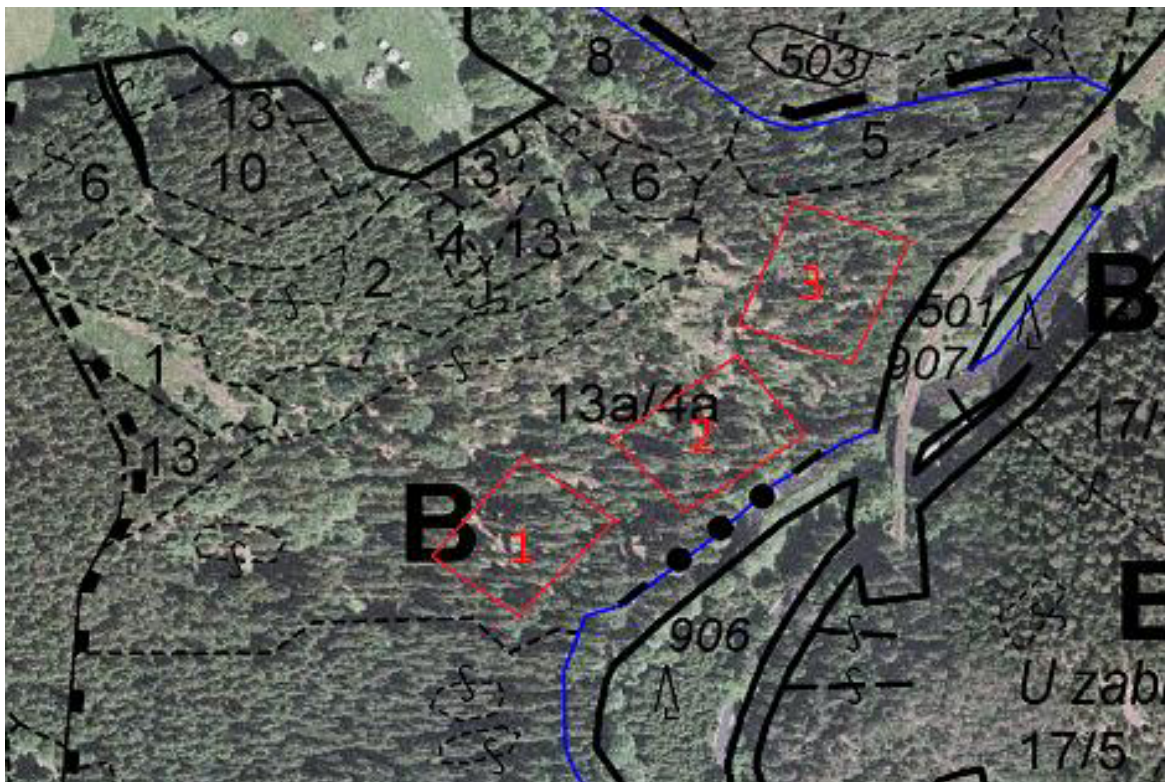
- stanoviště kyselá místy kamenitá, až extrémní

- přírodní rezervace Údolí Teplé (PR č. 1366)

- LVS 5 jedlobukový a 6 smrkobukový

7.1 Metodika

Pro účely diplomové práce byly vybrány 3 plochy o velikosti cca 0,6 ha s dostatečnou morfologickou rozrůzněností a výskytem úzkokorunných smrků. Hranice zkusných ploch byly označeny pro přehled reflexní páskou. Každý strom byl označen číslem. Prvním krokem bylo určit tvarové a prostorové charakteristiky všech stromů, na každé ploše zvlášť. Posouzení bylo prováděno pomocí Samkovy charakteristiky (viz. příloha), (Samek 1964). Celkem se hodnotilo 5 charakteristik (větvení, tvar kmene, mechanické poškození, úhel nasazení větví, typ borky, zdravotní stav (koruna, kmen)). Znaky byly ohodnoceny podle klíče uvedeného v přílohách. Tyto „hodnoty byly zapsány do terénního zápisníku. Druhým krokem bylo u každého stromu na ploše naměřit výčetní tloušťku a výšku, a potom provést výběr úzkokorunných smrků. Vzhledem k jejich nízkému počtu nezbývá nic jiného než využít ke sběru reprodukčního materiálu všechny jedince.



V níže uvedených tabulkách jsou průměrné hodnoty taxačních dat a morfologických charakteristik jednotlivých ploch.

Použité pomůcky:

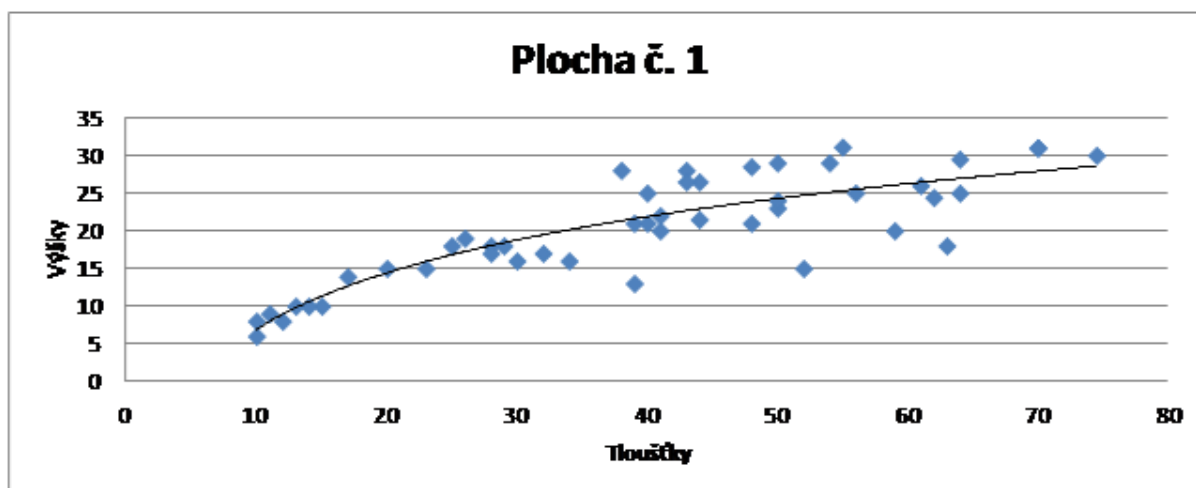
- vertex
- průměrka do 50 cm
- na vyšší výčetní tloušťky bylo použito pásmo

Srovnání jednotlivých ploch		
Číslo plochy	Průměrné hodnoty	
	Výčetní tloušťka (cm)	Výška stromu (m)
1	39,9	20,4
2	46,1	23,7
3	44,1	24,2

7.2 Plocha č. 1

Na tomto stanovišti bylo posouzeno 48 stromů. Při posuzování větvení převládá forma svislá 54 %, kartáčovitá zaujímá 27 % a zbytek 19 % představuje forma deskovitá. Úhel nasazení větví byl nejvíce zastoupen v ostrém úhlu 67 %, úhel kolmý a úhel tupý zaujímaly stejnou hodnotu 17 %. U parametru tvárnosti kmene převládá kmen přímý 79 %, u 17 % byl šavlovitý a 4 % prohnutý. Mechanické poškození kmene bylo pozorováno u 35 % (poškození vrcholu). Kmen byl po zdravotní stránce hodnocen jako zcela zdravý. Koruna byla povětšinu případů zdravá, pouze 8 % bylo ohodnoceno jako slabě prosychající. Typ borky - nejvíce zastoupená byla borka deskovitá 56 %, hladká 21 %, šupinovitá 13 %, destičkovitá 10%.

Souřadnice plochy - GPS: 50°03'11.06"N, 12°49'26.69"E; 50°03'10.90"N, 12°49'23.14"E;
50°03'08.51"N, 12°49'21.98"E; 50°03'08.38"N, 12°49'25.81"E



Výškový grafikon vyjadřuje závislost výšek a tlouštěk na zkusné ploše č. 1.

Popis jednotlivých stromů úzkokorunné formy:

Č. stromu	Výška (m)	Tloušťka (cm)	Větvení	Tvar kmene	Mechanické poškození	Úhel nasazení větví	Typ borky	Zdravotní stav	Zdravotní stav
								Koruny	Kmene
1	25,1	63	svislé	přímý	nepoškozen	v ostrém úhlu	deskovitá	zdravá	zdravý
2	23	50	svislé	přímý	nepoškozen	v ostrém úhlu	destičkovitá	zdravá	zdravý
3	19,5	59	svislé	šavlovitý	poškozen na vrcholu	v ostrém úhlu	deskovitá	slabě prosychající	zdravý
4	21,5	44	svislé	šavlovitý	poškozen na vrcholu	v ostrém úhlu	deskovitá	zdravá	zdravý
5	31,1	55	svislé	přímý	nepoškozen	v ostrém úhlu	deskovitá	zdravá	zdravý

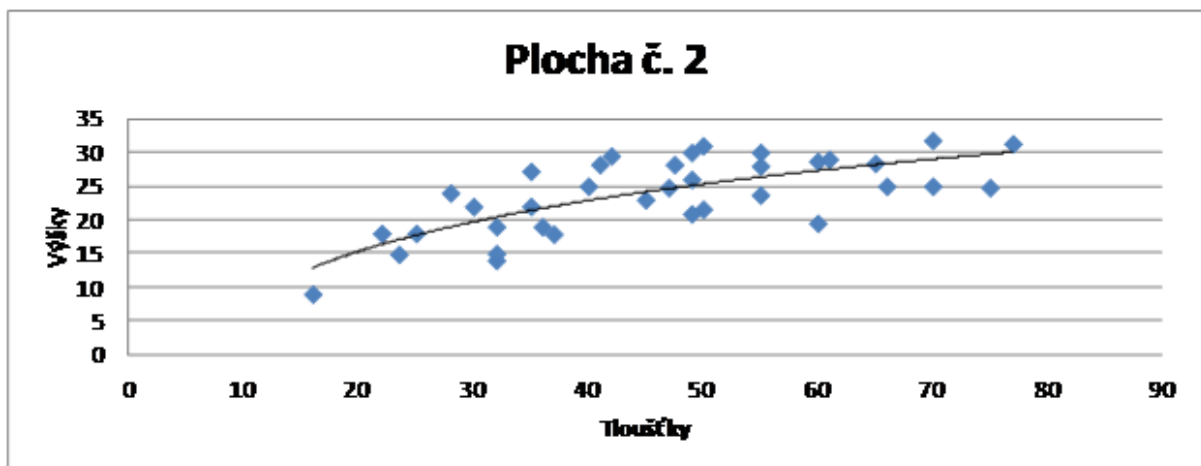
Tabulka plochy č. 1: Vyjadřuje podrobné morfologické zhodnocení každého rodičovského stromu. Všechny rodičovské stromy mají stejně posazené větve. Dva jedinci byli poškozeni vrcholovým zlomem způsobeným zřejmě námrazou. Borka byla u většiny případů deskovitá,

tento znak je také ovlivněn stářím porostu. Zdravotní stav, podle zvolené charakteristiky je stabilní, ale poškození kůrovcem je na celé ploše dosti časté (dokazují to i suché smrky v celém okolí), proto jsou výběroví jedinci ohroženi.

7.3 Plocha č. 2

Na tomto stanovišti bylo posouzeno 35 stromů. Při posuzování větvení převládá forma svislá (46 %), kartáčovitá zaujímá 28 % a zbytek 26 % představuje forma deskovitá. Úhel nasazení větví byl nejvíce zastoupen v ostrém úhlu 46 % a úhel kolmý představoval 28 %, tupý úhel zase 23 %. U parametru tvárnosti kmene převládá kmen přímý 57 %, u 26 % byl šavlovitý, 9 % prohnutý a esovitý 6 %. Mechanické poškození kmene bylo pozorováno u 31 % (poškození vrcholu). Kmen byl po zdravotní stránce hodnocen, jako zcela zdravý pouze u 20 % jedinců se objevily mechanické vady. Koruna byla zdravá u 57 %, 23 % byla ohodnocena jako silně prosychající a 20 % slabě prosychající. Typ borky – nejvíce zastoupená byla borka deskovitá 46 %, hladká 6 %, destičkovitá 9 %.

Souřadnice plochy – GPS: 50°03′07.43″N, 12°49′24.90″E; 50°03′08.18″N, 12°49′21.88″E;
50°03′06.62″N, 12°49′19.97″E; 50°03′05.75″N, 12°49′22.70″E



Výškový grafikon vyjadřuje závislost výšek a tloušťek na zkusné ploše č. 2.

Popis jednotlivých stromů úzkokorunné formy:

Č. stromu	Výška (m)	Tloušťka (cm)	Větvení	Tvar kmene	Mechanické poškození	Úhel nasazení větví	Typ borky	Zdravotní stav	Zdravotní stav
								Koruny	Kmene
1	28,2	47,5	svislé	přímý	poškozen na vrcholu	v ostrém úhlu	destičkovitá	silně prosychající	zdravý
2	17,8	37	svislé	přímý	nepoškozen	v ostrém úhlu	destičkovitá	slabě prosychající	zdravý
3	21,6	50	svislé	šavlovitý	poškozen na vrcholu	v ostrém úhlu	destičkovitá	slabě prosychající	zdravý
4	31	70	svislé	šavlovitý	nepoškozen	v ostrém úhlu	deskovitá	zdravá	mechanické vady
5	28	55	svislé	šavlovitý	nepoškozen	v ostrém úhlu	destičkovitá	silně prosychající	zdravý

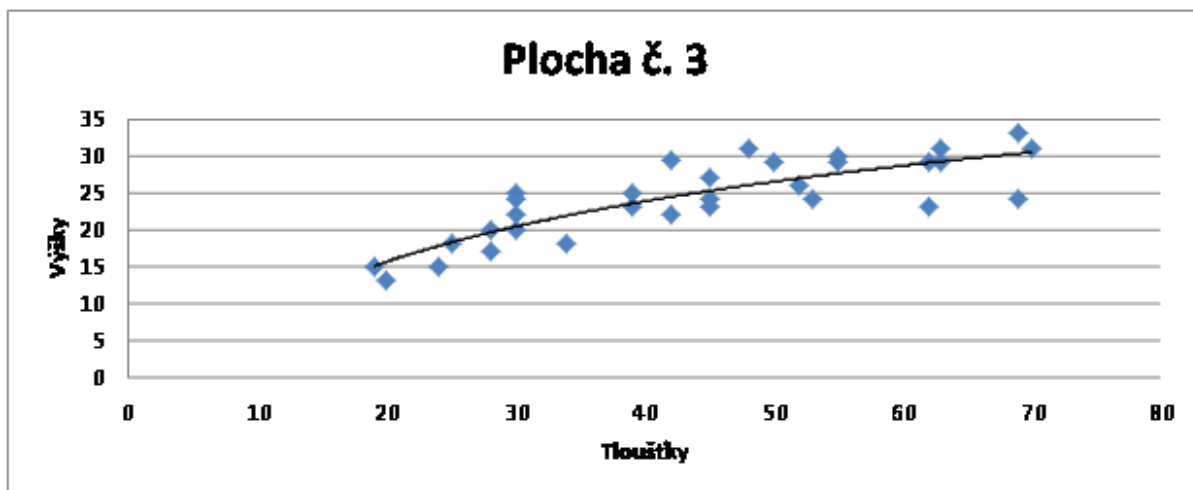
Tabulka plochy č. 2: Tato plocha, co se týká postavení větví, je stejná jako na ploše č. 1. Tvar kmene je u výběrových stromů z velké části šavlovitý. To je způsobeno balvanitým podložím a větrnými porывy, které v této oblasti panují. Mechanické poškození je opět zřejmě způsobeno námrazou a zhoršený zdravotní stav výběrových stromů se projevoval prosycháním. Tato skutečnost u některých jedinců indikuje napadení kůrovcem. Kmen u jedince č. 4 byl poškozen výtluky způsobenými datlovitým ptactvem.

7.4 Plocha č. 3.

Na tomto stanovišti bylo posouzeno 31 stromů. Při posuzování větvení převládá forma svislá 45 %, kartáčovitá zaujímá 29 % a zbytek 26 % představuje forma deskovitá. Úhel nasazení větví byl nejvíce zastoupen v tupém úhlu 45 %, úhel kolmý představoval 26 %, ostrý úhel zase 29 %. U parametru tvárnosti kmene převládá kmen přímý 55 %, u 23 % byl šavlovitý, 10 % prohnutý a esovitý 13 %. Mechanické poškození kmene bylo pozorováno u 32 % (poškození vrcholu). Kmen byl po zdravotní stránce hodnocen, jako zcela zdravý pouze u 19 % jedinců se objevily mechanické vady. Koruna byla zdravá u 57 %, 23 % byla ohodnocena

jako silně prosychající a 20 % slabě prosychající. Typ borky – nejvíce zastoupená byla borka deskovitá 45 %, šupinovitá 7 %, destičkovitá 48 %.

Souřadnice plochy – GPS: 50°03'07.37"N, 12°49'23.86"E; 50°03'08.25"N, 12°49'20.14"E;
50°03'05.14"N, 12°49'17.28"E; 50°03'04.62"N, 12°49'21.11"E



Výškový grafikon vyjadřuje závislost výšek a tloušťek na zkusné ploše č. 3.

Popis jednotlivých stromů úzkokorunné formy:

Č. stromu	Výška (m)	Tloušťka (cm)	Větvění	Tvar kmene	Mechanické poškození	Úhel nasazení větví	Typ borky	Zdravotní stav	
								Koruny	Kmene
1	31,8	70	svislé	přímý	nepoškozen	v ostrém úhlu	destičkovitá	zdravá	zdravý
2	22	42	svislé	esovitý	poškozen na vrcholu	v ostrém úhlu	destičkovitá	zdravá	zdravý
3	24	40	svislé	šavlovitý	poškozen na vrcholu	v ostrém úhlu	deskovitá	slabě prosychající	zdravý

Tabulka plochy č. 3: Na této ploše se vyskytovali pouze tři jedinci. Postavení větví je opět stejné jako na předešlých plochách (stále se jedná o stejnou fenotypovou formu). I zde jsou stromy poškozeny vrcholovými zlomy. I přes stáří porostu se na některých jedincích stále

vyskytuje destičkovitá borka. Posledním znakem je zdravotní stav, který je možné považovat za stabilní.

Srovnání výsledků morfologické typizace jednotlivých ploch:

Číslo plochy	Počet stromů na ploše	Počet úzkokorunných smrků na ploše	Odlíšnost jednotlivých ploch vzhledem k morfologické proměnlivosti					
			Větvení	Úhel nastavení větví	Tvar kmene	Mechanické poškození	Zdravotní stav	Typ borky
1	48	5	svislé 54 %	v ostrém úhlu 67 %	přímý 79 %	poškození vrcholu 35 %	koruna – zdravá 92%, kmen zdravý 100 %	deskovitá 56 %
2	35	5	svislé 46%	v ostrém úhlu 46%	přímý 57 %	poškození vrcholu 31 %	koruna – zdravá 57%, kmen zdravý 80 %	deskovitá 46 %
3	31	3	svislé 45%	v tupém úhlu 45 %	přímý 55 %	poškození vrcholu 32 %	koruna – zdravá 55 %, kmen zdravý 81 %	deskovitá 45 %

7.5 Popis jednotlivých posuzovaných klasifikačních tříd

Typ borky: Na 1. a 2. ploše převažuje deskovitý typ borky. Nejvíce jedinců s deskovitou borkou nalezneme na ploše 1. Destičkovitý typ byl nejčtenější na ploše 3 (zaujímal 48%), na druhém místě byla deskovitá borka.

Úhel nasazení větví: V případě nasazení větví má většinové zastoupení ostrý úhel, u plochy 3 se větve projeví nejvíce v tupém úhlu. Většina sledovaných smrků má stejně jako přechodný vysokohorský ekotyp svise nasazené větve. Nalezneme zde také přechody mezi vodorovnými a převislými větvemi. Parametr úhlu nasazení větví není u mladých smrků ještě jednoznačně vyhraněný, proto má u mladých jedinců spíše pomocný charakter. Z pohledu

odolnosti smrku vůči extrémním klimatickým podmínkám snižuje úhel nasazení větví v ostrém úhlu nebezpečí poškození.

Typ větvení: Na všech stanovištích je dominantní svislé větvení. Deskovité a kartáčovitě formy jsou na těchto zkusných plochách také poměrně hojné a to se týká i okolních porostů.

Tvar a mechanické poškození kmene: Co se týče tvarového hodnocení, tak i přes nepříznivé skeletovité podloží je většina kmenů přímých. Znak šavlovitosti byl pozorován na všech plochách, je způsoben především poryvy větrů, které sužují tyto porosty. Přímé poškození kmene bylo sledováno také na všech plochách, hlavně vrcholové zlomy způsobené námrazou, která je nejčastější v mrazových kotlinách, jako na této lokalitě.

Zdravotní stav koruny a kmene: Kmeny u všech stromů byly po zdravotní stránce v dobrém stavu. U korun se celkem často vyskytovalo prosychání nejvíce slabé, ale také silné podpořené kůrovcem, především u stromů, které byly poškozeny větrnou nebo sněhovou kalamitou.

8 Diskuse

Diskuse je věnována literatuře, která měla být využita v této práci. Po podrobném zkoumání bylo zjištěno, že názory Ivanka, Novotného a Frýdla týkající se problematiky zakládání semenných sadů 1,5. a 2. generace jsou velmi odlišné od postupu, který propaguje Korecký.

Rozbor problematiky - 1,5. generace:

Výňatek z metodiky zakládání SS. 1,5. generace podle Ivanka, Novotného a Frýdla:

Semenné sady 1,5. generace obsahují klony (ramety) vybrané na základě testování polosesterských potomstev (u nichž známe pouze mateřského jedince) klonů zastoupených v sadu 1. generace (Ivanek, Novotný, Frýdl 2010).

Výňatek z metodiky zakládání SS. 1,5. generace podle Koreckého:

Výběr klonů do semenného sadu 1,5. generace se provádí na základě testování generativních potomstev s využitím mateřských a v některých případech i otcovských klonů, pokud se použije kontrolované křížení (Korecký 2012).

Pro správnost postupu byla v diplomové práci využita metodika pro zakládání semenného sadu 1,5 generace, kterou uvádí (Korecký 2012).

Rozbor problematiky – 2. generace:

Výňatek z metodiky zakládání SS. 2. generace podle Ivanka, Novotného a Frýdla:

Založení semenných sadů 2. generace probíhá převodem semenného sadu 1. generace na sad 2. generace nebo převodem 1,5 generace. Nová výsadba složena z pozitivně ověřených klonů se pak stává další šlechtitelskou populací, tj. semenným sadem 2. generace (Ivanek a kol 2009). Obsahuje klony (ramety) vybrané na základě testování plnosesterských potomstev (u nichž známe mateřského i otcovského jedince), (Ivanek, Novotný, Frýdl 2010).

Výňatek z metodiky zakládání SS. 2. generace podle Koreckého:

Semenné sady 2. generace se zakládají striktně z jedinců testovacích potomstev (Korecký 2012).

I v případě popisu zakládání semenných sadů 2. generace byla do diplomové práce využita metodika, kterou uvádí (Korecký 2012).

9 Závěr

Za účelem sledování genetické variability smrku ztepilého byly vybrány plochy, na kterých se nachází jedinci s vysokou variabilitou a s výskytem úzkokorunných smrků. Velká část jedinců s úzkokorunnou formou je starší než 130 let, na plochách s obtížnou dostupností (prudké svahy). Bohužel do současnosti se dochovaly pouze fragmenty původních porostů zejména v 5 LVS, kde přežívají většinou tzv. strestolerantní jedinci. Ostatní stromy nepřežily sněhové, větrné a kůrovcové kalamity i některá lesnická opatření, a stávající jedinci začínají také podléhat těmto vlivům. Mladí jedinci jsou poškozováni loupáním a ohryzem populací mufloní zvěře.

Pokud se jedná o záchranný program, tak z podrobného šetření je pro zbytkovou populaci nejvýhodnější množení formou účelových matečnic. Je to rychlá metoda, u smrku vysoce efektivní a oproti semenným sadům vytvoří produkční populaci s tříročním předstihem. Klonové archivy je také možné použít, a tím zachovat původní genofond na chráněné ploše mimo biotické a abiotické vlivy. Co se týče explantátových kultur, tak zde se potýkáme s vysokými náklady na zařízení a provoz laboratoří. Asi největším problémem u této metody je aklimatizování produkovaného reprodukčního materiálu na venkovní prostředí, zde jsou největší ztráty, proto tuto metodu zatím není možné využít vzhledem ke vzácnosti úzkokorunné formy. Bližším rozbořem dvou využitých variant metody explantátových kultur můžeme zjistit, že množení formou orgánových kultur je vhodná metoda (známe oba rodiče), naopak množení formou embryogenních kultur není příliš vhodná metoda, protože se potomstvo od matky může výrazně lišit, tím by úzkokorunný charakter fenotypové variace smrku ztepilého mohl zaniknout. Po částečné stabilizaci genofondu úzkokorunné formy se může přistoupit k využití ostatních metod především semenných sadů, a podpořit tím její aktivní rozšiřování v CHKO Slavkovský les.

10 Použitá literatura

Benedíková, M. 2009: Metodické postupy množení a pěstování Jeřábu oskeruše (*Sorbus domestica* L.), Lesnický průvodce 3, VÚLHM Jíloviště – Strnady, 21 s.

Brandová, B., kol. 2011: Biotechnologické in vitro metody u ohrožených druhů vrb, Opera Corcontica, Olomouc, vol. 48, p. 79–88.

Bruchánik, R. (2001): Šlachtitelský program borovice lesnej pre pahorkatiny stredného Slovenska, Dizertačná práca, Banská Bystrica, 113 s.

Buijtenen, P. 1971: Seed orchard design, theory and practice, Conference, Georgia, p. 15 - 16.

Danusevičius, J., Gabrilavičius, R., Danusevičius, D. 2009: Gene conservation and breeding programmes for *Picea abies* in Lithuania: present-day achievements, Department of Forest Genetics and Breeding, Lithuanian Forest Research Institute, Liepu 1, LT-53101 Girionys, Kaunas reg., Lithuania, p. 83 – 86.

Davis, S. L. 1962: Investments in loblolly pine clonal (Production costs and economic potential, Seed orchards), Journal of forestry: Technical and scientific, p. 882 – 887.

Deuber, C. G., Farrar, J. L. 1940: Vegetative propagation of Norway spruce, vol. 38, p. 578-585.

Ekoles - projekt 2003: Lesní hospodářský plán pro LHC Kladská (331030), platnost 1. 1. 2004 - 31. 12. 2013. LZ Kladská.

Eriksson, G. Ekberg, I. 2001: An introduction to forest genetics, SLU Repro, Uppsala, 166 s.

Frýdl, J. a kol. 2009: Metodické postupy ověřování zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin v České republice, Lesnický průvodce 12, VÚLHM Jíloviště – Strnady, 63 s.

Frýdl, J., a kol. 2011: Ověření podmíněných charakteristik výsadeb vegetativních potomstev rezistentních variant smrku ztepilého vegetativního původu na vybraných lokalitách Krušných hor, Projekt Grantové služby LČR, VÚLHM Jíloviště-Strnady, 50 s.

Frýdl, J., kol. 2008: Metodické postupy využívání způsobů autovegetativního množení ve šlechtění lesních dřevin, Lesnický průvodce 7, VÚLHM Jíloviště – Strnady, 35 s.

Frýdl, J., kol. 2011: Možnosti pěstebního využití vegetativně udržovaných variant rezistentního krušnohorského smrku, Lesnický průvodce 7, VÚLHM Jíloviště – Strnady, 43 s.

Goto, S., kol. 2005: Reproductive success of Pollen derived from selected and non – selected sources and its impact on the performance of crops in a nematode – resistant Japanese black pine seed orchard, *Silvae Genetika* č. 2, s. 69 – 76.

Haapanen, M. 2009: Plans and prospects for Finnish tree breeding, The Finnish Forest Research Institute, The Finnish Forest Research Institute, Sweden, 22 s.

Hajnala, M. 2007: Šlechtění a reprodukce třešně ptačí (*Prunus avium*), Disertační práce, Praha, 92 s.

Hajmala, M., Koblíha, J., Funda, T. 2006: Semenné sady jako zdroj kvalifikovaného reprodukčního materiálu – minulost, současnost a budoucnost. VÚLHM Jíloviště-Strnady, Bzenec. 25 s.

Havlíčková, K., kol. 2005: Biomasa jako obnovitelný zdroj energie - Ekonomické a energetické aspekty, *Acta Průhonicana*, Průhonice. 67 s.

Hrdlička, O. 2006: Využití řízkovanců smrku v imisních oblastech, Oblastní inspektorát LČR, s. p., Plzeň, 4 s.

Hynek, V., kol. 1997: Výběrové stromy a porosty uznané pro sběr osiva, základní kritéria, VÚLHM, Jíloviště – Strnady, 51 s.

Chalupa, V. 1987: Somatic embryogenesis and plant regeneration in *Picea*, *Quercus*, *Betula*, *Tilia*, *Robinia*, *Fagus* and *Aesculus*. - *Commun. Inst. Forest. Česosl*, vol. 15, s. 133-148.

Chalupa, V. 1993: Rozmnožování modřínu (*Larix decidua* Mill.) orgánovými kulturami a růst stromů vypěstovaných in vitro, *Lesnictví*, ročník 39, s. 481 – 486.

Chalupa, V. 1991: Somatická embryogeneze a regenerace rostlin u smrku (*Picea abies* /L./ Karst.) a u lípy (*Tilia cordata* Mill.). – *Lesnictví*, ročník 37, s. 1025-1033.

Perspektivy použití vegetativně množeného sadebního materiálu v podmínkách lesního hospodářství. Praha., s 13-18.

Ivanek, O., Novotný, P., Frýdl, J. 2010: Metodika zakládání semenných sadů 1,5. generace, Lesnický průvodce 7, VÚLHM Jíloviště – Strnady, 31 s.

Ivanek, O., a kol. 2009: Zakládání semenných sadů druhé generace pro borovici lesní, Projekt Grantové služby LČR, VÚLHM Jíloviště – Strnady, 33 s.

Janeček, V. 2006: Novošlechtění jedle, Disertační práce, Praha, 125 s.

Jurásek, A. a kol. 2011: Pěstební péče v mladých porostech smrku vyšších horských poloh, Lesnický průvodce 2, VÚLHM Jíloviště – Strnady, 33 s.

Jurásek, A., Martincová, J. 2005: Vliv původu a podmínek prostředí na růst klonů smrku ztepilého po výsadbě, Zprávy lesnického výzkumu 2, VÚLHM Jíloviště – Strnady, 63 s.

Jurásek, A. 2009: Pěstební postupy pro získání výsadby schopných řízkovanců, Lesnický průvodce 9, VÚLHM Jíloviště – Strnady, 41 s.

Kadlus, Z., Dohnal, L. 1985: Aktuality v pěstování a ochraně lesů, Praha, 136 s.

Kaňák, J. a kol. 2008: Metodika zakládání semenných sadů, Lesnický průvodce 9, VÚLHM Jíloviště – Strnady, 26 s.

Kaňák, J. 2011: Návrh šlechtitelských postupů pro borovici lesní v západních a jižních Čechách, Disertační práce, Praha, 148 s.

Kjaer, D., E., Foster, S. 1996: The Economics of Tree Improvement of Teak (*Tectona grandis* L.). Danida Forest Seed Centre, Denmark, 26 s.

Klápště J. 2008. Návrh šlechtitelského programu pro posázavský smrk. Dizertační práce. Praha, 128 s.

Klápště, J. 2012: Odhad dědivosti a šlechtitelských hodnot při šlechtění populací lesních dřevin, Habitalizační práce, Praha, 128 s.

- Kleinschmit, J. 1972: Einfluss von Bodenheizung und Stecksubstrat auf die Bewurzelung von Fichten – und Douglasienstecklingen. Forstarchiv, vol. 43, p. 250 – 255.
- Kobliha, J. 2005: Využití vzácných lesních dřevin v polyfunkčním lesním hospodářství a komplexu lesy – dřevo ČR, Výzkumný projekt MSM 414100007, Praha, 92 s.
- Korecký, J. 2012: Zakládání druhé generace semenných sadů borovice lesní, Dizertační práce, Praha, 128 s.
- Kováč, J. 1995: Explantátové kultury rostlin, Vydavatelství University Palackého v Olomouci, 142 s.
- Laugner, J. 2010: Možnosti využití smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) Karst.) se zvýšenou odolností ke stresům v extrémních horských polohách, Disertační práce, Nové město nad Metují, 83 s.
- Laugner, J., Jurásek, A., Martincová, J. 2009: Možnosti využití vegetativního množení smrku ztepilého řízkováním při pěstování sadebního materiálu pro extrémní obnovní stanoviště, VÚLHM Jíloviště – Strnady, 89 s.
- Less. 2012: Obchodní ceník lesních sazenic, ceny bez DPH, 5 s.
- Novák, F. 1990: Explantátové kultury a jejich využití ve šlechtění rostlin, Academia Praha, 208 s.
- UHUL. 2000: OPRL, č. 3 Karlovarská vrchovina.
- Poleno, Z., Vacek, S., a kol. 2007: Ekologické základy pěstování lesů, Pěstování lesů I, Lesnická práce, 110 s.
- Procházka S., a kol. 1998: Fyziologie rostlin, Academia, Praha, 203 s.
- Paule, L. 1992: Genetika a šľachtenie lesných drevín, Príroda, Bratislava, 304 s.
- Rambousek., J. 2003: Semenné sady lesních dřevin v České republice, Lesnická práce 1, 39 s.

Reid, D. 2007: British Columbia's Seed Orchard Program: Multi Species Management with Integration To The End User, British Columbia, 11 s.

Řepáč, I. 2005: Effect of application of vegetative inoculum of the symbiotic fungi to rooting substrate on rooting and biomass formation of Norway spruce (*Picea abies*) cuttings, *Acta Facultatis Forestalis, Zvolen*, vol. 47, p. 221 - 223.

Sabor, J. 2010: Genetic basis of conversion and conservation of forest gene resources of spruce stands in Silesian and Zywiec Beskid Mountains, *Beskydy č. 3, Mendelova univerzita v Brně*, s. 175 – 186.

Samek, V. 1964: Metodika výzkumu morfologické proměnlivosti smrku z hlediska fyto geografického. *Zprávy lesnického výzkumu*, vol. 10, p. 18-25.

Shen, H., Rudin, D., Lindgren, D. 1980: Study of the pollination pattern in a Scots pine seed orchard by means of isozyme analysis, *Silvae Genetica* no. 1, p. 7 - 15 .

Schachler, G., Matschke, J., Kohlstock, N., Weiss, M., Braun, H. 1986: Zum Stand der autovegetativen Vermehrung in der DDR. *Sozialis. Forstwirtschaft*, vol. 36, p. 215 – 218.

Schachler G., Matschke J. 1984: Stand und Perspektiven zur autovegetativen, Vermehrung von Fichte. *Beitr. Forstwirtschaft*, vol. 18/1, p. 19-24.

Spethmann, W. 1982: Stecklingsvermehrung von Laubbaumarten - Einfluss von Erntetermin, Substrat und Wuchsstoff, *Deutsche Gartenbau* no. 2, vol. 36, p. 42-48.

Šindelář. J. 2004: Výzkumné provenienční a jiné šlechtitelské plochy v lesním hospodářství České republiky (metodické principy a zakládání), *Lesnický průvodce 2, VÚLHM Jíloviště – Strnady*, 86 s.

Šindelář. J., Frýdl. J. 2007: První výsledky ověřování potomstev modřínu opadavého produkovaného v semenných sadech, *VÚLHM Jíloviště – Strnady*, 10 s.

Šindelář, J. 1987: Genetické a šlechtitelské aspekty záchrany genofondu ohrožených populací lesních dřevin vegetativním množením, *Lesnictví 6, ročník 33*, s. 485 – 490.

Šnytr, O. 2009: Vyhodnocení genových zdrojů lesních dřevin na území CHKO Jizerské hory, Disertační práce, Loučná nad Nisou, 115 s.

Šnytr, O., Mánek J. 2010: Genetická struktura dílčích populací jizerskohorského smrku ztepilého. Opera Cortontica, ročník 47, s. 231 – 250.

Váňová, L. 2007: Využití in vitro kultur při studiu vlivu perzistentních organických polutantů na rostliny, Disertační práce, 44 s.

Weger, J., Havlíčková, K. 2006: Metodika analýzy potenciálu biomasy jako obnovitelného zdroje energie, Acta Průhonicana, Průhonice, 96 s.

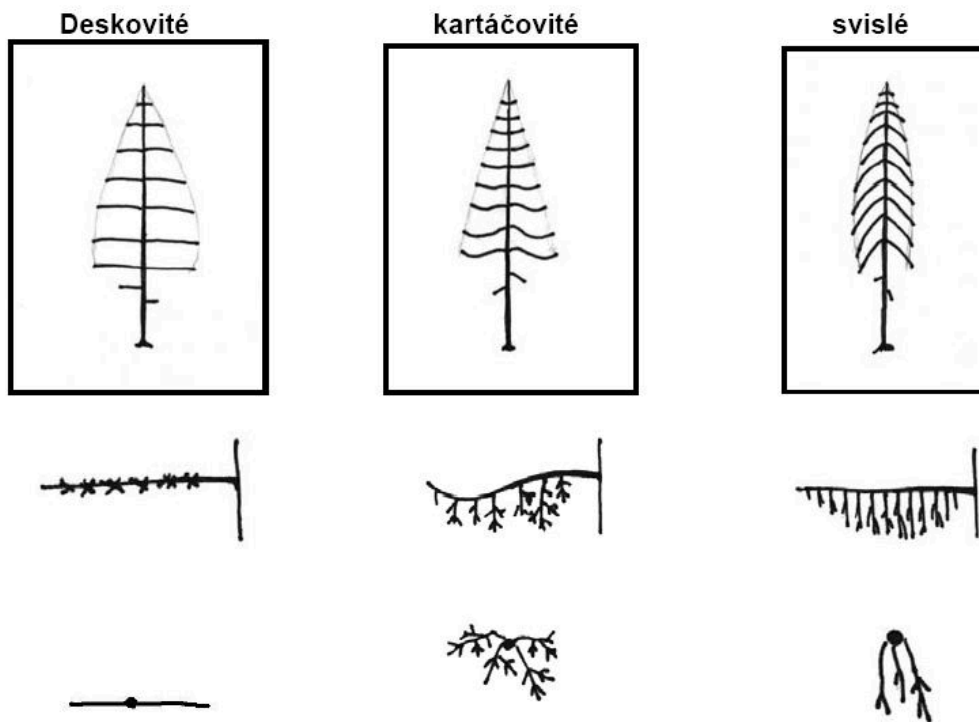
Zákon č. 149/2003 Sb., O uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin). Sbírka zákonů Česká republika, 2003, č. 57, §40 přechodná ustanovení, s. 3279-3294.

Zákon č. 289/1995 Sb., O lesích a o změně a doplnění některých zákonů. Sbírka zákonů Česká republika, 1995, č. 76.

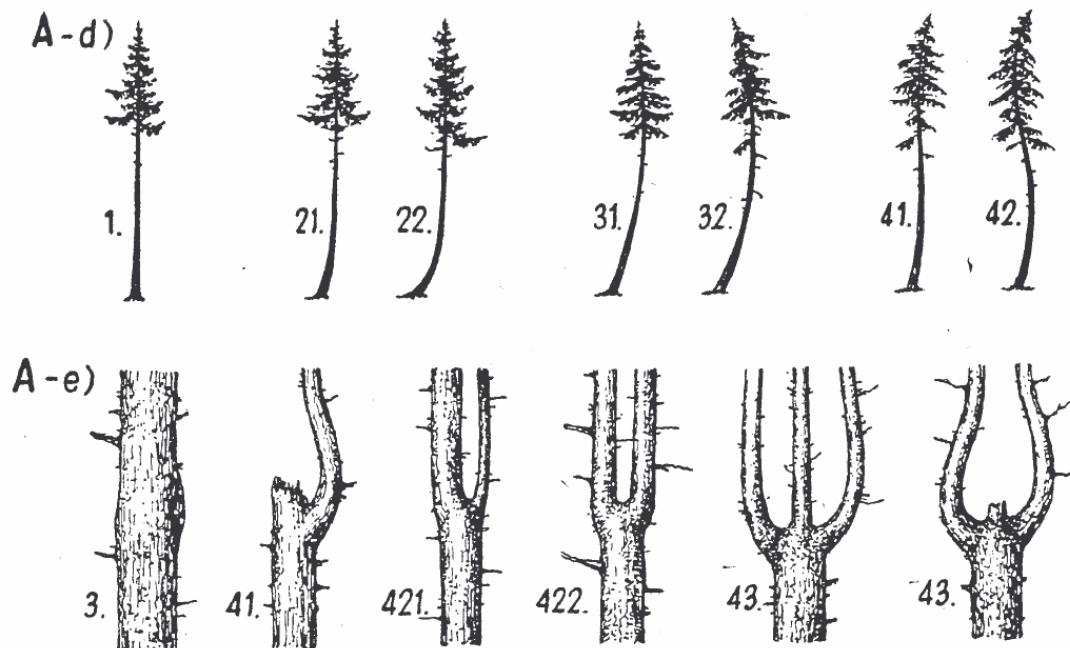
Zvettlerová, J. 2010: Záchrana genových zdrojů v NP Šumava, Správa NP a CHKO Šumava, 2 s.

11 Přílohy

Větvení smrku

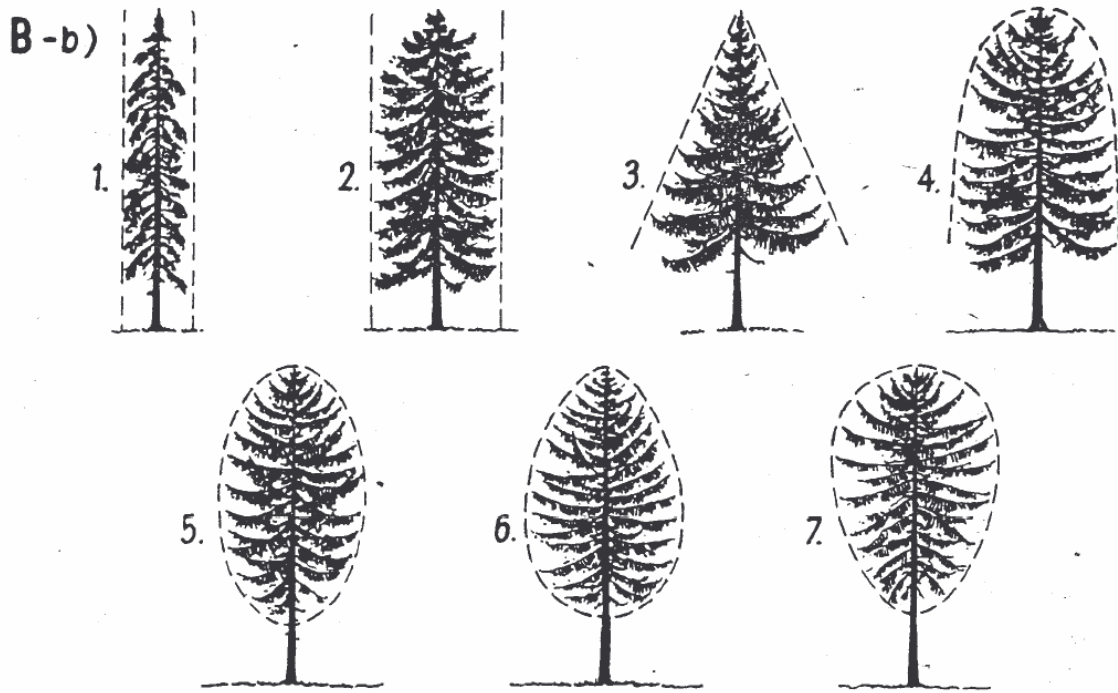


MORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

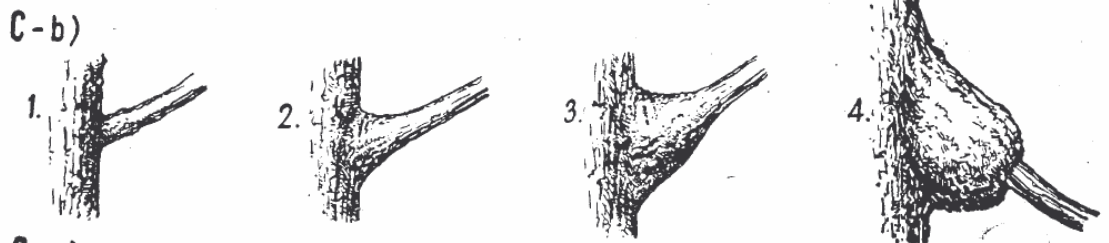
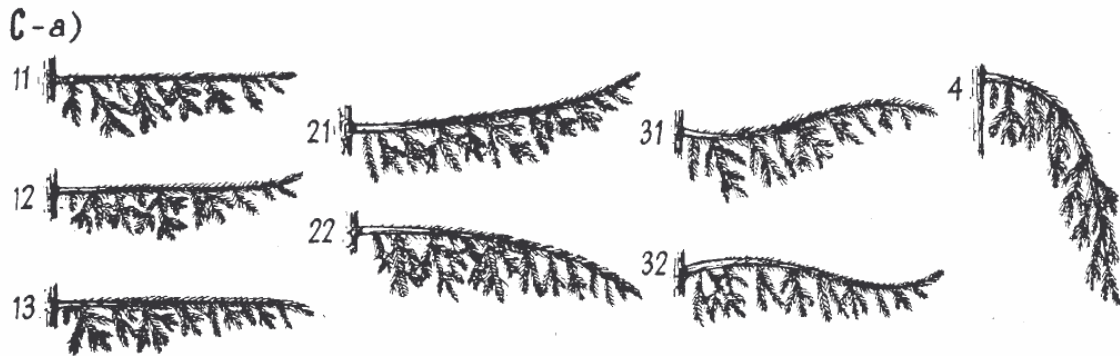


Tvar kmene. — Mechanické poškození kmene

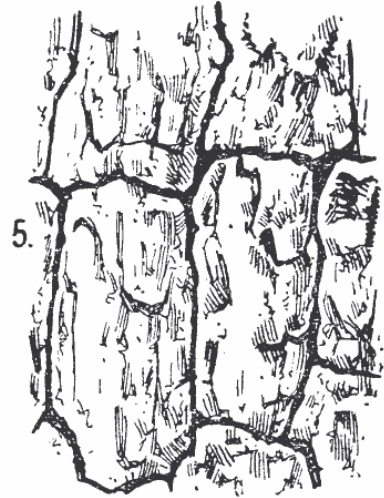
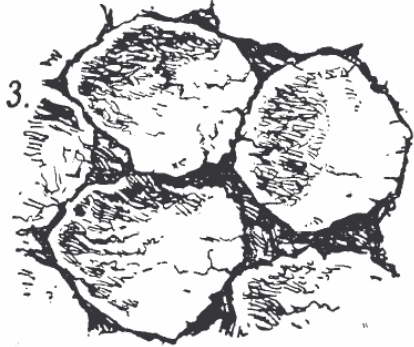
Tvar kmene. — Mechanické poškození kmene



Tvar koruny.



Tvar větví. — Nasazení větví prvního řádu. —
Úhel nasazení větví prvního řádu.



Typ borky.

E-c)



Tvar šišek

Klasifikační schéma morfologické proměnlivosti smrku

A. Kmen

d) tvar kmene

1. přímý,
2. šavlovitý, 21 slabě, 22 silně,
3. prohnutý, 31 slabě, 32 silně,
4. esovitý, 41 slabě, 42 silně,

e) mechanické poškození kmene

1. nepoškozen,
2. poškozen jen ve vrcholku (do 10% délky kmene),
3. vícekrát zlomen (i níže), ale dobře zarostlý (zůstává i hlavní kmen, byť slabě deformován),
4. vícekrát zlomený, ale špatně zarostlý
 41. bajonet (výrazný),
 42. dvoják – 421 jedna větev podstatně slabší, 422 obě větve stejně silné,
 43. svícen, lyra

B. Koruna

b) tvar koruny

1. sloupcovitá
2. válcovitá, 21. úzce (2 – 3 m), 22. široce (nad 3 m),
3. kuželovitá, 31. úzce (2 – 3 m), 32. široce (nad 3 m),
4. parabolická, 41. úzce (2 – 3 m), 42. široce (nad 3 m),
5. eliptická, 51. úzce (2 – 3 m), 52. široce (nad 3 m),
6. vejčitá, 61. úzce (2 – 3 m), 62. široce (nad 3 m),
7. opak vejčitá, 71. úzce (2 – 3 m), 72. široce (nad 3 m),

C. Větvě a větvení

a) tvar větví 1. řádu

1. rovné, 11. zcela rovné, 12. se špičkou ohnutou vzhůru, 13. se špičkou ohnutou dolů,
2. prohnuté, 21. vystoupavé, 22. dolů ohnuté,
3. esovité, 31. koncem dolů, 32. koncem nahoru,
4. převislé,

b) typ nasazení větví 1. řádu

1. ostré,
2. naběhlé (cylindrické),
3. naduřelé,
4. mamilózní,

c) úhel nasazení větví 1. řádu

1. kolmo,
2. v ostrém úhlu,
3. v tupém úhlu,

f) průběžnost větví 1. řádu

1. průběžné
2. slabě křivolaké,
3. silně křivolaké,

g) typ větvení

1. hřebenité (přechody),
2. svazčité (přechody),
3. deskovité,

D. Borka

a) vzhled borky (spodní třetina kmene)

1. hladká,
2. šupinovitá (penízkovitá),
3. lasturnatá,
4. destičkovitá,
5. deskovitá,

E. Šišky

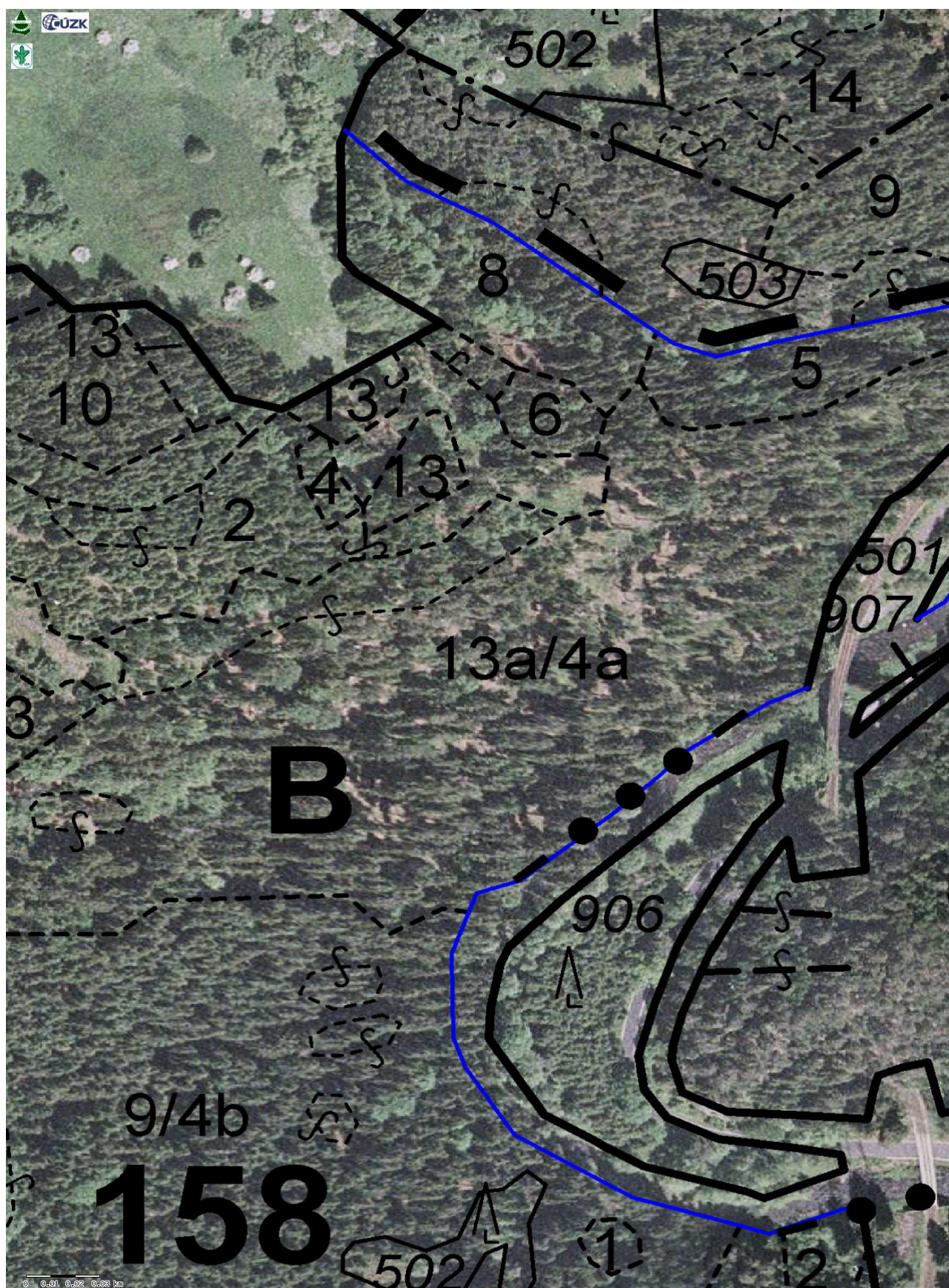
c) tvar

1. podlouhlé,
2. úzce vejčité,
3. oválné,

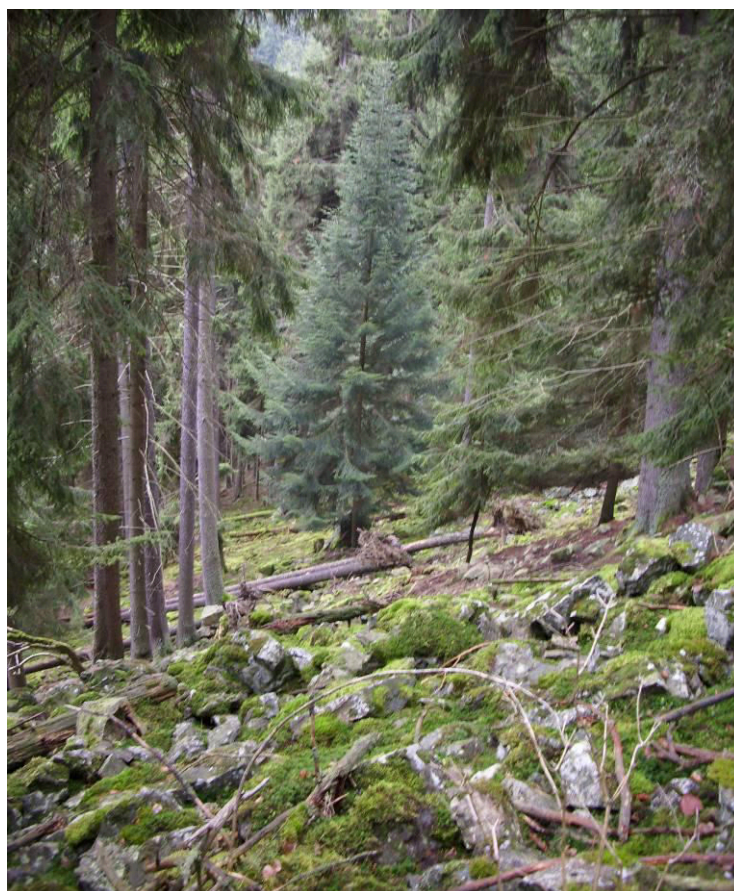
Zdravotní stav kmene: 1 – zdravý
2 – boulovitost
3 – mechanické vady (Šnytr, Mánek 2010)

Zdravotní stav koruny: 1 – zdravá
2 – slabě prosychající,
3 – silně prosychající (Šnytr, Mánek 2010)

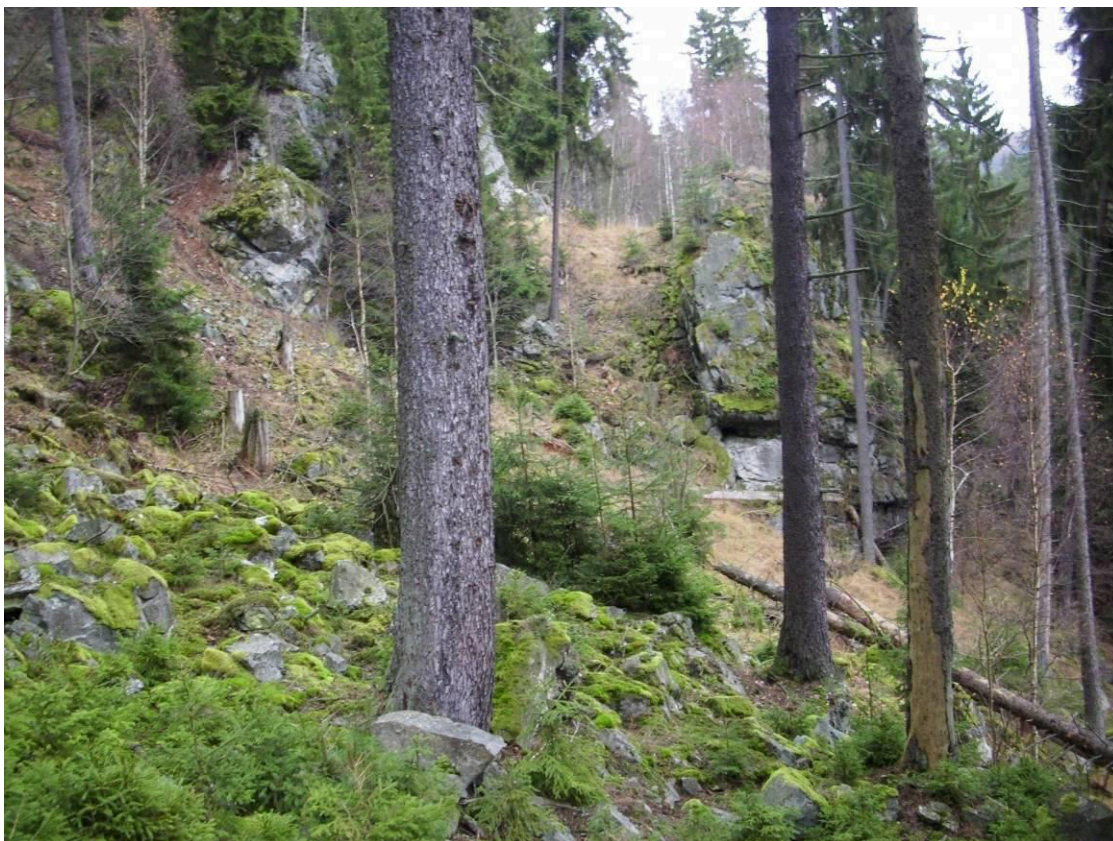
Zobrazená mapa je v měřítku 1:2300



Plocha č. 1



Plocha č. 2



Plocha č. 3



Úzkokorunná forma smrku ztepilého

