

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav zakládání a pěstění lesů

**Vyhodnocení úspěšnosti obnovy lesa na kalamitních
holinách LS LČR Jablunkov**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2015/2016

Andrzej Baselides

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

*Prohlašuji, že jsem práci **Vyhodnocení úspěšnosti umělé obnovy lesa na kalamitních holinách LS LČR Jablunkov** zpracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.*

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle §60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladu spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 9. května 2016

.....
Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Poděkování náleží především mému vedoucímu bakalářské práce panu prof. Ing. Oldřichu Mauerovi, DrSc., který mi vedl tuto práci, za odborné a věcné připomínky, za čas a hlavně za trpělivost. Dále bych chtěl poděkovat LHC Jablunkov, především panu Ing. Františku Lipovskému, který mi dovolil provádět výzkum, a panu Ing. Miroslavovi Ligockému za poskytnutí materiálů. Prostřednictvím těchto řádků bych rád poděkoval celé své rodině a přítelkyni za pomoc a povzbuzování při psaní práce.

Abstrakt

Autor: Andrzej Baselides

Název bakalářské práce: Vyhodnocení úspěšnosti obnovy lesa na kalamitních holinách LS LČR Jablunkov.

Práce se zabývá problematikou umělé obnovy lesa na kalamitních holinách LS LČR Jablunkov. Hlavním cílem práce bylo zhodnotit vývoj odrůstání kultur smrku ztepilého, jedle bělokoré, buku lesního, dubu letního, lípy malolisté a olše lepkavé ve věku 5 až 8 let po výsadbě na vodou ovlivněných stanovištích a porovnat výsledky s odrůstáním na živných stanovištích. Hodnoceny byly tyto parametry: ztráty, délka nadzemní části, poslední přírůst, tloušťka kořenového krčku, délka jehlic, velikost asimilačního aparátu listů, barva jehlic, poškození, zvlnění kmene, odklon kmene od svislice, výška nasazení dvojáků/trojáků, tvar kmene a koruny. Součástí práce bylo také vyhodnocení kořenového systému posuzovaných dřevin. Z výsledku vyplynulo, že na vodou ovlivněných stanovištích nejlépe odrůstá olše lepkavá a smrk ztepilý. Naopak se neosvědčilo použití lípy malolisté a dubu letního. Dalším vážným problémem byla skutečnost, že všechny dřeviny měly nejzávažnější deformace kořenového systému. Posledním vážným problémem byly vysoké ztráty způsobené nekvalitním sadebním materiálem, nevhodnou technikou sadby a velkým množstvím vyskytující se zvěře. Ze vzájemného porovnání vodou ovlivněných a živných stanovišť vyplývá, že dřeviny na živných stanovištích lépe odrůstají, dosahují celkových větších hodnot a menších ztrát po výsadbě než na vodou ovlivněných stanovištích.

Klíčová slova: deformace kořenového systému, kalamitní holiny, umělá obnova, škody zvěří, ztráty.

Abstract

Author: Andrzej Baselides

Title of the bachelor thesis: Evaluation of the forest regeneration success on the calamity clearing areas LS LČR Jablunkov.

This work deals with artificial regeneration of the forest on the calamity clearing areas LCR LS Jablunkov. The main objective of this bachelor thesis was to evaluate the growth development of 5-8 years aged plantations of Norway spruce, silver fir, European Beech, pedunculated oak, small-leaved lime tree and black alder, after planting at water-affected sites. The other objective was to compare the results with growth at nutrient sites. The following parameters were evaluated: Losses, length of the shoot, last increment, diameter of the root collar, length of the needles, size of the assimilation apparatus of leaves, color of the needles, damaging, warp of the stem, vertical deflection of the stem, deployment height of forked trees, stem form and shape of the crown. Evaluation of trees' root system was also part of this work. Results showed, that black alder and Norway spruce grow the best at the water-affected sites. Planting of small-leaved lime tree and pedunculated oak didn't approve, on the contrary. Another problem was the fact, that there were serious deformations of the root system at all tree species. The last issue were the high losses due to the poor quality of the planting stock, improper way of planting, and large number of the occurring game. The comparison between water-affected and nutrient sites shows, that the trees grow better and reach better parametres and smaller losses at the nutrient sites.

Keywords: Deformations of the root systém, calamity clearing areas, artificial regeneration, damage by game, losses.

Obsah

1	ÚVOD.....	8
2	CÍL PRÁCE.....	10
3	ROZBOR PROBLEMATIKY.....	11
	3.1 Chřadnutí smrkových porostů.....	11
	3.1.1 Klimatické faktory	12
	3.1.2 Biotičtí činitelé	13
	3.2 Zalesňování kalamitních ploch	15
	3.2.1 Typologická klasifikace ploch	15
	3.2.2 Příprava půdy	16
	3.2.3 Biologická příprava půdy.....	16
	3.2.4 Mechanická příprava půdy.....	17
	3.2.5 Chemická příprava půdy	17
	3.2.6 Sadební materiál a biotechnika zalesňování kalamitních holin	18
	3.3 Obnova lesa na vodou ovlivněných stanovištích.....	19
	3.3.1 Přípravné dřeviny	19
	3.3.2 Mechanické snižování vody.....	20
	3.3.3 Způsob výsadby	20
	3.3.4 Volba dřevin.....	21
	3.4 Kořenový systém dřevin	22
	3.5 Architektura kořenového systému.....	24
	3.5.1 Třídění dle charakteru kostry kořenového systému.....	24
	3.5.2 Typy kořenového systému u vybraných druhů stromů.....	25
	3.5.3 Třídění dle prostorového rozdělení masy.....	25
	3.6 Deformace kořenového systému	26
	3.6.1 Deformace kořenového systému podle doby vzniku	27
	3.6.2 Deformace kořenového systému během výsadby.....	27
	3.6.3 Deformace kořenového systému po výsadbě	28
	3.7 Ekologické vlastnosti a nároky dřevin na zkoumaných plochách	29
	3.7.1 Smrk ztepilý – <i>Picea abies</i> (L.) Karst.....	29
	3.7.2 Jedle bělokorá – <i>Abies alba</i> Mill.....	29
	3.7.3 Buk lesní – <i>Fagus sylvatica</i> L.	29
	3.7.4 Dub letní – <i>Quercus robur</i> L.....	30

3.7.5	Lípa srdčitá – <i>Tillia cordata</i> Mill.....	30
3.7.6	Olše lepkavá – <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.....	30
4	METODY A POUŽITÝ MATERIÁL.....	32
4.1	Základní metodický přístup.....	32
4.2	Charakteristika LHC Jablunkov.....	32
4.3	Geomorfologické poměry.....	32
4.4	Geologické poměry.....	32
4.5	Pedologické poměry.....	33
4.6	Klimatické poměry.....	33
4.7	Vegetační poměry.....	33
5	POPIS ZÁJMOVÉ OBLASTI.....	35
5.1	Revír Rovina.....	35
5.2	Revír Nýdek.....	35
6	CHARAKTERISTIKA ANALÝZOVANÝCH POROSTŮ.....	37
6.1	Revír Nýdek 2008.....	37
6.2	Revír Rovina 2008.....	42
6.3	Revír Rovina 2011.....	48
6.4	Popis měření sazenic.....	55
6.5	Popis měření kořenového systému sazenic.....	56
6.6	Analýza dat.....	57
7	VÝSLEDKY.....	58
7.1	Rovina 2008.....	58
7.2	Nýdek 2008.....	68
7.3	Rovina 2011.....	79
7.4	Kořenový systém dřevin.....	90
8	ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A DISKUZE.....	94
8.1	Revír Rovina 2008.....	94
8.2	Revír Nýdek 2008.....	95
8.3	Revír Rovina 2011.....	95
8.4	Kořenový systém dřevin.....	96
9	ZÁVĚR A DOPORUČENÍ PRO PRAXI.....	98
10	SOUHRN, SUMMARY.....	100
11	POUŽITÁ LITERATURA.....	102
12	PŘÍLOHY.....	106

1 ÚVOD

Smrk ztepilý (*Picea abies* L. Karst.) je nejrozšířenější a hlavní dřevinou České republiky. Podle zelené zprávy o stavu lesa a hospodaření za rok 2014 jeho zastoupení činí 50,7 % mezi dřevinami v naší republice (ÚHUL 2014). Smrk byl a stále je ekonomicky nejvýhodnější dřevina. Mezi hlavní výhody pěstování patří vysoká objemová produkce, přizpůsobivost ke stanovištním podmínkám, relativně snadná umělá obnova, a to díky nízkému počtu vysazovaných rostlin na hektar, malá náročnost na výchovu, relativně krátké obmýtí a dobře se přirozeně zmlazuje jak na volných plochách, tak i pod mateřským porostem. Největší problém smrku je to, že byl a je vysazován na hranici své ekvalence.

S pěstováním smrku mají lesníci velké a dlouholeté zkušenosti. Přesto v minulých letech nám čas od času přinášel problémy. V minulosti vznikaly malé a velké kalamity způsobené abiotickými a biotickými činiteli. U těchto kalamit vždy byla známa příčina jejich vzniku a bylo také možno udělat nápravné opatření, aby již nedocházelo k dalším kalamitám. V 70. a 80. letech minulého století docházelo v horských polohách k velkoplošnému chřadnutí a odumírání smrkových porostů. I když příčiny chřadnutí nebyly exaktně vysvětleny, po změně emisní situace se tento stav zlepšil. Lze tudíž vyvozovat, že chřadnutí bylo způsobeno imisní zátěží. V posledních desetiletích dochází k dalšímu velkoplošnému chřadnutí smrkových porostů v celé České republice, nejvíce zasaženými oblastmi jsou severní Morava a Slezsko (Mauer a kol. 2008).

Část Slezských Beskyd, respektive LS Jablunkov je v posledních letech postižena progresivním zhoršováním zdravotního stavu smrkových porostů bez ohledu na způsob založení (umělá a přirozená obnova). Po primárních příznacích žloutnutí dochází v rozsáhlé části porostu k odumírání jak jednotlivých stromů, tak i celého porostu. Postiženy jsou porosty zejména v nižších vegetačních stupních 4–5 (6) LVS, ve všech věkových třídách a téměř na všech stanovištích. Nejvíce zasaženou oblastí chřadnutí je revír Nýdek. V tomto revíru je poškozenou dřevinou výhradně smrk, ostatní dřeviny jako buk, dub, javor a jedle zůstávají bez viditelných známek narušení zdravotního stavu. Poškození smrku se projevuje žloutnutím starších ročníků jehlic, následně dochází k prořezávání koruny, k hnědnutí a na závěr k opadu jehličí. V nejzávažnějších případech dochází k odumírání jednotlivých stromů nebo celých porostních skupin a tím ke vzniku rozsáhlých kalamit. Na celém tomto komplexu chřadnutí se podílí podkorní hmyz, houboví patogeni a v neposlední řadě také změna klimatických podmínek, zejména

výskyt delších období sucha. Jako posledním faktorem způsobující žloutnutí smrku je nedostatek bazických sloučenin v půdě (hořčík atd.) (Šrámek a kol. 2009).

Práce je součástí VÚ NAZV QJ 1530298 „*Optimalizace využití melioračních a zpevňujících dřevin v lesních porostech*“.

Data s LHP pro zpracování bakalářské práce byla poskytnutá a zakoupená od LČR s. p.

2 CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo vyhodnotit umělou obnovou lesa na vodou ovlivněných stanovištích a tyto výsledky porovnat s živnými stanovišti. Měření bylo realizováno na dvou revírech (Rovina a Nýdek). Byly sledovány a vyhodnoceny tyto parametry: ztráty, délka nadzemní části, poslední přírůst, tloušťka kořenového krčku, délka jehlic, velikost asimilačního aparátu, poškození, vitalita, odklon kmene od svislice, zvlnění kmene, délka nasazení dvojáků/trojáků, tvar koruny a kmene. V druhé části proběhla analýza kořenového systému posuzovaných dřevin. V poslední části této práce proběhlo vyhodnocení kultur a kořenového systému, následně byly podány návrhy a příslušná opatření ke zlepšení umělé obnovy na vodou ovlivněných stanovištích.

3 ROZBOR PROBLEMATIKY

3.1 Chřadnutí smrkových porostů

Termín „odumírání“, někdy také „hynutí“ nebo „chřadnutí lesa“ není přesně definován. Tento termín zahrnuje symptomy defoliace dřevin, morfologické změny v korunách a velmi typické barevné změny (žloutnutí) jehličí (Holuša a Liška 2002). O chřadnutí smrkových porostů bylo napsáno již mnoho odborných článků od různých autorů, kteří se touto problematikou zabývají. V Evropě není problematika chřadnutí smrkových porostů ojedinělým nebo neznámým jevem (Dušek 2015). V České republice se výrazně projevilo chřadnutí smrkových porostů až v sedmdesátých a osmdesátých letech minulého století, zejména ve vyšších polohách Krkonoš a Jeseníku. Na tomto chřadnutí se podílel ozón, na Trutnovsku a v Krušných horách šlo o akutní poškození imisemi, na Českomoravské vrchovině, Šumavě a v některých místech v Jeseníkách šlo o chřadnutí způsobené nedostatkem živin a v Krušných horách bylo způsobeno kombinací deficitu živin a imisemi (Křístek 1996).

Intenzivní žloutnutí spojené v posledních letech se zasycháním a následným odumíráním smrku probíhá v současnosti na severní Moravě a ve Slezsku ve všech věkových třídách od nejmladších porostů až po mýtní věk (Holuša a Liška 2002). Mezi nejvíce postiženou oblast chřadnutí smrkových porostů patří LS Jablunkov.

LS Jablunkov je v posledních letech postižena výrazným žloutnutím smrkových porostů, které vede k postupnému usychání a odumírání jednotlivých stromů. Ačkoliv tato situace odpovídá symptomům, které se vyskytovaly v Krušných horách a v ostatních Hercynských pohořích, je pravděpodobné, že příčiny chřadnutí smrkových porostů ve Slezsku budou odlišné od situace, která se vyskytovala v Krušných horách a v Hercynských pohořích. Poškozeny jsou porosty v nižších vegetačních stupních (jádro poškozených lokalit je ve 4–5 (6) LVS) v nadmořských výškách od 400–900 m n. m. a to v příznivých typologických podmínkách (B, S) a ve všech věkových třídách. V celém komplexu faktorů mají významnou roli biotičtí škodliví činitelé zejména houbové patogeny (václavka smrková) a podkorní hmyz (lýkožrouti) (Šrámek a kol. 2009).

Příčiny současného chřadnutí smrkových porostů na LS Jablunkov mohou být vyvolané několika druhy faktorů. Manion a Lachance (1992) uvádějí, že chřadnutí dřevin je výsledkem působení abiotických a biotických stresorů, které lze rozdělit na predispoziční, iniciační a mortální. Jednotlivé stresory se můžou uplatňovat ve více kategoriích.

3.1.1 Klimatické faktory

Klimatické faktory za posledních 20 let výrazně ovlivnily vitalitu porostu na LS Jablunkov. Jejich vliv v 90. letech lze hodnotit jako predispoziční faktory, způsobující chřadnutí smrkových porostů. Suché a teplé počasí v roce 2003 je však nutné brát jako iniciační stresor, který hraje podstatnou či možno klíčovou roli v současném zdravotním stavu porostu.

Rok 2003 se vyznačoval jako výrazně suchý a teplý rok pro větší část Evropy. Extrémní nízké srážky v únoru byly počátkem kritického deficitu vody v půdě a tento trend pokračoval během celé vegetační sezóny, zejména v červu a srpnu byly srážky minimální. Zároveň se vyskytovaly především nadprůměrné teploty (květen, červen a srpen), což společně s nižší vlhkostí vzduchu mělo za následek intenzivní vysychání půdy.

Z analýz realizovaných Bagárem (2007) pro LHC Opavy vyplývá, že klimatické hodnoty, především srážkové úhrny, charakter srážek, teploty a sluneční svit se z pohledu stavu lesa negativně projevují na chřadnutí smrkových porostů. Autor konstatuje nárůst průměrných teplot zejména v období duben – září, a zvláště v období květen – srpen oproti normálu za období 1961–1990. Dále uvádí pokles ročních srážkových úhrnů v období duben – září a pokles hodnot ročního Langova koeficientu pro období duben – září. Následně předkládá informace o změně struktury srážek a nárůstu přívalových dešťů. Autor také konstatuje, že vodní režim v posledních patnácti letech přechází do výparného režimu, což znamená, že atmosférické srážky jsou nižší než výpar.

Z uvedených analýz vyplývá, že současná situace v oblasti Slezských Beskyd není nijak příznivá. S vysokým zastoupením smrku v této oblasti nelze v budoucnosti počítat. Jediným účinným a dlouhodobým řešením je změna druhové skladby ve prospěch vyššího zastoupení sucho-tolerujících dřevin. Mauer a kol. (2008) uvádějí, že do 3. LVS bude smrk vyloučen z obnovních cílů, to samé bude platit ve 4. a 5. LVS na živných a extrémních stanovištích. Na kyselých a vodou ovlivněných stanovištích ve 4. a 5. LVS bude tvořit smrk pouze jednotlivou příměs do 30 %. Kantor (2002) uvádí, že druhovou skladbu porostu by podle stanoviště měl tvořit dub, lípa, javor, jasan, modřín, borovice, douglaska (označována jako dřevina budoucnosti v nižších LVS) a hlavní dřevinou by měl být buk.

3.1.2 Biotičtí činitelé

Václavka

Druhy z rodu václavka (*Armillaria* spp.) jsou nejrozšířenějšími houbovými patogeny, které se vyskytují na několika desítkách hostitelských dřevin. Václavky rozdělujeme do dvou základních skupin. Jedná se o skupinu václavek s blanitým prstenem (václavka smrková, žlutoprstenná atd.) a skupinu s pavučinovitým prstenem (václavka hlízovitá, bezprstenná, rašelinná atd.) (Jančařík a Jankovský 1999).

Z hlediska poškození porostu je nejzávažnější a nejrozšířenější václavka smrková (*Armillaria ostoyae* Romagn. Herink.), která jako saproparazit způsobuje hnilobu kořenů a kmene do výšky 1,3 m. Václavka smrková patří mezi houby stopkovýtusné (*Basidiomycetes*) a do řádu *Agaricales*. Má kloboukaté plodnice, které vyrůstají přímo z napadených kořenů, kořenových náběhů, pařezů a bází kmene hostitelské dřeviny. Povrch klobouku má medově hnědou barvu s víceméně přitisklými šupinami (Pešková a Soukup 2013).

Hlavním poznávacím znakem kromě kloboukatých plodnic jsou rhizomorfy a syrrocia. Rhizomorfy jsou dlouhé, černé, silně se větvící provazcovité myceální útvary, šířící se v hrabance a pod stromy. Syrrocia tvoří václavky pod kůrou. Jsou to bílé, blanité, vějířovitě šířící se mycelium typické houbové vůně (Jančařík a Jankovský 1999).

Václavkou jsou nejvíce ohroženy smrkové porosty na živných stanovištích nižších vegetačních stupňů. Z hlediska typologického se jedná o edafické kategorie B, H, S, ve 3–4 LVS. Produkce dřeva na těchto stanovištích díky klimatickým podmínkám, vegetační době a dostatku živin je velmi dobrá. Vzniká zde riziko abiotických škod a kalamit škůdců vlivem nepůvodního rozšíření smrku (Jankovský 1994).

Jednou z hlavních příčin napadení oslabeného kořenového systému václavkou jsou období sucha (přísuška). Václavka nenapadá celý kořenový systém, ale postupně jednotlivé kořeny (Mauer 2013). Smrky se silným poškozením kořenového systému vadnou, ztrácí sytě zelenou barvu, šednou a následně žloutnou, výškový přírůst je pozastaven, ztrácí turgor a celý strom postupně usychá (Jančařík a Jankovský 1999).

Václavka také napadá kořenový systém zdravých stromů. Je-li strom vitální a kontroluje václavku, tak ji nedovolí poškození. Při ztrátě vitality začne václavka strom parazitovat a následně jej oslabí (Mauer 2013). Václavky spolu s kořenovníkem vrstevnatým (*Heterobasidion anosum* Fr. Bref.) jsou původcem polomů. Jednotlivé vyvrácené stromy a polomy jsou vhodné pro namnožení podkorního hmyzu. Zde je

možné hledat souvislost s kůrovcovou kalamitou (Jankovský 1994). Václavkami jsou napadány jak semenáčky lesních školek, sazenice, tak i kultury, dále porosty předmýtního a mýtního věku. Nejvyšší těžby václavkového dříví bývají tradičně v Moravskoslezském (297 tisíc m³) a v Olomouckém kraji (128 tisíc m³) (ÚHUL 2014). Václavka smrková nenapadá jen smrkové porosty, vyskytuje se také na douglasce, jedli, borovici a listnáčích. Proti václavce v dnešní době neexistuje žádný přímý způsob obrany, jediné zvýšit vitalitu stromu (bohatý kořenový systém, nepřipustit žádné deformace kořenového systému při sadbě atd.). Je třeba smířit se s tím, že nelze zachránit stromy napadené václavkou. Vzhledem k tomu, že václavka nedělá škody v takovém rozsahu jak jiné dřevokazné houby, lze část dřevní produkce zachránit.

Kůrovci

Kůrovcovití patří mezi nejvýznamnější škůdce lesů v mírném pásu. Rozsáhlá přemnožení některých druhů kůrovců jsou známá zejména ze Severní Ameriky, Sibiře a dálného východu (Zahradník a Zahradníková 2013). Ve střední Evropě je na smrku známo 39 druhů kůrovcovitých (Pfeffer 1995 in Skuhravý 2002). Mezi nejvýznamnější kůrovce působící škody na smrkových porostech patří lýkožrout smrkový (*Ips typographus* L.). Mezi jeho doprovodné druhy lze zařadit lýkožrouta menšího (*Ipsamitinus* Eichhoff), lýkožrouta lesklého (*Pityogenes chalcographus* L.) alýkožrouta severského (*Ips duplicatus* Sahlberg), který se zejména vyskytuje v nižších a středních polohách v kalamitním rozsahu (Půlpán 2009). Pro oblast Slezských Beskyd, konkrétně pro LS Jablunkov je nejvýznamnější lýkožrout severský.

Lýkožrout severský je u nás nepůvodní druh, který se vyskytoval v Evropě nejjihněji v severovýchodním Polsku. V první polovině 20. let došlo ke změně původního životního prostředí lýkožrouta severského. V České republice byl zjištěn největší výskyt v roce 1997 na severní, střední a jižní Moravě. V současné době se vyskytuje na území celé ČR, nejvíce však na severní Moravě a ve Slezsku, kde působí největší škody na lesních porostech. Hostitelskými dřevinami lýkožrouta severského je smrk ztepilý (*Picea abies* L. Karst.), ojediněle se může vyskytovat na borovici lesní (*Pinus sylvestris* L.) nebo modřínu opadavém (*Larix decidua* Mill.) (Holuša 2013).

Lýkožrout severský napadá smrky ve stáří 40–80 let, kdy nalétává do vršku nebo silnějších větví oslabených stojících stromů a má tedy charakter druhotného škůdce. Vývojový cyklus lýkožrouta severského je totožný s vývojovým cyklem lýkožrouta smrkového. V našich podmínkách má lýkožrout severský obvykle 2–3 generace do roka

v závislosti na podmínkách, první dospělci vylétávají na přelomu dubna a května, druhá generace v červnu. Při velmi suchém a teplém počasí může být založena i třetí generace na počátku srpna. Obrana proti lýkožroutu severskému je značně komplikovaná oproti lýkožroutu smrkovému. Lýkožrout severský obvykle napadá roztroušené stromy uvnitř porostu a soustředí se hlavně na koruny stromů. Dalším problémem je, že jeho vývoj je dokončen nebo částečně dokončen ještě dříve, než jsou poznat patrné změny na jehličí (Holuša 2013).

Hlavní obranou je vyhledávání napadených stromů a zabránění dokončení vývoje a přezimování v hrabance. V praxi je nejvíce prováděna obrana pomocí feromonových lapačů. V České republice se používají dva typy feromonových návnad (ID Ecolure i Pheagr IDU). Tyto oba dva přípravky jsou na seznamu povolených látek k ochraně rostlin. Dalšími možnostmi kontroly jsou otrávené lapáky. Tyto lapáky jsou ošetřené feromony a insekticidy a představují vhodný způsob obrany (Holuša 2013).

Lýkožrout severský je škůdce, který se významně podílí na chřadnutí smrkových porostů. Mrkva (2013) uvádí hlavní příčiny, proč se stal lýkožrout severský na severovýchodní Moravě tak významným škůdcem smrkových porostů:

- Fyziologická predispozice smrčin vlivem klimatických vlivů.
- Významné poškození porostů dřevokaznými houbami, zvláště václavkou.
- Lýkožrout severský je na severovýchodní Moravě autochtonním druhem.
- Rojící se brouci v korunách primárně kolonizují václavkou akutně napadené a hynoucí porosty.
- Napadá smrčiny od stádia tyčkovin až po mýtní věk.
- Prováděný monitoring neposkytuje o jeho početnosti a zastoupení spolehlivé informace.
- V praxi jsou obranná opatření zaměřena hlavně proti lýkožroutu smrkovému.

3.2 Zalesňování kalamitních ploch

Kalamitní holiny jsou rozsáhlé holiny, které vznikly na lesních půdách, způsobené abiotickými a biotickými škodlivými činiteli kalamitního rozsahu.

3.2.1 Typologická klasifikace ploch

Klasifikace ploch je z hlediska volby technologie umělé obnovy jedním ze základních podkladů, podle kterých se při volbě orientujeme. Tato klasifikace se opírá

především o pedologický a fytoecenologický průzkum. Díky správnému typologickému ohodnocení holin můžeme použít vhodné směsi dřeviny a technologie při obnově těchto holin (Pěňčík a kol. 1959).

3.2.2 Příprava půdy

Smyslem přípravy půdy je zajistit vhodné podmínky pro uchycení obnovy a následné odrůstání kořenů i nadzemní části. Technika a technologie přípravy půdy závisí zejména na charakteru půdní pokrývky. Na nezabuřeněných půdách s dobrým rozkladem humusu a na půdách dostatečně provzdušněných postačí zajišťovat přípravu půdy současně s výsadbou sazenic. U silně zabuřeněných půd se vyžaduje kombinace chemického a mechanického postupu. Vysazují-li se dřeviny na nepříznivém stavu půdní pokrývky, to znamená na půdách silně zabuřeněných, vodou ovlivněných anebo na půdách se špatným stavem svrchní pokrývky, je nutné volit osobité způsoby přípravy půdy, které většinou představují samostatnou pracovní operaci. U kalamitních holin a ředin se sklonem k dlouhodobému zamokření se vyžadují k přípravě zalesnění meliorační úprava vodního režimu sítí odvodňovacích příkopů. U ploch postižených imisemi závisí obnova hlavně na osobitém přístupu (Mráček a Pařez 1986).

Podle používaných způsobů dělíme přípravu půdy na biologickou, mechanickou a chemickou.

3.2.3 Biologická příprava půdy

Biologická příprava půdy je vhodná především na chudých a skeletových půdách. Jako nejlepší způsob pro zalesnění kalamitních holin je výsadba průkopnických listnáčů (BŘ, OL, JR). Jsou to dřeviny a keře, které snesou silně zabuřenělé holiny a svým vzrůstem i zastíněním potlačují buřeň. Dochází ke zlepšení podmínek pro cílové dřeviny. Dalším způsobem biologické přípravy půdy jsou různé formy půdního pokryvu. Posledním způsobem biologické přípravy je zelené hnojení vytrvalou lupinou, čímž se mimo zlepšení půdních podmínek potlačí i nepříznivá buřeň. U tohoto způsobu je potřeba alespoň částečně zranění půdy. Tento způsob se převážně používá zároveň se způsoby mechanickými a chemickými. Hlavní podstatou všech použitých způsobů je zlepšení půdy díky příznivému působení pěstovaných rostlin na půdu, s čímž souvisí tak důležitý zákryt půdy (Pěňčík a kol. 1959).

3.2.4 Mechanická příprava půdy

Mechanickou přípravou půdy (orba, prokypření, provzdušněním, frézování, atd.) se zlepšují půdní podmínky pro následnou obnovu a také se odstraňuje obtížná buřeň. Dále slouží ke zlepšení chemických vlastností (zapravení hnojiv do půdy nebo zlepšení humusových horizontů). Mechanická příprava půdy také slouží k potlačení biologických škůdců, jejichž vývojový cyklus probíhá v rhizosféře. Mechanická příprava půdy se neprovádí na plochách zasažených erozí a ve spádu nad 15 %. Výsadba se provádí zásadně až po slehnutí půdy, nejdříve až za 2 měsíce a nejlépe po zimním období (půda se zásobí zimní vláhou). Příprava stanoviště se provádí buď na celé ploše kalamitní holiny (celoplošná), nebo jen pomístně (částečná příprava půdy). Dle zásahu do ekosystému dělíme mechanickou přípravu půdy na normální a extrémní. V případě extrémní mechanické přípravy stanoviště je nutné udělat projekt obnovy, který zpracovává speciální organizace pro obnovu těžko zalesnitelných lokalit. Při normální mechanické přípravě stanoviště si lesník realizuje obnovu sám (Mauer 2009).

3.2.5 Chemická příprava půdy

Chemická příprava půdy se používá na lokalitách, kde zalesňování obvyklými metodami nedává naději na úspěch. Jedná se tedy o extrémní stanoviště na silně zabuřenělých plochách, kde se kromě buřene vyskytují další faktory, které zabraňují normálnímu růstu kultur. Zejména se jedná o půdy silně degradované a onemocnělé. Tyto půdy se vyznačují nepříznivými půdními vlastnostmi, jako je půdní kyselost, nedostatečné množství přístupných živin pro dřeviny atd. (Pěňčík a kol. 1959).

Do chemické přípravy stanoviště můžeme zařadit i zásahy, kdy jednou chemickou látkou eliminujeme negativní účinky druhé látky. Uplatnění chemických přípravků může být použito v lesnictví pouze jako doplněk, ne tedy jako hlavní prostředek. Chemické přípravky se používají v takových případech, kde je to povoleno a kde to jinak z hlediska stanoviště nelze. Pro zlepšení chemických vlastností půdy používáme hnojiva organická a minerální. Mezi nejpoužívanější přípravky k potlačení buřene a hubení plevelů používáme herbicidy (Mauer 2009). Použití chemických prostředků při likvidaci buřene legislativně vymezuje zejména zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, a vyhláška č. 329/2004 Sb., o přípravcích a dalších prostředcích na ochranu rostlin.

3.2.6 Sadební materiál a biotechnika zalesňování kalamitních holin

Základním předpokladem úspěšného zalesňování je volba stanovištně správných dřevin a obnovního způsobu vyhovujícího okolnostem, dále pak dostatečně silné, dobře zakořeněné a nepoškozené sazenice. Sazenice musejí mít silný kmínek, přiměřeně dlouhé kořání a bohaté kořenové vlášení, které musí dosáhnout až pod hlavní spleť travních kořínků. V příznivém prostředí na nezabuřeněných a vyzrálých půdách můžeme používat jednoleté semenáčky, vyhovují-li jim stanovištní vlastnosti. Slabší svěží sazenice jsou více na místě než starší (silné a vysoké), jelikož jsou menší náklady na sadbu, lépe se ukrývají za pařezy a v předrostech a zvěří nejsou tolik vyhledávané. Mezi jednoletky, které v mládí rychlé odrůstají, patří modřiny, borovice, osiky, jívy, břízy, javory, jilmy, duby apod. U sazení do maliníků a ostružníků (nesmějí se vysekávat, protože houstnou, stářím řidnou a prosvětlují se) vysazujeme dvouleté semenáčky stinnějších dřevin, jako jsou: jedle, lípy, javory, jasany, duby, buky apod. Nepoměrně horší vzrůstové podmínky jsou na starších holinách, které jsou silně zabuřeněné. Na těchto holinách dochází ke kořenové konkurenci jak o minerální látky, tak i o vodu. Sazenice, které mají v takových poměrech prospívat, musí být patřičně vybavené. Výlučně vysazujeme jen silné, velmi dobře zakořeněné dvouleté semenáčky, nebo ve zvláštních případech 3–4 leté školkované sazenice (Pěňčík a kol. 1959).

Při zalesňování se používá sadba. Nejrozšířenější a také nejdražší je jamková sadba (pomocí sekeromotyky atd.). Lze ji použít na všech stanovištích, pro všechny druhy dřevin a typy sadebního materiálu. Nejvíce používaná velikost jamek je 25 x 25 cm, 35 x 35 cm a 50 x 50 cm. Volba velikosti jamky se řídí zejména vlastnostmi stanoviště, stupněm zabuřenění, velikostí a vyspělostí sazenice a jejího kořenového systému. Druhým nejvíce používaným způsobem je sadba štěrbinová (pomocí sazeče). Používá se při umělé obnově lesa na lehkých písčitých půdách bez větších půdních překážek (kameny, kořeny) a bez silného zabuřenění, pro semenáčky a sazenice s křivým, popř. srdčítým systémem odpovídajícím tvarem a velikostí kořenového systému tvaru a velikosti otevřené štěrbině. Hlavním nedostatkem oproti jamkové sadbě je, že se nemůže použít na všech stanovištích a pro všechny dřeviny. Výsadbu sazenic uskutečňujeme nejlépe v jarních měsících, protože je nejlepší pro všechny dřeviny a také se jedná o nejvýhodnější sadbu vůbec. Výsadba se provádí v tomto pořadí: nejdříve se sází nenarašené poloodrostky všech dřevin, pak modřín, dub, ostatní listnáče, borovice, ostatní jehličnany, smrk a částečně narašená douglaska a jedle obrovská. Letní výsadba je vhodná

pouze pro jehličnany s výjimkou modřínu. U této výsadby musíme brát zřetel na klimatické podmínky a zvěř. Podzimní výsadba se realizuje od října do období mrazů, je nejvhodnější pro výsadbu listnáčů a modřínů. Zimní výsadba je vhodná pro výsadbu listnáčů s kulovitým kořenovým systémem, modřínů a v předjaří poloodrostků (Mauer 2009).

3.3 Obnova lesa na vodou ovlivněných stanovištích

Obnova porostu na vodou ovlivněných stanovištích vždy vyžaduje větší úsilí než obnova na běžných stanovištích. Na těchto stanovištích, kde se nejvíce vyskytuje půdní druh (pseudogleje, gleje aj.), jsou půdy zamokřené hlavně od března do července, později tyto půdy vysychají. Neustále střídání zabahnění a prosychání svrchních vrstev půd omezuje růst některých dřevin. Pro úspěšnost obnovy na těchto stanovištích nestačí jen snížit hladinu podzemní vody, ale důležitý je také způsob provedení výsadby a následná péče o kultury.

Hlavním problémem obnovy na těchto stanovištích je voda. Voda vyvolává nedostatek kyslíku a omezení mikrobiální činnosti, které vedou až k uhynutí stromu. Dále dochází k hromadění surového humusu a tím k narušení koloběhu živin a živoření stromu. Změna morfologie kořenového systému vede k vývrátům stromů, s výjimkou olší a vrb. V poslední řadě na vodou ovlivněných stanovištích při obnově působí velké škody mráz a buřeň. Nejvhodnější a nejjistější způsob umělé obnovy je postupovat přes přípravné dřeviny (Mauer 2009).

3.3.1 Přípravné dřeviny

Čížek, Kratochvíl, Peřina (1959) uvádějí, že přípravné dřeviny mají za úkol na různých stanovištních podmínkách upravit prostředí pro zdárný růst cílových dřevin. Přípravné dřeviny mají částečně plnit i funkci biologické ochrany proti škodám zvěří a umožňovat také snížení minimálních hektarových počtů podsazovaných cílových dřevin.

Mezi přípravné dřeviny patří: bříza, jeřáb, jíva, olše, osika a různé keře. Tyto dřeviny jsou vesměs krátkověké, rychle rostoucí, slunné, mají skromné nároky na půdu a vůči klimatickým výkyvům jsou téměř netečné. Z cílových dřevin mohou nahradit přípravné dřeviny pouze modřín s borovicí, dále potom smrk a dub, který trpí častým omrzáním. Ostatní cílové dřeviny potřebují na holinách ke svému vzrůstu dostatečnou ochranu. Přípravné dřeviny svým zastíňováním zeslabují travní porost,

až v konečné fázi úplně zničí travní porost a promění jej v zúrodnující humus. Dále svým prokořeňováním kypří a provzdušňují půdu a svým růstem postupně vytváří příznivější mikroklima pro růst cílových dřevin (Pěňčík a kol. 1959).

Výsadbu přípravných dřevin uskutečňujeme dvěma způsoby:

- V předstihu před výsadbou cílové dřeviny – přípravné dřeviny vysazujeme v hustém sponu (60 x 60, 100 x 100 cm). Po pěti až deseti letech, jak dřeviny sníží přebytečné množství vody, se realizuje podsadba cílovými dřevinami a postupně se odstraňuje přípravný porost.
- Souběžně s výsadbou cílové dřeviny – jedná se o stanoviště méně zamokřené (hladina vody je cca 20 cm pod půdním povrchem), lze současně vysazovat přípravné dřeviny s cílovými. Přípravné dřeviny snižují hladinu vody a cílová dřevina svým kořenovým systémem zaujímá odvodněný prostor.

3.3.2 Mechanické snižování vody

Zamokřené půdy je nutno odvodnit a snížit hladinu spodní vody, zvláště na stanovištích s trvale stagnující povrchovou vodou a na rašeliništích. Hladina spodní vody se snižuje do hloubky 0,8 až 1,2 m pod půdním povrchem. Pro vlastní obnovu by stačilo odvodnění do hloubky 0,4 m, ale za předpokladu, že vysázené dřeviny dále sníží hladinu vody. Odvodňovací síť je třeba vybudovat podle předem vypracovaného projektu, jinak může dojít k vysušení nebo ještě většímu zamokření lokalit. Stavba odvodňovacích sítí se provádí pomocí speciálních strojů nebo vystřelováním (Mauer 2009).

Odvodňovací příkopy a celý odvodňovací systém nesmí však způsobit podstatné snížení hladiny podzemní vody a tím i vysušení půdního profilu. Při odvodňování zamokřených ploch je třeba vždy počítat s tím, že změny v půdním profilu vyvolávají i značné změny v podmínkách růstu dřevin, které musíme respektovat při stanovení obnovního cíle (Čížek, Kratochvíl, Peřina 1959).

3.3.3 Způsob výsadby

Při zalesňování je důležité umístit kořenový systém mimo dosah vody. V praxi se nejvíce používá vyvýšená (nadúrovňová) sadba, která se užívá v případech působení negativních vlivů (voda, mráz, buřen atd.) na povrchu půdy, nad povrchem půdy

a při obnově (zalesňování). Mauer (2009) uvádí, že vhodným způsobem při umělé obnově je sadba na vyšší skývu (až do 40 cm) jednostranné brázdy. Brázdy musí být orientovány tak, aby voda odtékala po spádnicí nebo napojením na odvodňovací příkop (totéž platí i pro nízké záhrobyce). Mráček a Pařez (1986) uvádějí, že na vodou ovlivněných stanovištích se příprava půdy pro jarní zalesnění nejlépe zajišťuje na konci letního období, dokud je buřeň zelená a snadno do jara (kdy dojde k zalesnění holiny) po zaorání humifikuje.

Dalším způsobem je sadba kopečková. Tato sadba patří mezi nejčastěji používané způsoby zalesnění. Velikost kopečku může být různá a je limitována důvodem jejího užití. Výška kopečku s výškou vysázeného sadebního materiálu by měla zajistit, aby terminální pupen nebo kořenový systém stromku byl nad zónou negativního působení stanovištních podmínek. Kopečků se dělá maximálně 2 tis. ks. ha⁻¹, zbytek plochy se osazuje přímo nebo se osévá (Mauer 2009). Bassman (1989), Lindström, Troeng (1995) uvádějí, že samostatná kopečková sadba může přinést problémy s prosycháním nebo promrzáním kopečku a následnou redukcí růstu.

Podle Mráčka a Pařez (1986) lze také při zalesnění použít úrovnovou sadbu, ovšem jen na dobře odvodněných stanovištích s výrazným poklesem hladiny podzemní vody a na propustných půdách, kde není nebezpečí, že povrchová voda bude stagnovat. Dále na periodických zamokřených půdách, kde byla zajištěna úprava vodního a vzdušného režimu biologickou cestou pomocí rychle rostoucích melioračních dřevin s vysokou transpirační schopností (olše, bříza atd.).

3.3.4 Volba dřevin

Volba vhodného druhu dřevin je nejdůležitějším rozhodnutím při umělé obnově lesních porostů. Rozhodnutí o vhodné volbě dřeviny se řídí především příslušností holiny ke konkrétnímu lesnímu typu a jeho cílové skladbě. Hlavním kritériem pro rozmístění druhu dřeviny na zalesňované ploše je konkrétní stav holiny, růstové a klimatické podmínky, stav okolního porostu a ekologické nároky a vlastnosti vybraných dřevin.

Při zalesňování na vodou ovlivněných stanovištích je třeba dávat přednost dřevinám hlubokokořenícím snášejícím vodu a mráz. Jako přípravné dřeviny lze použít OL, BŘ, OS, JR a jako cílové pak DB, JS, BO, SM, JD, MD. Meliorační dřeviny na vodou ovlivněných stanovištích mohou být HB a BK. Podíl melioračních a zpevňujících dřevin musí být minimálně 25 %. Je důležité, aby cílové a klimaxové dřeviny byly vysazovány pouze pod ochranu přípravných porostů. Při zalesnění dochází také ke změně

architektoniky kořenového systému, což se může později projevit ve změně jejich růstu (Mauer 2009).

Mráček a Pařez (1986) uvádějí, že nutnou podmínkou pro zdárný vývoj lesních kultur a porostů na odvodněných stanovištích je pravidelná údržba odvodňovací sítě. Jestliže se tato podmínka nedodrží, tak zhruba po 20 letech dojde opět k zamokření půdy.

3.4 Kořenový systém dřevin

Kořeny dřevin jsou vesměs orgány podzemní, jenž zajišťují výživu rostlinného organismu a jeho zakotvení v substrátu, a jenž tvoří zároveň vodivé cesty pro živiny i asimiláty a rezervoár zásobních látek (Jeník a kol. 2014).

Kořenový systém lesních dřevin je tvořen velkým množstvím kořenů různé délky, tloušťky a funkce, rostoucích v půdě všemi směry, které vytvářejí spleť v půdě (Mauer a Palatová 2004). Podle směru růstu kořenů a postavení v celém kořenovém systému rozlišujeme:

- Horizontální kořeny – vyrůstají z báze kmene a rostou vodorovně, souběžně s povrchem půdy.
- Vertikální kořeny – jsou to kořeny s pozitivně geotropickým směrem růstu, které vyrůstají kolmo nebo šikmo pod úhlem větším než 45 stupňů k bazální části kmene.
- Kosterní kořeny – jsou to silné kořeny kořenového systému, které v danou chvíli zajišťují jeho mechanickou stabilitu.
- Adventivní kořeny – vyrůstají po výsadbě na nadzemní části stromů (nad kořenovým krčkem) a mají horizontální charakter růstu.
- Kůl – jasný, silný, dominantní, pozitivně geotropický rostoucí kořen vyrůstající z báze kmene.
- Panohy – v místě báze kůlu vyrůstá několik silných pozitivně geotropicky rostoucích kořenů (panoh).
- Kotvy – mohou vznikat z báze kmene nebo horizontálních kořenů, vždy mají pozitivně geotropický charakter směru růstu.
- Kolenovité kořeny – jedná se o horizontální kořeny, které náhle mění svůj směr růstu na pozitivně geotropický, ale v menší hloubce půdy se stočí opět do směru horizontálního.

- Deskovité kořeny – jedná se o horizontální kořeny, které mají různý tvar příčných průřezů, slouží pro zajištění mechanické stability stromu, dále mohou na kořenových náběžích vytvářet deskovité kořeny (jejich výška je mnohonásobně větší než šířka).
- Hřebenovité kořeny – z horní části kotvy nebo panohy vyroste kořen, který se okamžitě stočí do stejného směru růstu jako kotva nebo panoha, tento růst může být i opakovaný, kořeny rostou blízko od sebe (cca 10–15 cm) a vytváří charakter hřebene (Mauer a Palatová 2004).

Pejchal (2004) uvádí, že u nahosemenných a dvouděložných rostlin se rozlišuje primární a sekundární stavba kořenů. Primární stavba kořenů je výsledkem činnosti primárního dělivého pletiva, lokalizovaného v kořenové špičce. Sekundární stavba kořenů vzniká činností druhotných dělitelných pletiv kambia a felogénu. Vznik postranního kořene, který je podmínkou vzniku kořenového systému, probíhá dvojitým způsobem (upraveno dle Jeník 1974 in Pejchal 2004).

- Endogenní větvení – uplatňuje se hlavně u mladých rostlin a u kořenů vyrůstajících v ekologicky příznivém půdním prostředí (půda dobře provzdušněná, hlinitá, vlhká, svěží, nezasazená mrazem, odolná proti škodlivé aktivitě edafonu).
- Exogenní větvení – vzniká prostřednictvím adventivních kořenů. Vznikají na kořenu či stonku druhotné stavby, dále na spodních vrstvách lýka blízko kambia, v kalusu na poškozeném kořenu, popřípadě na kmeni.

Jeník a kol. (2014) uvádí, že kořenový systém u dvouděložných a nahosemenných rostlin tvoří 3 hlavní typy orgánů, které se mezi sebou hrubě liší anatomickou a morfologickou stavbou a funkcí. Mezi ně patří kosterní kořeny, koncové kořínky a kořenové vlášení.

- Kosterní kořeny jsou druhotně ztlustlé kořeny nižších řádů, jejichž fyziologickými funkcemi jsou vedení živin, asimilátu a shromažďování zásobních látek a kromě toho statické zakotvení velmi mohutných nadzemních orgánů dřeviny. Soustava kosterních větví se označuje jako kostra kořenového systému.
- Koncové kořínky – tyto kořínky jsou hlavními orgány sorpce a bioorganominerální výživy. V lesnické literatuře jsou často chybně označovány jako kořenové vlášení.
- Kořenové vlášení jsou vychlípeniny pokožkových buněk kořene primárně anatomicky stavěného. Kořenové vlásky zvětšují styčný povrch kořene s půdním prostředím i jeho absorpční činnost (Jeník a kol. 2014).

3.5 Architektura kořenového systému

Hallé a kol. (1978) uvádějí, že architektura kořenového systému je viditelný morfologický výraz způsobu jeho uspořádání, jenž je dán především diferenciací, větvením, orientací a lokalizací kořenů. Tento pojem je statický, neboť v sobě neobsahuje dynamiku výstavby. Nepříznivé vlivy stanoviště, v mnoha případech geneticky dané vlastnosti jedince zvláště staršího, výrazně překrývají. Z tohoto důvodu je obtížné poznat „normální“ kořenový systém. Proto mají jakékoliv údaje o něm bez konkretizace stanoviště a stáří dřevin jen omezenou hodnotu.

3.5.1 Třídění dle charakteru kostry kořenového systému

Pejchal (2004) vymezuje základní typy kořenových systémů, které jsou uváděny v publikacích Kostlera a kol. (1968) a Kutschera a Lichteneeggera (2002):

- Kůlový – u tohoto kořenového systému dominuje především silný kůlový kořen, dále pak kořeny vodorovné, z nichž vyrůstá větší nebo menší množství kořenů kotevních. Tento kořenový systém mají v prvních letech života semenáče prakticky všech stromů. Teprve později u mnohých z nich kůlový kořen krní až do umírání a vytváří jiný typ kořenového systému.
- Srdčitý – u tohoto kořenového systému určují charakter kořeny srdčité. Kůlový kořen tam chybí, popřípadě je jen málo využíván. Vodorovné kořeny bývají méně výrazné a brzy se větví. Prokořenění půdy je obvykle intenzivnější než u ostatních kořenových systémů.
- Kotevní – u tohoto kořenového systému mají dominantní postavení vodorovné kořeny, ze kterých s přibývajícím stářím vyrůstají víceméně svislé kotevní kořeny. Charakter kotevního kořenového systému získávají ve vyšším věku často i oba výše uvedené typy tím, že jejich báze z kmenu vyrůstající vertikální kořeny odumřou.

Mauer a Pejchal (2013) uvádějí, že výše popsané 3 základní typy kořenového systému (kůlový, srdčitý a kotevní) nejsou dostatečné pro detailnější rhizologické studie. Dle charakteru kosterních kořenů můžeme vymezit tyto typy architektury kořenového systému:

- kůlový;
- panohovitý;
- srdčitý;

- bazálně kotevní;
- všestranně rozvinutý;
- povrchový;
- horizontálně kotevní.

Jednotlivé typy architektiky kořenového systému se mohou i kombinovat.

3.5.2 Typy kořenového systému u vybraných druhů stromů

Pejchal (2004) ve své práci uvádí, že tento přehled vznikl na základě zhodnocení jiných pramenů: Balder (1998), Ehlers (1986), Kostler a kol. (1968) a Kiermeier (1996):

- Kůlový – *Abies alba*, *Carya*, *Junglas regia*, *Pinus nigra*, *P. sylvestris*, *Pyrus communis*.
- Kůlový až srdčitý – *Castanea sativa*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. rubra*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus glabra*, *U. leavis*, *U. minor*.
- Srdčitý – *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Corylus colurna*, *Fagus sylvatica*, *Larix decidua*, *Pseudotsuga menziesii*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*.
- Srdčitý až kotevní – *Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Betula pendula*, *Pinus sorbus*.
- Kotevní – *Acer negundo*, *Alnus incana*, *Faraxinus excelsior*, *Picea abies*, *P. sitkaensis*, *Populus*, *Salix alba*, *S. fragilis*, *Sorbus aucuparia*.

3.5.3 Třídění dle prostorového rozdělení masy

Toto třídění je podmíněno stanovištními podmínkami. Kutscher a Lichtenegger (2002) uvádějí tyto typy kořenového systému:

- Válcovitý – suché a teplé oblasti s hlubokými prohřátými půdami, s dostatečnými srážkami během vegetace. Typický pro černozemě.
- Obráceně kuželovitý – vyskytuje se na méně hluboko zahřátých, dospodu vlhkých a rychle ochlazujících se půdách. Typický pro kambizem.
- Talířovitý – typický pro vyšší nadmořské výšky. Kořeny vystupují mělce pod povrchem půdy.
- Činkovitý – typický pro teplejší polohy a na lehčích půdách, především pro lužní lesy.
- Houbovitý – typický pro gleje.

3.6 Deformace kořenového systému

Kolín (2001) uvádí, že deformace kořenového systému zásadně ovlivňují stabilitu budoucích porostů, dále dochází k nedostatečnému využívání půdních živin kořeny k tvorbě a produkci půdní hmoty. A v neposlední řadě deformace působí na celkový zdravotní stav porostu.

Deformace kořenového systému mohou být vyvolány celou řadou faktorů. Mohou vznikat při pěstování sadebního materiálu, při nerespektování přirozené architektiky kořenového systému, školkováním, hnojením, nevhodným použitím obalu, při výsadbě (zvolena špatná technologie výsadby) nebo také při odrůstání po relativně zdařilé výsadbě (Mauer a Palatová 2004).

Široká lesnická veřejnost si myslí, že deformace kořenového systému je pouze u krytokořeného sadebního materiálu. Stejně vážné deformace mohou být vyvolány i u prostokořeného sadebního materiálu, ale o těchto deformacích se mluví méně. Je pravda, že při nevhodném pěstování krytokořeného sadebního materiálu dochází k nejzávažnějším deformacím, a tím i k výraznému ohrožení porostu. V minulých letech docházelo k plošným vývratům porostů založených krytokořeným sadebním materiálem. Uvažovalo se, že se dokonce zakáže používání krytokořeného sadebního materiálu při obnovách lesních porostů, ale nakonec se upravila technologie pěstování a změnila se konstrukce obalu, a tím byla snížena možnost vzniku deformace na minimum (Mauer a Palatová 2004). U prostokořeného sadebního materiálu vznikají nejzávažnější deformace při nesprávném školkování nebo podřezováním (Kolín 2001).

Mauer a Palatová (2004) uvádějí, že k nejzávažnějším deformacím kořenového systému (prostokořených i krytokořených rostlin) patří:

- Strboul, který je nejzávažnější deformací kořenového systému. Tato deformace vyvolává nepřirozenou architektiku kořenového systému, inhibuje vývin kořenového systému a je výrazným predispozičním faktorem pro napadení kořenového systému parazitickými houbami.
- Absence kůlu nebo panoh u dřevin s kůlovým, panohovitým nebo všestranně rozvinutým kořenovým systémem. Jejich absencí je výrazně narušená přirozená architektika, výživa a mechanická stabilita stromů.
- Nepravidelné rozložení horizontálních kořenů v kruhové síti.

3.6.1 Deformace kořenového systému podle doby vzniku

Mauer a Palatová (2004) uvádějí, že v lesních školkách mohou vzniknout deformace vyvolané zejména:

- Nevhodnými a nehomogenními fyzikálními a chemickými vlastnostmi půd ve školce včetně zásypky.
- Nesprávným školkováním vzniká strboul, dále nepravidelně rozložené kořeny a dochází k absenci kůlu.
- Špatnou přesadbou do obalu.
- Nevhodným hnojením vzniká nepřiměřenost mezi velikostí nadzemní části a velikostí kořenového systému.
- Výsevem semen s nepřiměřeně dlouhým klíčkem vzniká deformace v oblasti kořenového krčku.
- Nedodržením správné technologie při pěstování krytokořenného sadebního materiálu mohou vzniknout všechny typy deformace.

3.6.2 Deformace kořenového systému během výsadby

Mauer a Palatová (2004) uvádějí, že u prostokořenného sadebního materiálu při nesprávné výsadbě mohou vzniknout tyto deformace:

- Tvorba strboulu spirálovitým otočením rostliny po umístění do malé jamky nebo do štěrbiny. Kořenový systém se musí směstnat do malého prostoru. Stěny jamky nebo štěrbiny jsou ohlazené a brání kořenům v prorůstání ohlazenou stěnou.
- Při absenci kůlu dochází k nepravidelnému rozložení kořenových větví, délka vysazovaného kořenového systému je větší než velikost použité jamky nebo štěrbiny.
- Nepravidelné rozložení kořenového systému – kořenový systém není uložen do přirozené polohy, před sadbou je odstraněna jednostranně část kořenového systému, zejména jemných kořenů, při ruční štěrbinové sadbě dochází k velkému zhutnění při zatahování štěrbiny.

Z uvedených je nejnebezpečnější tvorba strboulu, která je způsobena otočením rostliny v otvoru v půdě, a neumístění kůlu do pozitivně geotropického směru (Mauer a kol. 2013).

Mauer (2011) uvádí, že krytokořenný sadební materiál má celou řadu biologických a provozně technologických předností (zejména menší šok po výsadbě a možnost

zalesňování v průběhu téměř celého roku), ale má i svoje biologické a provozně technické nedostatky (zejména možnost deformací kořenového systému a obecně vyšší cena zalesňování). U krytokořenného sadebního materiálu při nesprávné výsadbě dochází k těmto nejzávažnějším deformacím:

- Při násilném umístění kořenového balu do vytvářeného otvoru dochází k deformaci kořenového balu a ve spodní části otvoru často vzniká vzduchová kapsa.
- Ohlazením stěn otvoru.
- Nepřekrytím povrchu kořenového balu dochází k jeho vysychání.

Při výsadbě krytokořenného sadebního materiálu bychom měli použít jamkovou sadbu a povrch kořenového balu překrýt 2 cm zeminy. Jamková sadba je nejlepší pro všechny druhy dřevin a pro všechna stanoviště. Dále můžeme použít při výsadbě sázecí roury (Potiputtky) nebo tvarované duté rýče. Díky těmto nástrojům dochází ke zrychlení práce, ale také k vážným deformacím kořenového systému.

3.6.3 Deformace kořenového systému po výsadbě

Mauer (2011) uvádí, že k nejzávažnějším deformacím kořenového systému může dojít až po výsadbě. Jedná o tyto aspekty:

- Nerespektování stanovištních podmínek.
- Nevhodná příprava stanoviště.
- Rozdíl mezi chemickým složením kořenového balu, krytokořenného sadebního materiálu a okolní půdy.
- Výsadba krytokořenného sadebního materiálu s obalem umožňujícím prorůstání kořenů na suchá stanoviště. Obal se v takové půdě nerozkládá a stává se pro kořeny nepropustným.

Deformace kořenů je nenormální stav, a i když se to nemusí vizuálně projevit na růstu nadzemní části, strom je již oslaben. Většina stromů s deformovaným kořenovým systémem je proto napadena parazitickými houbami, zejména václavkou a kořenovníkem, které při dalším oslabení stromů negativně působí na jeho další vývoj. Stromy s deformovaným kořenovým systémem jsou častěji napadeny i hmyzími škůdci. Deformace kořenového systému jsou velmi vážným problémem, který může ovlivnit vitalitu a stabilitu porostů v kterékoliv jejich vývojové fázi (Mauer 2011).

3.7 Ekologické vlastnosti a nároky dřevin na zkoumaných plochách

Na zkusných plochách byly vysazeny tyto dřeviny:

3.7.1 Smrk ztepilý – *Picea abies* (L.) Karst

Smrk ztepilý je naše původní dřevina, vysoce hospodářsky ceněná. Je to polostinná dřevina, která má ve vyšších polohách vyšší nároky na světlo a v mládí snáší zastínění. Nemá vysoké požadavky na obsah živin v půdě, kdežto na půdní a vzdušnou vlhkost má vysoké nároky. Smrk má rád čerstvě vlhké svěží půdy a má vysoké požadavky na srážky. Kořenový systém je povrchový, díky tomu je málo odolný vůči působení větru, v důsledku čehož bývají často vývraty. Poškozován bývá sněhem a námrazou, která působí vrcholové zlomy. Smrk je citlivý na znečištění ovzduší, velmi choulostivý vůči imisím, zejména SO₂, což se v minulých letech projevilo rozsáhlým hynutím porostů. Vyskytuje se od nížin do hor. Na nevhodných stanovištích došlo k velkému rozvoji chorob, škůdců, a tím došlo ke vzniku kalamit značného rozsahu (Kovář a kol. 2013).

3.7.2 Jedle bělokorá – *Abies alba* Mill.

Jedle bělokorá je naše původní dřevina, která byla v minulosti velmi výrazně zastoupena, ale vlivem holosečného způsobu hospodaření je její výskyt silně omezen. V letech 1950 – 1960 docházelo k hromadnému hynutí jedle v celé Evropě. Příčiny hynutí nejsou zcela jasné a v současné době má velmi snížené zastoupení. Je to dřevina výrazně stinná, která v mládí snáší velmi dlouho pozvolné uvolňování. Vyžaduje půdy dobře zásobené živinami, na kterých vyniká vysokou hmotovou produkcí, ale roste i na půdách kyselých a podmáčených. Jedle vyžaduje čerstvě vlhké půdy a vysokou vzdušnou vlhkost. Kořenový systém má v mládí křivý, později srdčitý. Je významnou stabilizační dřevinou na vodou ovlivněných stanovištích (O, A, G, V) (Kovář a kol. 2013).

3.7.3 Buk lesní – *Fagus sylvatica* L.

Buk lesní je naše původní domácí dřevina. Jedná se o polostinnou dřevinu, která z listnatých dřevin nejlépe snáší stín, avšak nesnáší prudké a rychlé odclonění, trpí tzv. korní spálou. Buk má střední nároky na vláhu v půdě. V optimálních podmínkách je buk indiferentní ke geologickému podkladu. Roste téměř na všech druzích hornin, vynechává jen suché písky, těžké nepropustné jíly, půdy bažinaté a rašeliniště. Kořenový

system má bohatý, srdčitý až panohovitý. Je to významná meliorační a zpevňující dřevina na vodou neovlivněných stanovištích (Kovář a kol, 2013).

Buk je citlivý na pozdní mrazy a vyhovuje mu mírné oceánské klima. Vytváří v našich podmínkách (400–800 m n. m.) často nesmíšené porosty, na spodní hranici rozšíření se mísí s dubem a na horní se smrkem a jedlí (Úradníček a kol. 2001).

3.7.4 Dub letní – *Quercus robur* L.

Dub letní je naše původní domácí dřevina. Je to dřevina slunná až poloslunná, v mládí snáší krátké zastínění (do 5 let). Dub letní má vysoké nároky na půdní vlhkost, na vzdušnou vlhkost není náročný. Roste i na lehčích půdách (kořen proniká za půdní vlhkostí velmi hluboko). Velmi dobře roste na půdách dobře zásobených živinami, také snáší těžší zaplavované a hlinité půdy. Kořenový systém má mohutný, kúlový. Je to meliorační a zpevňující dřevina na svěžích, bohatých a vodou ovlivněných stanovištích. Dub letní často trpí časnými a pozdními mrazy a je odolný vůči imisím. Zvěř působí škody na mladých rostlinách, černá zvěř požírá žaludy a vyrývá semenáčky. Dub má vysokou pařezovou výmladnost (Kovář a kol. 2013).

3.7.5 Lípa srdčitá – *Tilia cordata* Mill.

Lípa srdčitá (malolistá) je naše původní domácí dřevina, národní strom. Je to dřevina stinná, ve vyšším věku polostinná, která tvoří vhodnou spodní etáž, zejména u dubu a borovice. Lípa roste velmi dobře na svěžích a čerstvě vlhkých půdách. Nesnáší vysoké teploty a sucho. Na půdách dobře zásobených živinami vytváří cenné kmeny, nesnáší půdy se stagnující vodou. Kořenový systém má panohovitý, bohatě větvený. Lípa je významná meliorační, krycí a zápojná dřevina, která zpevňuje porosty. Dále má vysokou pařezovou výmladnost. Lípa dobře snáší okus zvěří a svým opadem obohacuje půdu. Vykytuje se do polohy 600 m n. m. (Kovář a kol. 2013).

3.7.6 Olše lepkavá – *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.

Olše lepkavá je naše domácí původní dřevina. Olše je v mládí polostinná dřevina, která se vyskytuje v nižších a středních polohách. S rostoucím věkem nároky na světlo stoupají. Je náročná na vysokou půdní vlhkost a snáší i zamokřené půdy se stagnující vodou. Na úrodných a svěžích půdách tvoří hodnotné kmeny, na ostatních stanovištích je významnou přípravnou a meliorační dřevinou. Kořenový systém je bohatý, panohovitý

s množstvím jemných kořenů, které zpevňují půdu. Na mělkých půdách tvoří bohatý povrchový kořenový systém. Olše má schopnost poutat vzdušný dusík pomocí mykorhizních bakterií na kořenovém systému a je významná díky pařezové výmladnosti. Dobře snáší záplavy, je odolná vůči mrazům, vhodná jako přípravná a krycí dřevina v mrazových polohách. Olše je rychle rostoucí dřevina, která svým opadem obohacuje půdu (Kovář a kol. 2013).

4 METODY A POUŽITÝ MATERIÁL

4.1 Základní metodický přístup

Měření jednotlivých parametrů sazenic proběhlo od počátku září do konce října na dvou revírech. Revíry byly vybrány na základě odlišných stanovištních podmínek. Zatímco v revíru Rovina se jedná pouze o vodou ovlivněná stanoviště středních poloh, v revíru Nýdek se jedná o exponovaná a živná stanoviště středních a vyšších poloh. Nejdříve byly měřeny sazenice v revíru Rovina, rok výsadby 2008 a 2011. Na každé zkusné ploše bylo změřeno minimálně 100 ks sazenic od každé dřeviny. V revíru Nýdek, rok výsadby 2008, bylo změřeno na každé zkusné ploše minimálně 60 ks sazenic. Aby byl zjištěn vliv velikosti holin, u každé dřeviny byly vždy vybrány největší a nejmenší plochy zalesněné v roce 2008 a 2011. Pro měření byly vybrány dřeviny: smrk, jedle, buk, dub, olše a lípa. Celkem bylo změřeno na 29 zkusných plochách 2 580 ks sazenic. Výsledky z měření byly porovnány mezi sebou, aby se zjistilo, jaký mají vliv vodou ovlivněná, exponovaná a živná stanoviště na odrůstání sazenic.

4.2 Charakteristika LHC Jablunkov

Lesní správa Jablunkov je nejvýchodnější lesní správa v České republice. Rozkládá se v nadmořské výšce 350-1050 m n. m. Je tvořena dvěma přírodními oblastmi 40 Moravskoslezské Beskydy (94,4 %) a okrajově 39 Podbeskydská pahorkatina (5,6 %). Lesní správa hospodaří na 13 260 ha lesní půdy a je rozdělena do 8 revírů. Nachází se zde také drobní vlastníci soukromých lesů, které tvoří velké komplexy. Území LS je rozděleno řekou Olší a Jablunkovským průsmykem. Hranice LS na východě tvoří Polsko, na jihu Slovensko, na západě LS Frýdek-Místek a na severozápadě LS Ostrava. Region se vyznačuje specifickou historií území i dlouhodobou imisní zátěží (Brudný 2011).

4.3 Geomorfologické poměry

LHC Jablunkov patří do provincie západní Karpaty, podprovincie vnější západní Karpaty, oblast západní Karpaty a do celku Jablunkovská brázda, Slezské Beskydy a Jablunkovské mezihorí (ÚHUL 2001).

4.4 Geologické poměry

Celé území lesní správy Jablunkov patří do flyšového pásma západních Karpat, které patří do soustavy mladých pásemných pohoří, vznikajících koncem druhohor

a ve třetihorách působením několika fází alpinského vrásnění. Jedná se o pásmo, které je typické střídáním jílovců, pískovců, prachovců a slepenců. Vzniklé půdy jsou hlinitopísčité, šterkovité, velmi hluboké, mnohdy zvětralinou dosahující do hloubek i více než 10 m (ÚHUL 2001).

4.5 Pedologické poměry

Geologické podloží flyše předurčuje, že nejvíce se bude jednat o skupinu hnědých půd kambisolů, půdních typů kambizemě. Nejrozšířenějším subtypem půd na LHC Jablunkov je kambizem typická. Vyskytuje se od 3. LVS až po 6. LVS v edafických kategoriích S, B, D, F, A. Kambizem typickou zde můžeme charakterizovat jako půdní typ velmi hlubokých, různě šterkovitých půd, písčitolhinitou či hlinitopísčitou, zpravidla do spodin šterkovitou, a také ulehlou. Ve vyšších nadmořských výškách jsou všeobecně rozšířeny kryptopodzoly. Na zamokřených půdách se vyskytují pseudogleje a na prameništích gleje (ÚHUL 2001).

4.6 Klimatické poměry

Dle Quitta (1971) spadá celé území LHC Jablunkov do dvou klimatických oblastí: převážná část území patří do mírně teplé oblasti MT2 a zbytek území patří do chladné oblasti CH7. Průměrná roční teplota ze stanice Jablunkov (401 m n. m.) je 7,4 °C, průměrná teplota ve vegetačním období je 13,2 °C, sněhová pokrývka trvá 80–140 dnů, průměrný počet srážek ve vegetačním období je 760 mm, a za celý rok je to cca 1100 mm. Nejčastější směr větru je SZ (ÚHUL 2001). Nebezpečné jsou však směry větru z různých stran. Z uvedených údajů vyplývá, že území je dobře zásobeno vláhou, teplotou a optimálními podmínkami pro růst lesních dřevin.

4.7 Vegetační poměry

Nejrozšířenější vegetační stupně na LHC Jablunkov jsou:

- 4. LVS bukový (20,51 %), který se nachází ve výšce 360–640 m n. m.,
- 5. LVS jedlobukový (69,80 %) ve výšce 500–900 m n. m.,
- 6. LVS smrkobukový (8,99 %) ve výšce 800–1000 m n. m.

Druhová skladba je výrazně pozměněna ve prospěch smrku, nejvíce zastoupenou dřevinou je smrk na úkor jedle a buku. Zájmové území zahrnuje živná stanoviště vyšších poloh (53 % rozlohy celého území), živná stanoviště středních poloh (17 %), exponovaná

stanoviště středních poloh (24 %) a ostatní stanoviště (6%). Podíl smrku je 64 %, buku 28 % a ostatních dřevin 8 % (podle současného LHP platného od roku 2009).

5 POPIS ZÁJMOVÉ OBLASTI

5.1 Revír Rovina

Revír Rovina se rozprostírá na devíti katastrálních územích, a to: Bystřice nad Olší, Hrádek, Návsí, Karpentná, Košařiska, Oldřichovice u Třince, Lyžbice, Tyra a Vendryně. Katastrální výměra revíru je 4047 ha. Na severu hraničí revír Rovina s Lesní správou Ostrava, na východě je hranicí státní komunikace I/2 vedoucí z Třince na Slovensko, na jihu hraničí s revírem Košařiska a na západě s revírem Tyra. Celková výměra obhospodařovaných pozemků je 1437 ha, výměra porostní půdy je 1363 ha rozdělených do 27 oddělení. Jedná se o revír s velmi roztráštěnou držbou státních pozemků v rozmezí od rovinatých ploch (350 m. n. m.) až po svahy masívu Ostrého s nejvyšším bodem na Ostrém (1041 m n. m.). Revír náleží do PLO 40 - Moravskoslezské Beskydy, okrajově v nejnižších partiích do PLO 39 – Podbeskydská pahorkatina. Polovina revíru patří do CHKO Beskydy. Plocha lesa zvláštního určení je 53,55 ha, které jsou uznané jako lesy se zvýšenou funkcí půdoochrannou, dále 29 ha v PR Čerňavina, zbytek jsou lesy hospodářské. V dřevinné skladbě je smrk zastoupen na 80 % plochy, buk na 18 %, jedle na 0,5 % plochy, zbytek jsou ostatní vtroušené dřeviny. Roční etát těžby pro revír Rovina je stanoven v celkové výši 13840 m³.

5.2 Revír Nýdek

Lesy revíru Nýdek leží v katastrálním území Nýdek, v části k. ú. Bystřice nad Olší a části k. ú. Vendryně. Na severu revír hraničí s Lesní správou Ostrava, východní hranici tvoří státní hranice s Polskem, na jihu hraničí s revírem Písek a na západě s revírem Rovina. Celková výměra obhospodařovaných pozemků je 1795 ha, z toho porostní půdy je 1730 ha rozdělených do 28 oddělení. Celková katastrální výměra revíru činí 5253 ha. Lesů soukromých majitelů je zde zhruba 900 ha a jsou součástí samostatného revíru LČR Stožek. Revír Nýdek zaujímá část Těšínských Beskyd. Základními tvary terénu jsou nepravidelné svahy, ostře zaříznuté žleby a vertikálně zvlněné hřbety s tupými vrcholy. Nejnižší nadmořská výška je ve Vendryni u řeky Olše (310 m n. m.), nejvyšším vrcholem je Čantoryje (995 m n. m.). Dalšími významnými vrcholy jsou Velký Stožek (978 m n. m.), Sošov (921 m n. m.), Loučka (885 m n. m.) a Ostrý (708 m n. m.). Terén revíru Nýdek je vějířovitě členěn údolními Hluchová, Střelmá a Gora, které mají styčný bod v centru obce Nýdek. Revír náleží naprostou většinou do PLO 40 - Moravskoslezské Beskydy, pouze 0,53 ha je v PLO 39 - Podbeskydská pahorkatina. Les zvláštního určení

je na 39,11 ha v NPR Čantoryje a na 9,48 ha (odd. 117 F) se jedná o uznané lesy se zvýšenou půdoochrannou funkcí v lokalitě pod Velkým Stožkem Ostatní jsou lesy hospodářské. V dřevinné skladbě je smrk zastoupen na 47 % plochy, dále buk na 40 %, jedle na 2,5 %, javor na 3 % a jasan na 2 % plochy. Zbytek jsou ostatní vtroušené dřeviny. Roční etát těžby pro revír Nýdek je stanoven v celkové výši 12330 m³.

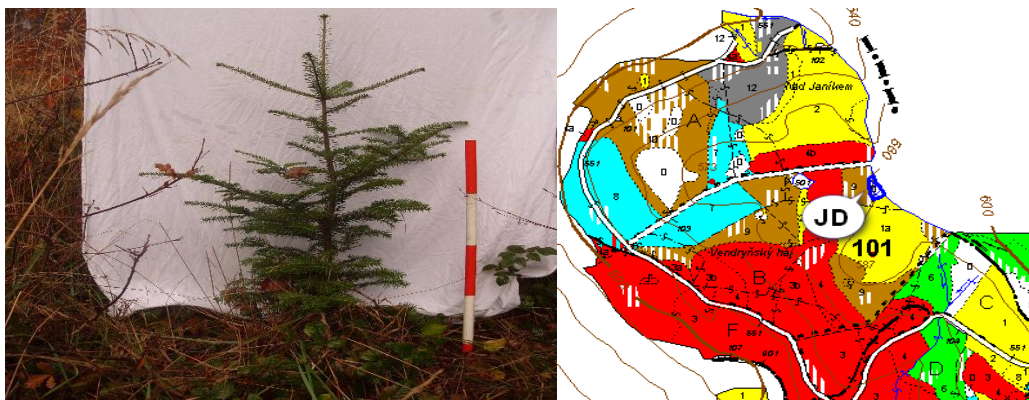
6 CHARAKTERISTIKA ANALÝZOVANÝCH POROSTŮ

6.1 Revír Nýdek 2008

Zkusná plocha č. 1

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu jedle bělokorá.

Porostní skupina 101Ba08 se nachází na katastrálním území Nýdek v nadmořské výšce 530 m n. m. Stáří porostu je 8 let, jedná se o růstové stádium kultury (obr. 1). Porost byl zalesněn v roce 2008 v dubnu na holině, která vznikla po kůrovcové kalamitě v roce 2007. Dle výpisu z LHP se porostní skupina nachází na cílovém hospodářském souboru (dále jen CHS) 55, jedná se o živná stanoviště vyšších poloh. Hospodářský soubor (dále jen HS) 551 je smrkové hospodářství na živných stanovištích vyšších poloh. Lesní typ (LT) 5B1 je bohatá jedlobučina mařinková. Jedle byla obnovena na ploše 0,45 ha v celkovém množství 2250 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem JD 10250. Sadební materiál pochází s PLO 39 což je Podbeskydská pahorkatina ze 4. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenice 15–25 cm, pěstební vzorec 3-1. Plocha je oplocena, krytí je ze 3 stran.



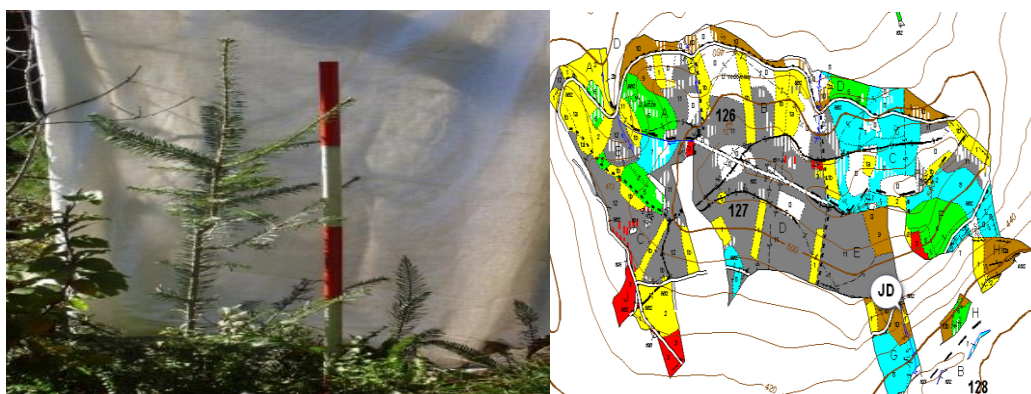
Obr. 1 Zkusná plocha č. 1 JD, rok zalesnění 2008.

Zkusná plocha č. 2

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu jedle bělokorá.

Porostní skupina 127Ga09 se nachází na katastrálním území Vendryně v nadmořské výšce 481 m n. m. Stáří porostu je 8 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 2). Plocha byla zalesněna v roce 2008 v dubnu po mýtní těžbě. Dle výpisu z LHP se porostní skupina nachází v CHS 45, HS 45, LT 4S1 – svěží bučina šťavelová. Jedle byla obnovena na ploše 0,06 ha v celkovém množství 300 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem JD 10250.

Sadební materiál pochází z PLO 39 Podbeskydská pahorkatina, ze 4. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenice 15–25 cm, pěstební vzorec 3-1. Plocha je neoplocená, krytí je ze všech stran.

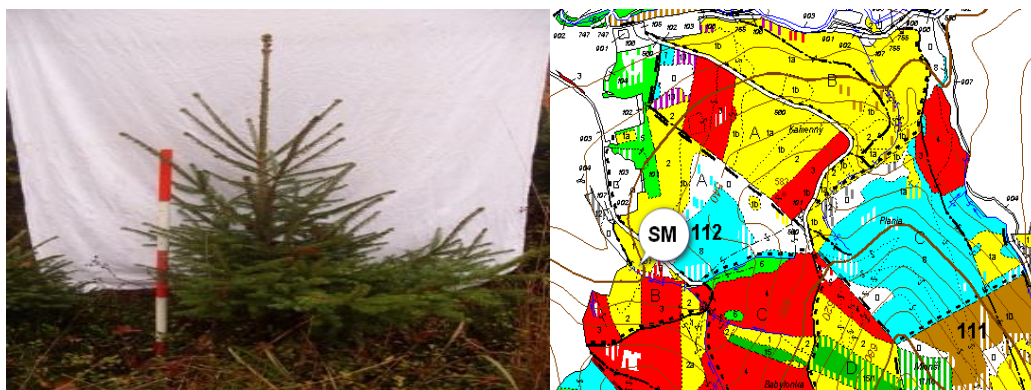


Obr. 2 Zkusná plocha č. 2 JD, rok zalesnění 2008.

Zkusná plocha č. 3

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu smrk ztepilý.

Porostní skupina 112Ba13/2 se nachází na katastrálním území Nýdek v nadmořské výšce 511 m n. m. Stáří porostu je 8 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 3). Porost byl zalesněn v roce 2008 v dubnu po kalamitě, která území postihla v roce 2007. Dle výpisu z LHP se porostní skupina nachází v CHS 45 a jedná se o živná stanoviště středních poloh, HS 451 – smrkové hospodářství na živných stanovištích středních poloh, LT 4B4 – bohatá bučina s kostřavou nejvyšší. Smrk byl obnoven na ploše 0,11 ha v celkovém množství 400 sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem SM 1260. Sadební materiál byl dovezen z PLO 40 Moravskoslezské Beskydy z 5. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenic 36–50 cm, pěstební vzorec 2+2. Plocha je neoplocená, krytí je z 3 stran.

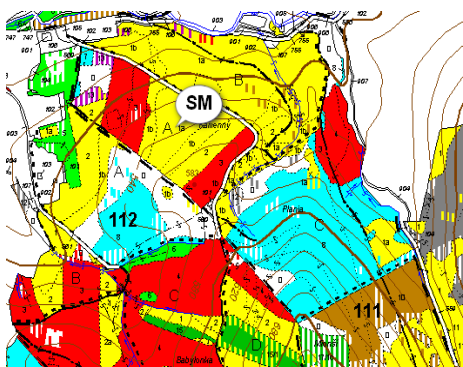


Obr. 3 Zkusná plocha č. 3 SM, rok zalesnění 2008.

Zkusná plocha č. 4

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu smrk ztepilý.

Porostní skupina 111Aa12 se nachází na katastrálním území Nýdek v nadmořské výšce 541 m n. m. Stáří porostu je 8 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 4). Plocha byla zalesněna v roce 2008 v květnu po kůrovcové kalamitě. Dle výpisu z LHP se porostní skupina nachází v CHS 51 a jedná se o exponovaná stanoviště vyšších poloh, HS 2511 - smrková hospodářství exponovaných stanovišť vyšších poloh v ochranném pásmu léčivých vod, LT 5B6 – bohatá jedlobučina ječmenková. Smrk zde byl obnoven na ploše 1 ha v celkovém množství 3500 sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem SM 1260. Sadební materiál pochází z PLO 40 Moravskoslezské Beskydy z 5. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenice 36–50 cm, pěstební vzorec 2+2. Plocha je neoplocená, krytí je ze 2 stran.



Obr. 4 Zkusná plocha č. 4 SM, rok zalesnění 2008.

Zkusná plocha č. 5

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu buk lesní.

Porostní skupina 111Ea10 se nachází na katastrálním území Nýdek na hranici s Polskem v nadmořské výšce 830 m n. m. Stáří porostu je 8 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 5). Plocha byla zalesněna v roce 2008 v květnu po kůrovcové kalamitě. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 51, HS 1511, jedná se o smrkové hospodářství na exponovaných stanovištích vyšších poloh v pásmu hygienické ochrany vod 1. stupně, LT 5F2, což je svahová jedlobučina šřavelová. Buk zde byl obnoven na ploše 0,72 ha v celkovém množství 6550 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem BK 50250. Sadební materiál pochází z PLO 38 Bílé Karpaty a Vizovické vrchy, ze 4. LVS. Jedná se o sazenice

prostokořenné, velikost sazenic 26–35 cm, pěstební vzorec $f_{k0,5+1,5}$. Plocha je neoplocená, není krytá.

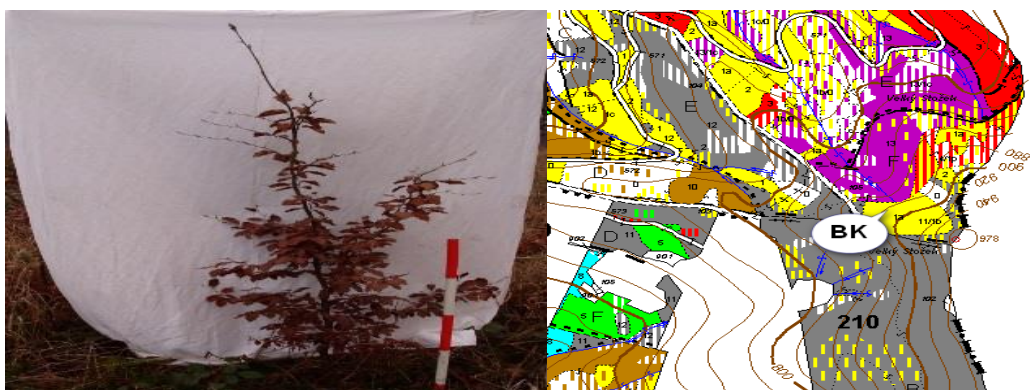


Obr. 5 Zkusná plocha č. 5 BK, rok zalesnění 2008.

Zkusná plocha č. 6

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu buk lesní.

Porostní skupina 117Fa10 se nachází na katastrálním území Nýdek blízko turistické chaty Velký Stožek, v nadmořské výšce 856 m n. m. Stáří porostu je 8 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 6). Plocha byla zalesněna v roce 2008 v květnu po mýtní těžbě. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 51, HS 1511, LT 5F1 svahová jedlobučina kapradinová. Buk zde byl obnoven na ploše 0,04 ha v množství 400 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem BK 50250. Sadební materiál pochází z PLO 40 Moravskoslezské Beskydy ze 4. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenice 26–35 cm, pěstební vzorec f_{1+2} . Plocha je neoplocená, krytí je ze všech stran.

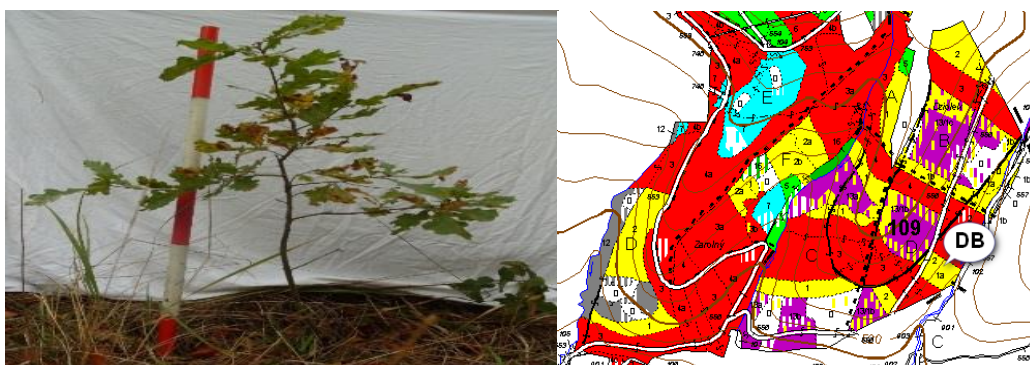


Obr. 6 Zkusná plocha č. 6 BK, rok zalesnění 2008.

Zkusná plocha č. 7

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu dub letní.

Porostní skupina 109Da12b se nachází na katastrálním území Nýdek, v nadmořské výšce 539 m n. m. Stáří porostu je 8 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 7). Plocha byla zalesněna v roce 2008 v dubnu. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 51, HS 1511, LT 4F1 svahová bučina kapradinová. Dub zde byl obnoven na ploše 0,12 ha v celkovém množství 1200 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem DB 40250. Sadební materiál pochází z PLO 39 Podbeskydská pahorkatina z 3. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenic 26–35 cm, pěstební vzorec 1-1. Plocha je neoplocená, krytí je z 3 stran.

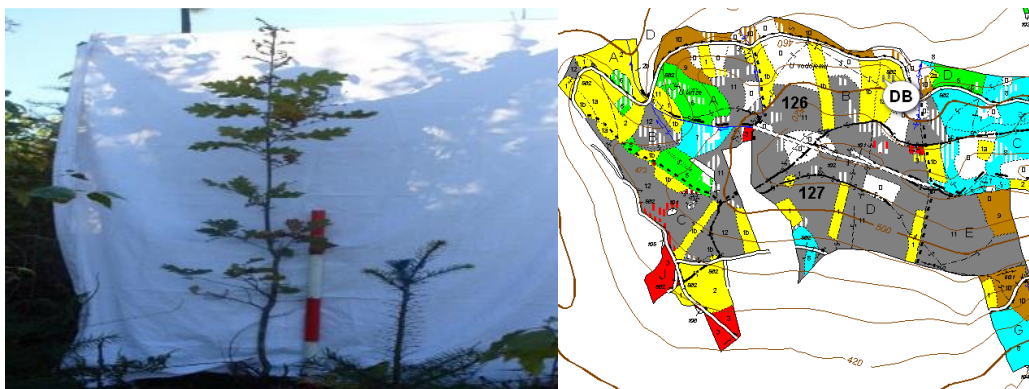


Obr. 7 Zkusná plocha č. 7 DB, rok zalesnění 2008.

Zkusná plocha č. 8

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu dub letní.

Porostní skupina 126Ba10 se nachází na katastrálním území Vendryně pod Prašivou v 489 m n. m. Stáří porostu je 8 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 8). Plocha byla zalesněna v roce 2008 v květnu po kůrovcové kalamitě. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 45, HS 451, LT 4B1 bohatá bučina strdivková. Dub zde byl obnoven na ploše 0,18 ha v celkovém množství 1850 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem DB 40250. Sadební materiál pochází z PLO 39 Podbeskydská pahorkatina, z 3. LVS. Jedná se o sazenice, velikost sazenic 26–35 cm, pěstební vzorec 0,5-0,5. Plocha je neoplocená, krytí je ze 2 stran.



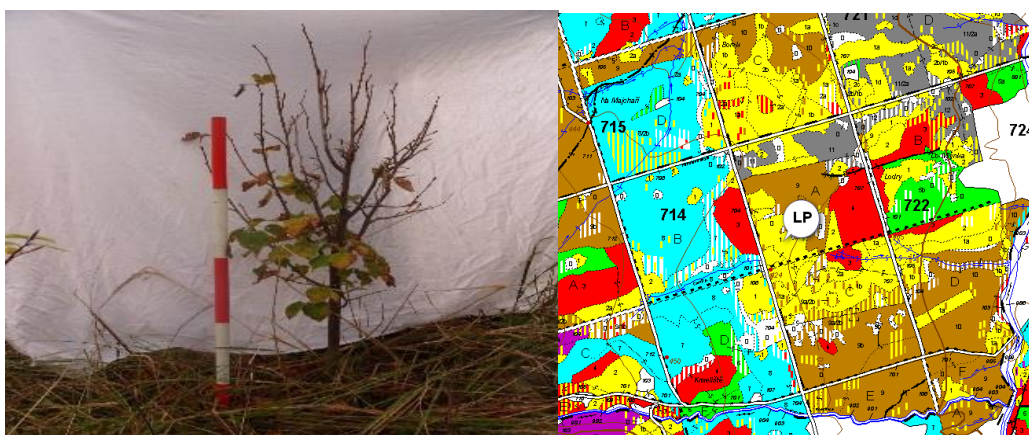
Obr. 8 Zkusná plocha č. 8 DB, rok zalesnění 2008.

6.2 Revír Rovina 2008

Zkusná plocha č. 9

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu lípa malolistá.

Porostní skupina 722Aa08 se nachází na katastrálním území Vendryně v nadmořské výšce 440 m n. m. Stáří porostu je 8 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 9). Plocha byla zalesněna v roce 2008 v květnu, po kůrovcové kalamitě. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 47 – oglejená stanoviště středních poloh, HS 471 – smrkové hospodářství na oglejených stanovištích středních poloh, LT 401 – svěží dubová jedlina šřavelová. Lípa je zde obnovena na ploše 0,10 ha v celkovém množství 600 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem LP 80260. Sadební materiál pochází z PLO 37 Kelečská pahorkatina z 3. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenic 25–36 cm, pěstební vzorec 1+1. Plocha je neoplocená, krytí je ze 3 stran.

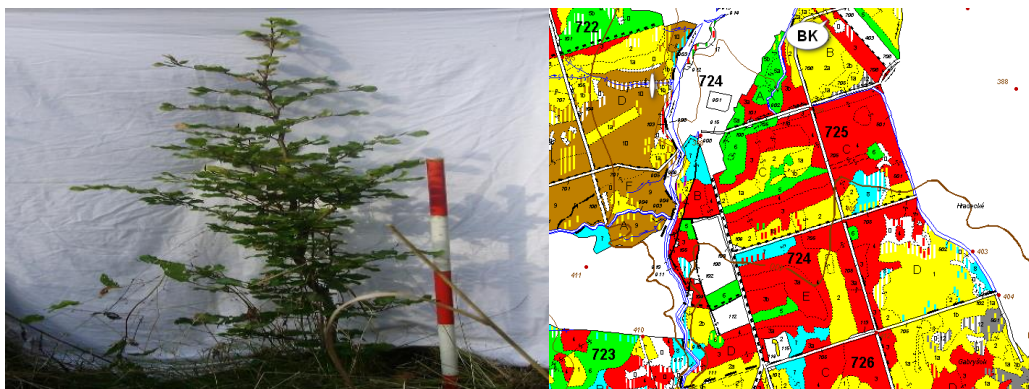


Obr. 9 Zkusná plocha č. 9 LP, rok zalesnění 2008.

Zkusná plocha č. 10

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu buk lesní.

Porostní skupina 726Da11 se nachází na katastrálním území Hrádek v nadmořské výšce 387 m n. m. Stáří porostu je 8 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 10). Plocha byla zalesněna v roce 2008 v květnu. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 47, HS 471, LT 401. Buk je zde obnoven na ploše 0,15 ha v celkovém množství 1350 ks sazenic. Sazenice byly vysázeny v porostní skupině na 3 místa. Obnova byla provedena ruční štěrbinovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem 50250. Původ sadebního materiálu je z PLO 38 Bílé Karpaty a Vizovické vrchy ze 4. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenic 26–35 cm, pěstební vzorec 1-2. Plocha je neoplocená, krytí je z 1 strany.

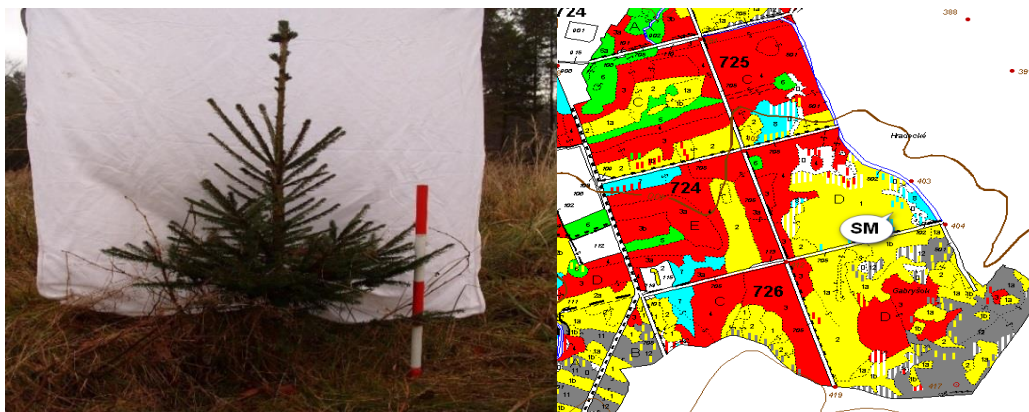


Obr. 10 Zkusná plocha č. 10 BK, rok zalesnění 2008.

Zkusná plocha č. 11

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu smrk ztepilý.

Porostní skupina 725Da07 se nachází na katastrálním území Hrádek v nadmořské výšce 420 m n. m. Stáří porostu je 8 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 11). Plocha byla zalesněna v roce 2008 v dubnu po kůrovcové kalamitě. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 47, HS 471, LT 401. Smrk zde byl obnoven na ploše 0,15 ha v celkovém množství 600 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem SM 1260. Původ sadebního materiálu je z PLO 40 Moravskoslezské Beskydy z 5. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenic 36–50 cm, pěstební vzorec 2+2. Plocha je neoplocená, krytí je z 1 strany.

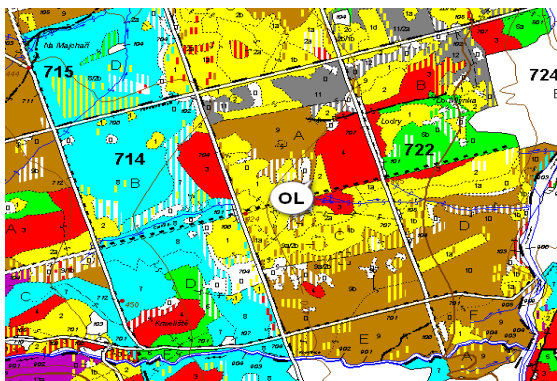


Obr. 11 Zkusná plocha č. 11 SM, rok zalesnění 2008.

Zkusná plocha č. 12

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu olše lepkavá.

Porostní skupina 722Aa08 se nachází na katastrálním území Vendryně v nadmořské výšce 431 m n. m. Stáří porostu je 8 let. Jedná se o růstové stadium kultury (obr. 12). Plocha byla zalesněna v roce 2008 v květnu. Dle výpisu z LHP se jedná o CH 47, HS 471, LT 401. Olše byla obnovena na ploše 0,10 ha v celkovém množství 300 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem OL 83260. Sadební materiál pochází z PLO 372 Kelečská pahorkatina z 2. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenic 51–70 cm, pěstební vzorec 1+2. Plocha je neoplocená, krytí je z jedné strany.



Obr. 12 Zkusná plocha č. 12 OL, rok zalesnění 2008.

Zkusná plocha č. 13

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu jedle bělokorá.

Porostní skupina 723Ba08 se nachází na katastrálním území Košařiska v nadmořské výšce 419 m n. m. Stáří porostu je 8 let. Jedná se o růstové stadium kultury (obr. 13). Plocha byla zalesněna v roce 2008 v květnu po kůrovcové kalamitě. Dle výpisu z LHP se

jedná o CH 47, HS 471, LT 401. Jedle zde byla obnovena na ploše 0,22 ha v celkovém množství 1100 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem JD 10260. Sadební materiál pochází z PLO 41 Hostýnsko-Vsetínské vrchy a Javorníky z 5. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenic 26–35 cm, pěstební vzorec 1+4. Plocha je oplocená, nekrytá.



Obr. 13 Zkusná plocha č. 13 JD, rok zalesnění 2008.

Zkusná plocha č. 14

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu buk lesní.

Porostní skupina 725Ba02 se nachází na katastrálním území Hrádek v nadmořské výšce 418 m n. m. Stáří porostu je 8 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 14). Plocha byla zalesněna v roce 2008 v květnu. Dle výpisu z LHP se jedná o CH 47, HS 471, LT 401. Buk byl obnoven na ploše 0,49 ha v celkovém množství 4410 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční štěrbínovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem BK 50250. Sadební materiál pochází z PLO 38 Bílé Karpaty a Vizovické vrchy ze 4. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenic 26–35 cm, pěstební vzorec 1-2. Plocha je neoplocená, krytí je ze všech stran.

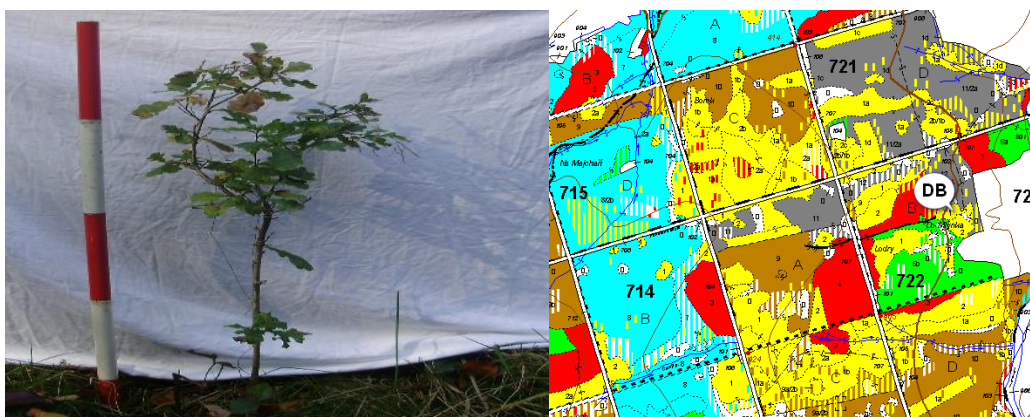


Obr. 14 Zkusná plocha č. 14 BK, rok zalesnění 2008.

Zkusná plocha č. 15

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu dub letní.

Porostní skupina 722Ba04 se nachází na katastrálním území Vendryně v nadmořské výšce 410 m n. m. Stáří porostu je 8 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 15). Plocha byla zalesněna v roce 2008 v dubnu. Dle výpisu z LHP se jedná o CH 47, HS 471, LT 401. Dub zde byl obnoven na ploše 0,25 ha v celkovém množství 2500 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem DB 40270. Sadební materiál pochází z PLO 37 Kelečská pahorkatina z 3. LVS. Jedná se o sazenice, velikost sazenic 26–35 cm, pěstební vzorec 1+0. Plocha je neoplocená, krytí je ze všech stran.

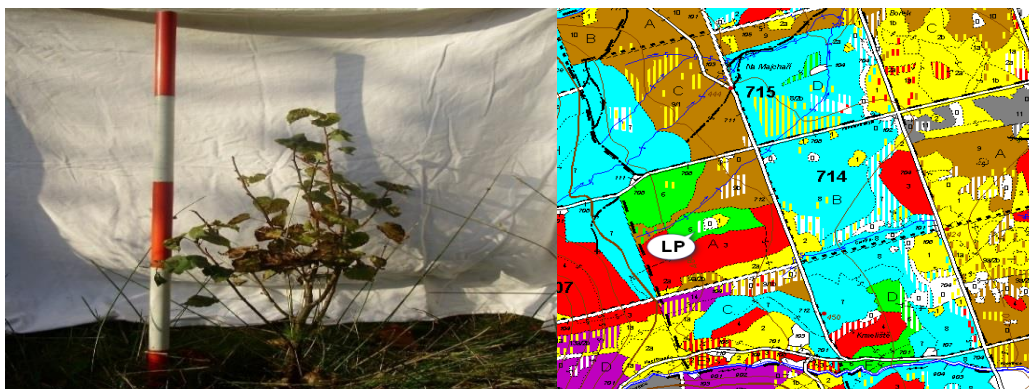


Obr. 15 Zkusná plocha č. 15 DB, rok zalesnění 2008.

Zkusná plocha č. 16

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu lípa malolistá.

Porostní skupina 714Aa04 se nachází na katastrálním území Vendryně v nadmořské výšce 484 m n. m. pod horou Ostrý. Stáří porostu je 8 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 16). Plocha byla zalesněna v roce 2008 v květnu. Dle výpisu z LHP se jedná o CH 47, HS 471, LT 401. Lípa byla obnovena na ploše 0,15 ha v celkovém množství 900 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem LP 80260. Sadební materiál pochází z PLO 37 Kelečská pahorkatina z 3. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenic 26–35 cm, pěstební vzorec 1+1. Plocha je neoplocená, krytí je ze 2 stran.

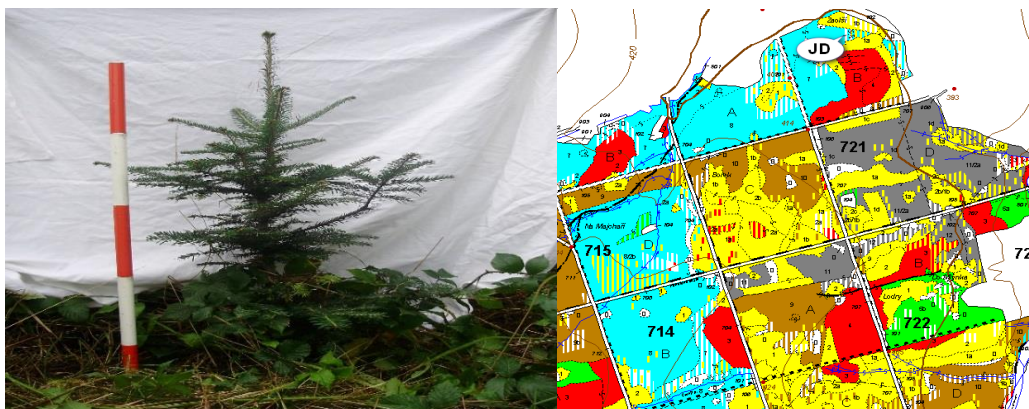


Obr. 16 Zkusná plocha č. 16 LP, rok zalesnění 2008.

Zkusná plocha č. 17

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu jedle bělokorá.

Porostní skupina 721Ba06 se nachází na katastrálním území Vendryně v nadmořské výšce 406 m n. m. Stáří porostu je 8 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 17). Plocha byla zalesněna v roce 2008 v květnu. Dle výpisu z LHP se jedná o CH 47, HS 471, LT 401. Jedle byla obnovena na ploše 0,10 ha v celkovém množství 500 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem JD 10260. Sadební materiál pochází z PLO 41 Hostýnsko-Vsetínské a Javornické vrchy z 5. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenic 26–35 cm, pěstební vzorec 1+4. Plocha je oplocená, krytí je ze 3 stran.



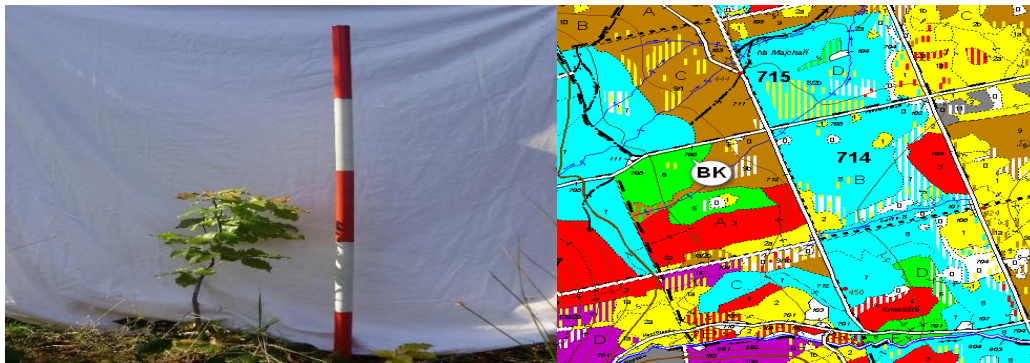
Obr. 17 Zkusná plocha č. 17 JD, rok zalesnění 2008.

6.3 Revír Rovina 2011

Zkusná plocha č. 18

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu buk lesní.

Porostní skupina 714Aa05 se nachází v katastrálním území Vendryně v nadmořské výšce 484 m n. m. Staří porostu je 5 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 18). Plocha byla zalesněna v dubnu roku 2011 na holině vzniklé kůrovcovou kalamitou. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 47, HS 471, LT 4O1. Buk byl zde obnoven na ploše 0,25 ha v množství 2250 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční štěrbinovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem BK 50250. Sadební materiál pochází z přírodní lesní oblasti (PLO) 40 Moravskoslezské Beskydy z 5. vegetačního stupně. Jedná se o sazenice, velikost sazenic 26–35 cm, pěstební vzorec 0,5-0,5. Plocha je neoplocená, krytí je ze 2 stran.

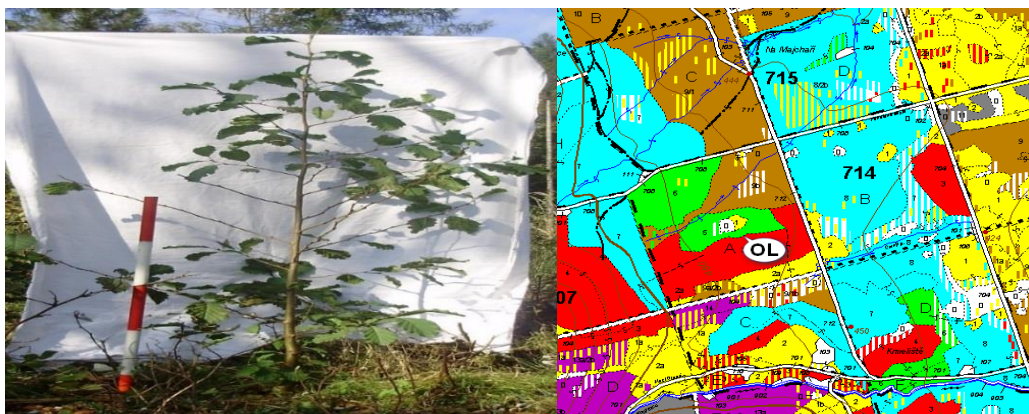


Obr. 18 Zkusná plocha č. 18 BK, rok zalesnění 2011.

Zkusná plocha č. 19

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu olše lepkavá.

Porostní skupina 714Aa03 se nachází v katastrálním území Vendryně v nadmořské výšce 484 m n. m. Staří porostu je 5 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 19). Plocha byla zalesněna v dubnu roku 2011 na holině vzniklé kůrovcovou kalamitou. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 47, HS 471, LT 4O1. Olše byla obnovena na ploše 0,20 ha v množství 600 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční štěrbinovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem OL 83260. Sadební materiál pochází z přírodní lesní oblasti (PLO) 41 Hostýnsko-Vsetínské vrchy a Javorníky ze 3. LVS. Jedná se o sazenice, velikost sazenic 51–70 cm, pěstební vzorec fk1. Plocha je neoplocená, krytí je z 2 stran.



Obr. 19 Zkusná plocha č. 19 OL, rok zalesnění 2011.

Zkusná plocha č. 20

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu buk lesní.

Porostní skupina 714Aa03 se nachází v katastrálním území Vendryně v nadmořské výšce 482 m n. m. Staří porostu je 5 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 20). Plocha byla založena v dubnu roku 2011 na holině vzniklé kůrovcovou kalamitou. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 47, HS 471, LT 401. Buk zde byl obnoven na ploše 0,05 ha v množství 450 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční štěrbínovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem BK 50250. Sadební materiál pochází z přírodní lesní oblasti (PLO) 40 Moravskoslezské Beskydy z 5. vegetačního stupně. Jedná se o sazenice, velikost sazenic 26–35 cm, pěstební vzorec 0,5-0,5. Plocha je neoplocená, krytá je ze 2 stran.



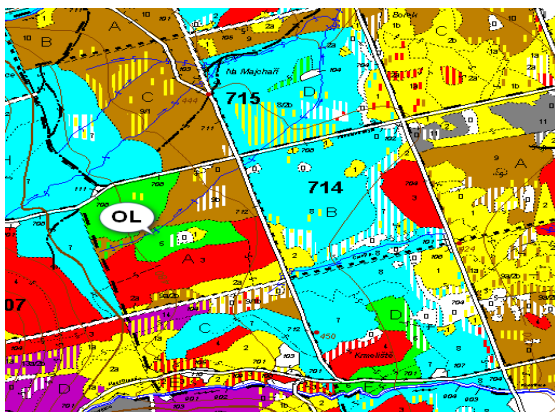
Obr. 20 Zkusná plocha č. 20 BK, rok zalesnění 2011.

Zkusná plocha č. 21

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu olše lepkavá.

Porostní skupina 714Aa05 se nachází v katastrálním území Vendryně v nadmořské výšce 484 m n. m. Staří porostu je 5 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 21). Plocha

byla zalesněna v dubnu roku 2011 na holině vzniklé kůrovcovou kalamitou. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 47, HS 471, LT 4O1. Olše byla zde obnovena na ploše 0,07 ha v množství 220 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční štěrbinovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem OL 83260. Sadební materiál pochází z přírodní lesní oblasti (PLO) 41 Hostýnko-Vsetínské vrchy a Javorníky z 3. LVS. Jedná se o sazenice, velikost sazenic 51–70 cm, pěstební vzorec fk1. Plocha je neoplocená, krytá je ze 2 stran.

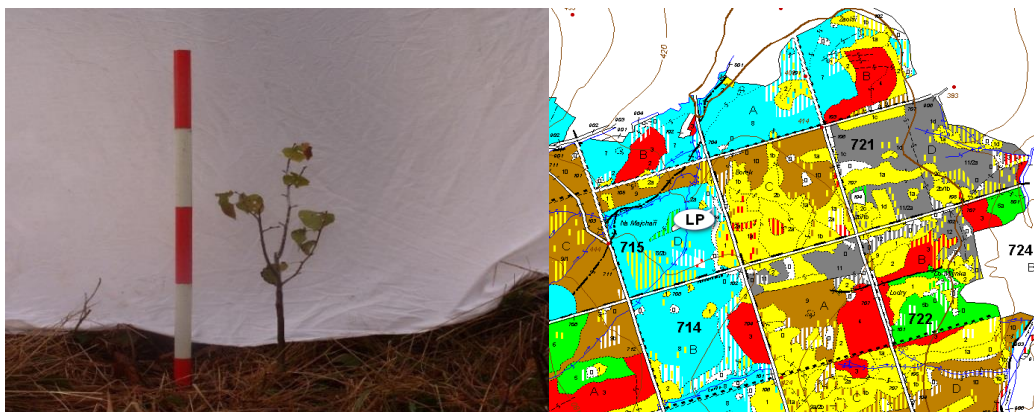


Obr. 21 Zkusná plocha č. 21 OL, rok zalesnění 2011.

Zkusná plocha č. 22

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu lípa malolistá.

Porostní skupina 715Da08/02 se nachází v katastrálním území Vendryně v nadmořské výšce 449 m n. m. Staří porostu je 5 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 22). Plocha byla zalesněna v květnu roku 2011. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 47, HS 471, LT 4O1. Lípa zde byla obnovena na ploše 0,10 ha v množství 600 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem LP 80260. Sadební materiál pochází z přírodní lesní oblasti (PLO) 37 Kelečská pahorkatina z 3. LVS. Jedná se o sazenice, velikost sazenic 25–36 cm, pěstební vzorec 0,5-0,5. Plocha je neoplocená, krytá je ze 3 stran.

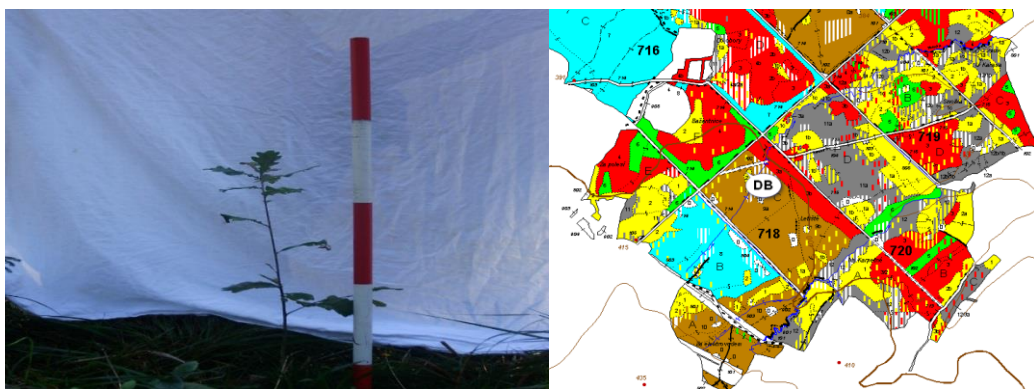


Obr. 22 Zkusná plocha č. 22 LP, rok zalesnění 2011.

Zkusná plocha č. 23

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu dub letní.

Porostní skupina 718Ca09a se nachází na katastrálním území Třinec-Lyžbice v nadmořské výšce 412 m n. m. Stáří porostu je 6 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 23). Plocha byla zalesněna v roce 2010 v květnu. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 47, HS 471, LT 401. Dub zde byl obnoven na ploše 0,10 ha v celkovém množství 1000 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční štěrbinovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem DB 40250. Sadební materiál pochází z PLO 37 Kelečská pahorkatina z 3. LVS. Jedná se o sazenice, velikost sazenic 25–36 cm, pěstební vzorec 0,5-0,5. Plocha je neoplocená, krytí je ze všech stran.



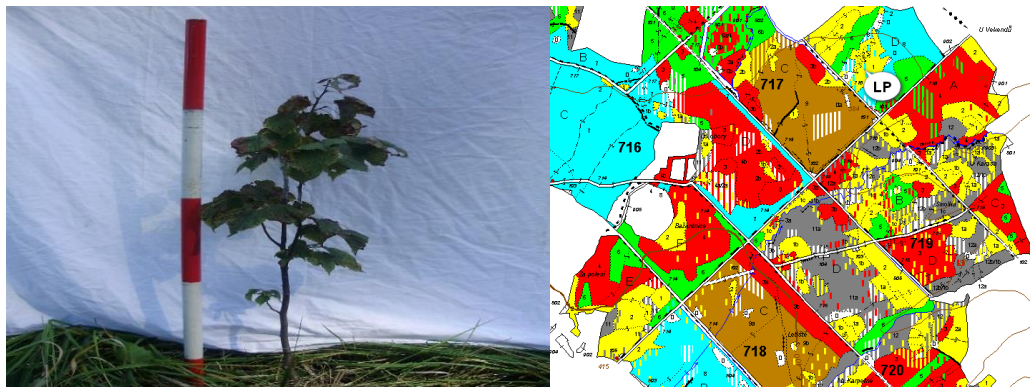
Obr. 23 Zkusná plocha č. 23 DB, rok zalesnění 2010.

Zkusná plocha č. 24

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu lípa malolistá.

Porostní skupina 717Da08 se nachází na katastrálním území Třinec-Lyžbice v nadmořské výšce 400 m n. m. Plocha byla zalesněna v roce 2011 v květnu. Stáří porostu je 5 let. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 47, HS 471, LT 401. Dub zde byl obnoven na ploše

0,10 ha v celkovém množství 600 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem LP 80260. Sadební materiál pochází z PLO 37 Kelečská pahorkatina z 3. LVS. Jedná se o sazenice, velikost sazenic 25–36 cm, pěstební vzorec 0,5-0,5. Plocha je neoplocená, krytí je ze všech stran.

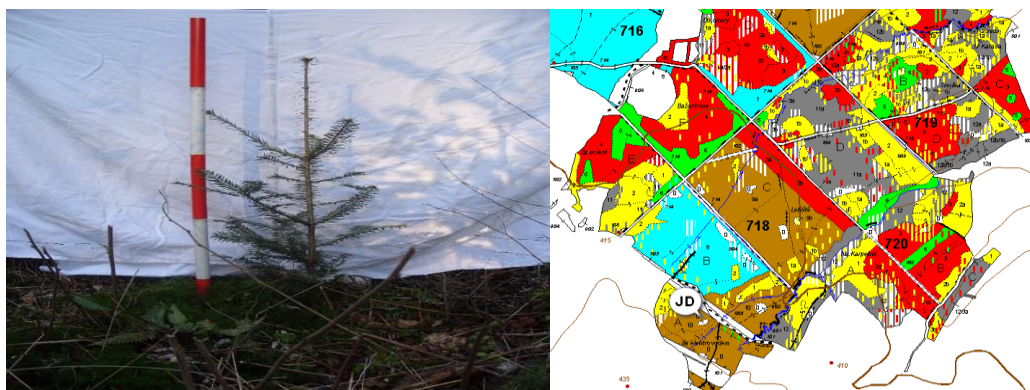


Obr. 24 Zkusná plocha č. 24 LP, rok zalesnění 2011.

Zkusná plocha č. 25

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu jedle bělokorá.

Porostní skupina 718Aa10 se nachází na katastrálním území Třinec-Lyžbice v nadmořské výšce 437 m n. m. Plocha byla zalesněna v roce 2011 v dubnu. Stáří porostu je 5 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 25). Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 47, HS 471, LT 401. Jedle zde byla obnovena na ploše 0,06 ha v celkovém množství 300 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem JD 10250. Sadební materiál pochází z PLO 40 Moravskoslezské Beskydy z 5. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenice 26–35 cm, pěstební vzorec 3+3. Plocha je oplocená, krytí je ze všech stran.

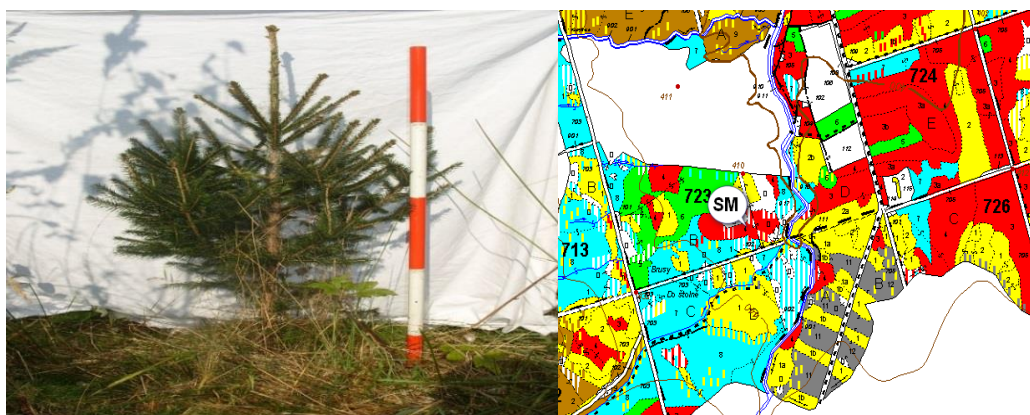


Obr. 25 Zkusná plocha č. 25 JD, rok zalesnění 2011.

Zkusná plocha č. 26

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu smrk ztepilý.

Porostní skupina 723Ba08 se nachází na katastrálním území Košařiska v nadmořské výšce 422 m n. m. Stáří porostu je 5 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 26). Plocha byla zalesněna v roce 2011 v dubnu. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 47, HS 471, LT 401. Smrk zde byl obnoven na ploše 0,10 ha v celkovém množství 400 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem SM 1260. Sadební materiál pochází z PLO 40 Moravskoslezské Beskydy z 5. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenice 36–50 cm, pěstební vzorec 2+4. Plocha je neoplocená, krytí je ze 2 stran.

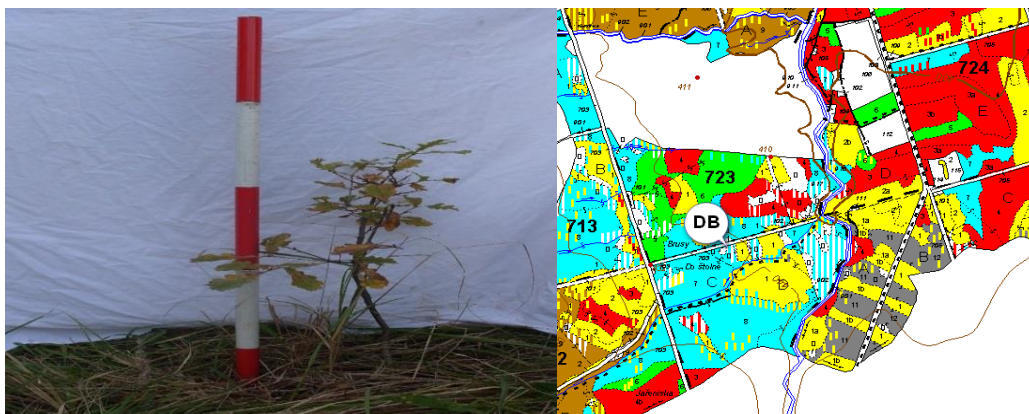


Obr. 26 Zkusná plocha č. 26 SM, rok zalesnění 2011.

Zkusná plocha č. 27

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu dub letní.

Porostní skupina 723Da08 se nachází na katastrálním území Košařiska v nadmořské výšce 438 m n. m. Stáří porostu je 6 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 27). Plocha byla zalesněna v roce 2010 v dubnu. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 47, HS 471, LT 401. Dub zde byl obnoven na ploše 0,09 ha v celkovém množství 900 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční šterbinovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem DB 40250. Sadební materiál pochází z PLO 37 Kelečská pahorkatina z 3. LVS. Jedná se o sazenice, velikost sazenice 25–36 cm, pěstební vzorec 0,5-0,5. Plocha je neoplocená, krytí je ze všech stran.



Obr. 27 Zkusná plocha č. 27 DB, rok zalesnění 2010.

Zkusná plocha č. 28

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu smrk ztepilý.

Porostní skupina 723Ba04 se nachází na katastrálním území Košařiska v nadmořské výšce 442 m n. m. Stáří porostu je 5 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 25). Plocha byla zalesněna v roce 2011 v dubnu. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 47, HS 471, LT 4O1. Smrk zde byl obnoven na ploše 0,10 ha v celkovém množství 400 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem SM 1260. Sadební materiál pochází z PLO 40 Moravskoslezské Beskydy z 5. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenice 36–50 cm, pěstební vzorec 2+4. Plocha je neoplocená, krytí je ze všech stran.



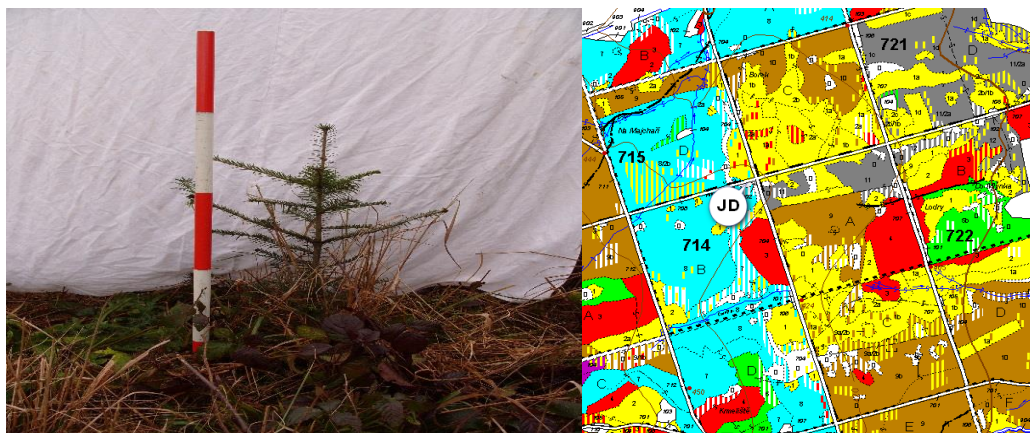
Obr. 28 Zkusná plocha č. 28 SM, rok zalesnění 2011.

Zkusná plocha č. 29

V tomto porostu tvoří zájmovou dřevinu jedle bělokorá.

Porostní skupina 714Ba08 se nachází na katastrálním území Vendryně v nadmořské výšce 451 m n. m. Stáří porostu je 5 let. Jedná se o růstové stádium kultury (obr. 29). Plocha byla zalesněna v roce 2011 v dubnu. Dle výpisu z LHP se jedná o CHS 47, HS 471,

LT 401. Jedle zde byla obnovena na ploše 0,07 ha v celkovém množství 350 ks sazenic. Obnova byla provedena ruční štěrbinovou sadbou do nepřipravené půdy standardním sadebním materiálem JD 10250. Sadební materiál pochází z PLO 40 Moravskoslezské Beskydy z 5. LVS. Jedná se o sazenice prostokořenné, velikost sazenice 25–36 cm, pěstební vzorec 3+3. Plocha je oplocená, krytí je ze 2 stran.



Obr. 29 Zkusná plocha č. 29 JD, rok zalesnění 2011.

6.4 Popis měření sazenic

Na zkusných plochách byly měřeny tyto parametry:

Délka nadzemní části: vzdálenost od půdního povrchu po konec terminálního pupene. Měřeno kovovým svinovacím metrem s přesností na cm.

Poslední přírůst: velikost přírůstu prýtu pod terminálním pupenem za vegetační období, zaokrouhleno na celé centimetry. U jehličnatých dřevin byly měřeny 3 poslední přírůsty. Měřeno kovovým svinovacím metrem s přesností na cm.

Tloušťka kořenového krčku: tloušťka kořenového kmínku měřená 3 cm nad povrchem terénu. Měřeno posuvným měřítkem s přesností na mm.

Výška nasazení dvojáků/ trojáků: měřeno od povrchu země a místem vzniku dvojáků/trojáků, zaokrouhleno na celé centimetry. Měřeno kovovým svinovacím metrem s přesností na cm.

Velikost asimilačního aparátu listů: byly vybrány 3 největší listy a následně změřena délka a šířka listů. Měřeno kovovým svinovacím metrem s přesností na cm.

Délka jehlic: bylo vybráno a následně změřeno 5 jehlic, které se nacházely na třetím přeslenu sazenice v její polovině. Měřeno posuvným měřítkem s přesností na mm.

Zvlnění kmene: odchylka od osy kmene v rozmezí 3 cm. Bylo posouzeno, zda-li odchylka od osy kmene dosahuje víc než 3 cm nebo méně než 3 cm. Měřeno pomocí kovové výtyčky a kovového svinovacího metra.

Dále byly vizuálně posouzeny tyto parametry a znaky:

Ztráty: procentuálně vyjádřen počet chybějících sazenic z celkového počtu vysazených sazenic na ploše.

Poškození: kódové označení pro druh poškození, který byl pozorován na sazenici: 1 – terminální, 2 – boční, 3 – jiné.

Barva jehlic: kódové označení pro vizuálně posouzené barvy jehlic koruně sazenic: 1 – sytě zelená, 2 – slabě zelená, 3 – nažloutlá.

Odklon kmene od svislice: měřen jako velikost úhlu pomyslné osy svislice a nakloněním stromku ve stupních měřených úhloměrem vizuálně.

Tvar kmene: kódové označení pro vizuálně posouzený tvar: 1 – přímý, 2 – dvoják, 3 – troják.

Tvar koruny: byly vybrány 4 základní typy: 1 – vejcovitý, 2 – válcovitý, 3 – kulovitý, 4 – trojúhelníkový

6.5 Popis měření kořenového systému sazenic

Pro hodnocení kořenového systému byly použity metodické postupy ÚZPL LDF Mendelu. Vzhledem k tomu, že byly porovnávány kořenové systémy s rozdílnou architektonikou, u každého kořenového systému byly zjišťovány následující parametry:

- Délka nadzemní části, tloušťka kmene.
- Horizontální kosterní kořeny (označovány HKK) – počet, tloušťka (ve 20 cm a v 60 cm), délka, hloubka prokořenění, počet bočních větví a jejich tloušťka, maximální úhel mezi HKK, Ip.
- Nekosterní horizontální kořeny – počet, tloušťka ve 20 cm, délka, počet bočních kořenů, Ip.
- Počet nekosterních kořenů z báze kmene (jde o kořeny slabší než 4 mm vyrůstající z báze kmene).
- Kolmé kotvy z báze kmene – počet, tloušťka, hloubka prokořenění, dosah od kmene, počet a tloušťka boční větví, Ip.
- Šikmé kotvy z báze kmene – počet, tloušťka, hloubka prokořenění, dosah od kmene, počet a tloušťka bočních větví, vzdálenost od kmene, Ip.

- Kotvy z HKK – počet, tloušťka, hloubka prokořenění, počet a tloušťka bočních větví, vzdálenost od kmene, I_p ,

(Hodnota I_p nám udává, jaká je velikost kořenového systému k délce nadzemní části, čím jsou čísla v tabulkách výsledků větší, tím větší je kořenový systém).

6.6 Analýza dat

Všechny naměřené výsledky ze zkusných ploch byly zapsány do terénního zápisníku, následně byly přepsány a upraveny do tabulek počítačového programu Microsoft Excel 2013. Byly založeny 3 samostatné listy. Jeden pro revír Rovina (rok zalesnění 2008), druhý pro revír Nýdek (2008) a třetí pro revír Rovina (2011). Do každého listu byly zapsány tyto parametry: ztráty (%), délka nadzemní části (cm), poslední přírůst (cm), tloušťka kořenového krčku (mm), délka jehlic (mm), velikost asimilačního aparátu (mm), nasazení dvojáků/trojáků (cm), poškození, barva jehlic, odklon kmene od svislice ($^{\circ}$), zvlnění kmene tvar kmene a koruny. Následně parametry *délka nadzemní části, poslední přírůst, tloušťka kořenového krčku a délka jehlic* byly mezi sebou vzájemně statisticky porovnány pomocí jednofaktorové Anovy v programu Microsoft Excel 2013. Pokud byla nulová hypotéza zamítnuta (tj. že mezi jednotlivými porosty se nachází statisticky významné rozdíly), byla použita Tuckeyho metoda pro mnohonásobné porovnávání. Výstupem tohoto testu je tabulka, ve které jsou významné rozdíly označeny červeným písmem. Následně byl ještě použit Tuckeyho HSD test pro homogenní skupiny, aby se ověřila správnost výsledku. Pro ještě přehlednější zobrazení výsledku byly vytvořeny krabicové grafy v programu Statistika 12 a pro dílčí výsledky byly zhotoveny v programu Microsoft Excel 2013 sloupcovité grafy.

Kompletní statistické analýzy jsou uvedeny v přílohách ve formě tabulek. Tyto tabulky jsou v textu označené P. V textu se nacházejí pouze krabicové a sloupcovité grafy.

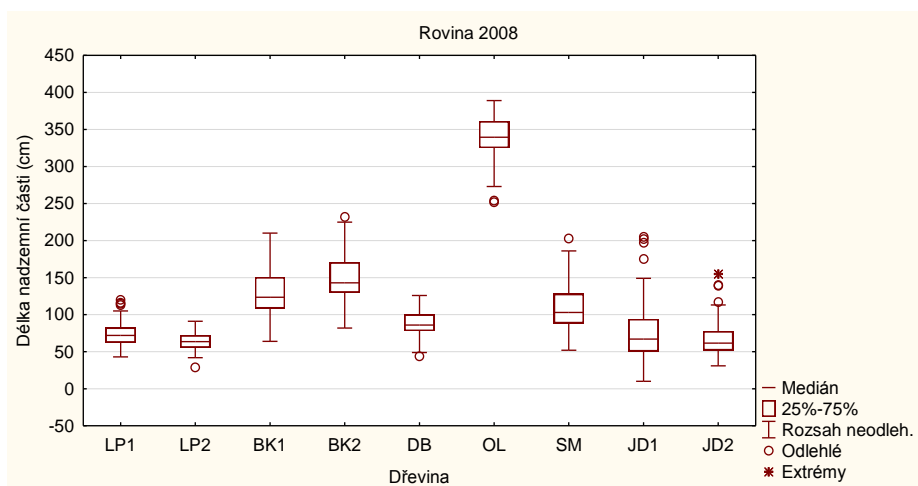
7 VÝSLEDKY

7.1 Rovina 2008

Jednotlivé porosty byly nahrazeny pro lepší přehlednost výsledků zkratkami dřevin s číselnými kódy:

- LP1 – porost 722Aa08
- LP2 – porost 714Aa04
- BK1 – porost 726Da11
- BK2 – porost 725Ba02
- DB – porost 722Ba04
- SM – porost 725Da07
- JD1 – porost 723Ba03
- JD2 – porost 721Ba06
- OL – porost 722Aa08

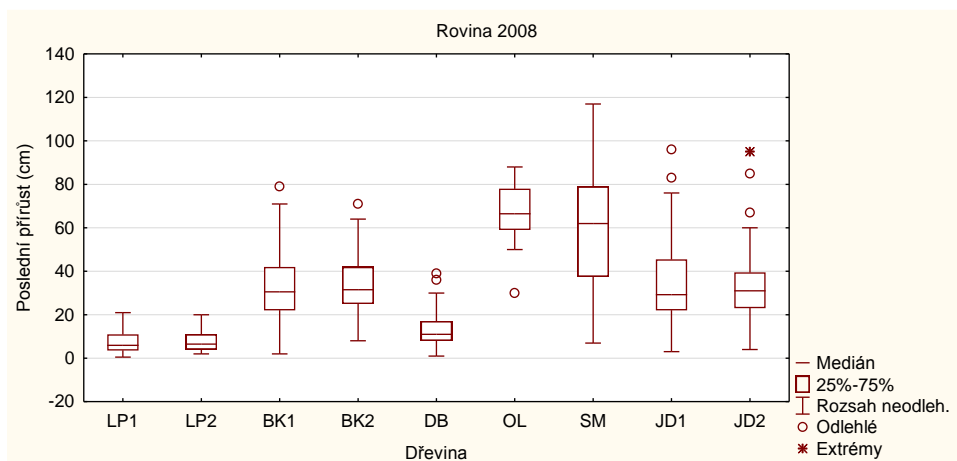
Délka nadzemní části (tab. P1–P3, obr. 30)



Obr. 30 Délka nadzemní části.

Jak ukazují výsledky z tab. P1, testové kritérium (hodnota F) je větší než kritická hodnota (F_{krit}) a hodnota P je menší než Alfa 0,05. Jinými slovy je nulová hypotéza zamítnuta, tudíž se zde vyskytují statisticky významné rozdíly. Tyto zmíněné rozdíly lze zpozorovat na obr. 30 a v tab. P2, kde největší délku nadzemní části měl porost OL (336 cm) a nejmenší měl porost LP2 (63,7 cm). Z tab. P3 lze konstatovat, že největší délku nadzemní části dosahuje porost OL (336 cm), BK2 (147,5 cm) a BK1 (107,2 cm). U ostatních porostů se délka nadzemní částí pohybuje od 63,7–86,7 cm.

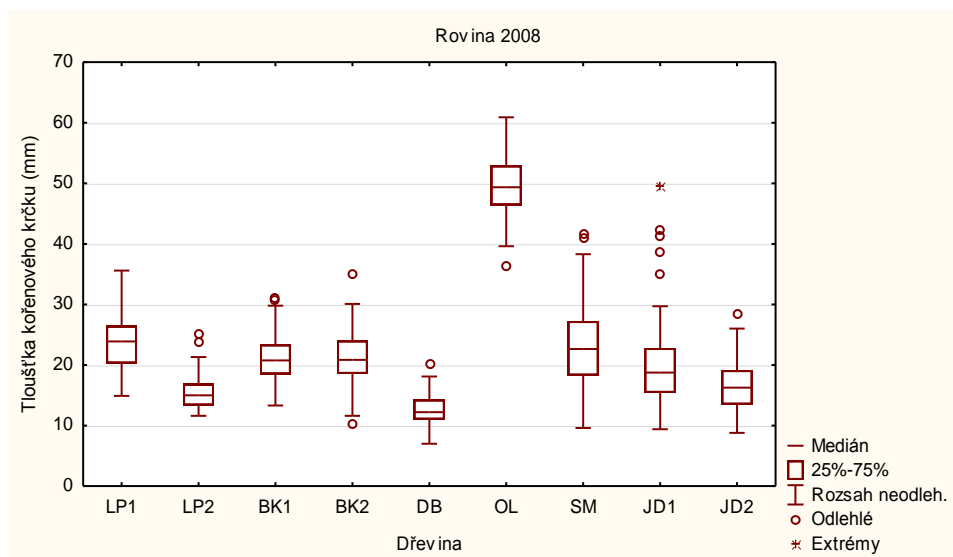
Poslední přírůst (tab. P4–P6, obr. 31)



Obr. 31 Poslední přírůst

Pomocí jednofaktorové ANOVY z tab. P4 lze konstatovat, že také mezi parametry poslední přírůst jsou statisticky průkazné rozdíly. Z tab. P5 a obr. 31 je patrné, že největší poslední přírůst má porost OL (67,3 cm) a SM (60,7 cm), zatímco nejmenší poslední přírůst mají oba porosty LP (7,5 cm). V ostatních porostech se poslední přírůst pohybuje v rozmezí 12,4–34,9 cm. Tento fakt potvrzuje i Tuckeyho HSD test pro homogenní skupiny tab. P6.

Tloušťka kořenového krčku (tab. P7–P9, obr. 32)

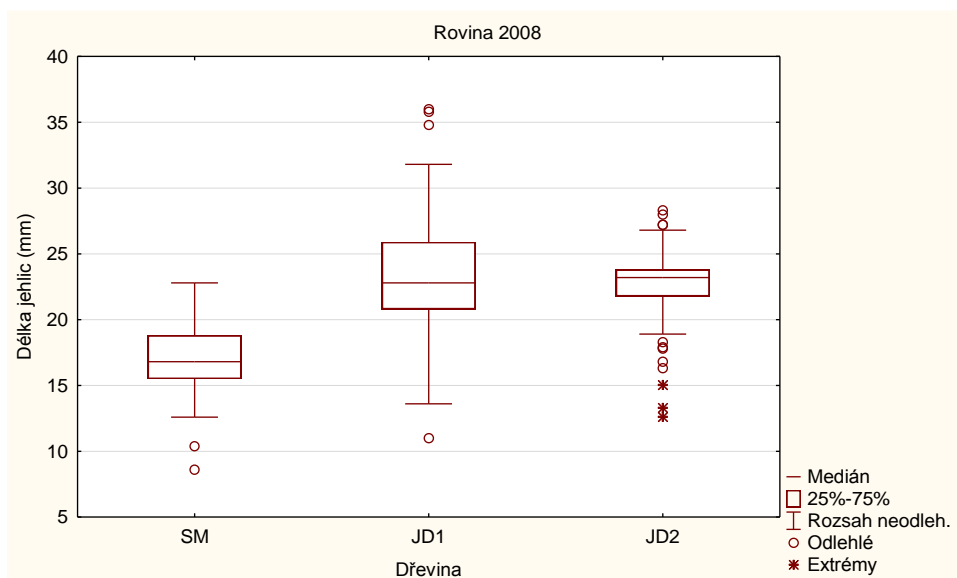


Obr. 32 Tloušťka kořenového krčku

Jak je zřejmé z tab. P7, hodnota (F) je větší než (F krit), tudíž nulová hypotéza je opět zamítnuta, tzn., že mezi parametry tloušťka nadzemní části se vyskytují statisticky průkazné rozdíly. Z obr. 32 je patrné, že největší tloušťku kořenového systému mají jedinci v porostu OL (49,5 mm), LP1 (23,6 mm) a SM (23 mm), naopak nejmenší

tloušťku kořenového krčku mají jedinci v porostu DB (12,6 mm), LP2 (15,3 mm) a JD2 (16,6 mm). Ostatní dřeviny mají tloušťku kořenového krčku podobnou (20–21 mm). Tyto výsledky se shodují s tab. P8 a P9.

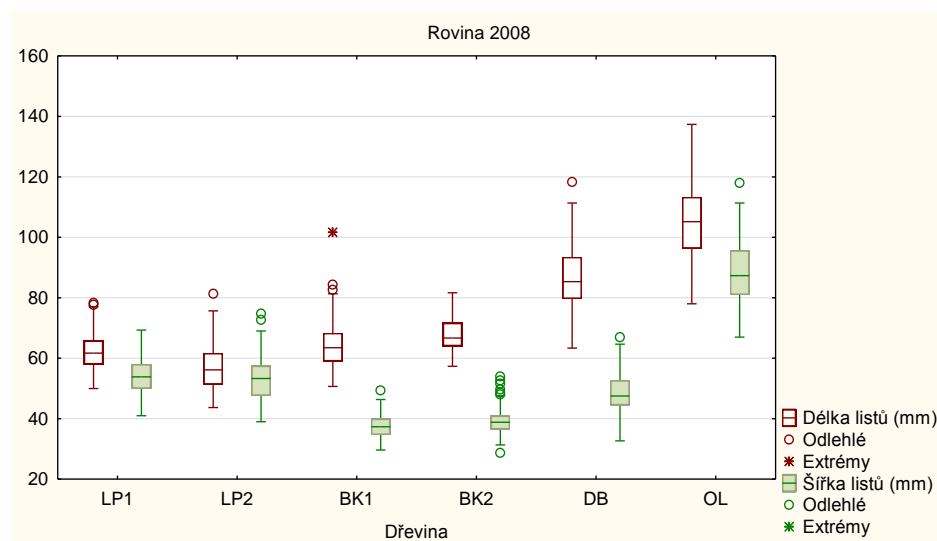
Délka jehlic (tab. P10–P12, obr. 33)



Obr. 33 Délka jehlic

Z tab. P10–P12 je vidět, že mezi parametry délka jehlic se vyskytují statisticky významné rozdíly. Tento fakt nám udává i obr. 33, ze kterého lze vyčíst, že nejdelší průměrnou délku jehlic má porost JD1 (23,3 mm), zatímco nejmenší průměrnou délku jehlic má porost SM1 (16,9 mm).

Velikost asimilačního aparátu listů



Obr. 34 Asimilační aparát

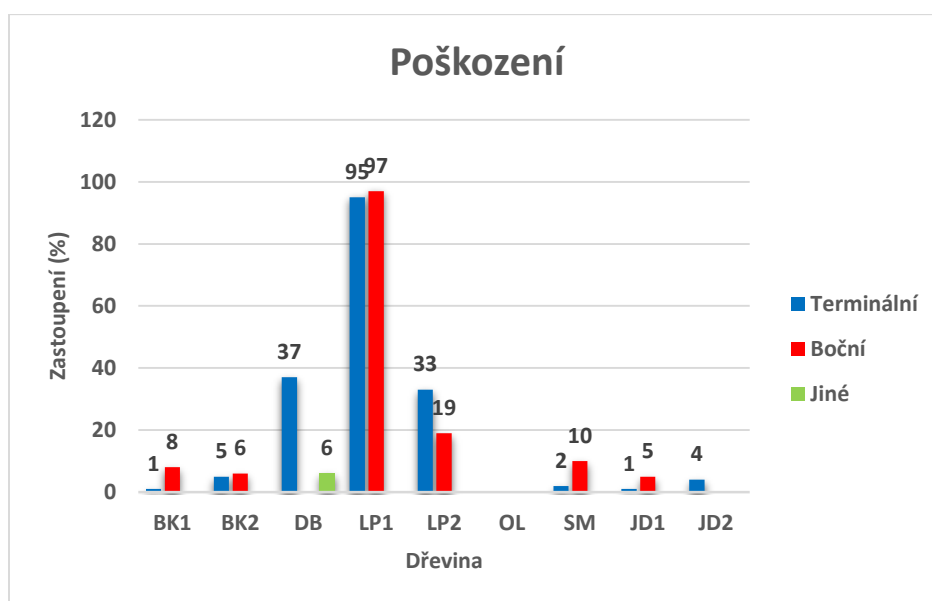
Z obr. 34 je patrné, že největší velikost asimilačního aparátu má porost OL a DB, který se pohybuje v rozmezí 30–130 cm. Zbylé porosty LP a BK mají podobnou velikost asimilačního aparátu, který se pohybuje v rozmezí 30–90 cm.

Dílčí výsledky – Rovina 2008

Pro dílčí výsledky na zkusných plochách byly zpracovány tyto parametry:

- poškození
- barva jehlic
- zvlnění kmene
- tvar kmene
- tvar koruny
- ztráty

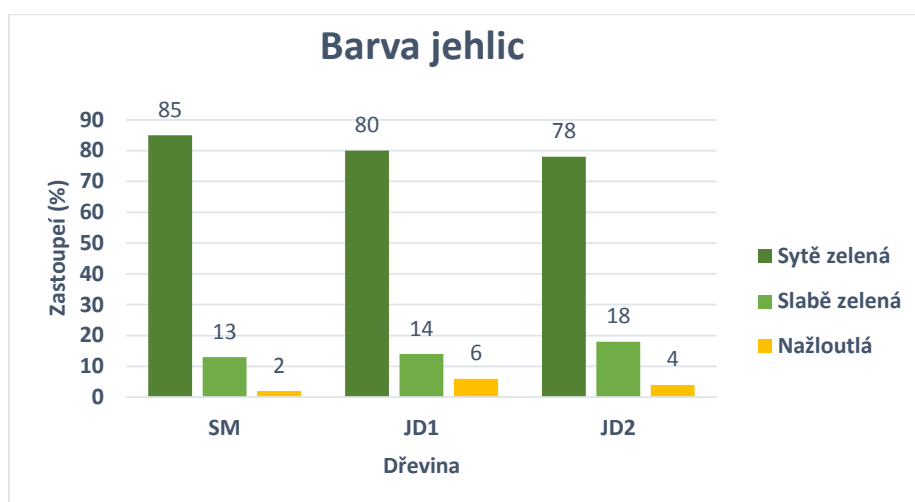
Poškození



Obr. 35 Poškození

Z obr. 35 je patrné, že nejvíce poškozených jedinců má porost LP1, kde 95 % jedinců má poškozen terminální výhon a 97 % jedinců má poškozen boční výhon. Větší poškození se rovněž vyskytuje u porostů DB a LP2. Bez poškození je pouze porost OL. Ostatní porosty mají poškození do 10 % jedinců.

Barva jehlic



Obr. 36 Barva jehlic

Barva jehlic vypovídá o vitalitě jedince. Nejvíce žádoucí je sytě zelená barva, méně slabě zelená barva a nežádoucí barva je nažloutlá. Z obr. 36 je patrné, že nejlepší vitality dosahuje porost SM, kde dominuje sytě zelená barva u 85 % jedinců. Hůře je na tom porost JD1. Nejhůře je na tom porost JD2.

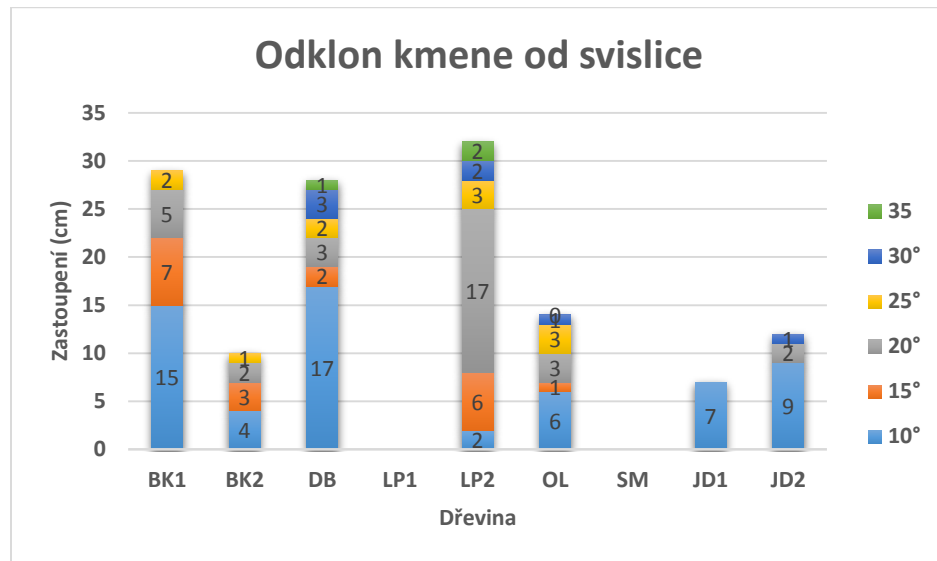
Zvlnění kmene



Obr. 37 Zvlnění kmene

Z obr. 37 jde vidět, že největší podíl zvlněného kmene má DB 44 % jedinců, naopak nejmenší podíl zvlněného kmene má porost SM 2 % jedinců. Ostatní porosty mají zvlnění kmene od 5 do 28 % jedinců.

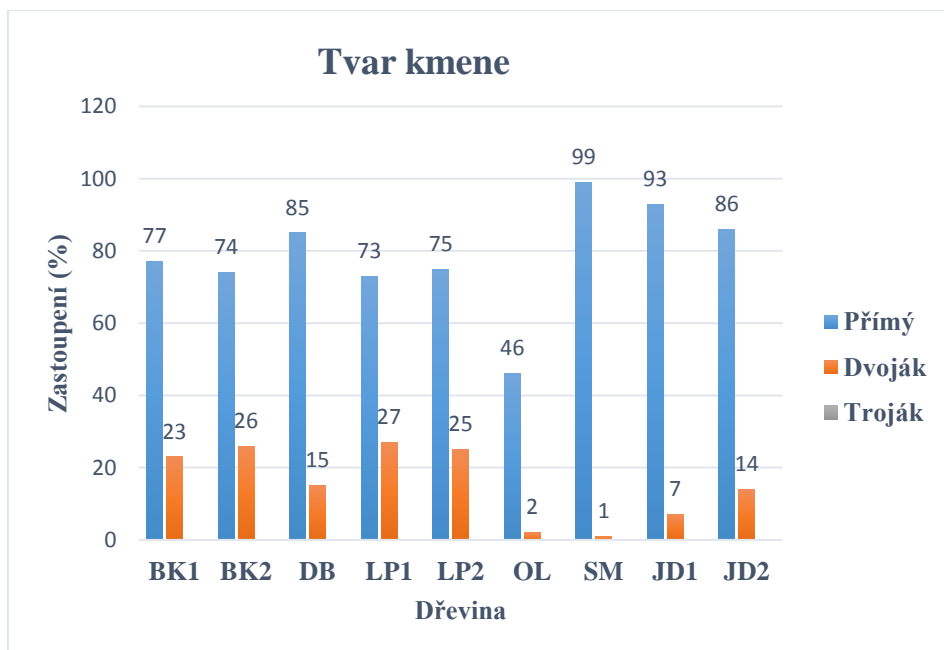
Odklon kmene od svislice



Obr. 38 Odklon kmene od svislice

Z obr. 38 je patrné, že v porostu LP1 a SM se nevyskytují žádní jedinci s odklonem kmene. Nejvíce odkloněných jedinců je v porostu LP2, a to více než 30 %, z toho nejvíce je odkloněných jedinců do 20°. V porostu BK1 se vyskytuje téměř 30 % odkloněných jedinců, kdy nejvíce jsou zastoupeni jedinci s odklonem do 10°. Také v porostu DB je téměř 30 % jedinců odkloněných a i zde je nejvíce jedinců s odklonem do 10°. V ostatních porostech se odklonění jedinci vyskytují do 15 %.

Tvar kmene



Obr. 39 Tvar kmene

Z obr. 39 vyplývá, že největší podíl dvojáků mají porosty LP a oba porosty BK a to v průměru 26 %. Také porost DB a JD2 mají zvýšený počet dvojáků. Naopak nejmenší počet dvojáků má porost SM a OL. Největší zastoupení rostlin s přímým kmenem má porost SM, oba porosty JD a porost DB.

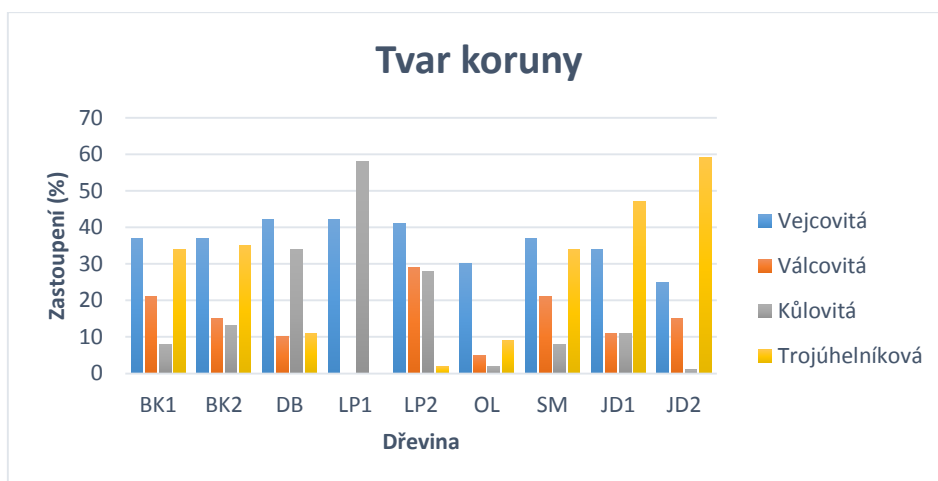
Výška nasazení dvojáku



Obr. 40 Výška nasazení dvojáků

Z obr. 40 je patrné, že nejvýše jsou dvojáky nasazeny u BK1, a to v průměru v 82 cm. U OL a BK2 jsou dvojáky nasazeny ve výšce větší než 60 cm. Naopak nejnižší jsou dvojáky nasazeny u obou porostů LP (18, respektive 19 cm) a u porostu SM (16 cm). V JD porostech jsou dvojáky nasazeny ve výšce 37, respektive 33 cm, a u dubu ve výšce 42 cm.

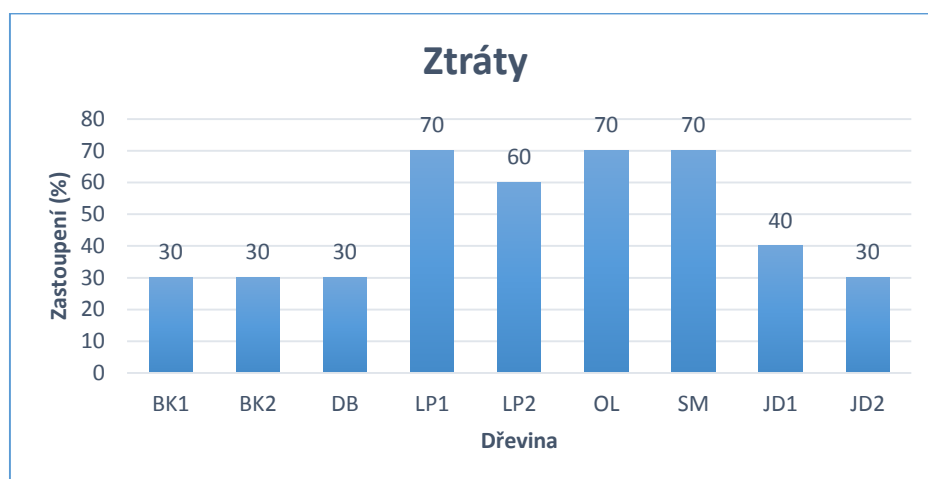
Tvar koruny



Obr. 41 Tvar koruny

Z obr. 41 lze vyčíst, že u obou porostů BK se nejvíce vyskytují jedinci s vejcovitou a trojúhelníkovitou korunou, naopak nejméně se vyskytují jedinci s válcovitou a kulovitou korunou. U obou porostu LP a DB se nejvíce vyskytují jedinci s vejcovitou a kulovitou korunou a nejméně s válcovitou a trojúhelníkovitou korunou. V porostu OL naprosto dominuje vejcovitá koruna, ostatní druhy korun se pohybují v rozmezí 2–9 jedinců. U porostu SM se nejvíce vyskytují jedinci s vejcovitou, trojúhelníkovitou a válcovitou korunou, naopak nejméně se vyskytuje kulovitá koruna. V obou JD porostech má největší zastoupení trojúhelníkovitá a vejcovitá koruna a nejméně válcovitá a kulovitá koruna.

Ztráty po výsadbě



Obr. 42 Ztráty po výsadbě

Z obr. 42 je vidět, že největší ztráty jsou v obou porostech LP, OL a SM, a to 70 %. Výrazné ztráty jsou však i v ostatních porostech, kdy vždy nejméně dosahují do 30 %. Takto vysoké ztráty jsou způsobeny zvěří a špatnou biotechnikou sadby.

Vyhodnocení pořadí dřevin

Tab. 13 Celkové vyhodnocení pořadí dřevin – Rovina 2008.

Lokalita stanoviště	Dřevina	Ztráty	Délka nadzemní části	Poslední přírůst	Tloušťka kořenového krčku	Poškození	Zvlnění kmene	Odklon kmene od svislice	Tvar kmene	Celkem bodů	Pořadí
Rovina 2008	LP1	12	7	27	2	9	4	8	7	76	8
	LP2	9	9	24	8	7	6	7	9	79	9
	BK1	3	3	18	5	3	7	6	8	53	6
	BK2	3	2	12	4	6	5	4	6	42	4
	DB	3	5	21	9	8	8	7	5	66	7
	OL	12	1	3	1	1	6	5	2	31	1
	SM	12	4	6	3	4	1	1	1	32	2
	JD1	6	6	9	6	2	2	2	3	36	3
	JD2	3	8	15	7	5	4	3	4	49	5

Z tab. 13, kde bylo realizováno „váhové hodnocení“, bylo dvěma rozhodujícími parametry, ztrátám a poslednímu přírůstu přiřazená váhová hodnota 3. Vzhledem k tomu, že na celkovém vyhodnocení pořadí dřevin se výrazně podílí i jiné parametry, byly do váhového hodnocení s hodnotou 1 zařazeny tyto parametry: délka nadzemní části, tloušťka kořenového krčku, poškození, zvlnění kmene, odklon kmene od svislice a tvar kmene. Z této tabulky je patrné, že nejlepších výsledků na vodou ovlivněných stanovištích dosahuje porost olše, smrku a jedle. Naopak špatných výsledků dosahují porosty lípy a dubu.

Tabulka výsledků – Rovina 2008

Tab. 14 Celkový přehled dat (u naměřených parametrů je v buňkách tabulky „střední hodnota ± směrodatná odchylka“).

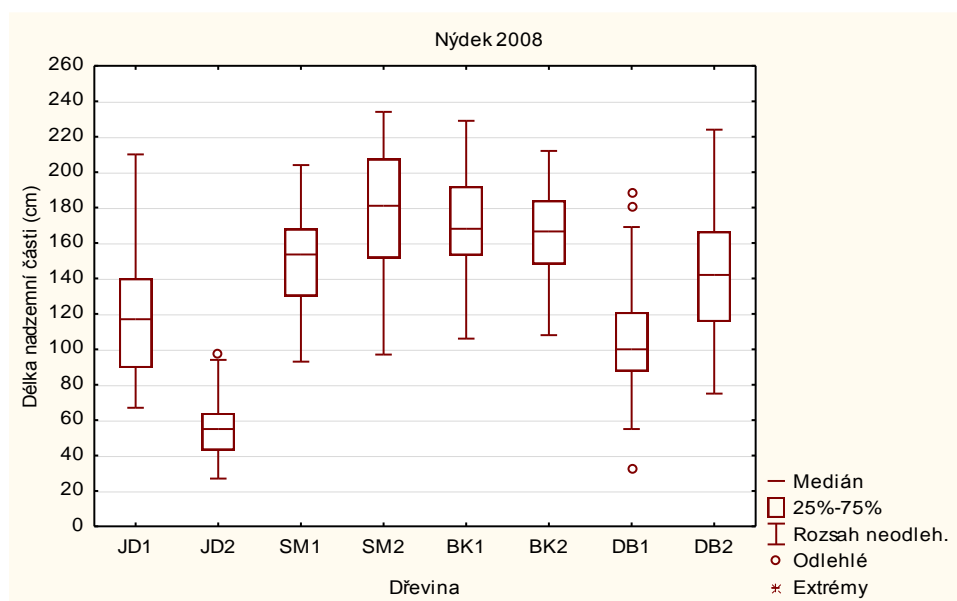
Dřevina	Ztráty	Výška nadzemní částí	Poslední přírůst	Tloušťka kořenového o krčku	Asimilační aparát		Barva jehlic			Poškození			Délka nasazení		Zvlnění kmene	Tvar kmene			Odklon kmene od vvislice						Tvar koruny			
					Délka (mm)	Šířka (mm)	Sytě zelená	Slabě zelená	Nažloutlá	Terminální	Boční	Jiné	Dvoják (cm)	Troják (cm)		Přímý	Dvoják	Troják	10°	15°	20°	25°	30°	35°	Vejcovitý	Válcovitý	Kulovitý	Trojúhelníkovitý
BK1	30	147,5 ± 30,4	34,3 ± 13,8	21,4 ± 4,1	68,0 ± 5,4	39,0 ± 4,5	-	-	-	1	8	0	82,0 ± 26,3	0	28	77	23	0	15	7	5	2	0	0	15	7	5	2
BK2	30	128,2 ± 30,9	32,0 ± 14,9	21,0 ± 3,9	64,1 ± 7,8	37,5 ± 4,1	-	-	-	5	6	0	64,6 ± 21,1	0	24	74	26	0	4	3	2	1	0	0	37	15	13	34
DB	30	86,7 ± 17,4	12,8 ± 7,3	12,5 ± 2,6	86,3 ± 11,1	48,7 ± 6,8	-	-	-	37	0	6	41,9 ± 14,2	0	44	85	15	0	17	2	3	2	3	1	42	10	34	14
LP1	70	73,8 ± 15,1	7,4 ± 5,2	23,7 ± 4,0	61,7 ± 6,2	54 ± 5,9	-	-	-	95	97	0	18,0 ± 11,7	0	0	73	27	0	0	0	0	0	0	0	42	0	58	0
LP2	60	63,8 ± 11,2	7,8 ± 4,6	15,3 ± 2,6	57,5 ± 7,7	53,2 ± 7,5	-	-	-	33	19	0	19 ± 8,6	0	27	75	25	0	2	6	17	3	2	2	42	29	28	1
OL	70	336,4 ± 33,0	67,3 ± 11,4	49,5 ± 5,5	104,9 ± 13,0	88,2 ± 10,8	-	-	-	0	0	0	68,5 ± 41,7	0	6	46	2	0	6	1	3	3	1	0	30	5	2	9
SM	70	107,2 ± 31,7	60,8 ± 25,7	23,0 ± 6,4	5,94 ± 2,4	-	85	13	2	2	10	0	16 ± 0	0	2	99	1	0	0	0	0	0	0	0	37	21	8	34
JD1	40	77,3 ± 37,5	34,9 ± 17,8	20,1 ± 6,7	23,3 ± 4,6	-	80	14	6	1	5	0	36,4 ± 11,5	0	5	93	7	0	7	0	0	0	0	0	34	11	11	44
JD2	30	66,2 ± 22,1	32,9 ± 14,3	16,7 ± 4,0	23,5 ± 0,7	-	78	18	4	4	0	0	33,1 ± 11,4	0	12	86	14	0	9	0	2	0	30	0	25	15	1	59

7.2 Nýdek 2008

Jednotlivé porosty byly nahrazeny pro lepší přehlednost výsledku zkratkami dřevin s číselnými kódy:

- JD1 – porost 101Ba08
- JD2 – porost 127Ga09
- SM1 – porost 112Ba03
- SM2 – porost 111Aa12
- BK1 – porost 111Ea10
- BK2 – porost 117Fa10
- DB1 – porost 109Da12
- DB2 – porost 126Ba10

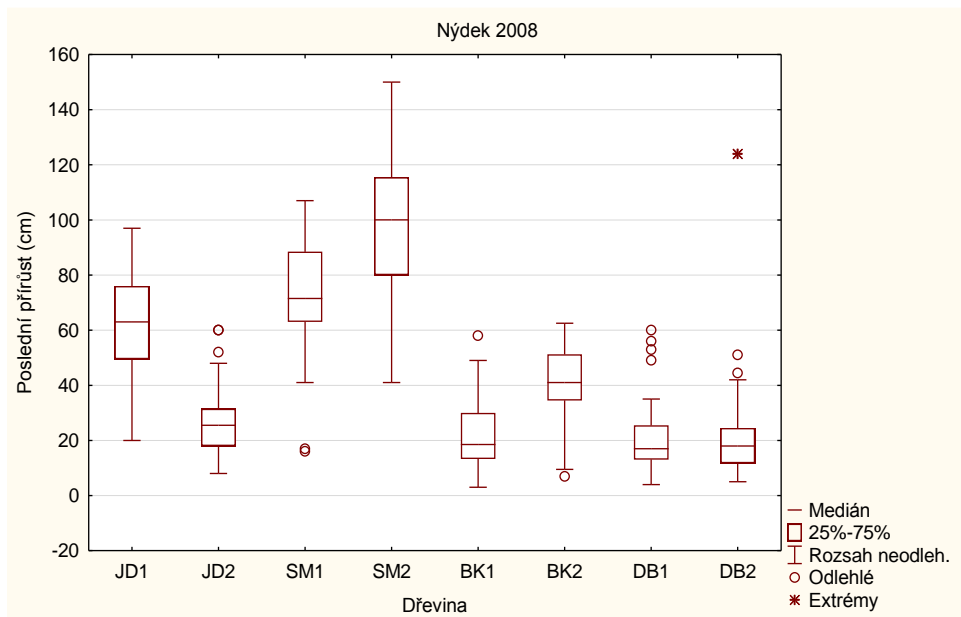
Délka nadzemní části (tab. P15–P17, obr. 43)



Obr. 43 Délka nadzemní části

Výsledky z jednofaktorové ANOVY tab. P15 nám potvrdily, že nejméně mezi dvěma porosty se vyskytují statisticky významné rozdíly. Tento fakt nám potvrzuje i obr. 43. Podle výsledku Tuckeyho HSD pro mnohonásobná porovnávání v tab. P16 byl nejvýznamnější rozdíl u porostu JD2, který se neshodoval s žádnou jinou střední hodnotou u jiných porostů. Dle výsledku z tab. P17 lze konstatovat, že se v porostu nachází 4 homogenní skupiny. Nejlepších výsledků dosáhla skupina č. 1, zejména porosty SM2, BK1 a BK2. Jako průměrná skončila skupina 2–3. Nejhůře skončila skupina 4 s porostem JD2.

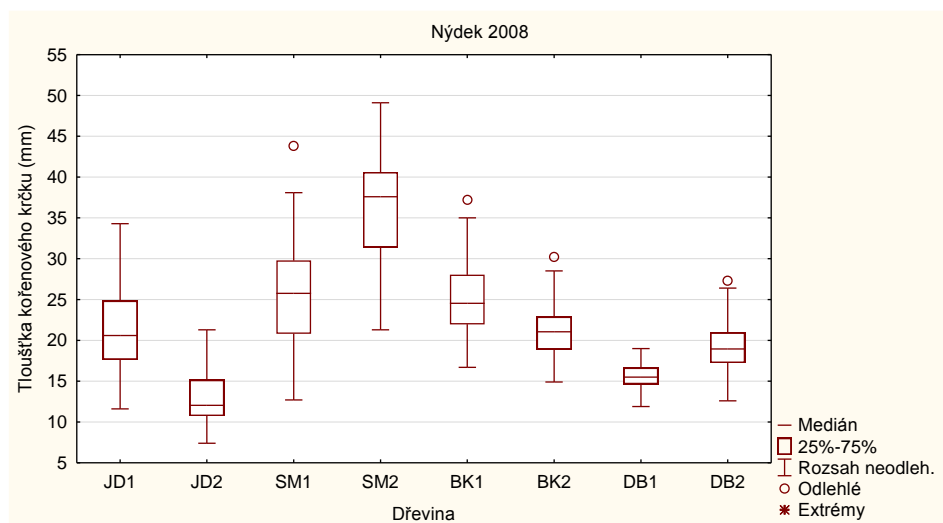
Poslední přírůst (tab. P18–P20, obr. 44)



Obr. 44 Poslední přírůst

Při vyhodnocování jednofaktorové ANOVY tab. P18 byla opět nulová hypotéza o stejných středních hodnotách zamítnuta, z čehož vyplývá, že mezi jednotlivými porosty jsou statisticky významné rozdíly. Z obr. 44 je patrné, že největší poslední přírůst má porost SM2 (98,5 cm), SM1 (73,1 cm) a JD1 (61,6 cm), naopak nejmenší poslední přírůst mají oba porosty DB (shodně 20,4 cm). Ostatní porosty mají poslední přírůst v rozmezí 22–41 cm. Podrobné výsledky znázorňuje tab. P19–P20.

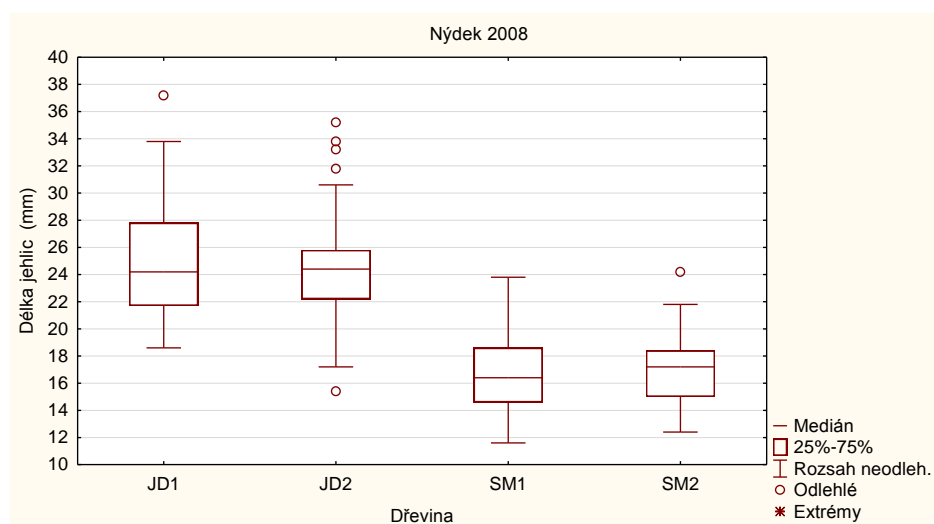
Tloušťka kořenového krčku (tab. P21–23, obr. 45)



Obr. 45 Tloušťka kořenového krčku

Výsledky jednofaktorové ANOVY tab. P21 nás informují, že nulová hypotéza je zamítnuta, lze tedy předpokládat, že mezi porosty jsou statisticky významné rozdíly. Taktéž obr. 46 nám ukazuje, že mezi jednotlivými porosty je významný rozdíl. Mnohonásobné porovnávání pomocí Tuckeyho HSD testu tab. P22 nás informuje, že největší rozdíl byl u porostu SM2, který se neshodoval s žádnou jinou střední hodnotou jiných porostů. Stejně byly i výsledky HSD testu s výstupem pro homogenní skupiny. Největší tloušťku kořenového systému měl tedy porost SM1 (36,1 mm) a nejmenší tloušťku měl porost JD2 (13,3 mm). Ostatní porosty měly tloušťku v rozmezí 15–26 mm.

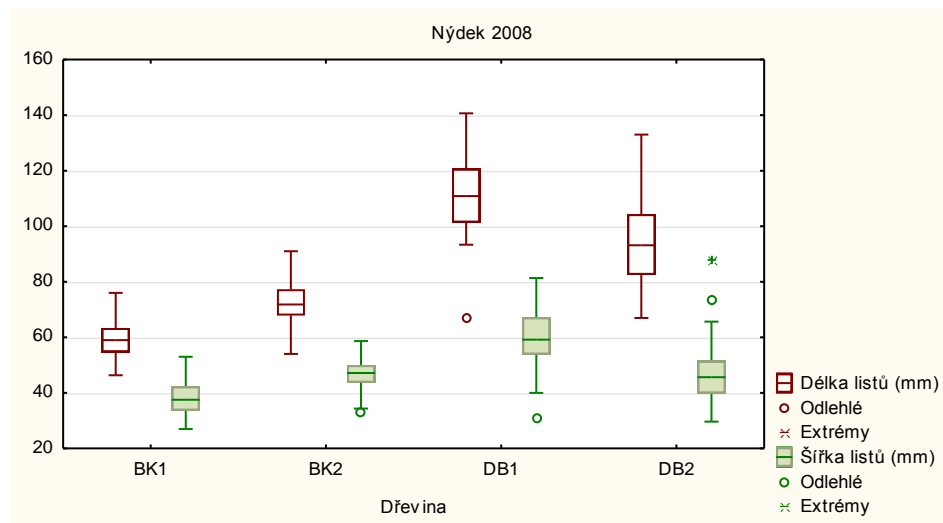
Délka jehlic (tab. P24–P26, obr. 46)



Obr. 46 Délka jehlic

I u délky jehlic jednofaktorová ANOVA ukázala tab. P24, že mezi jednotlivými parametry jsou statisticky významné rozdíly. Z obr. 46 je patrné, že největší délku jehlic má porost JD1 (24,8 mm), naopak nejmenší délku má porost SM1 (16,7 mm). Podle Tuckeyho HSD testu pro homogenní skupiny tab. P25 lze konstatovat, že nejlepších výsledků dosáhla skupina č. 2, zejména porosty JD dosahují nejdelších délek jehlic a nejhorších výsledků dosáhla skupina č. 1 SM porosty.

Velikost asimilačního aparátu listů



Obr. 47 Asimilační aparát listů

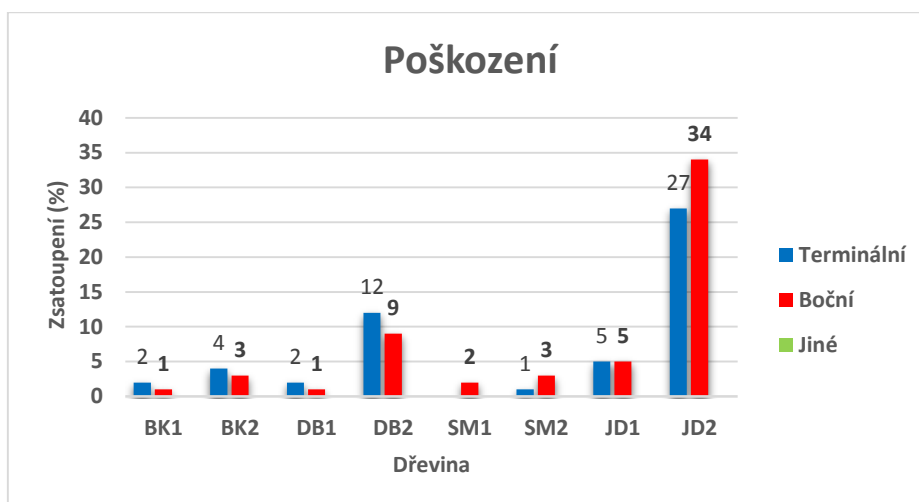
Z obr. 47 je patrné, že největší velikost asimilačního aparátu měl porost DB1. Největší rozptyl měl porost DB2. Naopak nejmenší velikost asimilačního aparátu měl porost BK1.

Dílčí výsledky – Nýdek 2008

Pro dílčí výsledky na zkusných plochách byly zpracovány tyto parametry:

- poškození
- barva jehlic
- zvlnění kmene
- tvar kmene
- tvar koruny
- ztráty

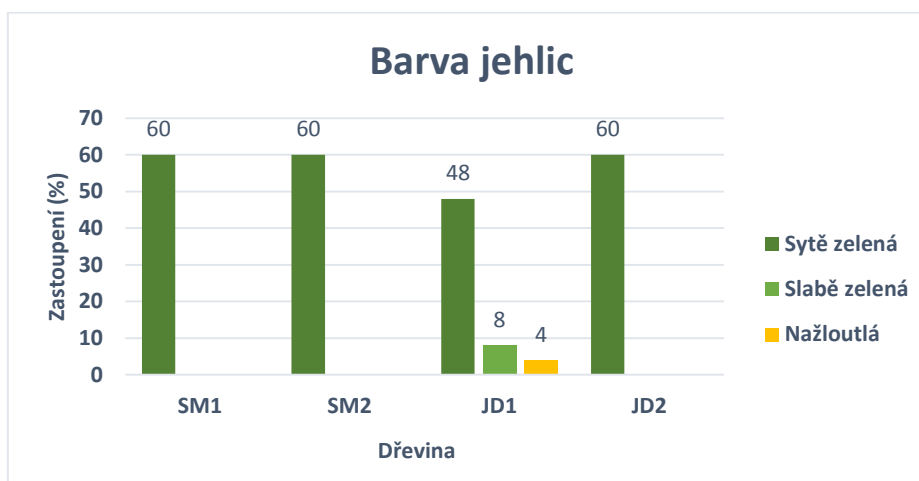
Poškození



Obr. 48 Poškození

Z obr. 48 je patrné, že nejvíce poškozených jedinců je v porostu JD1, kdy 34 % jedinců má poškozen boční výhon a 27 % jedinců má poškozen výhon terminální. Větší poškození se rovněž vyskytuje v porostu DB2, kdy 12 % jedinců má poškozen terminální výhon a 9 % jedinců výhon boční. V ostatních porostech je poškozeno do 5 % jedinců.

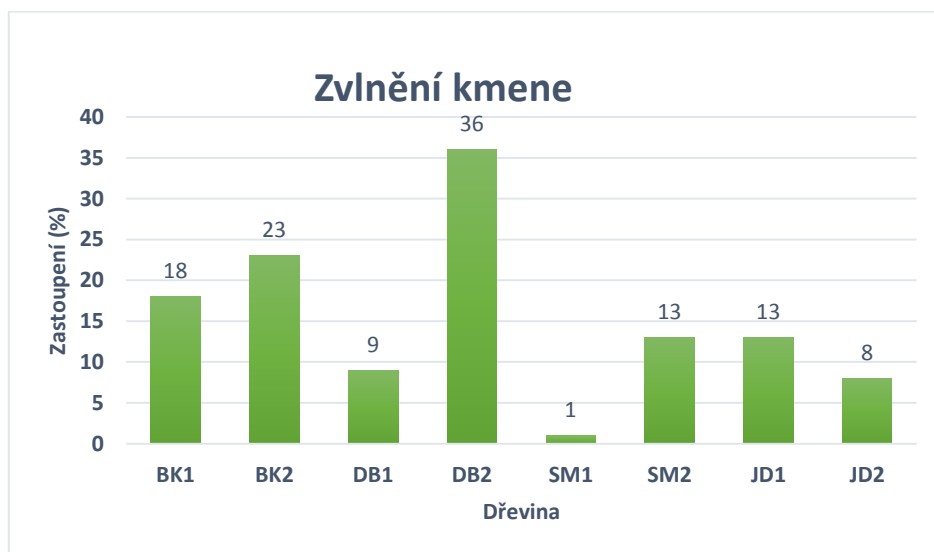
Barva jehlic



Obr. 49 Barva jehlic

Na obr. 49 lze vidět, že barevné změny jehlic se vyskytují jen v porostu JD1, kdy 8 % jedinců má jehlice světle zelené a 4 % jedinců má jehlice nažloutlé.

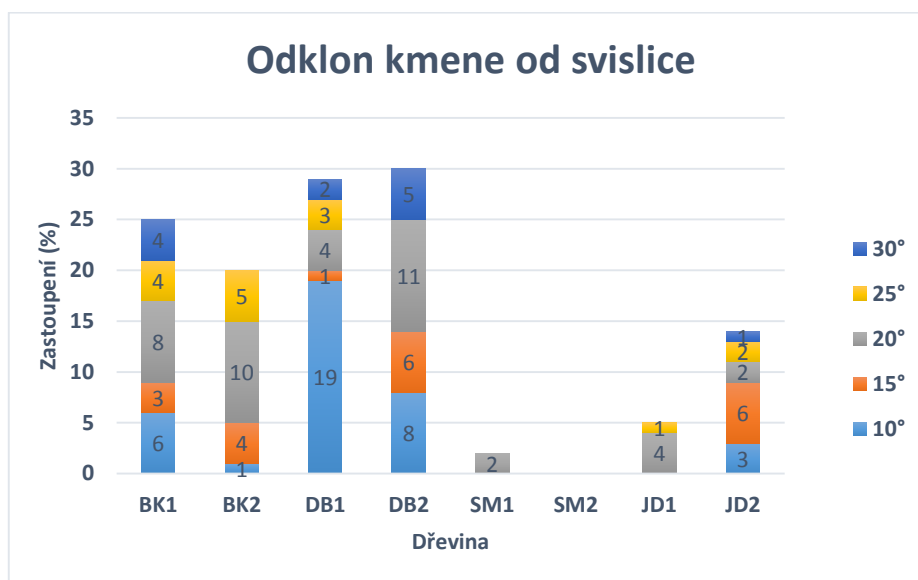
Zvlnění kmene



Obr. 50 Zvlnění kmene

Z obr. 50 je patrné, že největší podíl zvlněného kmene má porost DB2, a to 36 % jedinců. Naopak nejmenší podíl má porost SM1. U porostů SM2 a JD1 má shodně zvlněný kmen 13 % jedinců, JD2 má 8 %, DB1 9 %, BK2 23 % a BK1 18 % jedinců.

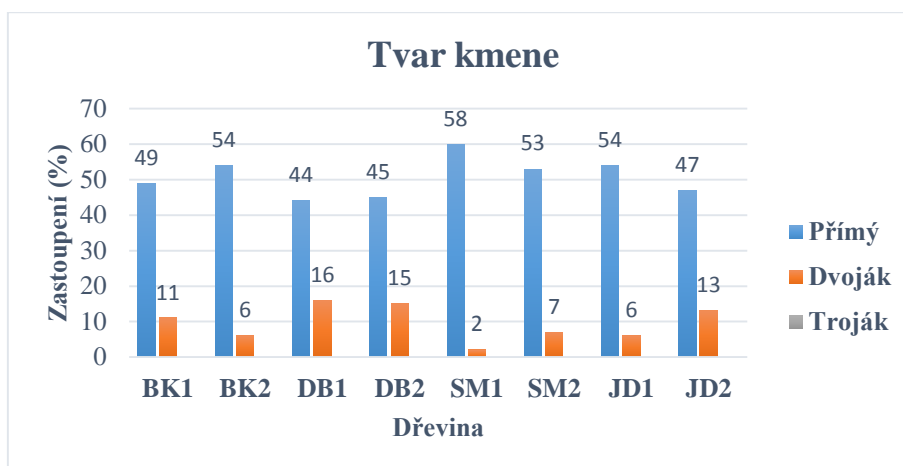
Odklon kmene od svislice



Obr. 51 Odklon kmene od svislice

Z obr. 51 je zřejmé, že se v porostu SM2 nevyskytují žádní jedinci s odklonem kmene. Nejvíce odkloněných jedinců je v obou DB a BK porostech. Také v porostu JD2 se vyskytují jedinci s odklonem kmene a to v průměru kolem 15 %, z toho nejvíce je odkloněných jedinců do 20°. V ostatních porostech se vyskytují odklonění jedinci do 10°.

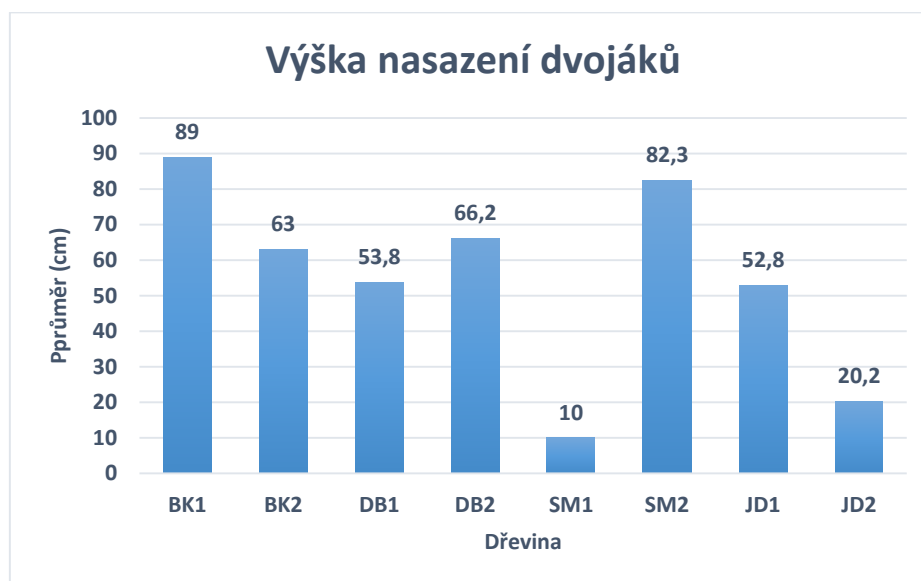
Tvar kmene



Obr. 52 Tvar kmene

Z obr. 52 vyplývá, že největší podíl dvojáků má DB, v obou porostech více než 15 %. Asi 10 % zastoupení dvojáků má také BK1 a JD2. Naopak porost SM1 má nejmenší počet dvojáků, a také největší zastoupení rostlin s přímým kmenem (58 %). U DB v obou porostech má přímý tvar kmene jen přibližně 45 % a ostatní dřeviny kolem 50 %.

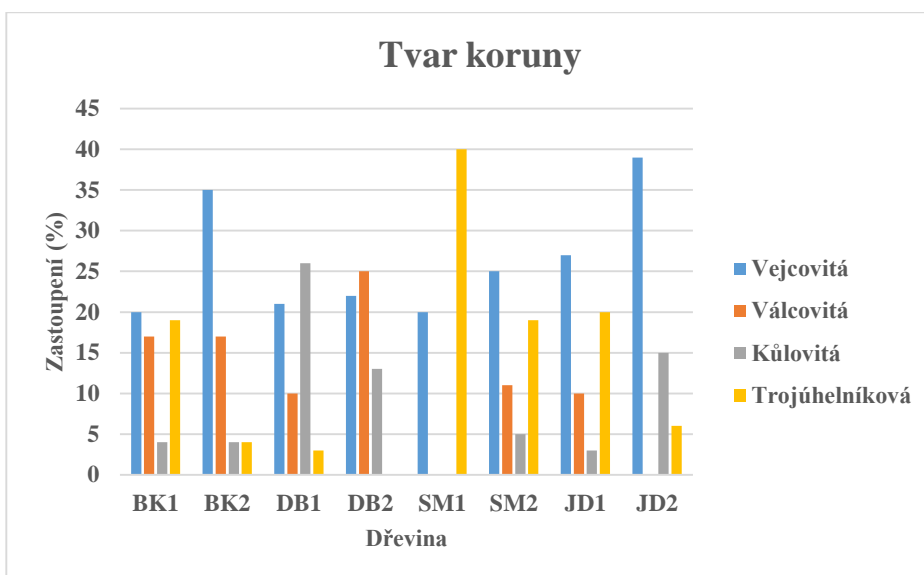
Výška nasazení dvojáků



Obr. 53 Výška nasazení dvojáků

Z obr. 53 je patrné, že nejvýše nasazené dvojáky jsou v porostu BK1 a SM2, a to v průměru 85 cm. U obou porostů DB, BK2 a JD1 jsou dvojáky nasazené ve výšce v průměru 53–66 cm. Naopak nejnižší jsou dvojáky nasazené v porostech SM1 a JD1, v průměru 10–20 cm.

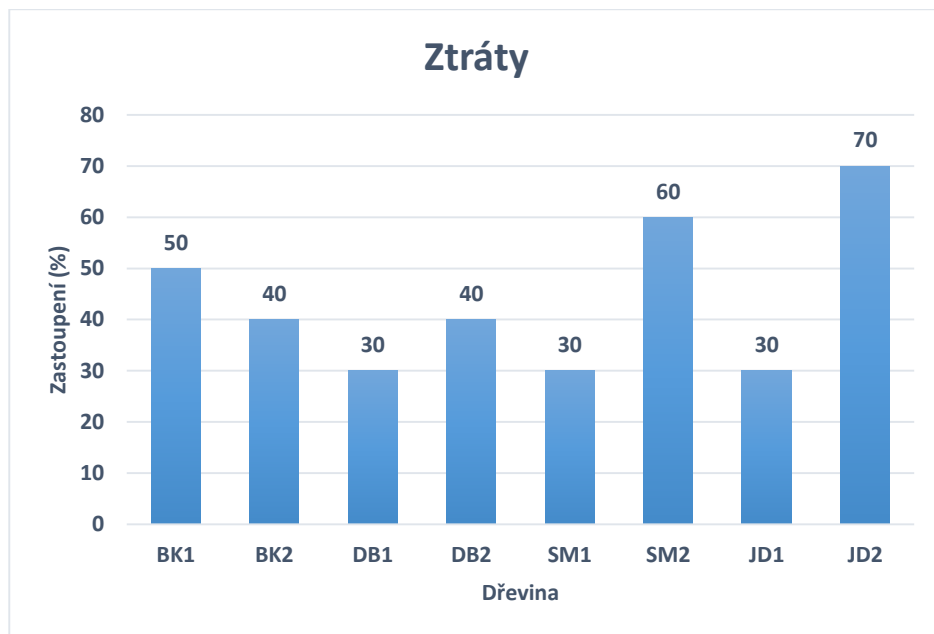
Tvar koruny



Obr. 54 Tvar koruny

Z obr. 54 je patrné, že u porostu BK1 se nejvíce vyskytují jedinci s vejcovitou a trojúhelníkovitou korunou (cca 20 %), naopak jedinci s kůlovitou korunou se zde vyskytují jen v necelých 5 % případech. U BK 2 je nejvíce jedinců s korunou vejcovitou (35 %) a jedinci s trojúhelníkovitou a kůlovitou korunou se zde vyskytují jen u necelých 5 % jedinců. U DB1 je nejvíce jedinců s korunou kůlovitou (27 %) a vejcovitou (22 %) a nejméně s korunou trojúhelníkovitou (méně než 5 %). V porostu DB2 se jedinci s trojúhelníkovitou korunou nevyskytují, nejvíce jsou zde zastoupení jedinci s válcovitou a vejcovitou korunou (nad 25 %). V porostu SM1 se vyskytuje 20 % jedinců s korunou vejcovitou a 40 % jedinců s korunou trojúhelníkovitou. V SM2 je nejvíce jedinců s vejcovitou korunou (20 %) a nejméně s korunou kůlovitou (5 %). V obou JD porostech se nejvíce vyskytují jedinci s vejcovitou korunou (v porostu JD1 25 % a v porostu JD2 40 %).

Ztráty po výsadbě



Obr. 55 Ztráty po výsadbě

Z obr. 55 je vidět, že největší ztráty jsou v porostu JD2 70 %, výrazné ztráty jsou však i v ostatních porostech, kdy vždy dosahují nejméně 30 % a u SM2 dokonce až 60 %.

Vyhodnocení pořadí dřevin

Tab. 27 Celkové vyhodnocení pořadí dřevin – Nýdek 2008.

Lokalita stanoviště	Dřevina	Ztráty	Délka nadzemní části	Poslední přírůst	Tloušťka kořenového krčku	Poškození	Zvlnění kmene	Odklon kmene od svislice	Tvar kmene	Celkem bodů	Pořadí
Nýdek 2008	JD1	3	6	9	4	7	2	4	5	40	3
	JD2	15	8	15	8	5	4	3	2	60	6
	SM1	12	4	6	2	1	1	2	1	29	2
	SM2	3	1	3	1	2	4	1	3	18	1
	BK1	9	2	18	3	3	5	6	4	50	5
	BK2	6	3	12	5	4	6	5	2	43	4
	DB1	3	7	24	7	3	3	7	7	61	7
	DB2	6	5	21	6	6	7	8	6	65	8

Z tab. 27 kde bylo realizováno „váhové hodnocení“. Lze vyčíst, že nejlepších výsledků na živných stanovištích dosáhly oba porosty smrku, jedle a buku. Naopak nejhorších výsledků dosáhly porosty dubu.

Tabulka výsledku – Nýdek 2008

Tab. 28 Celkový přehled dat (u naměřených parametrů je v buňkách tabulky „střední hodnota ± směrodatná odchylka“).

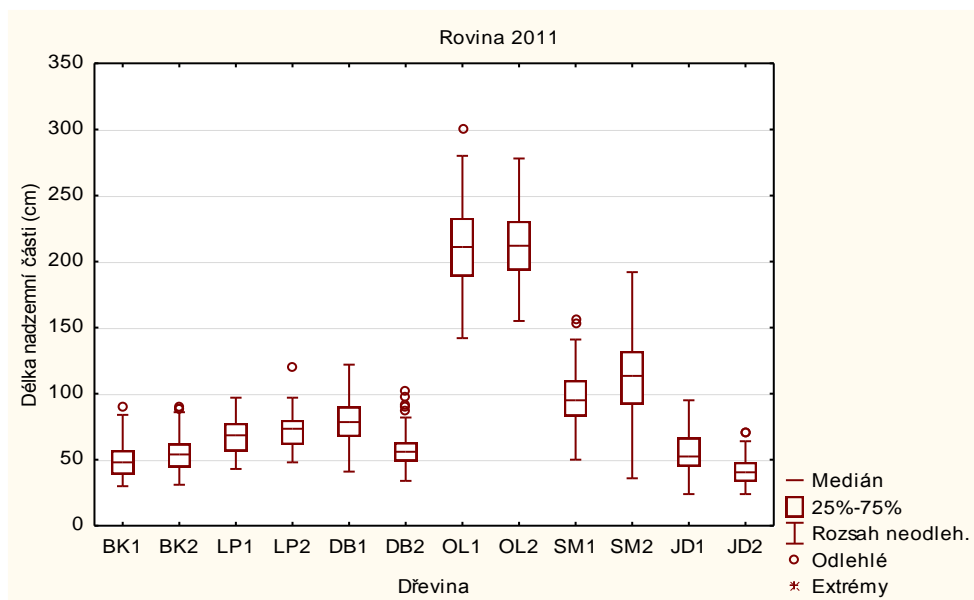
Dřevina	Ztráty	Výška nadzemní části	Poslední přírůst	Tloušťka kořenového o krčku	Asimilační aparát		Barva jehlic			Poškození			Délka nasazení		Zvlnění kmene	Tvar kmene			Odklon kmene od svislice						Tvar koruny			
					Délka (mm)	Šířka (mm)	Sytě zelená	Slabě zelená	Nažloutlá	Terminální	Boční	Jiné	Dvoják (cm)	Troják (cm)		Přímý	Dvoják	Troják	10°	15°	20°	25°	30°	35°	Vejcovitý	Válcovitý	Kulovitý	Trojúhelníkovitý
BK1	50	169,1 ± 28,6	22,0 ± 11,6	25,3 ± 4,5	59,6 ± 7,2	38,7 ± 6,6	-	-	-	2	1	0	89,0 ± 41,7	0	18	49	11	0	6	3	8	4	4	0	20	17	4	19
BK2	40	165,7 ± 23,6	42,2 ± 12,6	21,3 ± 3,4	72,2 ± 6,7	47,0 ± 5,8	-	-	-	4	3	0	63 ± 32,2	0	23	54	6	0	1	4	10	5	0	0	35	17	4	4
DB1	30	105,4 ± 29,9	20,4 ± 12,0	15,6 ± 1,5	112,0 ± 13,5	60,6 ± 10,3	-	-	-	2	1	0	53,8 ± 25,8	0	9	44	16	0	19	1	4	3	2	1	21	10	26	3
DB2	40	142 ± 35,7	20,4 ± 16,8	19,2 ± 3,2	93,3 ± 14,8	46,8 ± 10,2	-	-	-	12	9	0	66,2 ± 23,8	0	36	45	15	0	8	6	11	0	5	2	22	25	13	0
SM1	60	180,1 ± 32,3	98,6 ± 24,2	36,1 ± 6,5	17 ± 2,5	-	60	0	0	0	2	0	10 ± 0	0	1	60	0	0	0	0	2	0	0	0	20	0	0	40
SM2	30	149,7 ± 27,3	73,1 ± 19,8	26 ± 6,4	16,7 ± 3	-	60	0	0	1	3	0	82,3 ± 20	0	13	53	7	0	0	0	0	0	0	0	25	11	5	19
JD1	30	119,4 ± 32,5	61,6 ± 18,4	21,8 ± 5,3	24,9 ± 4,1	-	48	8	4	5	5	0	52,8 ± 26	0	13	54	6	0	0	0	4	1	0	0	27	10	3	20
JD2	70	55,6 ± 15,6	26,5 ± 11,7	13,0 ± 3,3	24,4 ± 3,6	-	60	0	0	27	34	0	20,2 ± 14,3	0	8	47	13	0	3	6	2	2	1	0	39	0	15	6

7.3 Rovina 2011

Jednotlivé porosty byly nahrazeny pro lepší přehlednost výsledku zkratkami dřevin s číselnými kódy:

- LP1 – porost 715Da08/02b
- LP2 – porost 717Da08
- BK1 – porost 714Aa05
- BK2 – porost 714Aa03
- DB1 – porost 718Ca09a
- DB2 – porost 723Da08
- OL1 – porost 714Aa03
- OL2 – porost 714Aa05
- SM1 – porost 723Ba08
- SM2 – porost 723Ba04
- JD1 – porost 718Aa10
- JD2 – porost 714Ba04

Délka nadzemní části (tab. P29–P31, obr. 56)

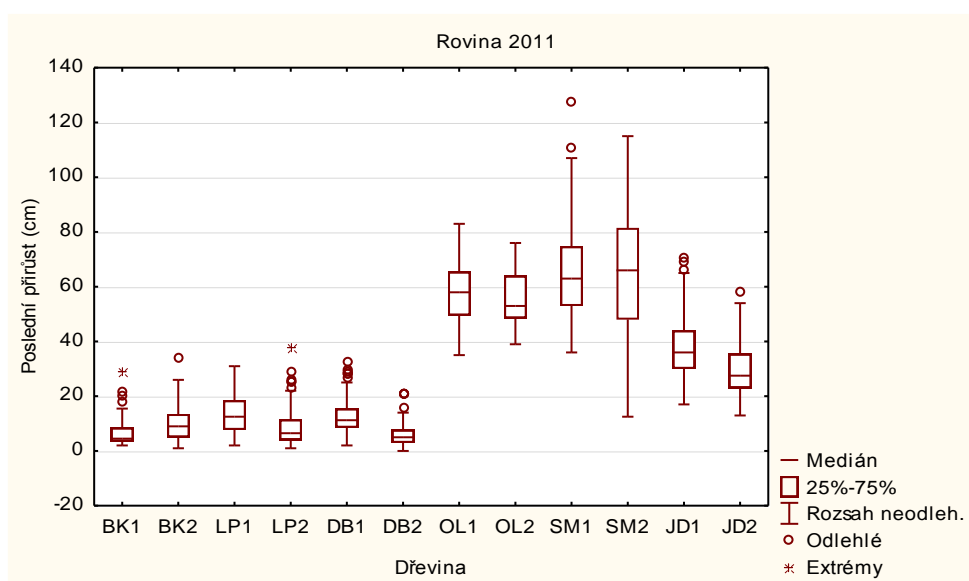


Obr. 56 Délka nadzemní části

Při hodnocení středních hodnot všech délek nadzemní části pomocí jednofaktorové ANOVY byla nulová hypotéza zamítnuta, což znamená, že nejméně mezi dvěma délkami

nadzemní částí je statisticky významný rozdíl. Tento fakt nám potvrzuje i obr. 56. Jak je možné vidět z tab. P29, podle výsledku Tuckeyho HSD testu pro mnohanásobné porovnávání délek nadzemních částí, nejlepších výsledků dosahují oba porosty OL a SM. Naopak nejhorší výsledky vykazují oba porosty JD a BK1. Ostatní porosty mají podobnou délku nadzemní části. Tuto skutečnost nám potvrzuje také Tuckeyuv HSD test pro homogenní skupiny tab. P31.

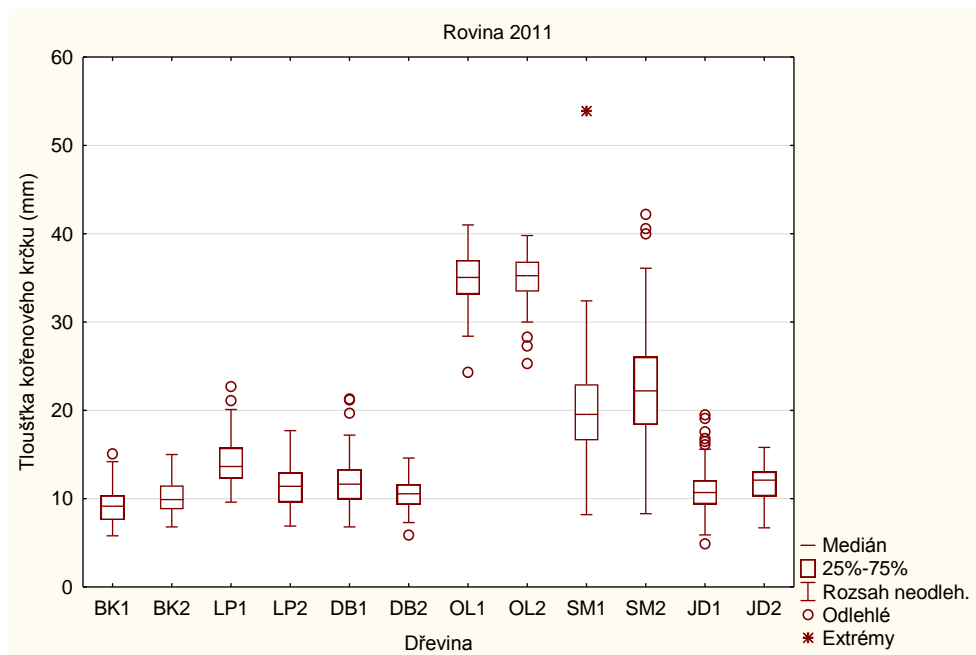
Poslední přírůst (tab. P32–P34, obr. 57)



Obr. 57 Poslední přírůst

Jak ukazují výsledky pomocí jednofaktorové ANOVY tab. P32, nulová hypotéza je zamítnuta. Lze tedy konstatovat, že mezi parametry poslední přírůst jsou statisticky významné rozdíly. Z obr. 57 je patrné, že největší poslední přírůst mají oba porosty SM a OL. Nejmenší poslední přírůsty mají oba porosty BK, DB1 a LP2. O stejném výsledku nás informuje také Tuckeyův test pro homogenní skupiny tab. P33. Nejlepších výsledků dosáhla skupina č. 3 a 4. Naopak nejhorších výsledku dosáhla skupina č. 1 a 2. Ostatní skupiny č. 5 a 6 dosahují průměrných výsledků.

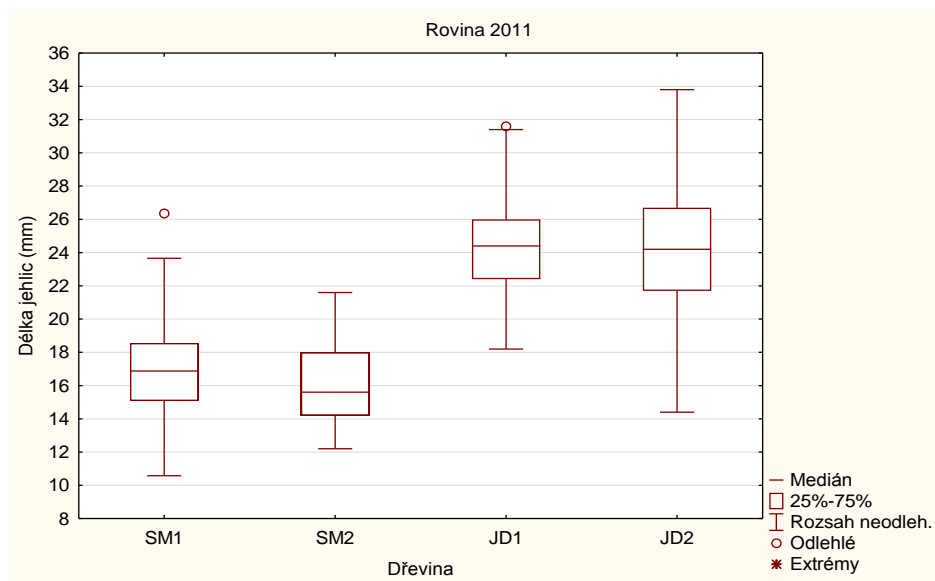
Tloušťka kořenového krčku (tab. P35–P37 , obr. 58)



Obr. 58 Tloušťka kořenového krčku

Výsledky jednofaktorové ANOVY tab. P35 nám potvrdily odlišnost ve středních hodnotách pro jednotlivé porosty. Nulová hypotéza je opět zamítnuta, tudíž mezi porosty jsou statistické významné rozdíly. Tento fakt potvrzuje i obr. 58. Pomocí Tuckeyho HSD testu pro mnohonásobné porovnávání tab. 36 lze vyčíst, že největší tloušťku kořenového krčku mají oba porosty OL (v průměru 34,8 mm) a oba porosty SM (20–22 mm). Naopak nejmenší tloušťku kořenového krčku mají oba porosty BK (9–10 mm). U ostatních porostů se tloušťka kořenového krčku pohybuje v rozmezí 11–14 mm.

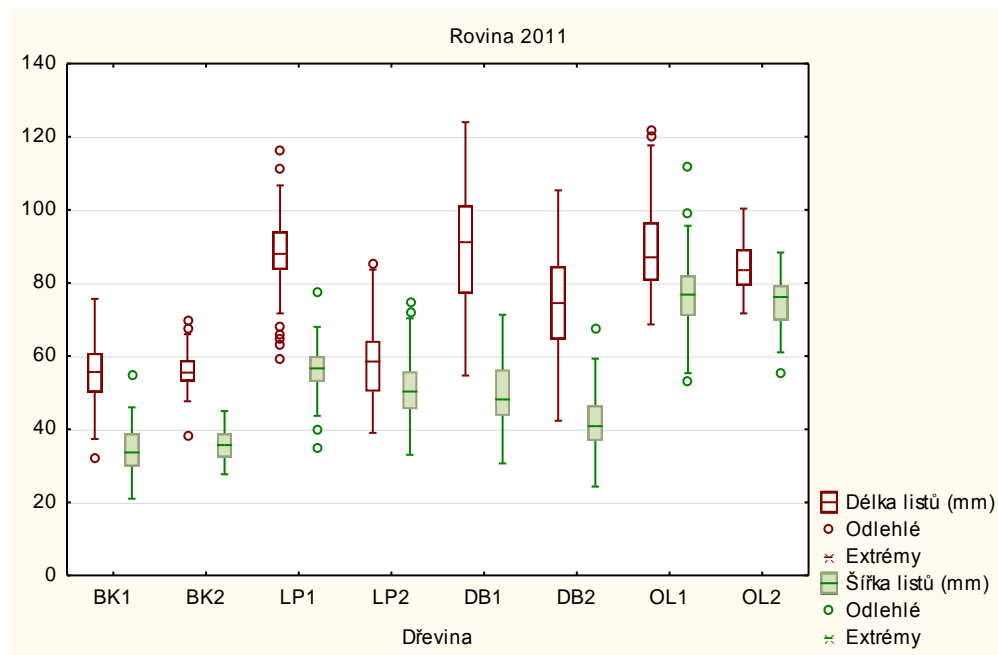
Délka jehlic (tab. P38–P40, obr. 59)



Obr. 59 Délka jehlic

Při porovnání statistické odlišnosti mezi výběry parametrů délka jehlic pomocí jednofaktrové ANOVY tab. P38 byla nulová hypotéza zamítnuta, z čehož vyplývá, že mezi parametry délka jehlic jsou významné statistické rozdíly. Z obr. 59 je patrné, že nejdelší jehlice má porost JD1 (24,2 mm), ale největší rozptyl má porost JD2. Zatímco nejmenší délku a rozptyl má porost SM2 (16 mm). Tento fakt potvrzují i výsledky z tab. P39–P40.

Velikost asimilačního aparátu listů



Obr. 60 Asimilační aparát listů

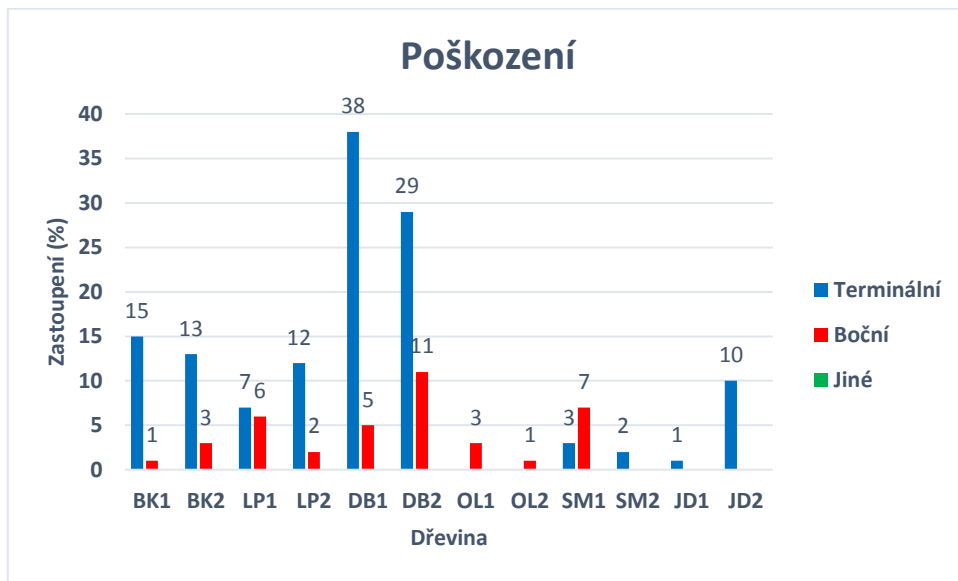
Z obr. 60 je patrné, že největší velikost asimilačního aparátu má porost DB1, OL1 a LP1. Naopak nejmenší velikost asimilačního aparátu mají oba porosty BK. Ostatní porosty mají velikost asimilačního aparátu v rozmezí 50–80 mm.

Dílčí výsledky – Rovina 2011

Pro dílčí výsledky na zkusných plochách byly zpracovány tyto parametry:

- poškození
- barva jehlic
- zvlnění kmene
- tvar kmene
- tvar koruny
- ztráty

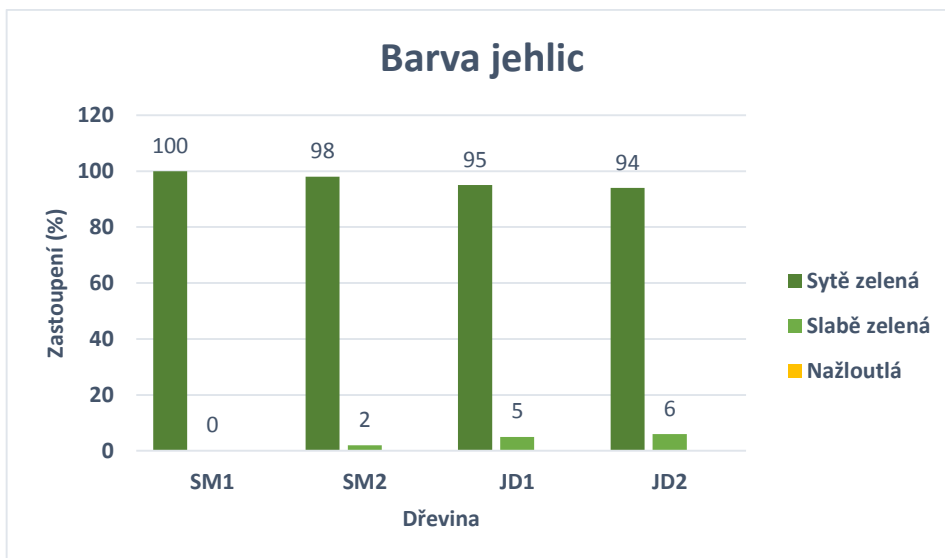
Poškození



Obr. 61 Poškození

Z obr. 61 lze vyčíst, že nejvíce poškozeným terminálním výhonem trpí oba porosty DB, kdežto boční výhon mají nejvíce poškozeny porosty DB2, LP1 a SM1. Téměř bez poškození jsou oba porosty OL, SM2 a JD1.

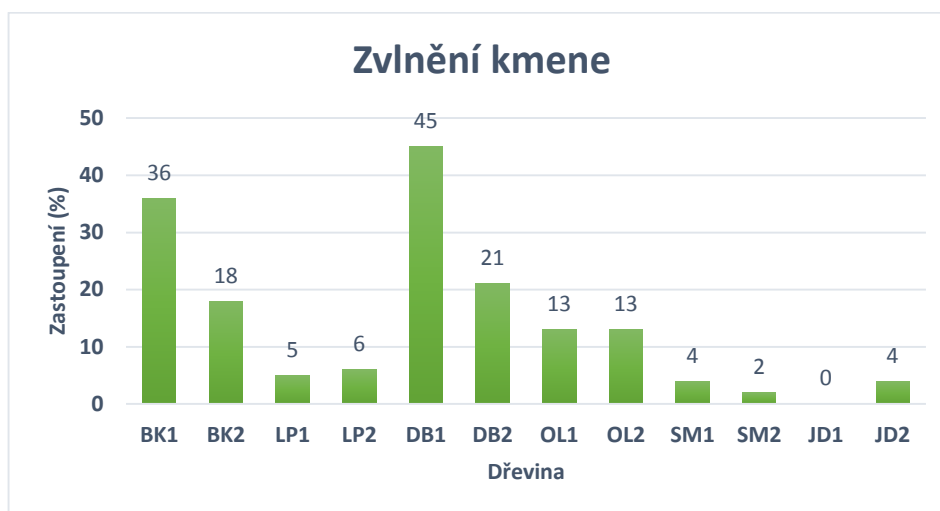
Barva jehlic



Obr. 62 Barva jehlic

Z obr. 62 lze vidět, že nejlepší vitalitu má porost SM1, naopak nejhorší vitalitu má porost JD2. Ostatní porosty mají sníženou vitalitu jen nepatrně.

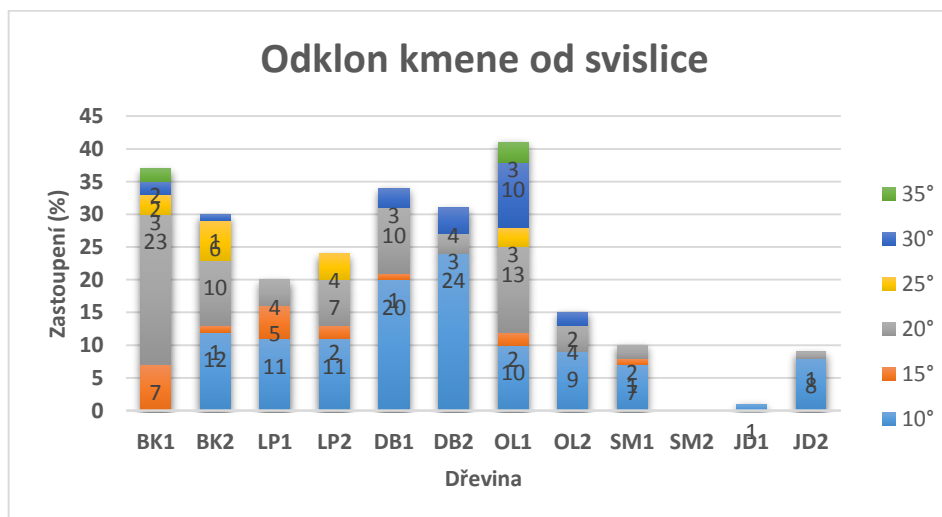
Zvlnění kmene



Obr. 63 Zvlnění kmene

Z obr. 63 je patrné, že největší podíl zvlněného kmene má porost DB1, a to 45 % jedinců, a porost BK1, a to 36 % jedinců. Naopak bez zvlnění kmene je porost JD1. Ostatní porosty mají zvlnění kmene v rozmezí 2–21 % jedinců.

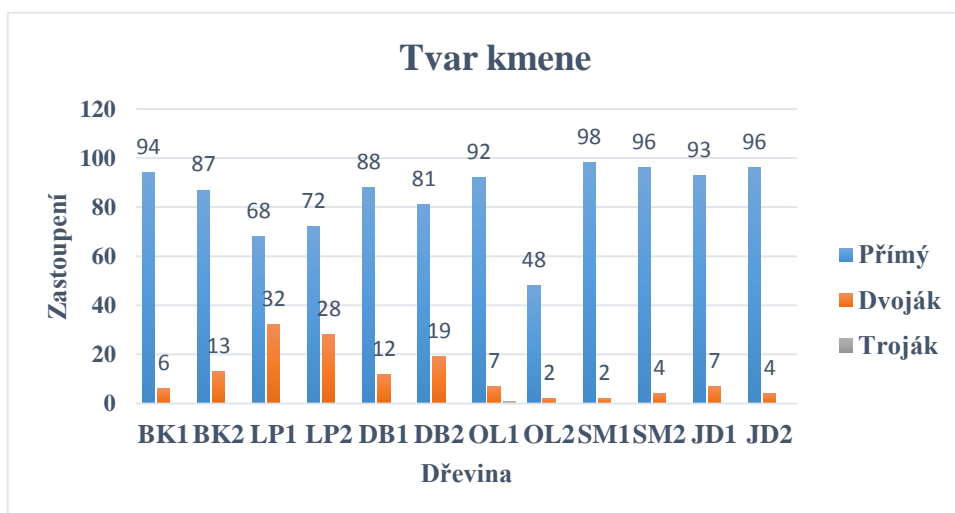
Odklon kmene od svislice



Obr. 64 Odklon kmene od svislice

Z obr. 64 je patrné, že se v porostu SM2 nevyskytují žádní jedinci s odklonem kmene. Naopak největší výskyt odkloněných jedinců s odklonem kmene do 35° mají oba porosty DB, BK1 a OL1. Také v porostu BK2 se vyskytují jedinci s odklonem kmene do 30°. V ostatních porostech se vyskytují jedinci s odklonem do 25°.

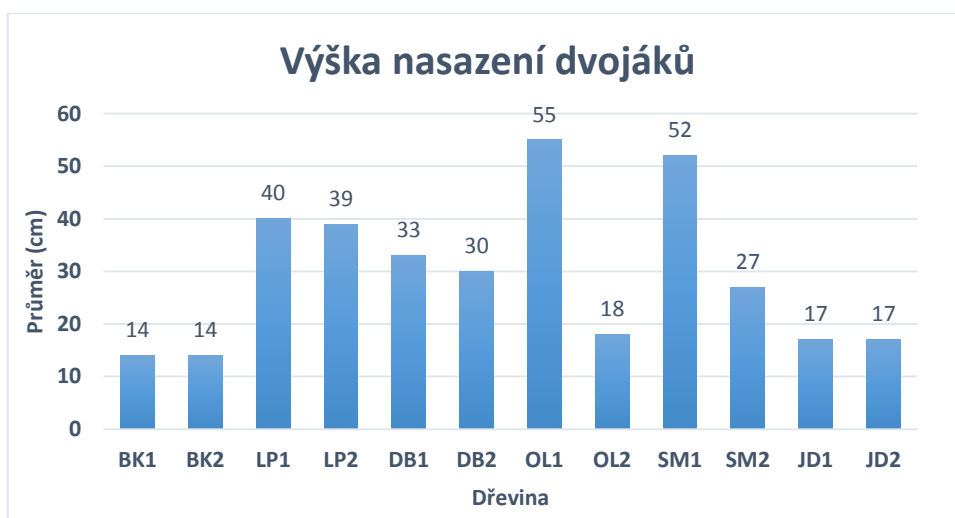
Tvar kmene



Obr. 65 Tvar kmene

Z obr. 65 vyplývá, že největší podíl dvojáků má LP, a to v obou porostech více než 28 % jedinců. Devatenáct procent jedinců dvojáků má také DB2 a v porostu 2 se vyskytuje 13 jedinců. Naopak SM porosty a porost JD2 mají nejmenší zastoupení dvojáků a také mají největší zastoupení rostlin s přímým kmenem.

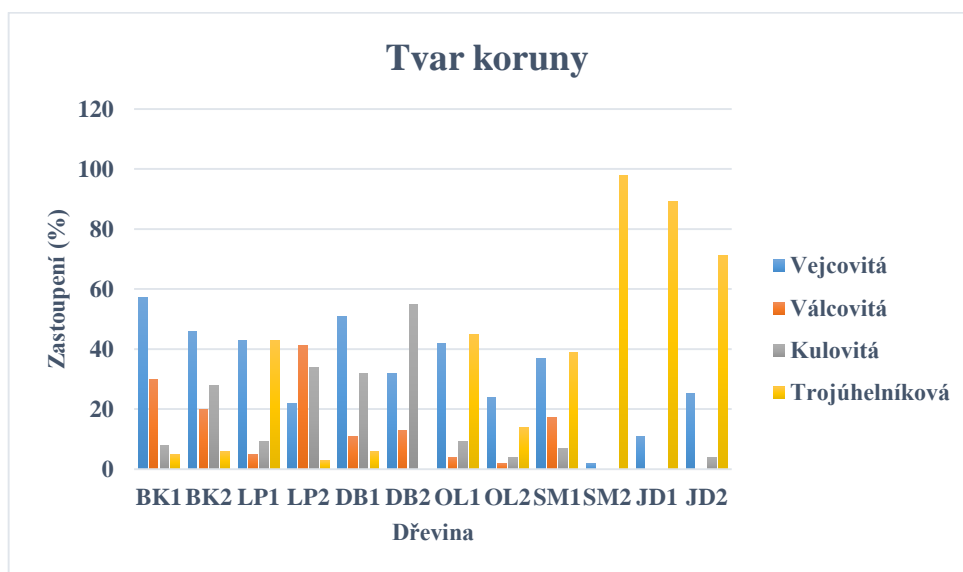
Výška nasazení dvojáku



Obr. 66 Výška nasazení dvojáků

Z obr. 66 lze vyčíst, že nejvýše jsou nasazené dvojáky v porostech OL1 a SM1, a to v průměru 55 cm. U obou porostů LP jsou dvojáky nasazené ve výšce 40 cm. Naopak nejnižší jsou dvojáky nasazené u obou porostů BK (14 cm) a u obou porostů JD (17 cm). V ostatních porostech jsou dvojáky nasazené ve výšce v rozmezí 18–33 cm.

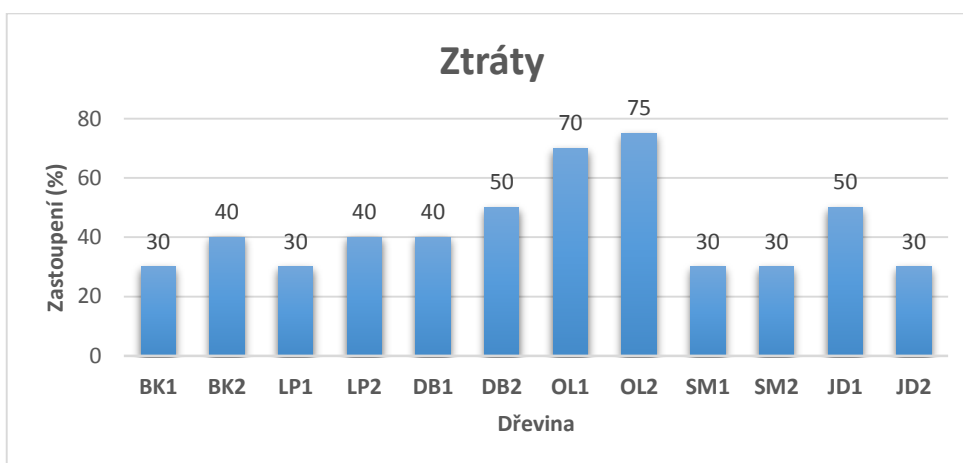
Tvar koruny



Obr. 67 Tvar koruny

Z obr. 67 lze vyčíst, že trojúhelníková koruna se nejvíce vyskytuje u porostu SM2 a u obou porostů JD. Druhým nejvíce zastoupeným tvarem je vejcovitá koruna, která se nejvíce vyskytuje u obou porostů BK a porostu DB1. Kulovitá koruna se nejvíce vyskytuje u porostu DB2 a LP2. Nejméně se vyskytuje válcovitá koruna, která je v největším zastoupení pouze u porostu a LP1 a BK1.

Ztráty po výsadbě



Obr. 68 Ztráty po výsadbě

Z obr. 68 je patrné, že největší ztráty dosahují oba porosty OL, DB2 a JD1. Výrazné ztráty jsou však i v ostatních porostech, kdy vždy dosahují nejméně 30 %.

Vyhodnocení pořadí dřevin

Tab. 41 Celkové vyhodnocení pořadí dřevin – Rovina 2011.

Lokalita stanoviště	Dřevina	Ztráty	Délka nadzemní části	Poslední přírůst	Tloušťka kořenového krčku	Poškození	Zvlnění kmene	Odklon kmene od svislice	Tvar kmene	Celkem bodů	Pořadí
Rovina 2011	BK1	3	11	33	12	10	9	11	3	92	11
	BK2	6	10	27	11	9	7	8	7	85	12
	LP1	3	7	21	5	6	4	6	10	62	7
	LP2	6	6	30	8	8	5	7	9	79	9-10
	DB1	6	5	24	6	12	10	10	6	79	9-10
	DB2	9	8	12	10	11	8	9	8	75	8
	OL1	12	2	9	1	2	6	12	5	49	4
	OL2	15	1	12	2	1	6	5	1	43	3
	SM1	3	4	3	4	5	3	4	1	27	2
	SM2	3	3	6	3	4	2	1	2	24	1
	JD1	9	9	15	9	3	1	2	4	52	5
	JD2	3	12	18	7	7	3	2	2	54	6

Z tab. 41, kde bylo realizováno „váhové hodnocení“, je patrné, že na vodou ovlivněných stanovištích nejlepších výsledků dosáhly porosty smrku, olše a jedle, kdežto nejhorších výsledku dosáhly porosty buku, dubu a lípy.

Tabulka výsledku – Rovina 2011

Tab. 42 Celkový přehled dat (u naměřených parametrů je v buňkách tabulky „střední hodnota ± směrodatná odchylka“).

Dřevina	Ztráty	Výška nadzemní části	Poslední přírůst	Tloušťka kořenového o krčku	Asimilační aparát		Barva jehlic			Poškození			Délka nasazení		Zvlnění kmene	Tvar kmene			Odklon kmene od svislice						Tvar koruny			
					Délka (mm)	Šířka (mm)	Syře zelená	Slabě zelená	Nažloutlá	Terminální	Boční	Jiné	Dvoják (cm)	Troják (cm)		Přímý	Dvoják	Troják	10°	15°	20°	25°	30°	35°	Vejcovitý	Válcovitý	Kulovitý	Trojúhelníkový
BK1	30	48,6 ± 12,6	6,6 ± 4,6	9,3 ± 2,0	55,3 ± 8,0	34,4 ± 6,1	-	-	-	15	1	0	13,75 ± 5,7	0	36	94	6	0	0	7	23	3	2	2	57	30	8	5
BK2	40	54,7 ± 12,4	10,0 ± 5,8	10,1 ± 1,6	56,0 ± 5,1	35,9 ± 4,2	-	-	-	13	3	0	14,4 ± 6,2	0	18	87	13	0	12	1	10	6	1	0	46	20	28	6
LP1	30	68,3 ± 12,8	13,3 ± 6,7	29,3 ± 2,6	88,5 ± 9,8	56,5 ± 6,5	-	-	-	7	6	0	39,9 ± 16,2	0	5	68	32	0	11	5	4	0	0	0	43	6	9	43
LP2	40	72,1 ± 12	8,9 ± 7,0	11,4 ± 2,2	59,2 ± 10,6	51,00 ± 8,5	-	-	-	12	2	0	38,6 ± 13,7	0	6	72	28	0	11	2	7	4	0	0	22	41	34	3
DB1	40	78,6 ± 16,8	12,3 ± 6,5	11,9 ± 2,8	90,5 ± 15,3	49,9 ± 9,4	-	-	-	38	5	0	33,3 ± 10,3	0	45	88	12	0	20	1	10	0	3	0	51	11	32	6
DB2	50	57,5 ± 13,8	6,1 ± 4,6	10,6 ± 1,8	74,2 ± 13,8	41,5 ± 7,8	-	-	-	29	11	0	29,1 ± 14,0	0	21	81	19	0	24	0	3	0	4	0	32	13	55	0
OL1	70	210,7 ± 31,0	57,7 ± 11,1	34,9 ± 2,9	89,1 ± 11,6	76,7 ± 9,9	-	-	-	0	3	0	54,6 ± 45,6	0	13	92	7	1	10	2	13	3	10	3	42	4	9	45
OL2	75	210,3 ± 26,3	55,5 ± 9,3	34,8 ± 3,14	84,4 ± 7,0	74,6 ± 7,4	-	-	-	0	1	0	17,5 ± 3,5	0	13	48	2	0	9	0	4	0	2	0	24	2	4	14
SM1	30	114,2 ± 30,5	64,6 ± 23,5	22,5 ± 6,3	16 ± 2,3	-	10	0	0	3	7	0	52,3 ± 27,8	0	4	10	0	0	7	1	2	0	0	0	37	17	7	39
SM2	30	96,3 ± 20,6	65,5 ± 17,1	20,1 ± 5,7	17,0 ± 2,8	-	98	2	0	2	0	0	57,0 ± 8,5	0	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	98
JD1	50	41,7 ± 10,4	28,9 ± 9,6	11,7 ± 2,2	24,1 ± 3,8	-	98	2	0	1	0	0	16,6 ± 4,8	0	0	93	7	0	1	0	0	0	0	0	11	0	0	89
JD2	30	56,2 ± 15,9	38,9 ± 12,6	11,0 ± 2,6	24,2 ± 2,9	-	94	0	6	10	1	0	16,7 ± 9,6	0	4	10	0	0	8	0	1	0	0	0	25	0	4	71

7.4 Kořenový systém dřevin

Tab. 43 Vývin kořenového systému na vodou ovlivněných a neovlivněných stanovištích

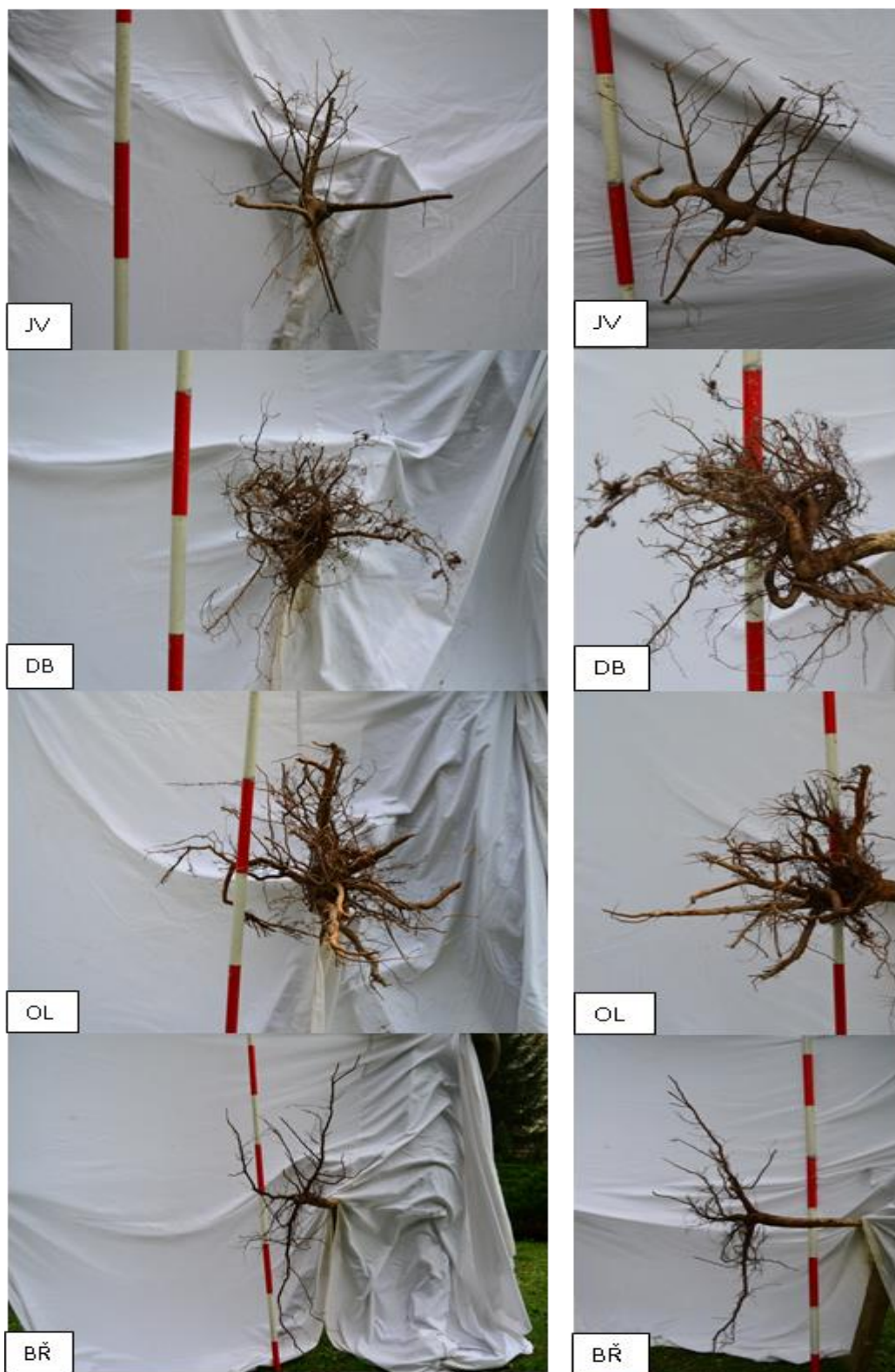
Stanoviště	Dřevina	Rok výsadby	Délka NČ (cm)	d 1,3 (mm)	Ip celkem	Procentický podíl na Ip celkem					Maximální hloubka prokořenění (cm)	Délka HKK (cm)
						HKK	Nekosterní	Kolmé	Šikmé	z HKK		
Vodou ovlivněná stanoviště	JV	2008–2011	360	30	2,9409	5,0	0	0,0	95	0	27	27
	DB		168	24	6,1185	23	0	9,5	37	30,5	53	27
	OL		216	34	7,6975	56,7	0	5,3	20	17,3	53	45
	BŘ		205	34	5,6625	51,5	0	48,5	0	0	45	57
	JD		199	36	7,5178	39,4	0	60,6	0	0	47	33
	SM		138	30	2,21	100	0	0,0	0	0	10	34
	BK		207	24	2,0551	70	0	30	0	0	50	30
	MD		247	32	2,9095	70,7	0	29,3	0	0	26	38
	LP		124	25	2,13	100	0	0	0	0	10	30
Živná stanoviště	JV	2008–2011	342	31	4,7241	48	0	0	48,3	3,7	42	48
	DB		186	30	7,1311	54,1	1	26,6	16,7	1,6	67	44
	OL		214	36	6,4512	41,2	1	35,6	21,2	1	72	57
	BŘ		202	37	5,9399	52,8	1	12,8	32,4	1	65	69
	JD		203	35	7,1682	47,4	1	42,1	8,5	1	72	58
	SM		195	29	14,5764	82,2	1	0	14,7	2,1	21	84
	BK		193	25	8,3371	66,4	1	0	31,6	1	78	46
	MD		212	29	8,5817	61,4	1	17,8	17,6	2,2	61	77
	LP		177	25	7,8772	65,5	1	12,6	20,9	0	40	55

Tab. 44 Celkové vyhodnocení pořadí dřevin pro zajištění mechanické stability podle architektiky kořenového systému

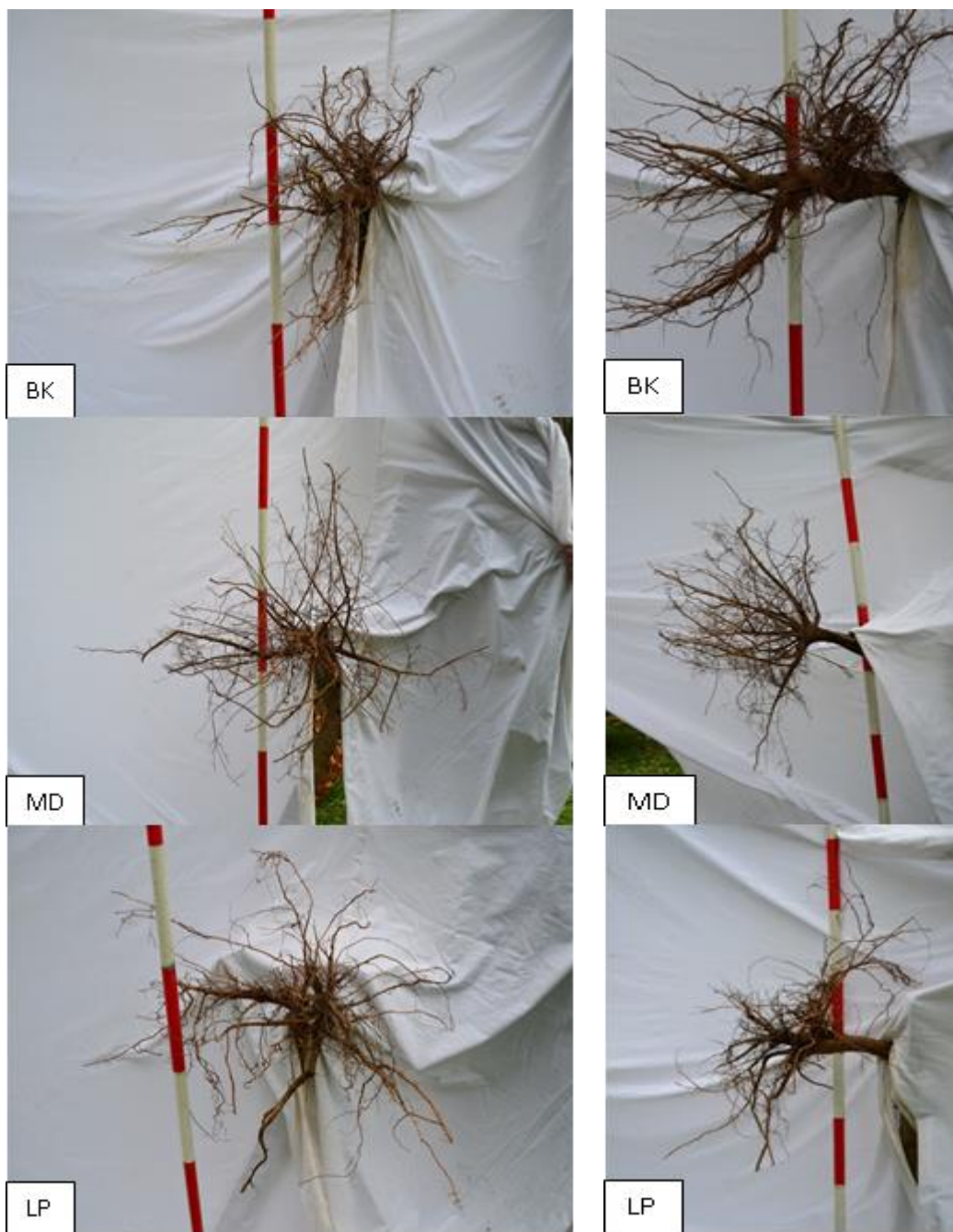
Lokalita stanoviště	Dřevina	Ip celkem	Podíl kotev na Ip	Hloubka prokořenění	Deskovité kořeny	Maximální vzdálenost kotev od kmene	Délka HKK	Celkem bodů	Pořadí
Vodou ovlivněná stanoviště	BO	3	15	6	1	4	8	37	1
	OL	24	1	1	1	6	7	40	2
	JS	21	6	3	1	11	2	44	3
	DB	6	21	9	1	3	9	49	4
	JD	27	9	15	1	1	6	59	5
	BŘ	30	3	12	1	8	10	64	6
	SM	1	30	30	1	2	1	65	7-8
	BK	9	24	18	1	9	4	65	7-8
	MD	18	18	24	1	5	3	69	9
	LP	15	12	21	2	10	11	71	10
JV	12	27	27	2	7	5	80	11	

Hodnoty naměřených parametrů kořenových systémů jsou uvedeny v tab. 43. Z tab. 44, kde bylo realizováno „váhové hodnocení“, byla třem rozhodujícím parametrům, stability stromu - I_p celkem, podíl kotev na I_p a hloubka prokořenění, dána váhová hodnota 3. Vzhledem k tomu, že na stabilitě stromů se výrazně podílí i horizontální kosterní kořeny, byly do váhového hodnocení s hodnotou 1 zařazeny tyto parametry: Délka HKK, výskyt deskovitých HKK a vzdálenost kotev na HKK od kmene.

Z výsledků je patrné, že nejlepší architekturu kořenového systému, která zajišťuje mechanickou stabilitu dřevin, má borovice, olše, jasan a dub. Naopak nejhorší architektura kořenového systému je u javoru, lípy a modřínu. Ostatní dřeviny mají podobnou architekturu kořenového systému.



Obr. 69 Kořenové systémy dřevin na vodou ovlivněných stanovištích – výsadba 2008 (foto Mauer)



Obr. 70 (pokrač.): Kořenové systémy dřevin na vodou ovlivněných stanovištích – výsadba 2008 (foto Mauer).

8 ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A DISKUZE

8.1 Revír Rovina 2008

Na základě uvedených výsledků lze konstatovat, že na vodou ovlivněných stanovištích nejlépe odrůstá porost olše, neboť veškeré parametry má výrazně větší než ostatní porosty. Dalším porostem, který má podobné výsledky jako olše, je smrk. Porosty buku a jedle vykazovaly průměrné výsledky. Naopak nejhorší výsledky na vodou ovlivněných stanovištích vykazovaly porosty dubu a lípy, které ve všech hodnocených parametrech dopadly nejhůře. Co se týče rozdílů velkých a malých holin, tímto výzkumem bylo zjištěno, že jejich velikost nemá zásadní vliv na odrůstání kultur na vodou ovlivněných stanovištích. Také bylo zjištěno, že krytí holin nemá vliv na odrůstání kultur. Pokud se porovnájí vodou ovlivněná stanoviště s živnými, pak bukové porosty jsou na vodou ovlivněných stanovištích nepatrně nižší ve srovnání s živnými stanovišti. Výrazně menší jsou pak ve srovnání s živnými stanovišti jedinci v porostech dubu, smrku a jedle.

Jednotlivé výsledky jsou následující: největších *Délek nadzemních částí* dosahují porosty olše, buku a smrku a naopak nejmenších délek dosahují porosty lípy, jedle a dubu. U zkoumaného parametru *Poslední přírůstek* lze konstatovat, že nejlépe přirůstal porost olše a smrku, naopak nejmenších přírůstů dosahoval porost dubu a lípy. U parametru *Tloušťka kořenového krčku* byly výsledky totožné. U parametrů *Délka jehlic* a *Velikost asimilačního aparátu* byly naměřeny nejvyšší hodnoty u porostů olše, dubu a jedle, naopak nejnižší hodnoty u porostů smrku a lípy. Pokud se podíváme na výsledky u parametru *Poškození*, nejvíce poškozených jedinců se vyskytovalo v porostech lípy a dubu. Parametr *Barva jehlic* nás informuje o vitalitě jedince – nejvíce vitálních jedinců má porost smrku, u porostu jedle je ve srovnání s tím vitalita nepatrně snížena. U parametrů *Zvlnění kmene* a *Odklon kmene od svislice* byly největší hodnoty získány u porostů buku, dubu, lípy a naopak nejmenší u smrku, olše a jedle. Získané hodnoty u parametru *Podíl dvojáků a trojáků* byly největší u porostů buku a lípy, nejmenší podíl byl u porostů smrku a olše. *Výška nasazení dvojáků/trojáků* byla největší v porostech buku, olše a dubu, nejmenší v porostu smrku a lípy. U parametru *Tvar koruny* bylo nejvíce zastoupených jedinců s trojúhelníkovitou korunou u porostu jedle, s vejcovitou korunou u porostu buku, dubu a smrku, s válcovitou korunou u porostu lípy, buku a smrku a s kůlovitou korunou u porostu lípy a dubu. U parametru *Ztráty* bylo nejvíce ztrát zaznamenáno u porostu lípy, olše a smrku, naopak nejméně u buku, jedle a dubu.

8.2 Revír Nýdek 2008

Z analýzy vyplývá, že na živných stanovištích dosáhly nejlepších výsledků porosty smrku, buku a jedle, horších výsledků pak dosáhl porost dubu. Pokud jde o rozdíl mezi velkými a malými holinami, na základě provedených měření bylo zjištěno, že na velkých holinách mají rostliny větší tloušťku kořenového krčku než na malých holinách. Dále bylo zjištěno, že krytí holin nemělo vliv na odrůstání kultur.

Co se týče vyhodnocení jednotlivých parametrů a znaků, z výzkumu vyplývají následující skutečnosti. U parametru *Délka nadzemní části* největších délek dosahují porosty smrku a buku, naopak nejmenších délek dosáhl porost JD2. U parametru *Poslední přírůst* byly naměřeny největší hodnoty u porostu smrku, zatímco nejmenší hodnoty vykazoval porost dubu. Výsledky měření u parametru *Tloušťka kořenového krčku* byly téměř totožné s výsledky u parametru *Délka nadzemní části*. *Velikost asimilačního aparátu* a *Délka jehlic* byly největší u porostu dubu a jedle. Nejvíce *Poškozených jedinců* měl porost JD2, což bylo způsobeno tím, že porost jedle nebyl oplocen proti zvěři. Co se týče parametru *Barva jehlic*, bylo zjištěno, že nejvíce vitálních jedinců se nachází v porostech smrku a JD2, přičemž porost JD2 vykazuje nepatrně nižší vitalitu. U parametrů *Zvlnění kmene* a *Odklon kmene od svislice* bylo největší zastoupení jedinců zejména v porostech buku a dubu, zatímco nejmenší v porostech smrku a jedle. Výsledky měření u parametru *Tvar kmene* ukázaly, že nejvíce zastoupených jedinců s přímým kmenem má porost smrku, zatímco nejvíce dvojáků má porost dubu. Největší ztráty vykazovaly porosty SM2, JD2, a BK1.

8.3 Revír Rovina 2011

Dle výše uvedených výsledků můžeme konstatovat, že na vodou ovlivněných stanovištích Rovina 2011 nejlepších hodnot dosáhly porosty smrku, olše a jedle. Naopak nejhorších výsledků dosáhly porosty lípy, dubu a buku. Dále bylo prokázáno, že velikost holin nemá vliv na odrůstání kultur. Výjimkou jsou porosty olše a buku, kde výsledky naopak ukazují, že čím je holina větší, tím je odrůstání lepší. Dále bylo zjištěno, že čím větší je holina, tím menší jsou ztráty kultur. Pokud zaměříme naši pozornost na krytí holin a jeho vliv na odrůstání kultur, na základě výsledků výzkumu můžeme poznamenat, že krytí nemá zásadní vliv na odrůstání kultur.

Z analýzy získaných hodnot u jednotlivých parametrů vyplývají následující skutečnosti. U parametru *Délka nadzemní části* dosahují největších délek porosty olše a smrku, naopak nejmenší délka nadzemní části byla u porostu jedle, buku a dubu. U parametrů *Poslední přírůst* a *Tloušťka kořenového krčku* byly výsledky téměř totožné jako u parametru *Délka nadzemní části*. U parametrů *Délka jehlic* a *Velikost asimilačního aparátů listů* byly největší hodnoty naměřeny u porostu jedle, dubu a olše, zatímco nejmenší hodnoty byly naměřeny u porostu smrku, buku a lípy. Nejvíce poškozených jedinců se vyskytovalo u porostu dubu, nejméně u porostu smrku, olše a jedle. Pokud jde o parametr *Barva jehlic*, nejvíce vitálních jedinců bylo v porostu smrku, u porostu jedle byla vitalita nepatrně snížena. U parametrů *Zvlnění kmene* a *Odklon kmene od svislice* bylo největší zastoupení jedinců v porostech buku, dubu a olše, naopak nejméně v porostech smrku a jedle. *Výška nasazení dvojáků/trojáků* byla největší v porostech olše, lípy a smrku, zatímco nejmenší výšku nasazení dvojáků/trojáků měl porost buku a jedle. U parametru *Tvar kmene* bylo nejvíce zastoupených jedinců s přímým kmenem v porostech smrku, jedle a olše, naopak nejméně dvojáků měl porost lípy. U parametru *Tvar koruny* bylo nejvíce zastoupených jedinců s trojúhelníkovitou korunou u porostu jedle a smrku, s vejcovitou korunou u porostu buku a dubu, s válcovitou korunou u porostu lípy a s kůlovitou korunou u porostu olše, lípy a dubu. U parametru *Ztráty* byly největší ztráty zaznamenány u porostu lípy, olše a dubu, naopak nejmenší u porostu buku a smrku.

Závěrem můžeme poznamenat, že na vodou ovlivněných stanovištích se jako nejlepší dřevina pro umělou obnovu jeví olše, smrk a jedle, naopak nevhodnými dřevinami pro umělou obnovu jsou dub a lípa.

8.4 Kořenový systém dřevin

Kvalitní a dostatečně vyvinutý kořenový systém je zásadní z pohledu zdravotního stavu dřevin i zajištění jeho odrůstání (Albrechtová 2013). Mauer a Vaněk (2013) uvádějí, že nepečlivou sadbou nebo užitím nevhodného sadebního materiálu s deformovaným kořenovým systémem, strom vždy vytváří pouze malý kořenový systém s nepřírozenou architektonikou. I když deformace kořenového systému mohou být vyvolány po pečlivé výsadbě, ve většině případů jsou způsobeny nevhodnou biotechnikou výsadby. Mauer

a Palatová (2013) uvádějí, že deformace kořenového systému jsou velmi vážným problémem, který může ovlivnit vitalitu a stabilitu porostů v kterékoliv době.

V tab. 43 a 44 jsou uvedeny výsledky analýz podle jednotlivých měření. Bylo zjištěno, že všechny dřeviny na zkoumaných plochách trpí deformací kořenového systému. Tento fakt potvrzuje i to, že pro analýzy kořenového systému 3 buků bez větších deformací kořenového systému na vodou ovlivněných stanovištích bylo vyzvednuto 16 stromů.

Z výše uvedených analýz vyplývá že:

- Dřeviny ve fázi zajištěné kultury vytvářejí na živných a vodou ovlivněných stanovištích stejnou architektoniku kořenového systému.
- Na živných stanovištích mají dřeviny větší kořenový systém a větší hloubku prokořenění (větší než stejné dřeviny ve stáří 29 let po výsadbě na vodou ovlivněných stanovištích).
- Z porovnání architektoniky kořenových systémů stejných druhů dřevin ve fázi zajištěné kultury a ve stáří 29 let na vodou ovlivněných stanovištích vyplývá, že u starších dřevin se výrazně zvětšila velikost kořenového systému, avšak architektonika kořenového systému a hloubka prokořenění zůstaly shodné.

Dle výše uvedených výsledků lze tedy konstatovat, že stav kořenového systému na vodou ovlivněných stanovištích je velmi neuspokojivý ve srovnání s živnými stanovišti.

9 ZÁVĚR A DOPORUČENÍ PRO PRAXI

Předkládaná práce „*Vyhodnocení úspěšnosti obnovy lesa na kalamitních holinách LS LČR Jablunkov*“ se věnuje posuzování vývoje kultur na vodou ovlivněných a živných stanovištích. Analýza parametrů jednotlivých druhů stromů byla především zaměřena na odrůstání smrku ztepilého, jedle bělokoré, buku lesního, dubu letního, lípy malolisté a olše lepkavé. Měřeny a vyhodnocovány byly následující parametry: ztráty, délka nadzemní části, poslední přírůst, tloušťka kořenového krčku, velikost asimilačního aparátu, poškození, barva jehlic, zvlnění kmene, odklon kmene od svislice, délka nasazení dvojáků/trojáků, tvar kmene a koruny a kořenový systém dřevin.

Měřením a analýzou naměřených hodnot bylo zjištěno následující:

- Při zalesňování kalamitních ploch byl použit nestandardní sadební materiál.
- Na vodou ovlivněných stanovištích jsou 4 roky po výsadbě všechny analyzované dřeviny s výjimkou olše a smrku v hlubokém šoku.
- Na stejných stanovištích 8 let po výsadbě v hlubokém šoku stále zůstávají dub a lípa, jedle z šoku vystupuje.
- Na vodou ovlivněných stanovištích (rok výsadby 2008) nejlépe odrůstá olše a smrk, naopak nejhůře odrůstá zejména lípa a dub.
- Na stejných stanovištích (rok výsadby 2008 i 2011) jsou výsledky totožné.
- Nejvíce poškozovanou dřevinou na vodou ovlivněných stanovištích je dub letní a lípa malolistá.
- Velké ztráty na vodou ovlivněných stanovištích jsou způsobeny nekvalitním sadebním materiálem, špatnou technikou sadby a škodami zvěře.
- Největší ztráty na vodou ovlivněných stanovištích (2008) se vyskytovaly u porostů olše, smrku a lípy, kdežto na stejných stanovištích (2011) se vyskytovaly u porostů olše a dubu.
- Na vodou ovlivněných stanovištích jsou nevhodnějšími zpevňujícími dřevinami borovice, jasan a dub.
- Na živných stanovištích nejlépe odrůstá smrk, buk a jedle.
- Ze vzájemného porovnání vodou ovlivněných a živných stanovišť vyplývá, že dřeviny na živných stanovištích netrpí dlouhodobým šokem po výsadbě, lépe odrůstají, dosahují celkově větších hodnot a menších ztrát po výsadbě než na vodou ovlivněných stanovištích.

- Téměř všechny dřeviny na obou stanovištích měly vážné deformace kořenového systému způsobené nekvalitním sadebním materiálem a způsobem zalesnění.
- Nebyl zjištěn rozdíl velkých a malých holin na odrůstání kultur.
- Nebyl zjištěn vliv krytí holin na odrůstání kultur.

Doporučení pro praxi

Při umělé obnově lesa na vodou ovlivněných stanovištích je třeba dodržovat tyto zásady:

- Při výběru dřevin respektovat jejich ekologické nároky.
- Používat pouze kvalitní sazenice s dobře vyvinutým kořenovým systémem.
- Zvolit vhodnou technologii sadby.
- Nedovolit, aby při zalesňování docházelo k deformacím kořenového systému.
- Dávat přednost dřevinám hluboko kořenicím, snášejícím vodu, mráz a buřň.
- Při zalesňování umístit kořenový systém mimo dosah vody.
- Poučít se tak, aby nebyly vytvořeny podmínky pro opakování kalamity (současná dřevinná skladba a její prostorové rozmístění vytvořily predispozice pro její vznik).
- Provádět důslednou ochranu proti zvěři ihned po zalesnění.
- Eliminovat negativní účinky buřně.
- Výsadbu by měli provádět jen proškolení pracovníci.
- Snížit hladinu spodní vody.
- Provádět pravidelnou údržbu odvodňovací sítě.

10 SOUHRN, SUMMARY

SOUHRN

Cílem práce bylo analyzovat úspěšnost umělé obnovy lesa na kalamitních holinách LS LČR Jablunkov, konkrétně na vodou ovlivněných stanovištích, a porovnat ji s umělou obnovou na živných stanovištích. Měření jednotlivých parametrů sazenic probíhalo od počátku září do konce října ve dvou revírech. Revíry byly zvoleny na základě odlišných stanovištních podmínek. Zatímco v revíru Rovina se jedná pouze o oglejená stanoviště středních poloh, v revíru Nýdek se jedná o živná stanoviště středních a vyšších poloh. Plochy, které byly vybrány pro měření, vznikly v letech 2007–2010 po kůrovcové kalamitě. Výzkum byl zaměřen na odrůstání smrku ztepilého, jedle bělokoré, buku lesního, dubu letního, lípy malolisté a olše lepkavé. Měřeny a vyhodnoceny byly následující parametry a znaky: ztráty, délka nadzemní části, poslední přírůst, tloušťka kořenového krčku, délka jehlic, velikost asimilačního aparátu listů, poškození, barva jehlic, délka nasazení dvojáků/trojáků, odklon kmene od svislice, zvlnění kmene, tvar kmene – koruny a kořenového systému dřevin.

Z provedené analýzy vyplývá, že na vodou ovlivněných stanovištích nejlépe odrůstá olše lepkavá a smrk ztepilý, naopak nejhůře odrůstá dub letní a lípa malolistá. Na živných stanovištích nejlépe odrůstá smrk ztepilý, buk lesní a jedle bělokorá. Na vodou ovlivněných stanovištích byly velké ztráty způsobeny nekvalitním sadebním materiálem, nevhodnou technikou sadby a škodami zvěře. Téměř všechny posuzované rostliny měly vážné deformace kořenového systému způsobené nevhodnou technikou sadby. Ze vzájemného porovnání vodou ovlivněných a živných stanovišť vyplývá, že dřeviny na živných stanovištích netrpí dlouhodobým šokem po výsadbě, lépe odrůstají, dosahují celkově větších hodnot a menších ztrát po výsadbě než na vodou ovlivněných stanovištích. Dále bylo zjištěno, že velikost a krytí holin nemají zásadní vliv na odrůstání kultur.

SUMMARY

The objective of this bachelor thesis was to analyze the success of the artificial forest regeneration on the calamity clearing areas LS LČR Jablunkov, concretely at the water-affected sites, and to compare it with the nutrient sites. The measurement of various parametres was made in the period of September to October in two houting grounds. These were chosen based on the different site conditions. In Nýdek there are nutrient sites of the middle and higher position, whereas there are only gleyed sites of the middle position in Rovina. The areas, that were chosen for measurement, formed in 2007-2010, after a bark beetle calamity. The research focused on growth of Norway spruce, silver fir, European Beech, pedunculated oak, small-leaved lime tree and black alder. The following parametres and characters were evaluated: Losses, length of the shoot, last increment, diameter of the root collar, length of the needles, size of the assimilation apparatus of leaves, damaging, color of the needles, deployment height of forked trees, vertical deflection of the stem, warp of the stem, stem form and shape of the crown and the root system.

The analysis shows, that black alder and Norway spruce grow the best at the water-affected sites. The pedunculated oak and small-leaved lime tree grow the worst, on the contrary. The Norway spruce, European Beech and the silver fir grow the best at the nutrient sites. There were high losses due to the poor quality of the planting stock, improper way of planting, and the damage by the game, at the water-affective sites. There were serious deformations of the root system caused by improper way of planting at almost all of the measured trees. The comparison between water-affected and nutrient sites shows, that the trees don't suffer by a long-term shock after the planting, grow better and reach better parametres and smaller losses at the nutrient sites. It was also found, that the size and the cultivation of the clearing areas do not have the major impact on the growth of the forest plantations.

11 POUŽITÁ LITERATURA

ALBRECHTOVÁ, P., 2014. Odrůstání kultur na kalamitních holinách horských poloh. Disertační práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta. 162 s.

BAGÁR, R., 2007. Vývoj klimatických podmínek v oblasti Lesní správy Lesů České republiky Opava v letech 1961-2006. Zpráva pro Lesy České republiky, Opava, 19 s.

BASSMAN, J. H., 1989. Influence of two site preparation treatment on ecophysiology of planted *Picea Engelmannii* x *glauca* seedlings. *Canadian Journal of Forest Research*, 1989, vol. 19, no. 11, s. 1359-1370.

BRUDNÝ, M., 2011. Faktory ovlivňující chřadnutí lesních porostů na LS Jablunkov. Bakalářská práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta. 54 s.

ČÍŽEK, J., KRATOCHVÍL, F., PEŘINA, V., 1959. Přeměny monokultur. 1. vyd. Praha: SZN, 188 s.

DUŠEK, D., 2015. Potenciál pěstování smrku ztepilého v oblastech jeho chronického chřadnutí. Disertační práce. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská. 122 s.

HALLÉ, F. AJ., 1978. *Tropical Trees and Forests :an Architectural Analysis*, Berlin - Heidelberg – New York: Springer Verlag, 441 s.

HOLUŠA, J., LIŠKA, J., 2002. Hypotéza chřadnutí a odumírání smrkových porostů ve Slezsku (Česká republika). *Zprávy lesnického výzkumu*, 47 (1), 9-15.

HOLUŠA, J., 2013. Rozšíření, bionomie a možnosti obrany proti lýkožroutu severskému *Ips duplicatus* (Coleoptera: Curculionidae). In: Sborník referátů z mezinárodní konference. „Lýkožrout severský – jeho vliv na chřadnutí smrkových porostů“, Libavá 25-26. dubna 2013. s. 4-10.

JANČAŘÍK, V., JANOVSKEÝ, L., 1999. Václavka stále aktuální. *Lesnická práce* 78 (9). s. 414-417.

JANKOVSKÝ, L., 1994. Kořenové hniloby jako predispoziční faktor kůrovcové kalamity. Důsledek či příčina? In: Sborník referátů z celostátní konference “Kůrovcová kalamita: „Příčiny, rozsah, ochrana“ Brno 17. února 1994, s. 54-59.

JENÍK, J., a kol. 2014. *Roots and root system of trees: Kořeny a kořání stromů: opera rhizologica*. Liberec: Botanická zahrada, 2014. 331 s. ISBN 978-80-260-5827-4.

KANTOR, P. a kol., 2002. Produkční potenciál a stabilita smíšených lesních porostů. MZLU Brno, 86 s.

KOLÍN, S., 2001. Deformace kořenového systému – stabilita budoucích porostů. Lesnická práce 80 (4). s. 155.

KOVÁŘ, K. a kol. 2013. Pěstování lesů, Vyšší odborná škola lesnická a Střední lesnická škola Bedřicha Schwarzenberga Písek, učební text, 194 s.

KŘÍSTEK, J., 1996. Chřadnutí lesů. Lesnická práce 75 (4). s. 112-114.

KUTSCHERA, L., ETLICHTENEGGERE, E., 2002. Wurzelatlas mitteleuropäischer Waldbäume und Sträucher, Graz: Leopold Stocker Verlag, 604 s.

LINDSTRÖM, A., TROENG, E. 1995. Temperature variations in planting mounds during winter. Canadian Journal of Forest Research, 1995, vol. 25, no. 3, s. 507-515.

LESNÍ HOSPODÁŘSKÝ PLÁN LHC JABLUNKOV, pro období od 1.1.2009 do 31.12.2018.

MANION, P. D., LACHANCE. D., 1992. Forest Decline Concepts. APS St. Paul, Minnesota.

MAUER, O., PALATOVÁ, E., 2004 Metody studia kořenového systému lesních dřevin. In: Sborník referátů z konference. „Kořenový systém – základ stromu“. Křtiny 25.8.2004, MZLU v Brně, 2004, s. 5-20.

MAUER, O. a kol., 2008. Chřadnutí smrku ztepilého v nižších lesních vegetačních stupních. In: Sborník referátů z mezinárodní konference "Aktuálne problémy lesného školkárstva, semenárstva a umelej obnovy lesa", Zvolen, NLC, 2008, s. 99-107.

MAUER, O., 2009. Zakládání lesů I, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, učební text, 172s.

MAUER, O., 2011. Zakládání lesů II, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, učební text, 216s.

MAUER, O., 2013. Václavka (*Armillaria* sp.) – další aspekt chřadnutí smrkových porostů. In: Sborník referátů z mezinárodní konference. „Lýkožrout severský – jeho vliv na chřadnutí smrkových porostů“, Libavá 25.-26. dubna 2013 s. 25-32.

MAUER, O. a kol., 2013. Rhizologie lesních dřevin. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně učební text, 260 s.

MAUER, O., PALATOVÁ, E., 2013. Metody studia kořenového systému lesních dřevin. In: Mauer, O. Rhizologie lesních dřevin. Mendelova univerzita v Brně: učební text, 2013, s. 7-18.

MAUER, O., VANĚK, P., 2013. Stav lesních kultur v době zajištění porostů. Lesnická práce 92 (8). s. 18-21.

MRAČEK, Z. PAŘEZ, J., 1986. Pěstování smrku. SZN Praha, 203 s.

MRKVA, J., 2013. Příčiny chronické gradace lýkožrouta severského (*Ips duplicatus* Sahlb.) na Moravě. In: Sborník referátů z mezinárodní konference. „Lýkožrout severský – jeho vliv na chřadnutí smrkových porostů“, Libavá 25.-26. dubna 2013. s. 57-62.

PEJCHAL, M., 2004. Architektura kořenového systému stromů. In: Sborník referátů z konference. „Kořenový systém – základ stromů“, Křtiny 25.8.2004, MZLU v Brně, 2004, s. 21-36.

PEŠKOVÁ, V., SOUKUP, F. 2013. Škody působené václavkou v smrkových porostech severní Moravy a Slezska. Lesnická práce 92 (6). s. 20-21.

PĚNČÍK, J. a kol., 1958. Zalesňování kalamitních holin. SZN Praha, 261 s.

PŮLPÁN, L., 2009. Kůrovci na smrku a opatření k eliminaci gradačních situací na příkladu Beskyd. In: Sborník referátů z mezinárodní konference. „Chřadnutí smrku ztepilého ve střední Evropě na příkladu regionu Beskyd“, Čeladná 2009, Mendelu v Brně, s. 162-171.

QUITT, E., 1971. Klimatické oblasti Československa. Praha: Academia, 73 s., 5 s. obr. příl.

SKUHRAVÝ, V., 2002. Lýkožrout smrkový *Ips typographus* (L.) a jeho kalamity. Agrospoj, Praha, 196 pp.

ŠRÁMEK, V., a kol. 2009. Chřadnutí lesa na Jablunkově: chřadnutí lesních porostů na LS Jablukov - určení komplexu příčin poškození a návrh opatření na revitalizaci lesa. Hradec Králové: Lesy České republiky, c2009. 99 s. ISBN 978-80-86945-09-5.

ÚHÚL 2000. Oblastní plán rozvoje lesů. Přírodní lesní oblast 40 - Moravskoslezské Beskydy. Textová část. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, pobočka Frýdek-Místek.

ÚHÚL, 2014. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky 2014. Praha, Ministerstvo zemědělství, 108 s. ISBN: 978-80-7434-242-4

Vyhláška č. 329/2004 Sb., o přípravcích a dalších prostředcích na ochranu rostlin.

ZAHRADNÍK, P., ZAHRADNÍKOVÁ, M., 2013. Legislativní rámec problematiky boje proti kůrovcům. In: Sborník referátu z mezinárodní konference.

„Lýkožrout severský – jeho vliv na chřadnutí smrkových porostů“, Libavá 25.-26. dubna 2013. s. 33-39.

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

12 PŘÍLOHY

Tab. P1 Porovnání statistické odlišnosti mezi výběry parametru Délka nadzemní části pomocí jednofaktorové ANOVY.

Faktor				
Výběr	Počet	Součet	Průměr	Rozptyl
LP1	100	7382	73,82	229,40162
LP2	100	6379,5	63,795	148,83381
BK1	100	12820	128,2	955,37374
BK2	100	14757	147,57	935,70212
DB	100	8645	86,45	303,42172
OL	46	15477	336,456522	1091,8092
SM	100	10720	107,2	1006,101
JD1	100	7730,5	77,305	1405,0904
JD2	100	6616,5	66,165	520,40937

ANOVA						
Zdroj variability	SS	Rozdíl	MS	F	Hodnota P	F krit
Mezi výběry	3225372	8	403171,47	568,04744	0	1,9494479
Všechny výběry	594060,5	837	709,749648			
Celkem	3819432	845				

Tab. P2 Tukeyho test HSD pro Délka nadzemní části.

Tukeyův HSD test; proměnná Délka nadzemní části (cm) (Tabulka Rovina 2008) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 709,75, sv = 837,00									
Dřevina	{1} (336,46)	{2} (73,820)	{3} (63,795)	{4} (128,20)	{5} (147,57)	{6} (86,450)	{7} (107,20)	{8} (77,305)	{9} (66,165)
OL		0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010
LP1	0,000010		0,162025	0,000010	0,000010	0,022766	0,000010	0,991621	0,520891
LP2	0,000010	0,162025		0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,010166	0,999451
BK1	0,000010	0,000010	0,000010		0,000019	0,000010	0,000011	0,000010	0,000010
BK2	0,000010	0,000010	0,000010	0,000019		0,000010	0,000010	0,000010	0,000010
DB	0,000010	0,022766	0,000010	0,000010	0,000010		0,000011	0,268903	0,000013
SM	0,000010	0,000010	0,000010	0,000011	0,000010	0,000011		0,000010	0,000010
JD1	0,000010	0,991621	0,010166	0,000010	0,000010	0,268903	0,000010		0,075869
JD2	0,000010	0,520891	0,999451	0,000010	0,000010	0,000013	0,000010	0,075869	

Tab. P3 Tukeyho HSD test pro Délku nadzemní části – homogenní skupiny.

Tukeyův HSD test; proměnná Délka nadzemní části (cm) (Tabulka Rovina 2008) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 Chyba: meziskup. PČ = 709,75, sv = 837,00								
Dřevina	Délka nadzemní části (cm) (Průměr)	1	2	3	4	5	6	7
LP2	63,7950	****						
JD2	66,1650	****	****					
LP1	73,8200	****	****					
JD1	77,3050		****	****				
DB	86,4500			****				
SM	107,2000				****			
BK1	128,2000					****		
BK2	147,5700						****	
OL	336,4565							****

Tab. P4 Porovnání statistické odlišnosti mezi výběry parametru Poslední přírůst pomocí jednofaktorové ANOVY.

Faktor				
Výběr	Počet	Součet	Průměr	Rozptyl
LP1	100	741,4	7,414	27,1147515
LP2	100	778	7,78	20,799596
BK1	100	3203	32,03	221,180909
BK2	100	3426	34,26	190,921616
DB	100	1278	12,78	53,9460606
OL	46	3096	67,3043478	128,838647
SM	100	6075	60,75	661,568182
JD1	100	3498,7	34,987	315,586597
JD2	100	3285	32,85	204,856061

ANOVA						
Zdroj variability	SS	Rozdíl	MS	F	Hodnota P	F krit
Mezi výběry	294135,046	8	36766,8807	177,167709	2,5834E-174	1,94944794
Všechny výběry	173699,143	837	207,525857			
Celkem	467834,189	845				

Tab. P5 Tukeyho test HSD pro Poslední přírůst.

Tukeyův HSD test; proměnná Poslední přírůst (cm) (Tabulka Rovina 2008) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 207,53, sv = 837,00									
Dřevina	{1} (67,304)	{2} (7,4140)	{3} (7,7800)	{4} (32,030)	{5} (34,260)	{6} (12,780)	{7} (60,750)	{8} (34,987)	{9} (32,850)
OL		0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,206471	0,000010	0,000010
LP1	0,000010		1,000000	0,000010	0,000010	0,172500	0,000010	0,000010	0,000010
LP2	0,000010	1,000000		0,000010	0,000010	0,254707	0,000010	0,000010	0,000010
BK1	0,000010	0,000010	0,000010		0,975173	0,000010	0,000010	0,877623	0,999981
BK2	0,000010	0,000010	0,000010	0,975173		0,000010	0,000010	0,999993	0,998896
DB	0,000010	0,172500	0,254707	0,000010	0,000010		0,000010	0,000010	0,000010
SM	0,206471	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010		0,000010	0,000010
JD1	0,000010	0,000010	0,000010	0,877623	0,999993	0,000010	0,000010		0,980989
JD2	0,000010	0,000010	0,000010	0,999981	0,998896	0,000010	0,000010	0,980989	

Tab. P6 Tukeyho HSD test pro Poslední přírůst – homogenní skupiny.

Tukeyův HSD test; proměnná Poslední přírůst (cm) (Tabulka Rovina 2008) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 Chyba: meziskup. PČ = 207,53, sv = 837,00				
Dřevina	Poslední přírůst (cm) (Průměr)	1	2	3
LP1	7,41400		****	
LP2	7,78000		****	
DB	12,78000		****	
BK1	32,03000	****		
JD2	32,85000	****		
BK2	34,26000	****		
JD1	34,98700	****		
SM	60,75000			****
OL	67,30435			****

Tab. P7 Porovnání statistické odlišnosti mezi výběry parametru Tloušťka kořenového krčku pomocí jednofaktorové ANOVY.

Faktor				
Výběr	Počet	Součet	Průměr	Rozptyl
LP1	100	2367,2	23,672	16,3420364
LP2	100	1530,3	15,303	6,50312222
BK1	100	2104,4	21,044	14,6606707
BK2	100	2144,3	21,443	16,5236879
DB	100	1246,7	12,467	6,82263737
OL	46	2279,1	49,5456522	30,3287585
SM	100	2304,3	23,043	41,3204556
JD1	100	2014,3	20,143	45,4705566
JD2	100	1666,4	16,664	16,2205091

ANOVA						
Zdroj variability	SS	Rozdíl	MS	F	Hodnota P	F krit
Mezi výběry	51100,7382	8	6387,59228	303,992957	1,2301E-241	1,94944794
Všechny výběry	17587,298	837	21,0123035			
Celkem	68688,0363	845				

Tab. P8 Tuckeyho test HSD pro Tloušťka kořenového krčku.

Tukeyův HSD test; proměnná Tloušťka kořenového krčku (mm) (Tabulka Rovina 2008)									
Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy									
Chyba: meziskup. PČ = 21,012, sv = 837,00									
Dřevina	{1} (49,546)	{2} (23,672)	{3} (15,303)	{4} (21,044)	{5} (21,443)	{6} (12,467)	{7} (23,043)	{8} (20,143)	{9} (16,664)
OL		0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010
LP1	0,000010		0,000010	0,001670	0,017049	0,000010	0,988501	0,000012	0,000010
LP2	0,000010	0,000010		0,000010	0,000010	0,000438	0,000010	0,000010	0,473588
BK1	0,000010	0,001670	0,000010		0,999532	0,000010	0,052768	0,902040	0,000010
BK2	0,000010	0,017049	0,000010	0,999532		0,000010	0,247591	0,539527	0,000010
DB	0,000010	0,000010	0,000438	0,000010	0,000010		0,000010	0,000010	0,000010
SM	0,000010	0,988501	0,000010	0,052768	0,247591	0,000010		0,000291	0,000010
JD1	0,000010	0,000012	0,000010	0,902040	0,539527	0,000010	0,000291		0,000013
JD2	0,000010	0,000010	0,473588	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000013	

Tab. P9 Tukeyho HSD test pro Tloušťka kořenového krčku – homogenní skupiny.

Tukeyův HSD test; proměnná Tloušťka kořenového krčku (mm) (Tabulka Rovina 2008)							
Homogenní skupiny, alfa = ,05000							
Chyba: meziskup. PČ = 21,012, sv = 837,00							
Dřevina	Tloušťka kořenového krčku (mm) (Průměr)	1	2	3	4	5	6
DB	12,46700					****	
LP2	15,30300			****			
JD2	16,66400			****			
JD1	20,14300	****					
BK1	21,04400	****	****				
BK2	21,44300	****	****				
SM	23,04300		****		****		
LP1	23,67200				****		
OL	49,54565						****

Tab. P10 Porovnání statistické odlišnosti mezi výběry parametru Délka Jehlic pomocí jednofaktorové ANOVY.

Faktor				
Výběr	Počet	Součet	Průměr	Rozptyl
SM_725Da07	100	1699,2	16,992	5,944986
JD_723Ba03	100	2330	23,3	20,89737
JD_721Ba06	100	2258,689	22,58689	7,869645

ANOVA

Zdroj variability	SS	Rozdíl	MS	F	Hodnota P	F krit
Mezi výběry	2386,739	2	1193,37	103,1375	9,69E-35	3,026153
Všechny výběry	3436,488	297	11,57067			
Celkem	5823,228	299				

Tab. P11 Tukeyho test HSD pro Délka jehlic.

Tukeyův HSD test; proměnná Délka jehlic (mm) (Tabulka Rovina 2008)			
Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy			
Chyba: meziskup. PČ = 11,571, sv = 297,00			
Dřevina	{1} (16,992)	{2} (23,300)	{3} (22,587)
SM		0,000022	0,000022
JD1	0,000022		0,299385
JD2	0,000022	0,299385	

Tab. P12 Tuckeyho HSD test pro Délku jehlic– homogenní skupiny.

Tukeyův HSD test; proměnná Délka jehlic (mm) (Tabulka Rovina 2008) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 Chyba: meziskup. PČ = 11,571, sv = 297,00			
Dřevina	Délka jehlic (mm) (Průměr)	1	2
SM	16,99200		****
JD2	22,58689	****	
JD1	23,30000	****	

Tab. P15 Porovnání statistické odlišnosti mezi výběry parametru Délka nadzemní části pomocí jednofaktorové ANOVY.

Faktor				
Výběr	Počet	Součet	Průměr	Rozptyl
JD1	60	7166	119,433333	1053,537853
JD2	60	3337,2	55,62	244,0589153
SM1	60	8980	149,666667	746,1581921
SM2	60	10807	180,116667	1040,274294
BK1	60	10148	169,133333	816,4903955
BK2	60	9939	165,65	555,9601695
DB1	60	6321	105,35	895,0788136
DB2	60	8520	142	1273,830508

ANOVA						
Zdroj variability	SS	Rozdíl	MS	F	Hodnota P	F krit
Mezi výběry	709241,224	7	101320,175	122,3417042	7,7613E-102	2,02897397
Všechny výběry	390897,959	472	828,173643			
Celkem	1100139,18	479				

Tab. P16 Tuckeyho test HSD pro Délka nadzemní části.

Tukeyův HSD test; proměnná Délka nadzemní části (cm) (Tabulka Nýdek 2008) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 828,17, sv = 472,00								
Dřevina	{1} (119,43)	{2} (55,620)	{3} (149,67)	{4} (180,12)	{5} (169,13)	{6} (165,65)	{7} (105,35)	{8} (142,00)
JD1		0,000032	0,000032	0,000032	0,000032	0,000032	0,128477	0,000481
JD2	0,000032		0,000032	0,000032	0,000032	0,000032	0,000032	0,000032
SM1	0,000032	0,000032		0,000032	0,005206	0,048397	0,000032	0,829117
SM2	0,000032	0,000032	0,000032		0,421060	0,107050	0,000032	0,000032
BK1	0,000032	0,000032	0,005206	0,421060		0,997888	0,000032	0,000038
BK2	0,000032	0,000032	0,048397	0,107050	0,997888		0,000032	0,000205
DB1	0,128477	0,000032	0,000032	0,000032	0,000032	0,000032		0,000032
DB2	0,000481	0,000032	0,829117	0,000032	0,000038	0,000205	0,000032	

Tab. P17 Tuckeyho HSD test pro Délku nadzemní části – homogenní skupiny.

Tukeyův HSD test; proměnná Délka nadzemní části (cm) (Tabulka Nýdek 2008)					
Homogenní skupiny, alfa = ,05000					
Chyba: meziskup. PČ = 828,17, sv = 472,00					
Dřevina	Délka nadzemní části (cm) (Průměr)	1	2	3	4
JD2	55,6200				****
DB1	105,3500		****		
JD1	119,4333		****		
DB2	142,0000			****	
SM1	149,6667			****	
BK2	165,6500	****			
BK1	169,1333	****			
SM2	180,1167	****			

Tab. P18 Porovnání statistické odlišnosti mezi výběry parametru Poslední přírůst pomocí jednofaktorové ANOVY.

Faktor				
Výběr	Počet	Součet	Průměr	Rozptyl
JD1	60	3698	61,6333333	339,9988701
JD2	60	1589,6	26,4933333	136,0077514
SM1	60	4387,9	73,1316667	393,5367768
SM2	60	5912	98,5333333	587,439548
BK1	60	1321	22,0166667	134,7793785
BK2	60	2473,3	41,2216667	157,8379972
DB1	60	1225	20,4166667	143,7932768
DB2	60	1225,5	20,425	283,6425847

ANOVA						
Zdroj variability	SS	Rozdíl	MS	F	Hodnota P	F krit
Mezi výběry	361516,772	7	51645,2531	189,7818823	7,4016E-133	2,02897397
Všechny výběry	128445,135	472	272,129523			
Celkem	489961,906	479				

Tab. P19 Tuckeyho test HSD pro Poslední přírůst.

Tukeyův HSD test; proměnná Poslední přírůst (cm) (Tabulka Nydek 2008) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 272,13, sv = 472,00								
Dřevina	{1} (61,633)	{2} (26,493)	{3} (73,132)	{4} (98,533)	{5} (22,017)	{6} (41,222)	{7} (20,417)	{8} (20,425)
JD1		0,000032	0,003384	0,000032	0,000032	0,000032	0,000032	0,000032
JD2	0,000032		0,000032	0,000032	0,815062	0,000057	0,469764	0,471645
SM1	0,003384	0,000032		0,000032	0,000032	0,000032	0,000032	0,000032
SM2	0,000032	0,000032	0,000032		0,000032	0,000032	0,000032	0,000032
BK1	0,000032	0,815062	0,000032	0,000032		0,000032	0,999499	0,999516
BK2	0,000032	0,000057	0,000032	0,000032	0,000032		0,000032	0,000032
DB1	0,000032	0,469764	0,000032	0,000032	0,999499	0,000032		1,000000
DB2	0,000032	0,471645	0,000032	0,000032	0,999516	0,000032	1,000000	

Tab. P20 Tuckeyho HSD test pro Poslední přírůst – homogenní skupiny.

Tukeyův HSD test; proměnná Poslední přírůst (cm) (Tabulka Nydek 2008) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 Chyba: meziskup. PČ = 272,13, sv = 472,00						
Dřevina	Poslední přírůst (cm) (Průměr)	1	2	3	4	5
DB1	20,41667	****				
DB2	20,42500	****				
BK1	22,01667	****				
JD2	26,49333	****				
BK2	41,22167		****			
JD1	61,63333			****		
SM1	73,13167				****	
SM2	98,53333					****

Tab. P21 Porovnání statistické odlišnosti mezi výběry parametru Tloušťka kořenového krčku pomocí jednofaktorové ANOVY.

Faktor				
Výběr	Počet	Součet	Průměr	Rozptyl
JD1	60	1305,5	21,7583333	28,5655226
JD2	60	782	13,0333333	10,60666667
SM1	60	1560	26	40,93525424
SM2	60	2168,5	36,1416667	42,79433616
BK1	60	1516,8	25,28	20,24230508
BK2	60	1280,1	21,335	11,83316102
DB1	60	937,1	15,6183333	2,311353107
DB2	60	1154,1	19,235	10,51587288

ANOVA						
Zdroj variability	SS	Rozdíl	MS	F	Hodnota P	F krit
Mezi výběry	21317,8061	7	3045,40088	145,1880678	1,9994E-113	2,02897397
Všechny výběry	9900,46383	472	20,975559			
Celkem	31218,27	479				

Tab. P22 Tuckeyho test HSD pro Tloušťka kořenového krčku.

Tukeyův HSD test; proměnná Tloušťka kořenového krčku (mm) (Tabulka Nýdek 2008)								
Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy								
Chyba: meziskup. PČ = 20,976, sv = 472,00								
Dřeovina	{1} (21,758)	{2} (13,033)	{3} (26,000)	{4} (36,142)	{5} (25,280)	{6} (21,335)	{7} (15,618)	{8} (19,235)
JD1		0,000032	0,000041	0,000032	0,000683	0,999636	0,000032	0,051971
JD2	0,000032		0,000032	0,000032	0,000032	0,000032	0,041767	0,000032
SM1	0,000041	0,000032		0,000032	0,989342	0,000033	0,000032	0,000032
SM2	0,000032	0,000032	0,000032		0,000032	0,000032	0,000032	0,000032
BK1	0,000683	0,000032	0,989342	0,000032		0,000092	0,000032	0,000032
BK2	0,999636	0,000032	0,000033	0,000032	0,000092		0,000032	0,190382
DB1	0,000032	0,041767	0,000032	0,000032	0,000032	0,000032		0,000424
DB2	0,051971	0,000032	0,000032	0,000032	0,000032	0,190382	0,000424	

Tab. P23 Tukeyho HSD test pro Tloušťka kořenového krčku – homogenní skupiny.

Tukeyův HSD test; proměnná Tloušťka kořenového krčku (mm) (Tabulka Nýdek 2008) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 Chyba: meziskup. PČ = 20,976, sv = 472,00						
Dřevina	Tloušťka kořenového krčku (mm) (Průměr)	1	2	3	4	5
JD2	13,03333			****		
DB1	15,61833				****	
DB2	19,23500	****				
BK2	21,33500	****				
JD1	21,75833	****				
BK1	25,28000		****			
SM1	26,00000		****			
SM2	36,14167					****

Tab. P24 Porovnání statistické odlišnosti mezi výběry parametru Délka Jehlic pomocí jednofaktorové ANOVY.

Faktor					
Výběr	Počet	Součet	Průměr	Rozptyl	
JD_101Ba08	60	1493,8	24,89667	17,13016	
JD_127Ga09	60	1464,8	24,41333	13,10897	
SM_112Ba13	60	1003,8	16,73	8,715695	
SM_111Aa12	60	1019,8	16,99667	6,130836	

ANOVA						
Zdroj variability	SS	Rozdíl	MS	F	Hodnota P	F krit
Mezi výběry	3651,746	3	1217,249	107,9943	4,91E-44	2,642851
Všechny výběry	2660,054	236	11,27142			
Celkem	6311,8	239				

Tab. P25 Tukeyho test HSD pro Délka jehlic.

Tukeyův HSD test; proměnná Délka jehlic (mm) (Tabulka Nýdek 2008) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 11,271, sv = 236,00				
Dřevina	{1} (24,897)	{2} (24,413)	{3} (16,730)	{4} (16,997)
JD1		0,859709	0,000008	0,000008
JD2	0,859709		0,000008	0,000008
SM1	0,000008	0,000008		0,972442
SM2	0,000008	0,000008	0,972442	

Tab. P26 Tuckeyho HSD test pro Délka jehlic – homogenní skupiny.

Tukeyův HSD test; proměnná Délka jehlic (mm) (Tabulka Nydek 2008)			
Homogenní skupiny, alfa = ,05000			
Chyba: meziskup. PČ = 11,271, sv = 236,00			
Dřevina	Délka jehlic (mm) (Průměr)	1	2
SM1	16,73000	****	
SM2	16,99667	****	
JD2	24,41333		****
JD1	24,89667		****

Tab. P29 Porovnání statistické odlišnosti mezi výběry parametru Délka nadzemní části pomoci jednofaktorové ANOVY.

Faktor				
Výběr	Počet	Součet	Průměr	Rozptyl
BK1	100	4859	48,59	157,68374
BK2	100	5470	54,7	154,71717
LP1	100	6831	68,31	165,71101
LP2	100	7205	72,05	157,76515
DB1	100	7863	78,63	282,59909
DB2	100	5753	57,53	190,69101
OL1	100	21086	210,86	962,9499
OL2	44	9255	210,3409091	688,32294
SM1	100	9635	96,35	427,44192
SM2	100	11424	114,24	929,01253
JD1	100	5621,5	56,215	252,00634
JD2	100	4171	41,71	109,13727

ANOVA						
Zdroj variability	SS	Rozdíl	MS	F	Hodnota P	F krit
Mezi výběry	2989223	11	271747,5195	759,9645	0	1,7970945
Všechny výběry	404779,7	1132	357,579226			
Celkem	3394002	1143				

Tab. P30 Tukeyho test HSD pro Délka nadzemní části.

Tukeyův HSD test; proměnná Délka nadzemní části (cm) (Rovina 2011) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 357,58, sv = 1132,0												
Dřevina	{1} (54,70 0)	{2} (68,31 0)	{3} (72,05 0)	{4} (78,63 0)	{5} (57,53 0)	{6} (210,8 6)	{7} (210,3 4)	{8} (96,35 0)	{9} (114,2 4)	{10} (56,21 5)	{11} (41,71 0)	{12} (48,59 0)
BK2		0,0000 39	0,0000 18	0,0000 18	0,9962 51	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,9999 91	0,0000 89	0,4875 07
LP1	0,0000 39		0,9641 19	0,0063 94	0,0032 42	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0003 88	0,0000 18	0,0000 18
LP2	0,0000 18	0,9641 19		0,3651 80	0,0000 21	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18
DB1	0,0000 18	0,0063 94	0,3651 80		0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18
DB2	0,9962 51	0,0032 42	0,0000 21	0,0000 18		0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,9999 98	0,0000 18	0,0395 27
OL1	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18		1,0000 00	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18
OL2	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	1,0000 00		0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18
SM1	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18		0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18
SM2	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18		0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18
JD1	0,9999 91	0,0003 88	0,0000 18	0,0000 18	0,9999 98	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18		0,0000 21	0,1588 39
JD2	0,0000 89	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 21		0,2952 33
BK1	0,4875 07	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0395 27	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,1588 39	0,2952 33	

Tab. P31 Tukeyho HSD test pro Délku nadzemní části – homogenní skupiny.

Tukeyův HSD test; proměnná Délka nadzemní části (cm) (Rovina 2011) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 Chyba: meziskup. PČ = 357,58, sv = 1132,0									
Dřevina	Délka nadzemní části (cm) (Průměr)	1	2	3	4	5	6	7	8
JD2	41,7100			****					
BK1	48,5900	****		****					
BK2	54,7000	****	****						
JD1	56,2150	****	****						
DB2	57,5300		****						
LP1	68,3100				****				
LP2	72,0500				****	****			
DB1	78,6300					****			
SM1	96,3500							****	
SM2	114,2400								****
OL2	210,3409						****		
OL1	210,8600						****		

Tab. P34 Tukeyho HSD test pro Poslední přírůst – homogenní skupiny.

Tukeyův HSD test; proměnná Poslední přírůst (cm) (Rovina 2011)							
Homogenní skupiny, alfa = ,05000							
Chyba: meziskup. PČ = 128,41, sv = 1132,0							
Dřevina	Poslední přírůst (cm) (Průměr)	1	2	3	4	5	6
DB2	6,11800	****					
BK1	6,59300	****					
LP2	8,93800	****	****				
BK2	9,96000	****	****				
DB1	12,27600		****				
LP1	13,31700		****				
JD2	29,86000					****	
JD1	38,90000						****
OL2	55,54545			****			
OL1	57,70000			****			
SM2	64,59100				****		
SM1	65,66500				****		

Tab. P35 Porovnání statistické odlišnosti mezi výběry parametru Tloušťka kořenového krčku pomocí jednofaktorové ANOVY.

Faktor				
Výběr	Počet	Součet	Průměr	Rozptyl
BK1	100	926	9,26	3,9151515
BK2	100	1012,5	10,125	2,6517929
LP1	100	1411,2	14,112	6,8477333
LP2	100	1143,3	11,433	4,9624354
DB1	100	1187,7	11,877	8,063203
DB2	100	1055,8	10,558	3,3850869
OL1	100	3497,5	34,975	8,9887626
OL2	44	1531,7	34,811364	9,8712632
SM1	100	2012,3	20,123	32,025829
SM2	100	2250,9	22,509	39,442645
JD1	100	1098,7	10,987	6,9698293
JD2	100	1170,9	11,709	4,858201

ANOVA						
Zdroj variability	SS	Rozdíl	MS	F	Hodnota P	F krit
Mezi výběry	76964,08284	11	6996,7348	632,94474	0	1,7970945
Všechny výběry	12513,42072	1132	11,054259			
Celkem	89477,50356	1143				

Tab. P36 Tuckeyho test HSD pro Tloušťka kořenového krčku.

Tukeyův HSD test; proměnná Tloušťka kořenového krčku (mm) (Rovina 2011)												
Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy												
Chyba: meziskup. PČ = 11,054, sv = 1132,0												
Dře- na	{1} (10,12 5)	{2} (14,11 2)	{3} (11,43 3)	{4} (11,87 7)	{5} (10,55 8)	{6} (34,97 5)	{7} (34,81 1)	{8} (20,12 3)	{9} (22,50 9)	{10} (10,98 7)	{11} (11,70 9)	{12} (9,260 0)
BK2		0,0000 18	0,1876 21	0,0105 60	0,9989 33	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,7997 65	0,0363 90	0,7960 74
LP1	0,0000 18		0,0000 18	0,0001 39	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 36	0,0000 18
LP2	0,1876 21	0,0000 18		0,9986 54	0,7835 33	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,9985 98	0,9999 87	0,0002 49
DB1	0,0105 60	0,0001 39	0,9986 54		0,1775 45	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,7640 66	1,0000 00	0,0000 19
DB2	0,9989 33	0,0000 18	0,7835 33	0,1775 45		0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,9990 21	0,3734 95	0,1971 26
OL1	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18		1,0000 00	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18
OL2	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	1,0000 00		0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18
SM1	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18		0,0000 40	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18
SM2	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 40		0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18
JD1	0,7997 65	0,0000 18	0,9985 98	0,7640 66	0,9990 21	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18		0,9308 98	0,0128 29
JD2	0,0363 90	0,0000 36	0,9999 87	1,0000 00	0,3734 95	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,9308 98		0,0000 29
BK1	0,7960 74	0,0000 18	0,0002 49	0,0000 19	0,1971 26	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0000 18	0,0128 29	0,0000 29	

Tab. P37 Tuckeyho HSD test pro Délku nadzemní části – homogenní skupiny.

Tukeyův HSD test; proměnná Tloušťka kořenového krčku (mm) (Rovina 2011)								
Homogenní skupiny, alfa = ,05000								
Chyba: meziskup. PČ = 11,054, sv = 1132,0								
Dře- vina	Tloušťka kořenového krčku (mm) (Průměr)	1	2	3	4	5	6	7
BK1	9,26000			****				
BK2	10,12500		****	****				
DB2	10,55800	****	****	****				
JD1	10,98700	****	****					
LP2	11,43300	****	****					
JD2	11,70900	****						
DB1	11,87700	****						
LP1	14,11200					****		
SM1	20,12300						****	
SM2	22,50900							****
OL2	34,81136				****			
OL1	34,97500				****			

Tab. P38 Porovnání statistické odlišnosti mezi výběry parametru
Délka Jehlic pomocí jednofaktorové ANOVY.

Faktor	Výběr	Počet	Součet	Průměr	Rozptyl
	SM_723Ba08	100	1702,34	17,0234	8,012049
	SM_723Ba04	100	1600,2	16,002	5,153531
	JD_718Aa10	100	2423	24,23	8,331616
	JD_714Ba08	100	2411,4	24,114	14,50849

ANOVA

Zdroj variability	SS	Rozdíl	MS	F	Hodnota P	F krit
Mezi výběry	5919,323	3	1973,108	219,1996	8,99E-84	2,627441
Všechny výběry	3564,563	396	9,001421			
Celkem	9483,886	399				

Tab. P39 Tukeyho test HSD pro Délka jehlic.

Tukeyův HSD test; proměnná Délka jehlic (mm) (Rovina 2011) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 9,0014, sv = 396,00				
Dřevina	{1} (17,023)	{2} (16,002)	{3} (24,230)	{4} (24,114)
SM1		0,075686	0,000008	0,000008
SM2	0,075686		0,000008	0,000008
JD1	0,000008	0,000008		0,992865
JD2	0,000008	0,000008	0,992865	

Tab. P40 Tukeyho HSD test pro Délka jehlic– homogenní skupiny.

Tukeyův HSD test; proměnná Délka jehlic (mm) (Rovina 2011) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 Chyba: meziskup. PČ = 9,0014, sv = 396,00			
Dřevina	Délka jehlic (mm) (Průměr)	1	2
SM2	16,00200	****	
SM1	17,02340	****	
JD2	24,11400		****
JD1	24,23000		****