

Mendelova univerzita v Brně

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav zakládání a pěstění lesů

Rekonstrukce přípravných porostů břízy bělokoré
podsadbami

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2016/2017

Jana Souchová

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci „Rekonstrukce přípravných porostů břízy bělokoré podsadbami“ vypracovala 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 a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom/a, 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 nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně, dne:.....podpis studenta

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat především své rodině za podporu při studiu a při psaní, dále pak svému vedoucímu prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc., za pomoc při zpracování mé bakalářské práce. V neposlední řadě pak svým přátelům, kteří mi pomohli při měření dat a to Pavlovi Bastlovi a Vlastimilovi Brachovi.

Abstrakt

Cílem práce bylo vyhodnotit odrůstání sazenic buku lesního a jedle bělokoré pod přípravným porostem břízy bělokoré na plochách Deštná – Horáková Lhota, Bystřice nad Pernštejnem a Opatovec – Kukle. Měření probíhalo na 22 plochách s různou intenzitou uvolnění přípravného porostu. Byly měřeny tyto parametry: výška nadzemní části v předchozím roce, výška nadzemní části současná, roční přírůst, délka bočního přírůstu, šířka koruny, výška nasazení dvojáku či trojáku, odklon kmínku od svislé osy, délka a šířka listu či jehlice, průměr kořenového krčku, vícečetný kmínek, přímost kmínku, vícečetný vrchol, vitalita rostliny, poškození okusem – terminál, poškození klikorohem. Bylo zjištěno, že na každé variantě podsadba odrůstá jinak. Pod březovými porosty bylo zjištěno, že nejlepšího odrůstání je dosaženo na variantě úzký holý pruh. Naopak nejhoršího odrůstání bylo dosaženo na variantě holina malá.

Klíčová slova: Podsadby, rekonstrukce, přípravný porost, bříza, buk, jedle

Abstract

The aim of the Dissertation Thesis was to assess the oak and fir tree seedling growth rate in the Deštná-Horáková Lhota, Bystřice nad Pernštejnem and Opatovec – Kukle areas. Measurements took place on 22 areas with various intensity release preliminary growth. The following parameters were measured: current height of the above-ground tree plant parts and its height in previous year, yearly growth rate, length of sideways growing tree parts, width of tree crown, height of dual and triple tree trunk parts, deflection of trunk from its vertical axis, width and length of leaf or needle, root neck diameter, multiple tree trunk, straightness of the trunk, multiple tree top, vitality of the plant, damages through animal bites or horn scrapings. It can be concluded that each variation results in different growth rate of the undergrowth. It has been found that the best growth rate under birch tree plants was achieved in a narrow strip of bare of the tree plant beds. The worst growth rate, on the other hand, was observed in the 0.5 tree trunk variation.

Key words : underplanting , reconstruction, preparatory vegetation , birch, beech , fir

Obsah

1. Úvod a cíl práce	6
2. Rozbor problematiky.....	7
2.1. Přípravné porosty	7
2.2. Kalamitní holiny – imisní oblasti	9
2.3. Zalesňování zemědělských půd.....	10
2.4. Přípravné porosty břízy bělokoré	12
2.4.1. Buk lesní.....	13
2.4.2. Jedle bělokorá.....	13
2.5. Volba sadebního materiálu pro podsadby	13
2.6. Technologie podsadeb.....	14
2.7. Péče o kultury.....	15
3. Metody a použitý materiál	16
3.1. Deštná – Horáková Lhota.....	17
3.2. Bystřice nad Pernštejnem.....	18
3.3. Opatovec – Kukle.....	19
3.4. Přípravné porosty	19
3.5. Jednotlivé parametry pro přípravný porost břízy byly měřeny takto	20
3.5.1. Pro variantu s plným a sníženým zakmeněním	20
3.5.2. Pro variantu holin a holých pruhů	20
3.6. Jednotlivé parametry pro podsazované dřeviny byly měřeny takto	20
4. Výsledky	22
4.1. Plocha Deštná – Horáková Lhota (podsadba bukem lesním v roce 2014).....	22
4.2. Plocha Bystřice nad Pernštejnem (podsadba bukem lesním v roce 2014).....	29
4.3. Plocha Opatovec – Kukle (podsadba jedle bělokoré v roce 2014).....	36
4.4. Meteorologická data.....	42
4.4.1. Souhrn meteorologických dat pro plochy Deštná - Horáková Lhota a Opatovec – Kukle.....	42
4.4.2. Souhrn meteorologických dat pro plochu Bystřice nad Pernštejnem.....	43
4.5. Souhrn zjištěných výsledků.....	43
4.6. Celkové shrnutí	46
5. Diskuse.....	48
6. Závěr	51
7. Summary	53
8. Seznam použité literatury.....	55

1. Úvod a cíl práce

V posledních letech stoupá počet nahodilých těžeb způsobených především hmyzími kalamitami, bořivými větry či sněhem nebo námrazou. V neposlední řadě se pak zvyšují problémy se zalesňováním imisních holin nebo se znovu zalesňováním nelesních půd, proto mohou být vhodným řešením porosty přípravné, a to podsadby.

Podsadby lesních porostů jsou jedním z možných postupů v celém systému podrovní formy obnovy. Používají se zejména v podmínkách od 5. do 8. LVS na lokalitách, kde nelze počítat s dostatečným rozsahem přirozené obnovy. V současnosti se u nás podsadby aplikují zejména v poškozených porostech horských poloh 7. a 8. LVS případně v 5., 6. a 9. LVS, při tvorbě zpevňovacích prvků v 5. a 6. LVS a při produkci cenných sortimentů v 1. – 3. LVS (Poleno a Vacek et al. 2009).

Realizují se zpravidla v případech, kdy se jedná o obnovu porostů druhově a provenienčně nevhodných, silně poškozených, rozvrácených či potenciálně ekologicky ohrožených (Vacek et al. 1995).

Podsadby se dnes realizují převážně ve vyšších vegetačních stupních, a to zejména v čistých porostech smrku ztepilého, jejichž zdravotní stav je zhoršený a existence ohrožena. Z ostatních druhů dřevin se v podsadbách vyskytuje menší až ojedinělá příměs buku lesního, javoru klenu, jedle bělokoré, modřínu opadavého a z pionýrských dřevin jeřábu ptačího, olše šedé a břízy pýřité i břízy karpatské (Slodičák a Novák 2007).

Šetření na výzkumných plochách Deštná – Horáková Lhota, Bystřice nad Pernštejnem a Opatovec – Kukle má za účel vyhodnotit, jakým způsobem nejlépe volit obnovu takto vzniklých velkoplošných holin. Cílem práce bylo vyhodnotit odrůstání buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) a jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) pod přípravným porostem břízy bělokoré (*Betula pendula* Roth) s různým pěstebním zásahem.

2. Rozbor problematiky

2.1. Přípravné porosty

Pokles hospodářských aktivit v období třicetileté války měl za následek částečný návrat lesa v okrajových partiích komplexů. Další devastaci způsobil pokrok v následujících stoletích. Následné zalesňování rozsáhlých odlesněných ploch téměř čistým smrkem různého původu bylo příčinou řady dalších negativních jevů, se kterými se lesní hospodářství vyrovnává dodnes (Hrib et al. 2009).

Kvůli problémům, které přinášejí klimatické vlivy, jako je například bořivý vítr, problémy s imisemi či problematika zalesňování nelesních půd a v neposlední řadě pak novodobý problém, a to poškozování biotickými činiteli, který v dnešní době přináší čím dál více nahodilých těžeb, se v sedmdesátých a osmdesátých letech minulého století začalo pracovat s porosty náhradních dřevin. Účelem převážně bylo nahradit rozpadající se smrkové monokultury vhodnými cílovými dřevinami. Z důvodu dnešního trendu nárůstu těchto kůrovcových či abiotických kalamit lze předpokládat, že budoucnost moc příznivá není a je tedy potřeba více pracovat s druhovou rozrůzněností, a to především kvůli půdní erozi či celkové stabilitě porostu (Vacek et al. 1995).

Růst a vývoj jsou dva odlišné biologické jevy. Růst se projevuje viditelnými změnami tělních orgánů, vývoj vnitřními skrytými změnami životních projevů v různých etapách vývoje. Mezi oběma existují různé vztahy. I průběh vývoje samotného bývá proměnlivý. Mnohé podstatně ovlivňují vnější podmínky prostředí (Liška a Tůma 2008).

Za určitých okolností se uplatňuje rychlý růst, ale pomalý vývoj. Za jiných je tomu naopak. Jsou dřeviny s pomalým vývojem a pomalým stárnutím (např. DB, JD), ale i dřeviny rychle se vyvíjející a rychle stárnoucí (např. OS, BR, JŘ) (Kula 2011).

Aby v dané populaci dřevin převládly stromy s pomalým vývojem, dlouhým věkem, dlouhodobou vitalitou a přirůstavostí, je samozřejmě vyšším hospodářským a ekologickým zájmem, a to z mnoha důvodů – pro prodlužování obnovní doby (různověkost), zvyšování produkce světlostním přírůstem atd. (Souček 2015).

Přímá výsadba stinných dřevin na plně osluněné holiny je z vývojového hlediska dřeviny v porostu nedobrou. Jako taková nemusí být důvodem k domněnce o současně zhoršeném zdravotním stavu dřeviny, ale být jím může. Může ovlivnit předčasné stárnutí, ochabnutí růstu s podezřením na pokles vitality. U takové části populace je pádným důvodem k

ekologickému a pěstebnímu odmítnutí takového způsobu obnovy stinných dřevin, tj. výsadby na plně osluněné holiny (Souček 2015).

Stín vržený stromem v našich podmínkách je nejdelší v období zimního slunovratu, nejkratší v termínu letního slunovratu. V období letního slunovratu délka slunečního svitu přesahuje 16 hodin, v období zimního slunovratu pouze 8 hodin. Pro trvalé zastínění obnovního prvku na rovině nesmí rozestup korun okrajových stromů v S – J směru přesáhnout polovinu porostní výšky (Souček 2015).

Časté tvrzení, že „les nemůže existovat bez výchovy“ (bez pěstební péče), platí téměř doslovně jen pro umělé, nestrukturní lesy holosečného typu. Základem je clonění podrostu mateřským porostem (Košulič 2010).

Proto nemůže být v systému lesa „přírodě blízkého“ důležitější zásadou než ta, která požaduje zakládat klimaxový les převážně stinných dřevin pod ochranou mateřského porostu pionýrských dřevin na plně osluněných pasekách. Přípravnými porosty se klimaxovým dřevinám vytváří nejen ekologická ochrana, ale i podmínky „normálního“ vývoje (Košulič 1995).

Poslání přípravných a melioračních dřevin je trojího druhu: 1. odstranění nežádoucí buřeny. 2. zlepšení půdních vlastností, 3. vytvoření příznivějšího přízemního mikroklimatu pro cílové dřeviny (Košulič 1995).

Jedná se o specifický způsob obnovy nebo přeměny lesních porostů, označovaný obvykle jako podsadby. Realizují se zpravidla v případech, kdy se jedná o obnovu porostů druhově a provenienčně nevhodných, silně poškozených, rozvrácených či potenciálně ekologicky ohrožených (Vacek et al. 1995).

Podsadby lesních porostů jsou jedním z dílčích postupů v celém systému podrostní formy obnovy. Používají se zejména v podmínkách od 5. do 8. LVS na lokalitách, kde nelze počítat s dostatečným rozsahem přirozené obnovy. V současnosti se u nás podsadby aplikují zejména v poškozených porostech horských poloh 7. a 8. LVS případně v 5., 6. a 9. LVS, při tvorbě zpevňovacích prvků v 5. a 6. LVS a při produkci cenných sortimentů v 1. – 3. LVS (Poleno a Vacek et al. 2009).

Dle Vacka et al. (1995) je výhodou podsadeb hlavně to, že není narušeno porostní klima, půda a humus zůstávají v přirozeném stavu, dále pak vytvářejí příznivější podmínky pro obnovu stínsnásějících dřevin ve srovnání s obnovou na holině. Nově vznikající generace

lesa je tak chráněna před nepříznivými mikroklimatickými vlivy a často i před útlakem buřeně. Stinné dřeviny jsou pak méně fyziologicky poškozovány.

Z dosavadních poznatků výzkumů jsou jako další, doporučeny prostorotvorné funkce ND – (náhradních dřevin). Jedná se hlavně o meliorační účinky a tvorbu porostního prostředí. Z hlediska funkcí porostů náhradních dřevin je i zmírňování klimatických extrémů (ekologické krytí) zvláště významné ve vyšších polohách (7. – 9. LVS), případně i na níže položených stanovištích ohrožených přízemními mrazy (Slodičák et al. 2008).

2.2. Kalamitní holiny – imisní oblasti

Nevýhodami podsadeb imisně ekologickými jsou: menší přísun světla a tepla k sazenicím v podsadbách ve srovnání s výsadbami na holině. V nejvyšších horských polohách se často jedná o limitující prvky úspěšnosti obnovy. Z toho pak vyplývají četná druhová omezení. Poškozování jedinců zvýšenými kyselými depozicemi a padající námrazou při okraj korunových projekcí stromů. Zvýšené poškozování jedinců zvěří, a navíc komplikovaná ochrana proti ní. Technologickými nevýhodami jsou: relativně složitá časová a prostorová úprava kultur při obnovních pracích kalkulujičích s těžbou a vyklizením dřeva. Další nevýhody jsou vysoké náklady na těžbu, na bezeškodné soustředování dřevní hmoty, obnova, ošetřování a ochrana kultur v důsledku vyšší odborné i fyzické náročnosti prací. V neposlední řadě zvýšené nebezpečí zranění pracovníků při obnovních pracích a při ochraně kultur vlivem padání odumřelých stromů (Poleno a Vacek et al. 2009).

Vzhledem k předpokládanému plnění produkčních i mimoprodukčních funkcí lesa nebyly již od počátku porosty náhradních dřevin považovány za definitivní řešení nastalé situace. Pouze za fázi přípravnou pro založení stabilních lesních ekosystémů, druhově odpovídajících aktuálním růstovým podmínkám, při respektování původní dřevinné skladby (Kubelka et al. 1992). Porosty náhradních dřevin by měly vytvořit příznivější růstové poměry pro postupnou obnovu lesa cílovými, hospodářsky i ekologicky vhodnějšími dřevinami. Přeměny porostů náhradních dřevin jsou však vzhledem k jejich věkové struktuře, relativně velké výměře, nestejně kvalitě problém dlouhodobý, proto je nutno, aby tyto porosty byly až do fáze proměn stabilní a funkční (Slodičák a Novák 2008).

Zakládání porostů cílových dřevin se uskutečňuje formou podsadby do uvolněných březových porostů, nebo na užší vytěžené pásy stíněné porostními stěny. Existující porosty náhradních dřevin se zvláštním zřetelem na břízu lze využít při zakládání nových

bukových a jedlových porostů, a to z důvodu, že tyto dřeviny jsou náchylné na pozdní mrazy a potřebují určitou míru zastínění. Lze předpokládat, že v normálně se vyvíjejících kulturách cílových dřevin buku a jedle je možné po dopěstování zajištěné kultury porost proředit a rozšířit (Poleno a Vacek et al. 2009), nebo po proředění porostu a zajištění kultur se porost odtěží (Kula 2011).

Podsadbby se v současnosti realizují převážně ve vyšších vegetačních stupních (6. – 8. LVS) zejména v čistých porostech smrku. Břízy lze považovat za dřeviny přípravné, do jejichž ochrany v době, kdy dosáhnou potřebného vzrůstu lze dosazovat dřeviny cílové. V hospodářských souborech vyšších poloh pak mohou zůstat složkou cílové dřevinné skladby, zvýšit tak její diverzitu a ekologickou stabilitu porostu. Při volbě dřevin v podsadbách je obecně nutno vycházet z diferencované druhové skladby podle SLT s přihlédnutím ke specifikám tohoto podrostního způsobu obnovy (Vacek et al. 1995).

Strategie obnovního postupu vychází z posouzení stavu porostu, jeho ekologické stability a podmínek prostředí. Použití podsadeb je omezeno při zpevňování labilních porostů v nižších LVS, ve specifických případech je použitelné na menších výměřích mrazových poloh a nejvýznamněji se uplatňuje při obnově horských ekologicky labilních smrčín. Z hlediska volby obnovního systému se se jeví účelné členění porostů na 3 základní skupiny: porosty ekologicky stabilní, porosty potencionálně ekologicky labilní, porosty v horských polohách, většinou ekologicky labilní (Poleno a Vacek et al. 2009).

V imisních oblastech je podsadbby smysluplné realizovat v předstihu, aby při případném silném zasažení porostů imisemi byly již založeny kultury tolerantnějších dřevin. Při likvidaci rozpadajícího se porostu by měl být již v podstatě zajištěn následný porost požadované skladby (Vacek a Lokvenc 1992). Vliv porostů náhradních dřevin na půdní podmínky v imisních oblastech hodnotil (Podrázský 1997) a (Ulbrichová et al. 2004). Docházejí k závěru, že smrk pichlavý má podstatně nižší funkční potenciál ve srovnání s břízou i s ostatními využitelnými dřevinami. Půdoochranný potenciál je zanedbatelný a půdotvorný proces dokonce negativní, protože smrk pichlavý se vyznačuje degradujícím vlivem na lesní půdy. Z hlediska vlivu na půdní prostředí jsou proto za vhodné používány bříza, olše, jeřáb (Ulbrichová a Podrázský 2002).

2.3. Zalesňování zemědělských půd

Jednou z možností využití podsadeb je i zvýšení výměry lesních porostů a převod pozemků ze zemědělského půdního fondu na jiné využití, konkrétně na pozemky k plnění funkcí lesa (Hlaváčková a Kalousek 2008). Nejschůdnější cesta k zalesnění bývalých polí

v horských oblastech je přes kultury smrku. U porostů takto vzniklých je však v budoucnu obava poškození hnilobou a hmyzem. Je proto třeba zajistit příměs dalších dřevin a nejen cílových (buku), což je obtížné, ale i náhradou ve větší míře pionýrských dřevin břízy, jeřábu, případně modřínu, i když to bude z větší míry příměs dočasná. Dalšího zvýšení odolnosti budoucích porostů je možno dosáhnout použitím volnějších sponů a včasnou výchovou.

Pro zajištění největšího podílu dřevin je nejvhodnější stádium hned po opuštění polí za nástupu nedřevnaté vegetace. Čerstvě opuštěná pole jsou prakticky připravené půdy, což svádí k použití slabších sazenic i levnějších způsobů zalesnění (Kadlus 1958).

Při zakládání podsadeb je důležitým opatřením rozpracování porostu – jeho prostorová úprava. Pokud stav porostu dovoluje použití rozsáhlejší, nebo celoplošné podsadby, je nezbytné zvolit vhodné prostorové rozmístění dřevin. Je-li v obnovním cíli plánováno zastoupení více druhů, je účelné u přimíšených dřevin volit skupinové rozmístění. To je výhodné jak z hlediska zakládání kultur, evidence a péče o ně, tak i z hlediska biologického – především stability porostu. Aby bylo dosaženo trvalého úspěšného vývoje kultur a obnova se rozšířila na převážnou část porostu, založené skupiny se postupně rozšiřují. Doba a rozsah rozšiřování skupin jsou závislé na stavu podsazovaného porostu a na vývoji založených kultur. Odrůstající kultury mají stoupající nároky na světlo (Vacek et al. 1995). Lze předpokládat, že v normálně se vyvíjejících kulturách cílových dřevin (buk, jedle, javor, smrk) je možné po dopěstování zajištěné kultury skupiny rozšířit odtěžením nebo proředěním porostu po jejich obvodu o 5 metrů, čímž se obnovovaná plocha zvětší cca třikrát.

Skupiny dřevin se rozmisťují tak, aby vytvořily účelný technologický systém a byla využita diference prostředí podle ekologických požadavků jednotlivých druhů. Pokud se volí pomístné podsadby (do světlin, kotlíků atd.), je jejich počet na ploše závislý na stavu porostu, složení obnovního cíle a předpokládané délce obnovní doby (Poleno a Vacek et al. 2009).

Z počátku tlumený růst sazenic v podsadbách je přirozeným jevem. Úhyn nebo alespoň potlačený růst menší části populace může být „správnou“ reakcí na její pionýrsky orientované části na deficit světla, jde-li o výpěstky z běžné školkařské produkce z osluněných záhonů (Košulič 2010).

V lesních porostech na území České republiky je buk lesní v současnosti zastoupen pouze 6 % (rok 2000), což je více než šestkrát méně, než je tomu v přirozené druhové skladbě (40 %). Postupné zvyšování zastoupení buku je oprávněné s ohledem na jeho, ve srovnání s ostatními hlavními dřevinami, nejširší přirozené rozšíření (od 2. do 7. LVS) (Slodičák a Novák 2007).

Pokud je reálné použít pro podsadby i jedle bělokoré, lze již při založení východiska obnovy rozšířit její plochu tak, že se porost kolem ní proředí a v rozsahu odpovídajícím plánovanému zastoupení jedle se podsází. Tento postup je využitelný především na živných a humusem obohacených půdách kategorie B, H, A (Poleno a Vacek et al. 2009).

2.4. Přípravné porosty břízy bělokoré

Pro podsadby se jeví jako nejvhodnější dřevina bříza z hlediska její anatomie a morfologie. Vyznačuje se přímým kmenem s nepravidelnou, vejčitou korunou. Mladá borka je hladká, žlutavě nebo načervenalé hnědá, později šedavě bílá až bílá, loupavá, ve stáří v dolní části kmene nepravidelně rozpukaná. Větve nižších řádů jsou jemné, zašpičatělé, světle až tmavě hnědé, letorosty nejčastěji lysé. Čepel listu trojúhelníkovitě vejčitá až kosníkovitá, 3-6 cm dlouhá, 2,5 – 5,0 cm široká (většinou v dolní třetině nejširší), dvojitě pilovitá, se špičatě protaženým vrcholem při bázi široce klínovitá až útlá, na líci světle zelená, na rubu nasivělá, v mládí nerovnoměrně roztroušeně chlupatá, rychle olýsávající (Kula 2011).

Výhodou břízy je vysoká vitalita v prvních letech po výsadbě, výsevu či přirozeném zmlazení a časná schopnost tvořit zapojené porosty i na extrémních stanovištích, jakými jsou především imisní holiny (Kubelka et al. 1992).

Z ekologického a cenologického hlediska je charakteristickou součástí lesních společenstev, zvláště acidofilních doubrav, písčinych i reliktních bořin, vytváří reliktní remízky, osidluje silikátové skály, druhotně paseky, haldy a výsyvky a jiné ladem ležící plochy. Často roste jako příměs v kulturních lesích, na ladem ležících plochách, vytváří ale i spontánní monokultury. Roste dobře na chudších, sušších půdách, i na extrémně kyselých stanovištích, téměř chybí na živných podkladech. Je dřevinou světlomilnou s malou výmladkovou schopností. Je typickou dřevinou průkopní (Kula 2011).

S výchovou březových porostů je vhodné začít v době, kdy porosty dosáhnou svých funkčních činností a vytvoří vhodné mikroklima pro cílovou dřevinu. Optimální doba je tedy v době zapojování porostů (tedy přibližně v době druhého věkového stupně).

Výchovné zásahy v porostu by měly mít negativní výběr, úrovně a selektivní zásahy, které lze provádět tehdy, když zakmenění nepoklesne pod 0,8. V případě poklesu jsou pak zásahy umisťovány do úrovně, jde o odstranění stromů tvořících kostru porostu, to vede k rychlejšímu rozpadu a obohacení půdy. Pokud není podúroveň z důvodu poškození či ohrožení potřeba odstranit, lze připustit bezzásahový režim. Výchovné zásahy je potřebné přednostně provádět buď v zimě, nebo časně na jaře (Slodičák a Novák 2008).

Bříza jako přípravná dřevina má relativně nízkou hospodářskou hodnotu, avšak ve srovnání se smrkem, modřínem, nebo jinými jehličnany příznivě ovlivňuje lesní půdu v nižších polohách 6. a 5. LVS může plnit i funkci produkční (Slodičák a Novák 2008). V těchto polohách může být silně poškozována námrazou, ledovkou, mimořádně i sněhem a větrem. Pro vyšší polohy je vhodnější bříza pýřitá (Kula 2011).

2.4.1. Buk lesní

Je jednou z nejdůležitějších evropských listnatých dřevin. Bohatým opadem listů zlepšuje a udržuje dobrý stav půdy (Pokorný et al. 2003). Buk ve svém přirozeném areálu vytváří buď monotypické, čisté porosty, nebo je součástí smíšených lesů, vždy v oblastech s vlhčím, spíše oceánským podnebím (Větvička 1999). V mládí vydrží v hustém zástínu bez újmy až 30 let, potom ale vyžaduje výrazný přístup ke světlu, nemá-li nadále žít. Při dlouhém zástínění se vyvíjejí stinné listy. Přestavba listů po odclonění je doprovázena vznikem kmenových „vlků“, jež někdy sahají až k patě stromu (Košulič 2010).

2.4.2. Jedle bělokorá

Je největší evropský strom. V pralesovitých porostech dorůstá výšky až přes 60 m. Jedle bělokorá vytváří smíšené lesy především s bukem a smrkem. Má hluboké srdčité zakořenění, dobře odolává větru. V mládí snáší silné zástínění, ve stáří vyžaduje polostín. Je citlivá na nízké teploty, tuhé mrazy jí poškozují (Pokorný et al. 2003). Roste v jehličnatých a smíšených lesích ve výškách od 300 do 1100 m. n. m., je to vůdčí a charakteristická dřevina řady rostlinných společenstev (Větvička 1999).

2.5. Volba sadebního materiálu pro podsadby

Vacek (1995) uvádí, že volba sadebního materiálu musí vycházet ze specifických podmínek prostředí, které se v podsazovaných porostech vyskytují. Zabuření na holině bývá větší než pod porostem. Zejména v porostech zasažených imisemi, kde jsou odumřelými některými stromy a snížením počtu ročníků jehlic ovlivněny světelné poměry, dochází k poměrně silnému zabuření travními druhy. Je proto nezbytné používat

sazenice vysoce kvalitní, a to jak po genetické, tak i fyziologické a morfologické stránce (Poleno a Vacek et al. 2009). Volba velikosti sazenic je ovlivněna momentálním i potencionálním stavem zabuřnění. Větší sazenice se volí pro živné půdy, kde je v některých případech výhodné zejména u buku a javoru použít poloodrostky. Výhodou jsou sazenice obalované, které vytvářejí předpoklady pro vyšší ujímavost a rychlejší růst kultur, při tom mají menší nároky na přípravu půdy, což je zvláště důležité tam, kde příprava půdy může narušit povrch a způsobit erozi (Mauer et al. 2006). Nevýhodou obalených sazenic je obtížnější transport (vyšší hmotnost a způsob přepravy), což se projevuje především v horských podmínkách s obtížnější přístupností (Poleno a Vacek et al. 2009). V porovnání s prostokořenným sadebním materiálem má krytkořenný až do výsadby na celém kořenovém systému tzv. kořenový bal. Ten rostlině zajišťuje celou řadu předností, jako je například to, že kořeny nejsou při transportu a manipulaci mechanicky poškozeny, nebo je minimalizováno vysychání kořenů (Mauer et al. 2006). Je-li pro výsadbu použit prostokořenný materiál, který nesplňuje parametry legislativy v poměru objemu kořenového systému a objemu nadzemní části, takovýto sadební materiál velmi špatně odrůstá a má velké ztráty (Mauer a Maueroová 2010).

Sazenice umístěné pod korunami stromů a zejména při okraji jejich korunové projekce jsou mechanicky i fyziologicky poškozovány. K mechanickému poškození dochází tím, že v zimním, a především předjarním období při velkém střídání tajícího sněhu, ledovky a námrazy sjíždějí a padají z korun. Z tohoto důvodu jsou sazenice vysazovány od porostních okrajů (Lokvenc a Vacek 1993).

2.6. Technologie podsadeb

Pro zakládání kultur podsadbami je použitelná pouze ruční příprava půdy a výsadba. Výjimečně lze použít v příznivých půdách a konfiguračních podmínkách jednomužné motorové jamkovače. Sazenice se vysazují do jamek, jejichž velikost se volí podle stavu zabuřnění a velikosti kořenového systému sazenic. Pro obalené sazenice je potřeba tvořit jamky odpovídající velikosti obalu, k čemuž je vhodné využít i dutých rýčů. Je to výhodné zejména na kamenitých půdách. Obalené sazenice lze umístit i tam, kde by se klasické jamky nedaly umístit. V místech, kde není dostatek kvalitní zeminy, je nezbytné doplnit ji donáškou. Na východiscích obnovy, kde nehrozí nebezpečí introskeletové eroze, je výhodné, a to zvláště v semenných letech, realizovat citlivě ruční zranění půdy k podpoře přirozeného zmlazení (Poleno a Vacek et al. 2009).

2.7. Péče o kultury

Péče o kultury spočívá především v jejich vylepšování, ochraně před zvěří – té je potřeba věnovat zvýšenou pozornost, ošetřování proti útlaku buřeni a v přihnojování (Vacek et al. 1995). Při všech těchto podmínkách platí stejné zásady jako při péči o klasicky zakládáné kultury. Zvýšenou pozornost je nezbytné věnovat ochraně před zvěří. Bylo zjištěno, že škody okusem v podsadbách jsou vyšší než ve výsadbách na holině, poněvadž se zvěř v porostech více zdržuje. V každém případě je nezbytné v oblastech, kde se podsadby realizují, snížit alespoň dočasně stavy vysoké zvěře (Poleno a Vacek et al. 2009). Na půdách primárně chudých, nebo na lokalitách se zhoršenými chemickými vlastnostmi půd v důsledku značných depozic lze využít hnojení či vápnění kultur (Vacek et al. 1995). Je nezbytné vycházet při tom z rozborů půd i asimilačních orgánů původního porostu i založených kultur. Počáteční hnojení do půdy se aplikuje při výsadbě. Používá se při tom zejména mletého vápence a mouček bazických hornin. Nevhodná jsou hnojiva, která výrazně narušují vegetační kryt (mechy), působí rychlý rozklad humusu, čímž usnadňují vznik introskeletové eroze, nebo vyvolávají prodlužování vegetativního růstu, a tím zvyšují nebezpečí poškození sazenic mrazy (hnojiva s vyšším obsahem dusíku). Ochranu proti buřeni lze realizovat chemickými, biologickými a mechanickými způsoby – použití silných stanovišti odpovídajících sazenic, vyžínání apod. (Poleno a Vacek et al. 2009).

Pozitiva působení porostů přípravných dřevin jsou známa a prakticky ověřena. Proto byly porosty v minulých 20 až 30 letech zakládány a dnes jsme stavěni do pozice vnášet pod tyto porosty dřeviny klimaxové, které budou přinášet patřičné zhodnocení (Hurt a Mauer 2016).

Z rozboru problematiky je zřejmé, že pokud jsou přípravné porosty založeny správně a pro podsadby je zvolen vhodný sadební materiál, jsou vhodnou volbou pro znovu zalesnění kalamitních holin, imisních oblastí i pro zalesnění zemědělských půd.

3. Metody a použitý materiál

Šetření probíhalo na plochách Deštná – Horákova Lhota patřící společnosti LESCUS Cetkovice s.r.o., u sdružení obcí Karasín – na ploše Rácová a u LČR s.p., na LS Svitavy, na ploše Opatovec – Kukle. Srovnání proběhlo na 14 výzkumných variantách s podsadbou buku lesního a na 8 variantách s podsadbou jedle bělokoré u plochy Opatovec – Kukle.

Na plochách bylo měřeno v letních měsících, a to v červenci v roce 2015.

Všechny plochy byly oploceny jako ochrana proti zvěři a všechny varianty byly ožnuty.

Z důvodu posouzení klimatických vlivů bylo zažádáno na ČHMU o meteorologická data, která byla získána z meteorologické stanice Jevíčko pro plochu Deštná – Horákova Lhota a Opatovec – Kukle a meteorologické stanice Bystřice nad Pernštejnem pro plochu Bystřice. Data byla získána pro dva roky, a to pro rok 2014 a 2015.

Plochy byly rozčleněny na varianty, a to na variantu s plným zakměněním, se sníženým zakměněním na 0,8, 0,5 a 0,2 a to z důvodu prostupu světla do porostu, dále pak na varianty velká holina a malá holina – malá holina byla o rozměru 1 x 1 výška porostu, velká holina pak o rozměru 2 x 2 výšky porostu. Varianty holých pruhů o velikosti 1 x 2 výšky porostu pak byly rozčleněny dle orientace na světové strany.

Při měření se u všech ploch začínalo s odstupem přibližně dvou řad od okraje varianty to z důvodu dostatečně reprezentativních ploch pro měření, které nebyly ovlivněny okrajovými vlivy, jako například převládající větry, nebo boční světlo či zástin.

3.1. Deštná – Horákova Lhota



Obr. 1. – Plánek plochy Deštná – Horákova Lhota – příklad postupu měření od okrajů variant

Deštná – Horákova Lhota se nachází v Pardubickém kraji a v PLO – přírodní lesní oblasti 31 - Českomoravské mezihorí a leží na souboru lesních typů 5Z s nadmořskou výškou cca 550 m. n. m. Na oblasti 31 (Českomoravské mezihorí) se nejvíce podílí z hlediska geomorfologického Svitavská pahorkatina.

Plochy s přípravným porostem břízy bělokoré byly založeny uměle, a to v roce 2004.

Parametry jednotlivých ploch pod přípravným porostem břízy bělokoré měly dle obr. 1. následující charakter – zakmenění 0,8 – o rozměrech 30 x 20 m, zakmenění 0,5 viz. obr. 3. – o rozměrech 30 x 25 m, zakmenění 0,2 – o rozměrech 30 x 25 m, dále pak velká holina – o rozměrech 30 x 30 m, malá holina viz. obr. 2 – o rozměrech 15 x 13 m, holý pruh 1 – o rozměrech 30 x 15 m a holý pruh 2 – o rozměrech 15 x 25 m.

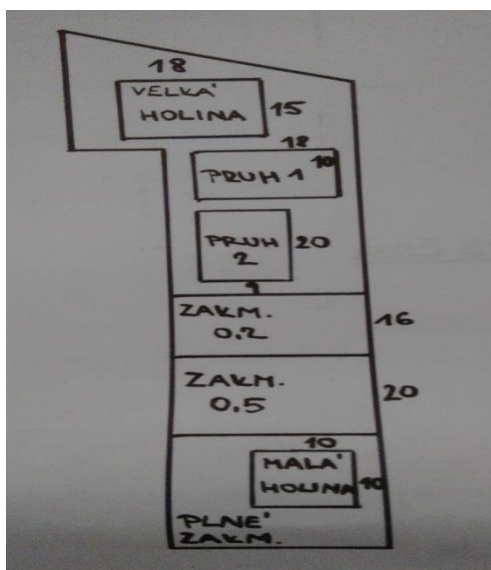


Obr. 2. Podsadba buku lesního pod směsí břízy na ploše Deštná – Horákova Lhota, varianta holina malá (foto Jana Součová léto 2015)



Obr. 3. Podsadba buku lesního pod směsí břízy na ploše Deštná – Horákova Lhota, varianta se zakmeněním 0,5 (foto Jana Součová léto 2015)

3.2. Bystřice nad Pernštejnem



Obr. 4. – Plánek plochy Bystřice nad Pernštejnem

Plocha Bystřice nad Pernštejnem se nachází v kraji Vysočina v PLO 16 - Českomoravská vrchovina a nachází se na souboru lesních typů 5S s nadmořskou výškou 535 m. n. m., Největší zastoupení zde mají podzolové půdy a hnědé lesní půdy nížin a pahorkatin, dále pak hnědozemě.

Plochy s přípravným porostem břízy bělokoré byly založeny uměle, a to v roce 2003.

Parametry jednotlivých ploch pod přípravným porostem břízy bělokoré dle obr. 4. měly následující charakter – plné zakmenění 1,0 – o rozměrech 33 x 25 m, zakmenění 0,5 viz. obr. 6. – o rozměrech 20 x 28 m, zakmenění 0,2 – o rozměrech 16 x 28 m, dále pak velká holina – o rozměrech 18 x 15 m, malá holina viz obr. 5. – o rozměrech 10 x 10 m, holý pruh 1 – o rozměrech 18 x 10 m, a holý pruh 2 – o rozměrech 20 x 9 m.

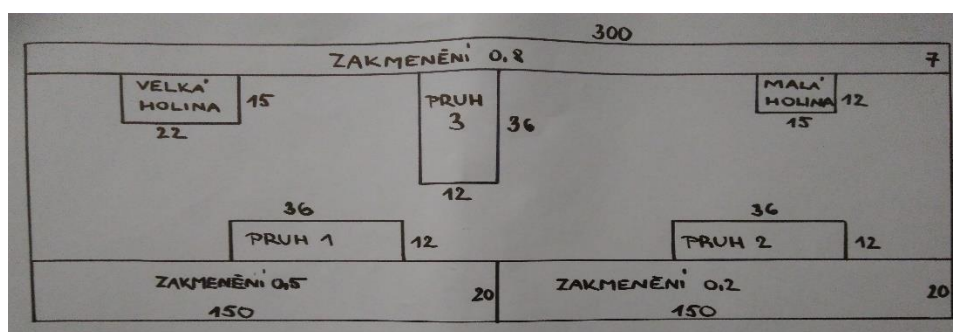


Obr. 5. Podsadba buku lesního pod směsí břízy na ploše Bystřice nad Pernštejnem, varianta holina malá (foto Jana Souchová léto 2015)



Obr. 6. Podsadba buku lesního pod směsí břízy na ploše Bystřice nad Pernštejnem, varianta se zakmeněním 0,5 (foto Jana Souchová léto 2015)

3.3. Opatovec – Kukle



Obr. 7. – Plánek plochy Opatovec – Kukle

Opatovec – Kukle se nachází v PLO – přírodní lesní oblasti 31 - Českomoravské mezihoří. Největší zastoupení zde mají podzolové půdy a hnědé lesní půdy nížin a pahorkatin, dále pak hnědozemě. Opatovec – Kukle se nachází na souboru lesních typů 5P s nadmořskou výškou 438 m. n. m.

Polochy s přípravným porostem břízy bělokoré byly založeny v roce 2009, kde se nachází ještě mimo břízu i vtroušeně smrk ztepilý a borovice lesní.

Parametry jednotlivých ploch pod přípravným porostem břízy bělokoré dle obr. 7. měly následující charakter – zakmenění 0,8 - o rozměrech 300 x 7 m, zakmenění 0,5 viz. obr. 9. - o rozměrech 150 x 20 m, zakmenění 0,2 - o rozměrech 150 x 20 m, dále pak velká holina - o rozměrech 22 x 15 m, malá holina viz. obr. 8. – o rozměrech 12 x 15 m, holý pruh 1 – o rozměrech 12 x 36 m, holý pruh 2 - o rozměrech 12 x 36 m a holý pruh 3 - o rozměrech 12 x 36 m.



Obr. 8. Podsadba jedle bělokoré pod směsí břízy na ploše Opatovec – Kukle, varianta holina malá (foto Jana Souchová léto 2015)



Obr. 9. Podsadba jedle bělokoré pod směsí břízy na ploše Opatovec – Kukle, varianta se zakmeněním 0,5 (foto Jana Souchová léto 2015)

3.4. Přípravné porosty

Podsadby byly realizovány pod přípravným porostem „břízy“, založeny byly na podzim v roce 2014, jamkovou sadbou. Vysázen tak byl buk lesní i jedle bělokorá. Sadební

materiál byl použit ve vzorci u buku na ploše Deštná – BK fv 1 a ve sponu 1 x 0,8 metru, na ploše Bystřice nad Pernštejnem – BK 1-1 ve sponu 1 x 0,8 metru a na ploše Opatovec, kde byla vysazená jedle – JD 2+v2 ve sponu 2 x 1 metru.

3.5. Jednotlivé parametry pro přípravný porost břízy byly měřeny takto

3.5.1. Pro variantu s plným a sníženým zakmeněním

Nejprve byla měřena celková výška, ta byla měřena na 10 průměrných reprezentativních stromech s přesností na 0,5 m, pro tyto jedince byla měřena i výška nasazení koruny, která byla měřena opět s přesností na 0,5 m. Při obou těchto měřeních byl použit výškoměr. Dále byla pro přípravný porost měřena výčetní tloušťka, ta byla určena ve výšce 1,3 m s přesností na cm na stejných 10 stromech, u nichž se zjišťovala i celková výška a výška nasazení koruny.

3.5.2. Pro variantu holin a holých pruhů

Pro tuto variantu byl přípravný porost měřen ze všech čtyř světových stran, pro každou variantu bylo měřeno 5 průměrných reprezentativních stromů z každé strany. Při změření vedlejšího porostu pro jinou variantu ve stejném směru, bylo možno použít stejných hodnot. Měření bylo prováděno výškoměrem. Pro tuto variantu nebyl uvažován průměr kmene.

Dále se hodnotilo poškození přípravného porostu sensoricky, šetření se týkalo především poškození hmyzími škůdci, posuzováno bylo v procentech. Dále se hodnotil zdravotní stav přípravného porostu především podle asimilačních aparátů, pro tento parametr nebylo zjištěno žádné poškození.

3.6. Jednotlivé parametry pro podsazované dřeviny byly měřeny takto

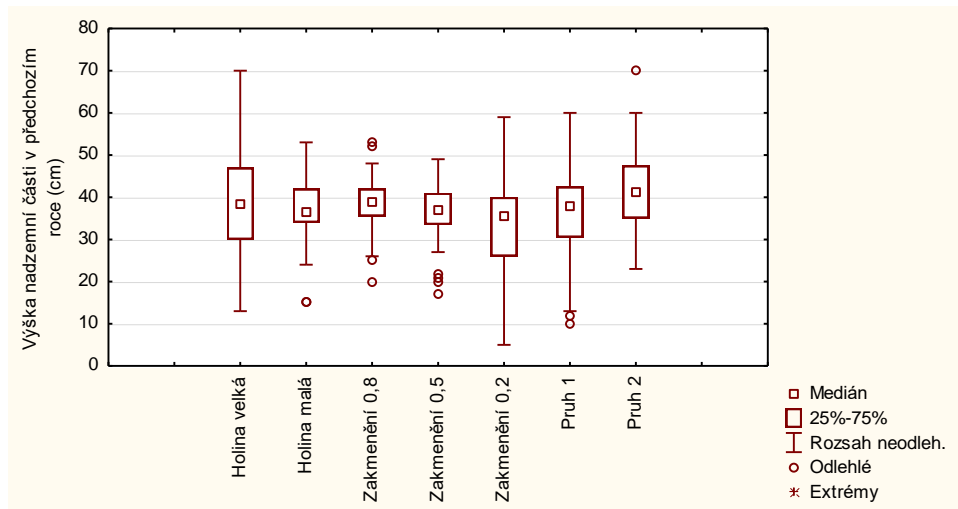
- Výška nadzemní části v roce 2014: Výška byla měřena od země po jizvu značící hranici posledního přírůstu. Výška byla zaznamenávána s přesností na cm.
- Výška nadzemní části v roce 2015: Výška byla měřena od povrchu země až po vrchol terminálního pupene. Pokud byl terminální pupen suchý, byl měřen a do výsledků pal napsána poznámka-suchý. Byla měřena v cm.
- Roční přírůst v roce 2015: Rozdíl v cm (například: 4,5 cm) mezi jizvou značící poslední přírůst a terminálním pupenem měřeném v tomto roce. Tato hodnota byla vypočítána rozdílem odchozích hodnot.

- Délka bočního přírůstu: Byla měřena u jedle a buku i v případě, pokud byl terminál ukousnut. U jedle byl měřen nejdelší boční přírůst a u buku přírůst, u kterého byl předpoklad převzetí funkce terminálu.
- Šířka koruny: Byla měřena jako průměrná šířka v cm.
- Tvar koruny: Byl zaznamenáván jako: kulovitý (K), válcovitý (V), vejčitý (Vej), opak vejčitý (OBVej), trojúhelníkovitý (T) a jednoduchý (J).
- Výška nasazení dvojáku či trojáku: Byl měřen od povrchu půdy až po vidlici značící dvoják, nebo troják, v cm. Pokud se vidlice neobjevila, tento parametr nebyl zjišťován.
- Odklon kmínku od svislé osy: Byl měřen v cm tak, že byla měřena vzdálenost mezi ideální svislou osou kmínku a skutečným odklonem u terminálního pupenu. Při zpracování byl pak tento parametr přepočítán na úhel.
- Délka a šířka listu či jehlice: U jehličnanů byly hodnoceny 3 jehlice, které byly měřeny uprostřed letošního přírůstu větve na prvním přeslenu. U listnáčů byl měřen 1 průměrný list v nejširší části čepele a délka u něj pak byla měřena od vrcholu po bázi čepele. Tyto hodnoty byly zaznamenávány v mm.
- Průměr kořenového krčku: Byl měřen v mm přibližně 2 cm nad povrchem půdy.
- Vícečetný kmínek: V terénu byl zaznamenáván hodnotou 1.
- Přímost kmínku: Byla hodnocena ve třech kritériích – přímý, zvlnění do 3 průměrů kmínku a nad 3 průměry kmínku.
- Vícečetný vrchol: Byl zaznamenáván, pouze pokud se vyskytoval.
- Vitalita rostliny: Hodnocení bylo určováno na základě zbarvení asimilačního aparátu či jehlice hodnotou TMZ – tmavě zelená, SZ – světle zelená, Z – žlutá, nebo F – fialová.
- Poškození okusem – terminál: Bylo zaznamenáváno jako OK – poškození okusem.
- Poškození klikorohem: Bylo zaznamenáváno jako KLIK – poškození klikorohem.
- Ostatní: Dále byl zjišťován výskyt bejlomorky, poškození mrazem či suchý vrchol.

Pro souhrnné zjištění výsledků by použit i váhový test, každému parametru byla přidělena hodnota 3. Čím nižší byl přírůst tím se hodnota se zvyšovala.

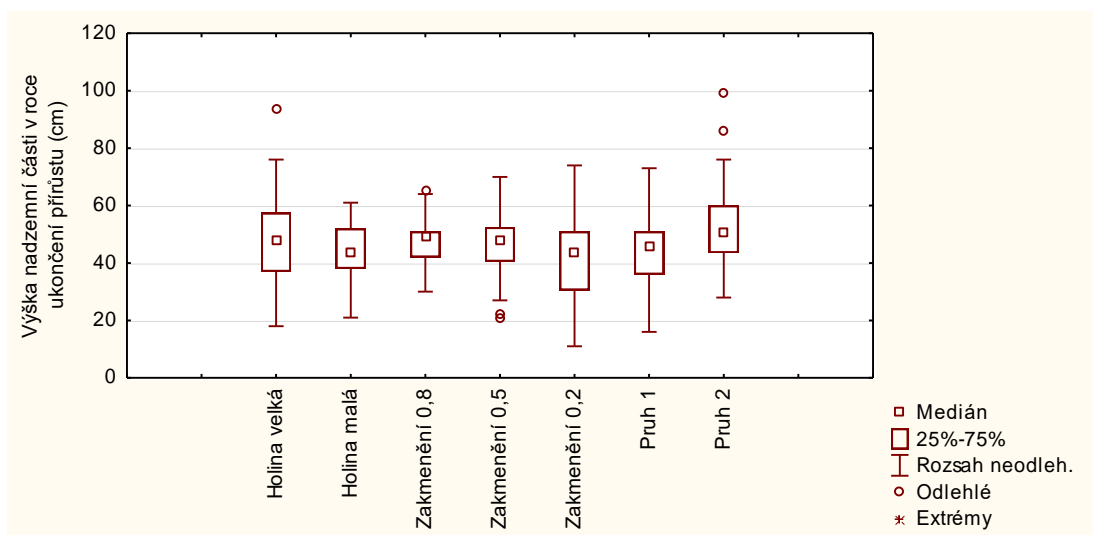
4. Výsledky

4.1. Plocha Deštná – Horákova Lhota (podsadba bukem lesním v roce 2014)



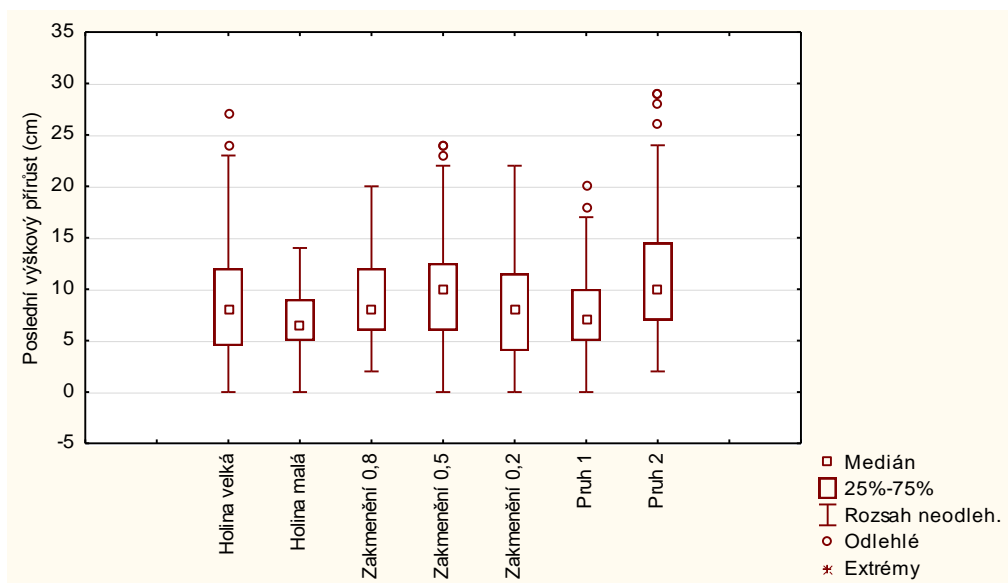
Obr. 10. Výška nadzemní části v roce 2014

Z obrázku 10. Výška nadzemní části v roce 2014 je patrná značná diferenciacie medzi jednotlivými variantami. Při zhodnocení dle mediánu je patrné, že největší výška je na variantě „pruh 2“. Oproti tomu pak nejmenší výška byla naměřena na „zakmenění 0,2“.



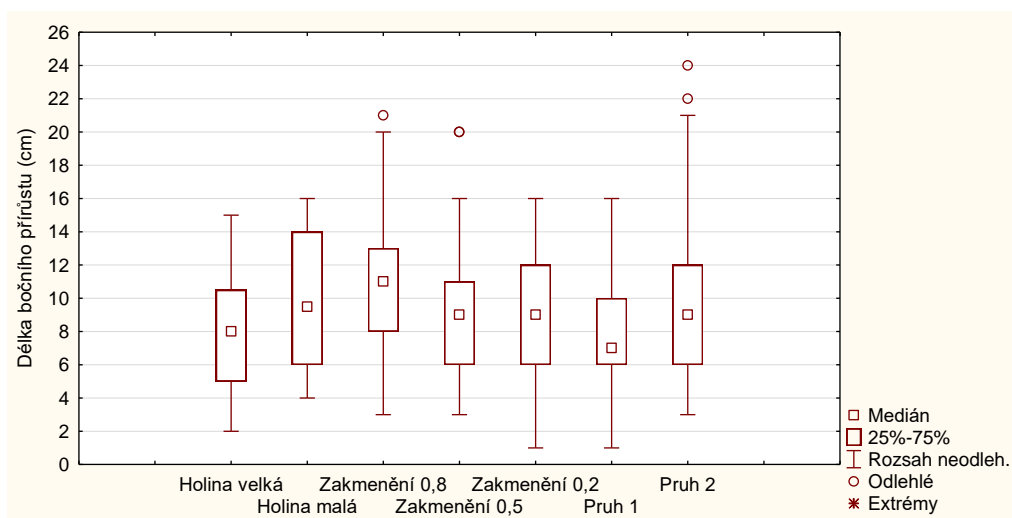
Obr. 11. Výška nadzemní části v roce 2015

Z obrázku 11. Výška nadzemní části v roce 2015 je patrné, že největší výška byla naměřena na variantě „pruh 2“. Naopak nejmenších hodnot bylo dosaženo na variantě „holina malá“.



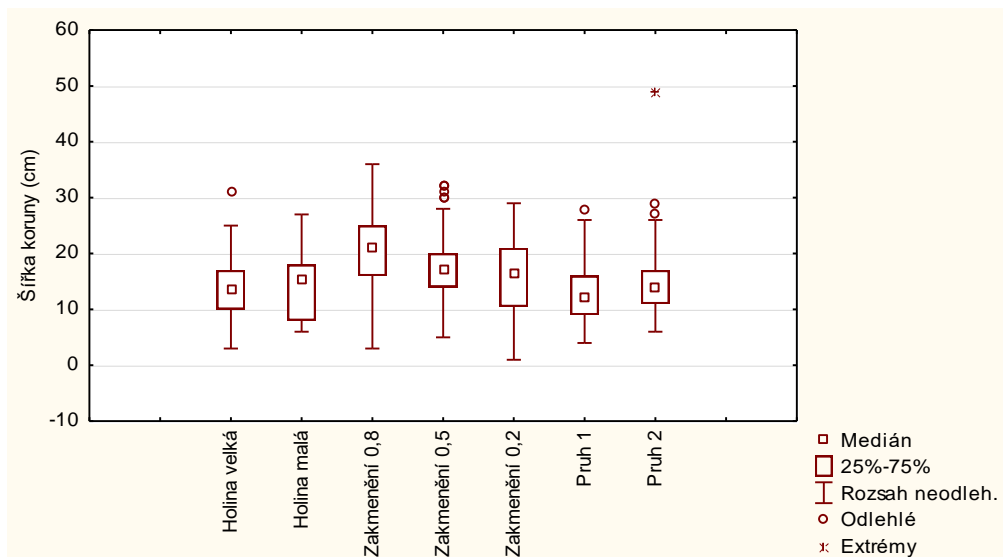
Obr. 12. Poslední výškový přírůst v roce 2015

Z obrázku 12. Poslední výškový přírůst v roce 2015, je patrné, že na variantě „holina malá“ je nejmenší výškový přírůst, a to z důvodu útlaku buřeně a ožnutí hlavních pupenů. Největší přírůst je na variantě „pruh 2“.



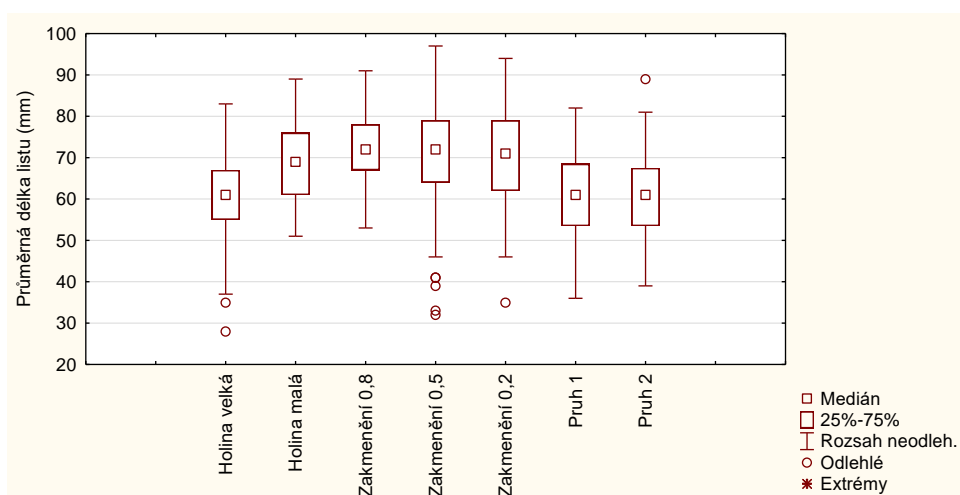
Obr. 13. Délka bočního přírůstu

Délka bočního přírůstu je jedním ze základních parametrů pro zjištění potřeby zásahu, který nám určuje dostupnost světla pro rostliny. Dle obr. 13. Délka bočního přírůstu je patrné, že největší boční přírůst byl naměřen na variantě „zakmenění 0,8“, oproti tomu nejmenší boční přírůst byl zaznamenán na variantě „pruhu 1“. Největší odchylky jsou u varianty „pruhu 2“.



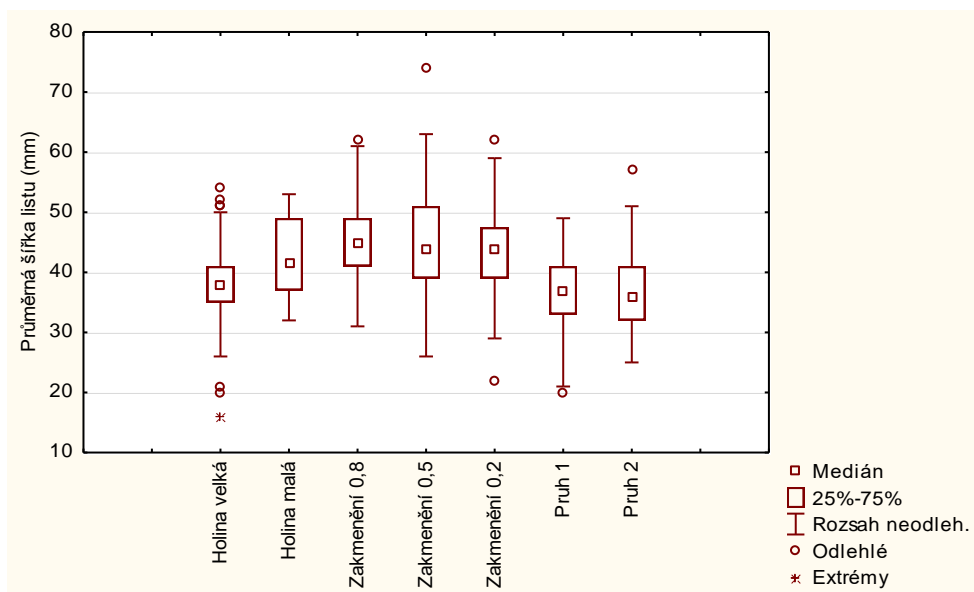
Obr. 14. Šířka koruny

Šířka koruny je podobně jako přechází parametr další ukazatel, na jehož základě můžeme určit dostupnost světla. Dle obrázku 14. Šířka koruny byla zjištěna největší u „zakmenění 0,8“. Oproti tomu nejmenší šířka koruny byla naměřena u varianty „pruh 1“.



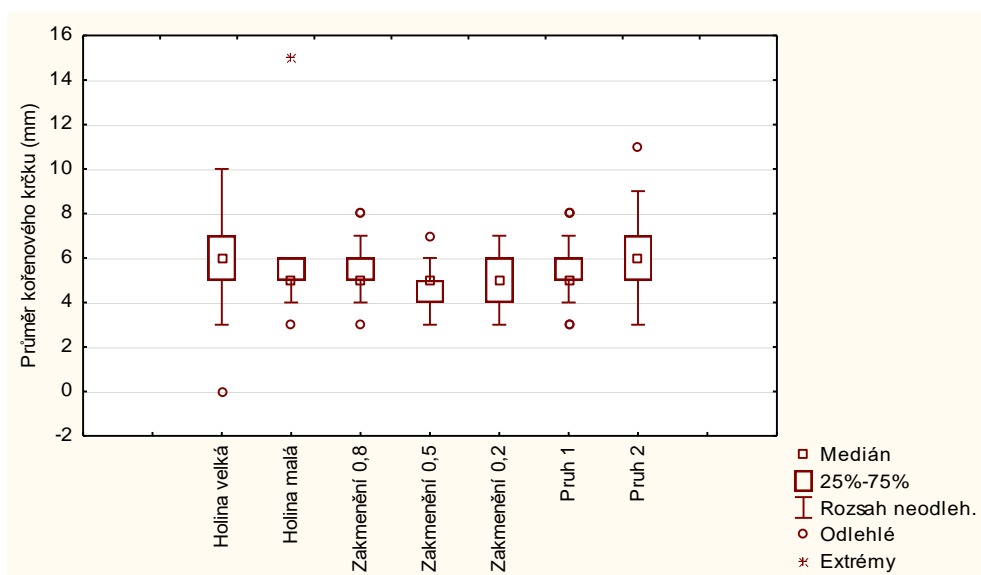
Obr. 15. Průměrná délka listu

Z obrázku 15. Průměrná délka listu je zřejmé, že na variantě se „zakmeněním 0,5“ je největší průměrná délka listu, avšak nejmenší průměrná délka je na variantě „pruh 2“.



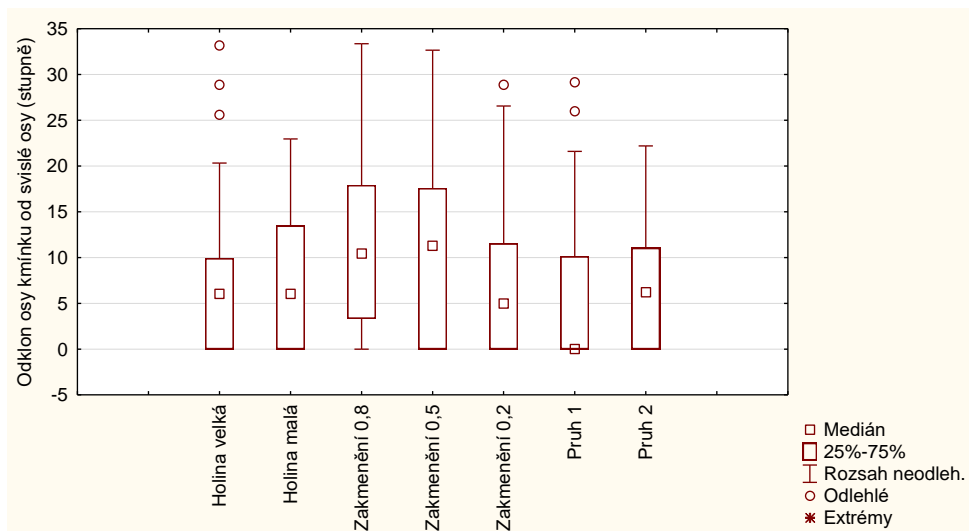
Obr. 16. Průměrná šířka listu

Z obrázku 16. Průměrná šířka listu je patrné, že největší šířka listu je zaznamenána na variantě se „zakmeněním 0,8“, nejmenší šířka listu pak byla naměřena u varianty „pruh 2“.



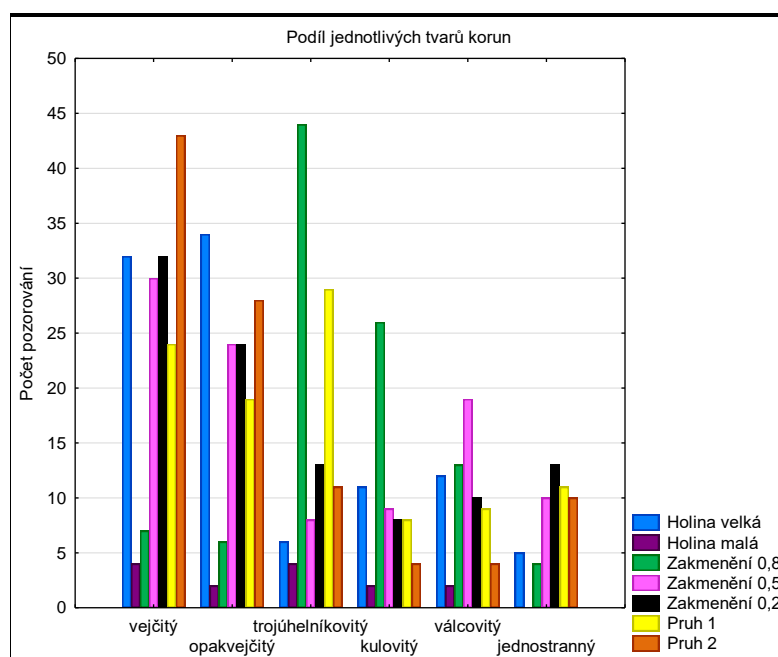
Obr. 17. Průměr kořenového krčku

Jak je z obrázku 17. Průměr kořenového krčku zřejmé, podsadba na průměr kořenového krčku vliv zřejmě nemá, avšak na „holině velké“ a na „pruhu 2“ je patrný větší průměr kořenového krčku.



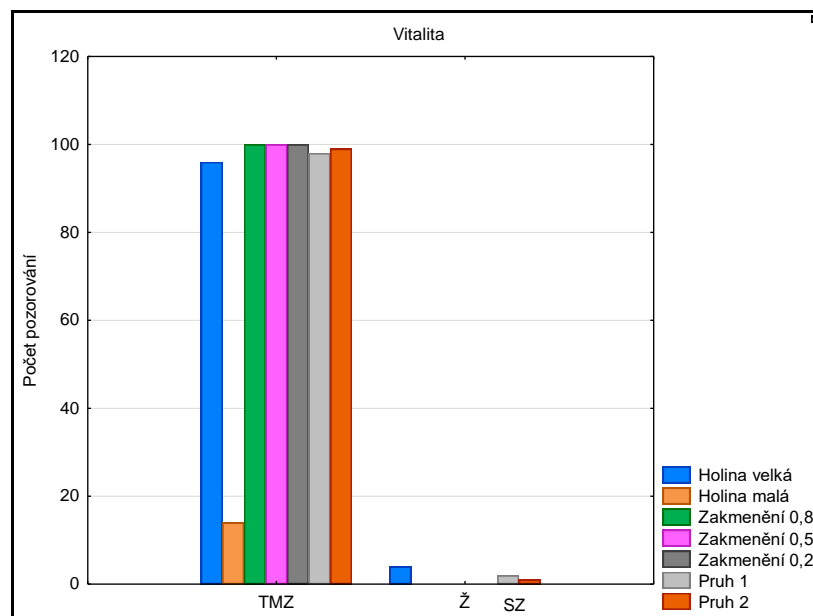
Obr. 18. Odklon osy kmínku od svislé osy

Odklon osy kmínku je jedním z určujících parametrů kvality, kterou bude mít budoucí porost. Dle obrázku 18. Odklon osy kmínku od svislé osy je u variant „zakmenění 0,8“ a „0,5“ je odklon největší. Oproti tomu u varianty „pruh 1“ odklon není téměř žádný.



Obr. 19. Podíl jednotlivých tvarů korun

Dle obrázku 19. Podíl jednotlivých tvarů korun je vidět, že u varianty „zakmenění 0,8“ je nejčastější tvar trojúhelníkovitý, pro varianty „holin“ a „holých pruhů“ je to pak nejčastěji vejčitý či opakvejčitý.



Obr. 20. Vitalita

Dle obrázku 20. Vitalita, je zřejmé, že na všech variantách byla vitalita určena jako TMZ – tmavě zelená, tedy velice dobrá. U „pruhu 1“ a u „pruhu 2“ se vyskytuje i zhoršená vitalita SZ – světle zelená a u varianty „holina velká“ se vyskytovala i vitalita špatná, a to Ž – žlutá.

Tab. 1. Procentuální podíl taru kmínku

Varianta	Výskyt (%)		
	Přímý	Do 3 průměrů	Nad 3 průměry
Holina velká	75	16	9
Holina malá	3	1	0
Zakmenění 0,8	63	26	11
Zakmenění 0,5	70	14	16
Zakmenění 0,2	75	18	7
Pruh 1	72	22	7
Pruh 2	79	13	7

Dle tabulky 1. Procentuální podíl tvaru kmínku je zřejmá značná variabilita, a to hlavně v průměru do 3 u varianty „zakmenění 0,8“. U průměru nad 3 je největší výskyt u varianty „zakmenění 0,5“.

Tab. 2. Vyhodnocení podílu vícečetných vrcholů

Varianta	Výskyt (%)			
	Jednočetný	Dvoják	Troják	4četný a více
Holina velká	100	0	0	0
Holina malá	57	43	0	0
Zakmenění 0,8	72	23	5	0
Zakmenění 0,5	58	40	2	0
Zakmenění 0,2	73	24	3	0
Pruh 1	68	31	1	0
Pruh 2	67	28	5	0

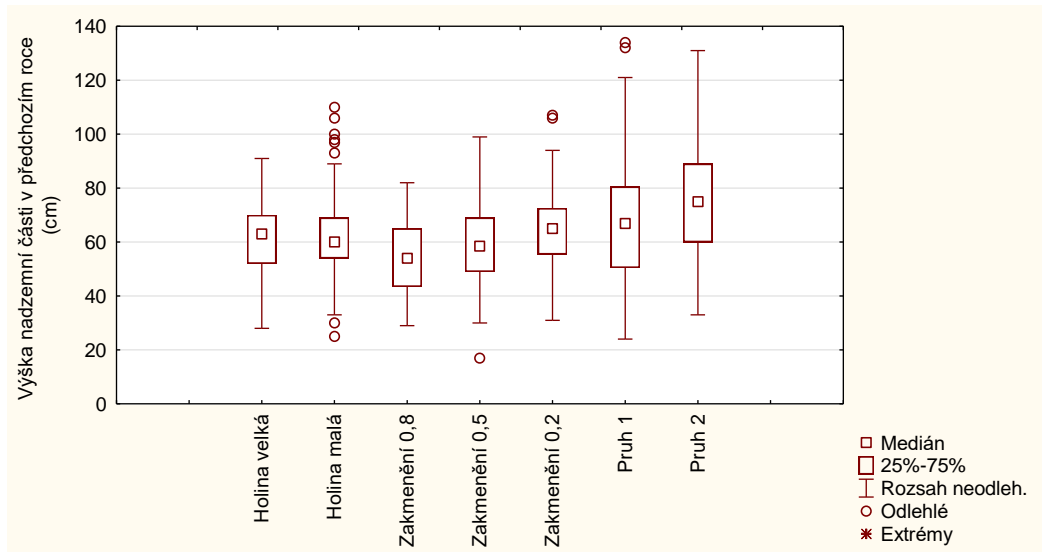
U tabulky 2. Vyhodnocení podílu vícečetných vrcholů je zřejmé, že největší výskyt byl jednočetných, dále pak dvojáků, to potvrzuje vlastnost buku tvořit vícečetné vrcholy. Největší výskyt dvojáků byl u varianty „holina malá“.

Tab. 3. Ztráty

Varianta	Ztráty
	(%)
Holina velká	42
Holina malá	0
Zakmenění 0,8	7
Zakmenění 0,5	13
Zakmenění 0,2	27
Pruh 1	35
Pruh 2	0

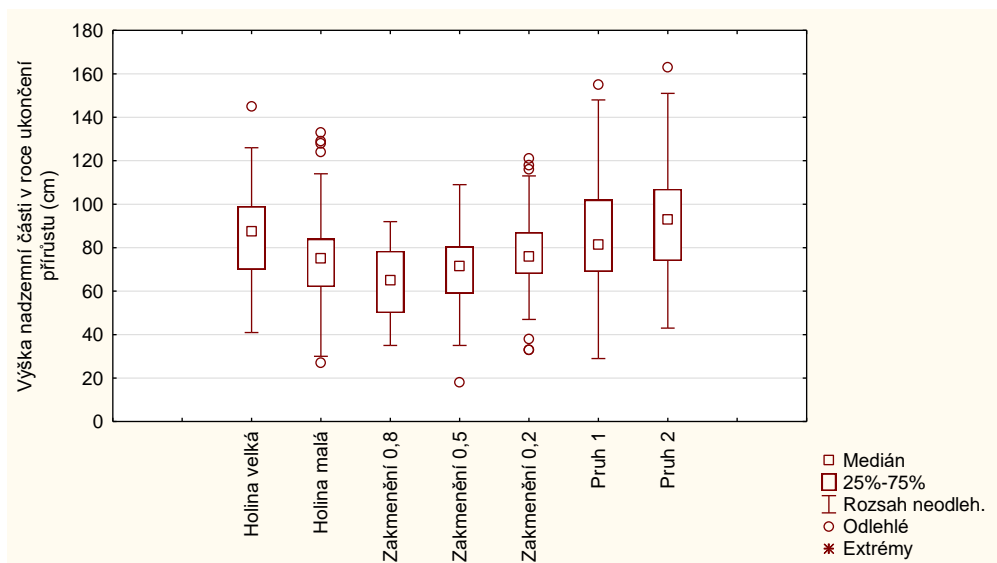
U tabulky 3. Ztráty je vidět poměrně velký úhyn sazenic na variantě „holina velká“, to může být způsobeno špatným a nedostatečným odstraněním buřeně, nebo častým výskytem hlodavců na této ploše a špatným kořenovým systémem, dále pak může být úhyn způsoben rozměry holiny, které jsou nevyhovující pro buk jako stinnou dřevinu. U varianty „holina malá“ ztráty nejsou zaznamenány žádné, to je způsobeno měřením malého počtu sazenic. Ty na variantě nebyly nalezeny z důvodu špatného ošetření a ponechání vysoké buřeně, která způsobila úhyn sazenic. „Pruh 2“ byl zcela beze ztrát. Celkově byly u plochy Deštná – Horáková Lhota naměřeny velké ztráty, které byly způsobeny zejména špatnou péčí o kultury.

4.2. Plocha Bystřice nad Pernštejnem (podsadba bukem lesním v roce 2014)



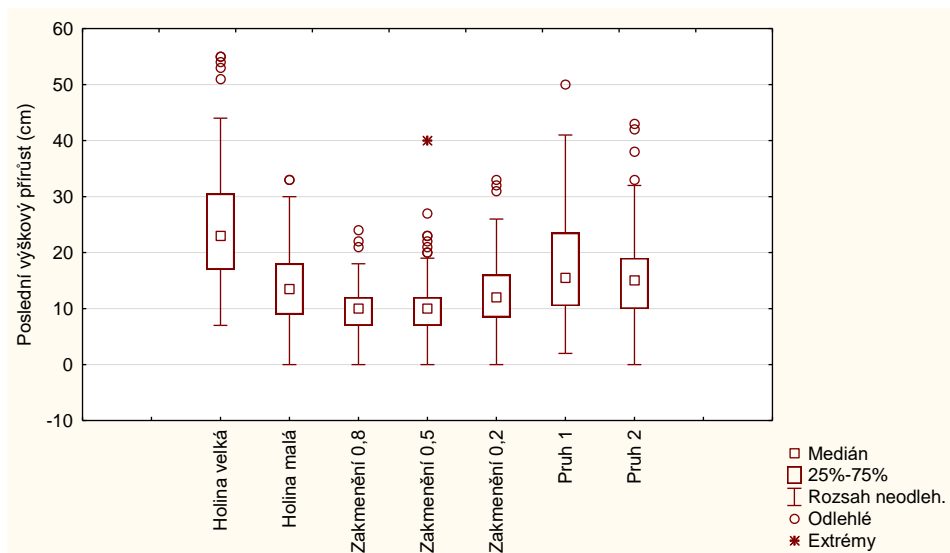
Obr. 21. Výška nadzemní části v roce 2014

Z obrázku 21. Výška nadzemní části v roce 2014 je patrné, že výška nadzemní části byla nejvyšší na variantě „pruh 2“, oproti tomu na variantě „zakmenění 0,8“ je nadzemní část nejmenší.



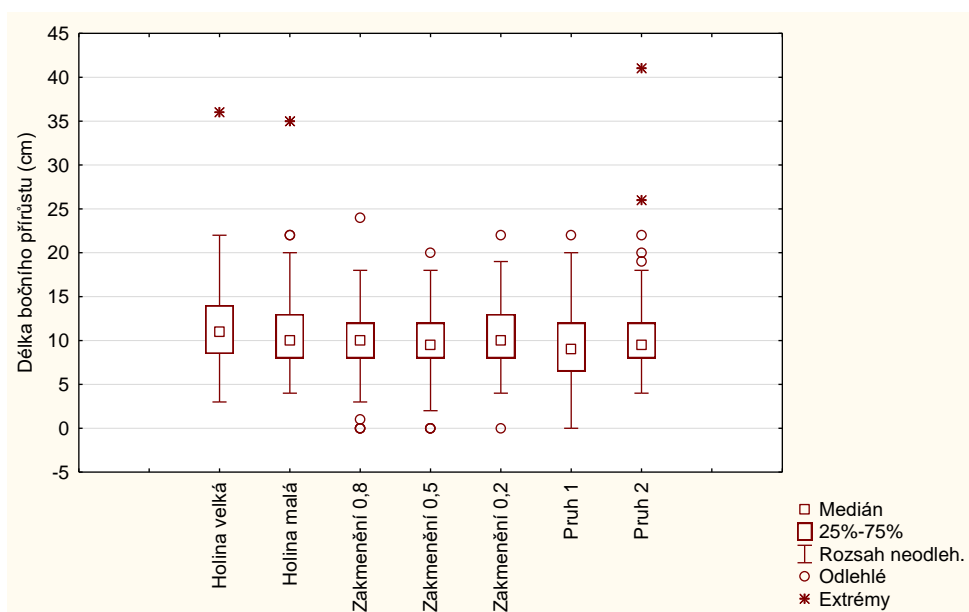
Obr. 22. Výška nadzemní části v roce 2015

U obrázku 22. Výška nadzemní části v roce 2015 bylo dosaženo největšího přírůstu u varianty „pruh 2“. Naproti tomu nejmenší přírůst byl naměřen na variantě „zakmenění 0,8“.



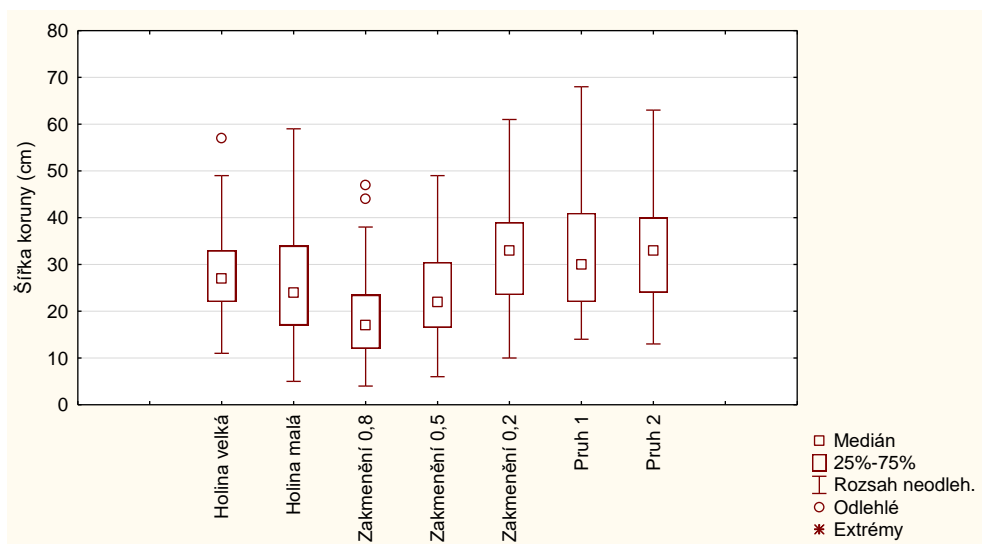
Obr. 23. Poslední výškový přírůst v roce 2015

Dle obrázku 23. Poslední výškový přírůst v roce 2015 byl zaznamenán jako největší u varianty „holina velká“. Oproti tomu na variantě „zakmenění 0,5“ byl výškový přírůst nejmenší.



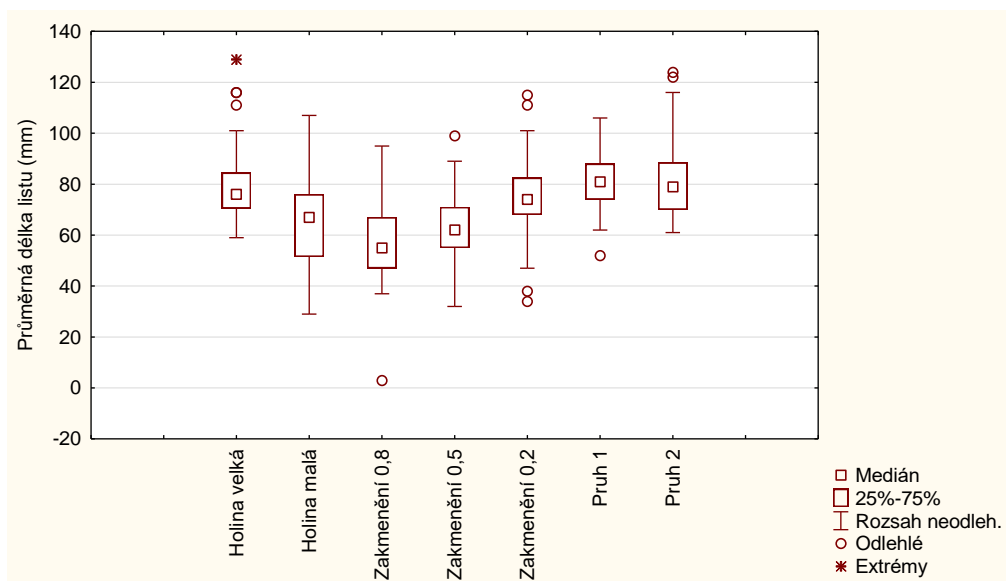
Obr. 24. Délka bočního přírůstu

Dle obrázku 24. Délka bočního přírůstu je téměř nepatrná diferenciace mezi jednotlivými variantami. Ovšem dá se říci, že pro variantu „pruh 1“ byl boční přírůst naměřen nejmenší, to neplatí pro variantu „holina velká“, kde byl přírůst zaznamenán největší.



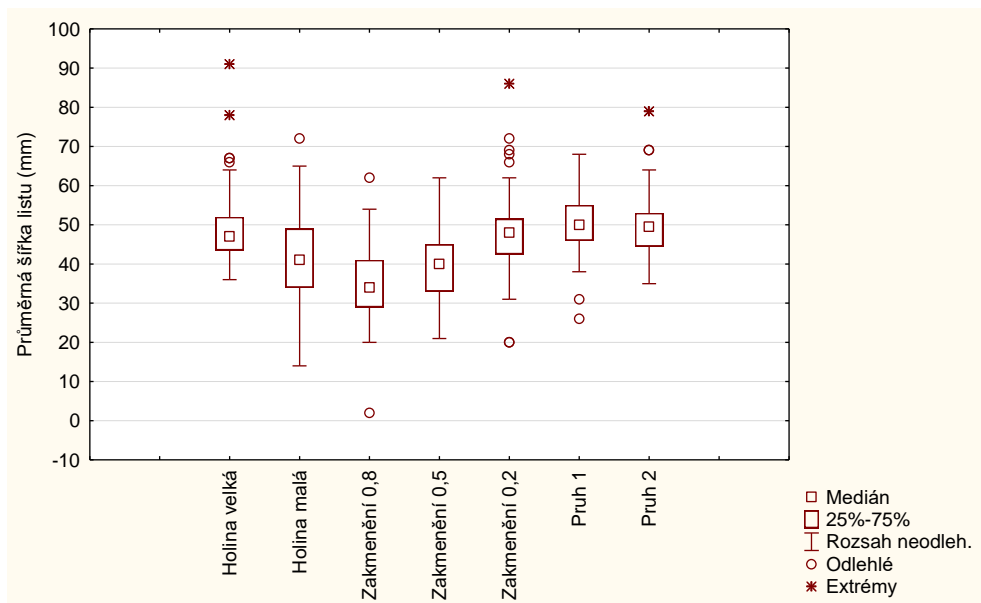
Obr. 25. Šířka koruny

Obrázek 25. Šířka koruny se může považovat za jeden z parametrů určující světelné záření zasahující do porostu či na holé pruhu. Z obrázku 23. je zřejmé, že šířka koruny byla největší naměřena na variantě „zakmenění 0,2“ a nejmenší na variantě se „zakmeněním 0,8“.



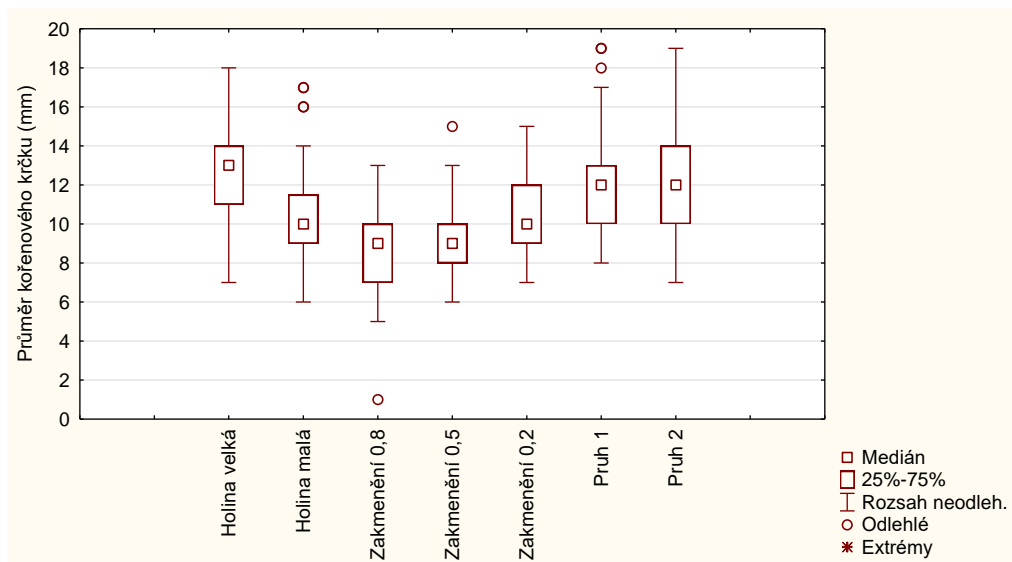
Obr. 26. Průměrná délka listu

Dle obrázku 26. Průměrná délka listu je zřejmé, že největší délky bylo dosaženo na variantě „pruh 1“ a opakem pak je nejmenší délka naměřena na variantě „zakmenění 0,8“. Tento parametr je rozdílný oproti ploše Deštná – Horáková Lhota.



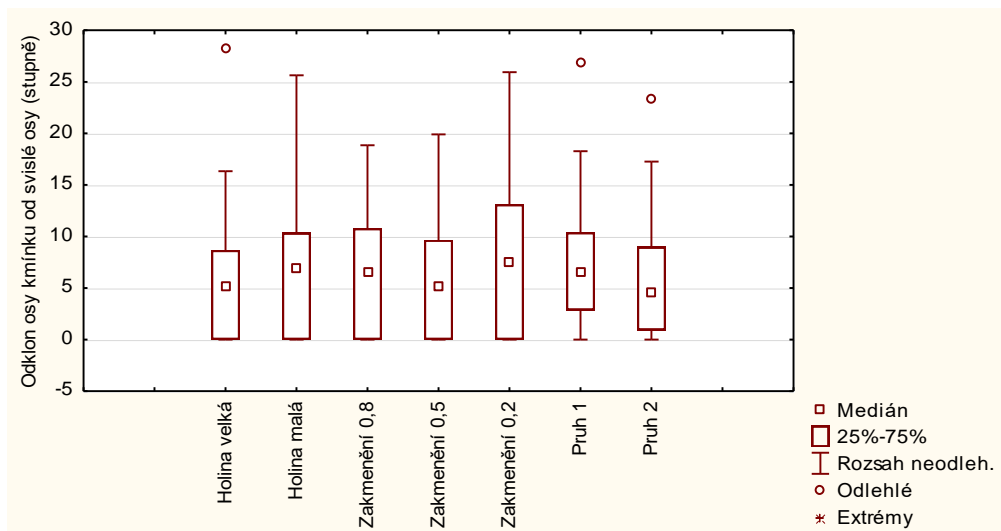
Obr. 27. Průměrná šířka listu

Dle obrázku 27. Průměrná šířka listu jsou patrné značné extrémy především u varianty „zakmenění 0,2“, avšak největšího přírůstu je dosaženo u varianty „pruh 1“. Naopak u varianty „zakmenění 0,8“ jsou hodnoty nejmenší. To může být stejně tak jako i u obrázku 17. konkurencí o dostupnost světla.



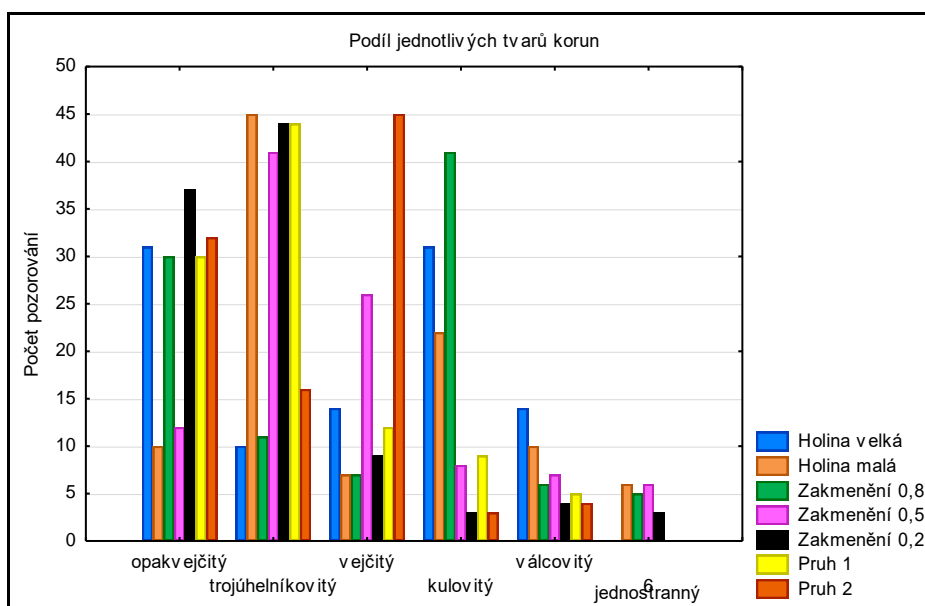
Obr. 28. Průměr kořenového krčku

Dle obrázku 28. Průměr kořenového krčku, který je jedním ze základních parametrů při vyhodnocování kvality sazenic byl pro variantu „holina velká“ průměr kořenového krčku naměřen největší a opakem pak je „zakmenění 0,5“, kde byl průměr naměřen nejmenší.



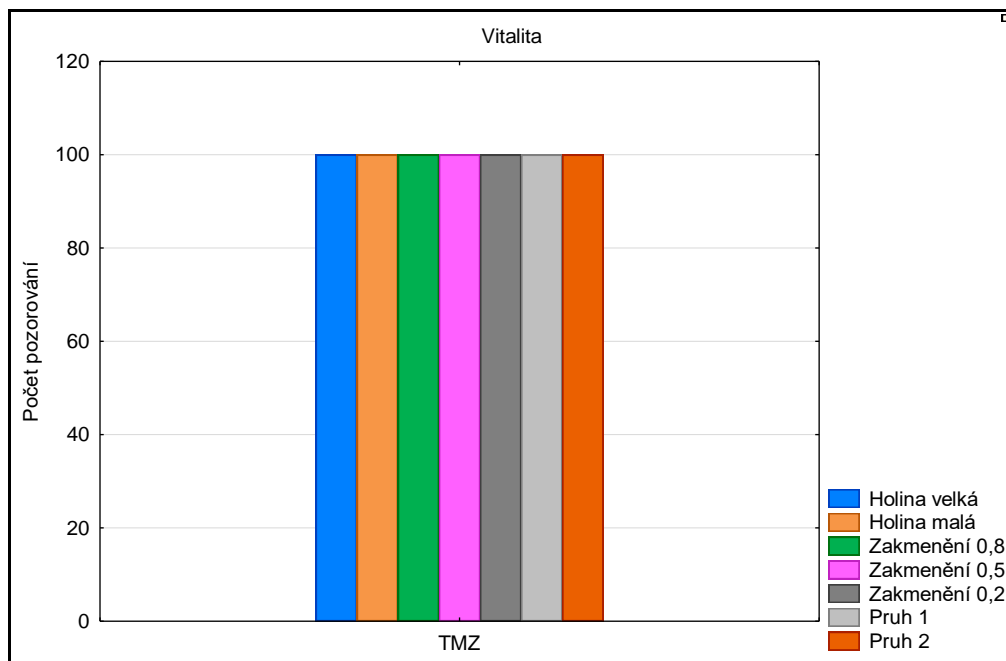
Obr. 29. Odklon osy kmínku od svislé osy

Dle obrázku 29. Odklon osy kmínku od svislé osy byl na variantě „zakmenění 0,2“ zaznamenán největší odklon osy, to může být způsobeno konkurencí o dostupnost světla. Naopak nejmenší odklon byl naměřen na variantě „pruh 2“.



Obr. 30. Podíl jednotlivých tvarů korun

Dle obrázku 30. Podíl jednotlivých tvarů korun je vidět, že na této ploše dominoval tvar trojúhelníkovitý, naopak jednostranný se téměř nevyskytoval. U „holin“ a „holých pruhů“ dominuje tvar trojúhelníkovitý a vejčitý, u varianty se „zakmeněním“ se nejvíce vyskytují tvary trojúhelníkovitý a opakvejčitý.



Obr. 31. Vitalita

Z obrázku 31. Vitalita, je zřejmé, že na všech variantách byla totožná a to TMZ – tmavě zelená. To odpovídá dobré kvalitě.

Tab. 4. Procentuální podíl tvaru kmínku

Varianta	Výskyt (%)		
	Přímý	Do 3 průměrů	Nad 3 průměry
Holina velká	74	18	8
Holina malá	64	27	9
Zakmenění 0,8	64	20	16
Zakmenění 0,5	65	21	14
Zakmenění 0,2	54	31	15
Pruh 1	49	42	9
Pruh 2	61	29	10

Dle tabulky 4. Procentuální podíl tvaru kmínku je zřejmé, že nepravidelnost se vyskytuje. Ve většině případů je nepravidelnost do 30 % u průměru do 3, avšak u varianty „pruh 1“ je tato nepravidelnost až 42 %. U průměru nad 3 se nepravidelnost pohybuje do 16 %.

Tab. 5. Vyhodnocení podílu vícečetných vrcholů

Varianta	Výskyt (%)			
	Jednočetný	Dvoják	Troják	4četný a více
Holina velká	71	27	2	0
Holina malá	41	58	1	0
Zakmenění 0,8	54	44	2	0
Zakmenění 0,5	36	62	2	0
Zakmenění 0,2	24	72	4	0
Pruh 1	21	67	12	0
Pruh 2	22	70	7	1

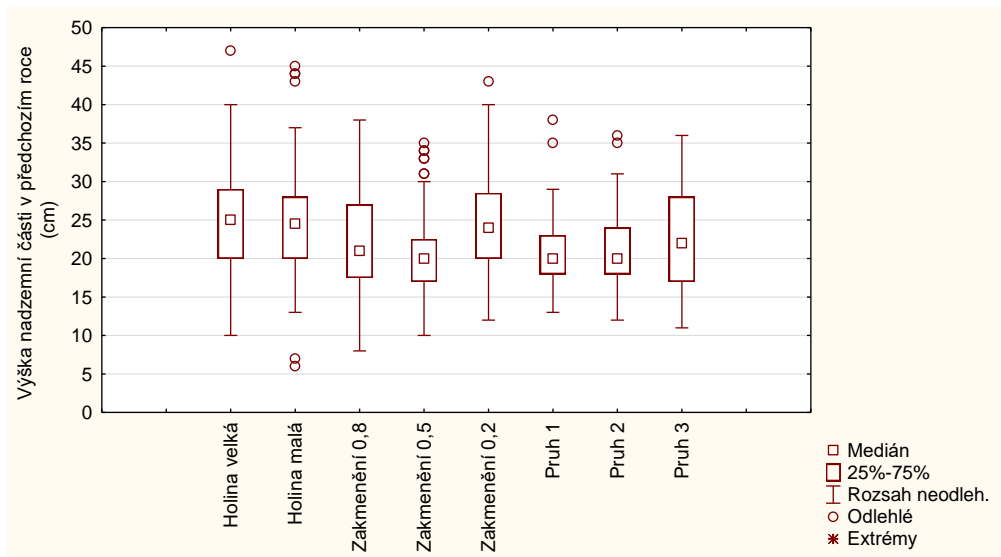
Dle tabulky 5. Vyhodnocení podílu vícečetných vrcholů lze obecně potvrdit vlastnost buku o tvorbě vícečetných vrcholů, nejvíce dvojáků, 4četný a víc se objevil pouze v jednom případě. Největší podíl dvojáků byl naměřen na variantě „zakmenění 0,2“, to může být způsobeno světelnou konkurencí.

Tab. 6. Ztráty

Varianta	Ztráty (%)
	Holina velká
Holina malá	31
Zakmenění 0,8	37
Zakmenění 0,5	20
Zakmenění 0,2	9
Pruh 1	6
Pruh 2	3

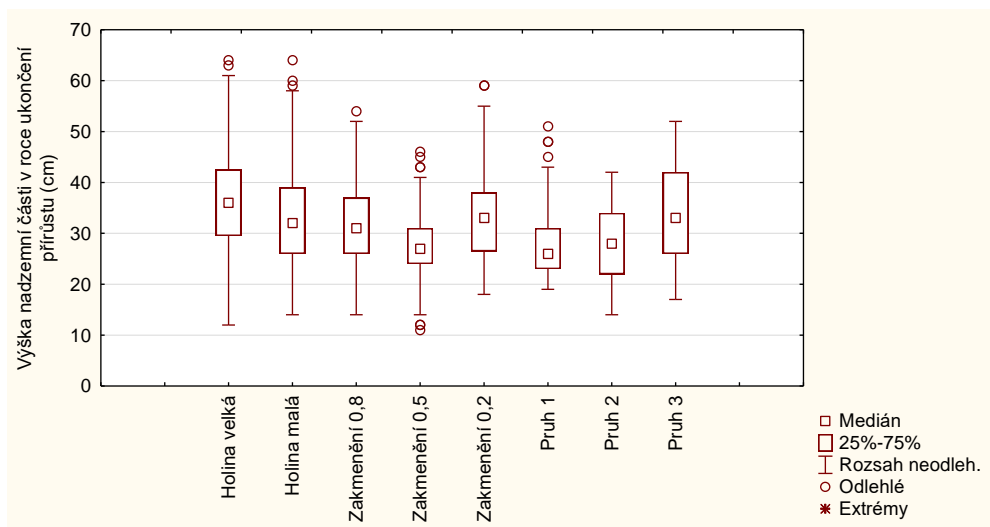
Z tabulky 6. Ztráty je vidět, že největších ztrát bylo dosaženo na variantách zakmenění (0,8, 0,5 a holina malá), to mohlo být způsobeno zejména zvěří, která má v takto hustém „zakmenění“ poměrně dobrý úkryt a dále to mohlo být špatným ošetřením sazenic při ožínání či výsadbě. U varianty „holina malá“ jsou ztráty způsobeny buřením, která nebyla ožnuta, v dalším případě byly sazenicím užnuty terminální pupeny a z důvodu sucha pak sazenice uhynuly. Největších ztrát bylo naměřeno na variantě „zakmenění 0,8“.

4.3. Plocha Opatovec – Kukle (podsadba jedle bělokoré v roce 2014)



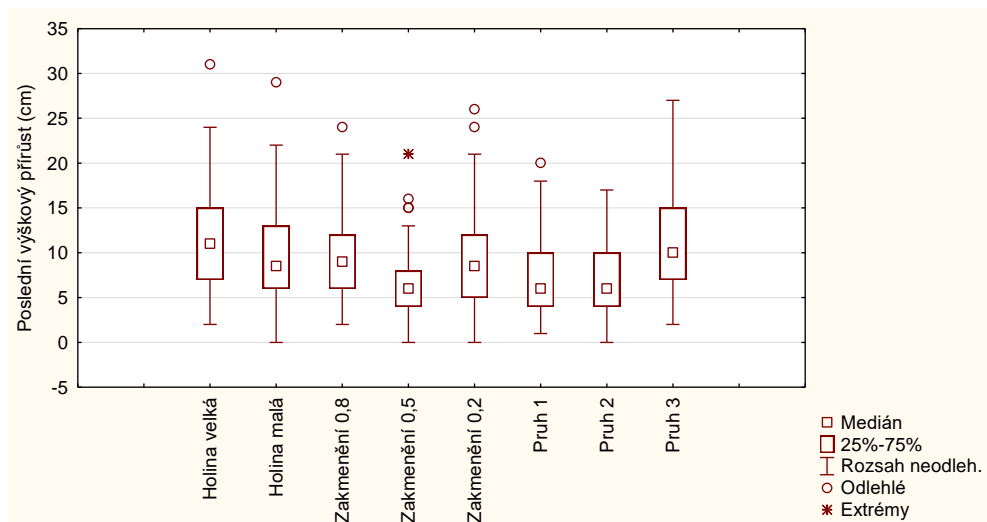
Obr. 32. Výška nadzemní části v roce 2014

Dle obrázku 32. Výška nadzemní části v roce 2014 lze říci, že největší výšky bylo dosaženo na variantě „holina velká“ a oproti tomu nejmenší na variantě „zakmenění 0,5“.



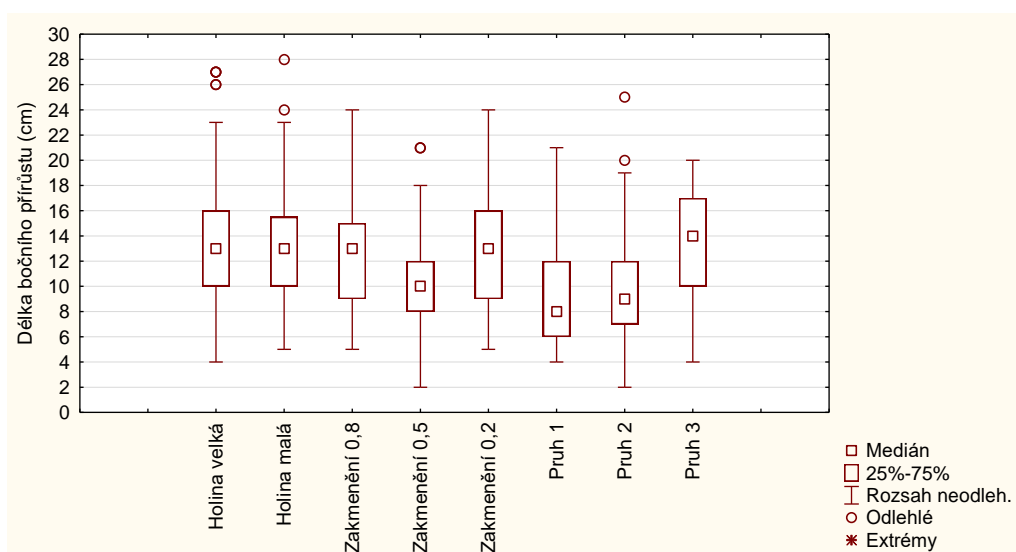
Obr. 33. Výška nadzemní části v roce 2015

Dle obrázku 33. Výška nadzemní části v roce 2015 je patrné, že největší výšky bylo dosaženo na variantě „holina velká“ a naproti tomu pak nejmenší na variantě „pruh 1“.



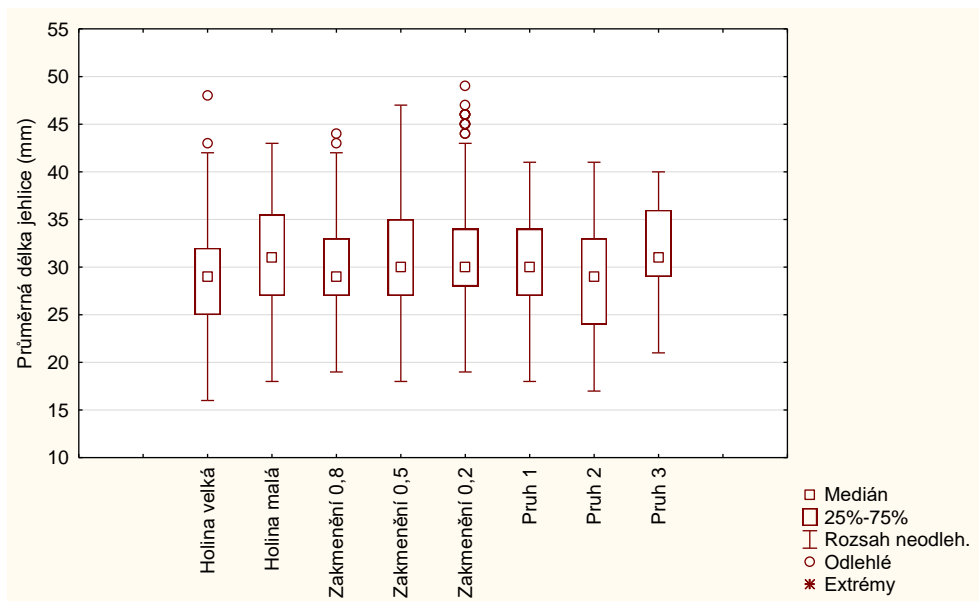
Obr. 34. Poslední výškový přírůst v roce 2015

Dle obrázku 34. Poslední výškový přírůst v roce 2015 je zřejmé, že největšího přírůstu bylo dosaženo na variantě „holina velká“ a oproti tomu pak nejmenšího na variantě „zakmenění 0,5“.



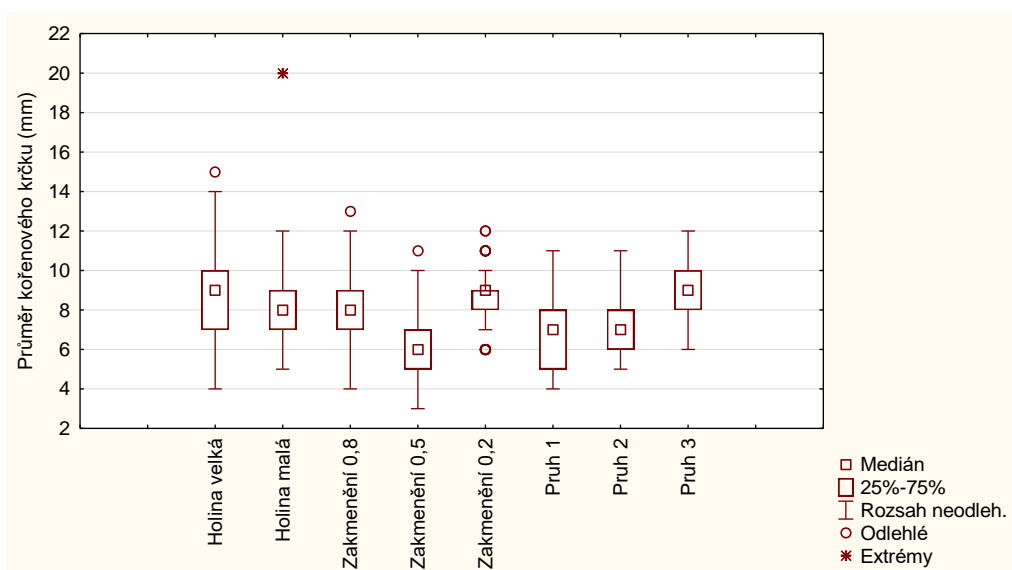
Obr. 35. Délka bočního přírůstu

Z obrázku 35. Délka bočního přírůstu je patrné, že největší boční přírůst byl naměřen na variantě „pruh 3“, opakem pak je varianta „pruh 1“, to může mít důvod v nedostatečném světelném záření.



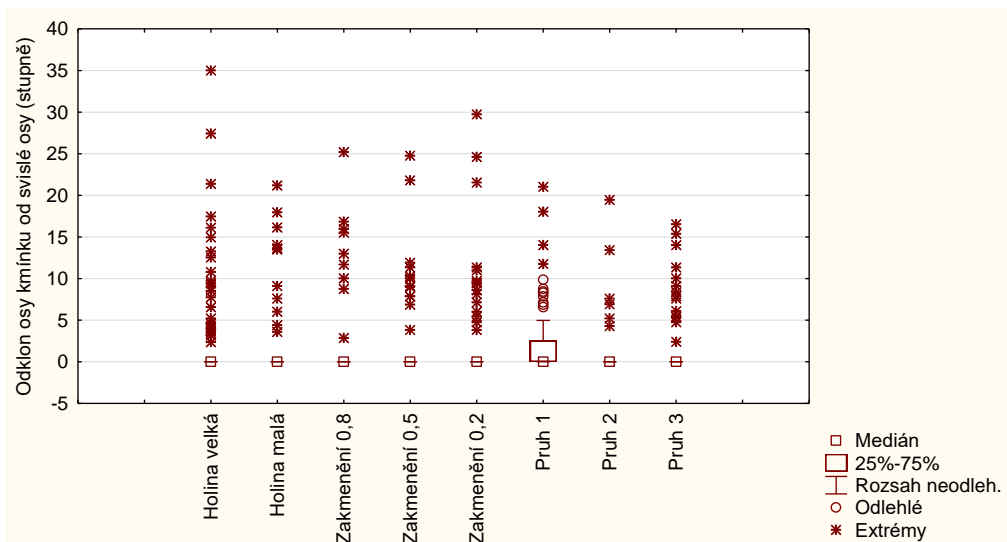
Obr. 36. Průměrná délka jehlice

Z obrázku 36. Průměrná délka jehlice není vidět téměř žádná diferenciace, avšak na variantě „holina velká“ byl průměr jehlice největší, opakem pak je „zakmenění 0,8“ a „pruh 2“, kde byla průměrná délka nejmenší.



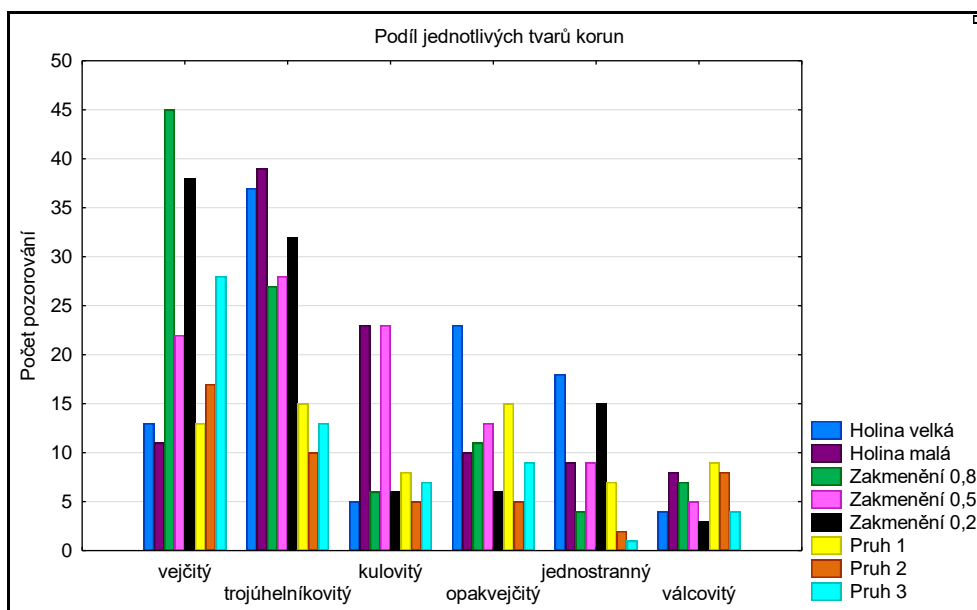
Obr. 37. Průměr kořenového krčku

Dle obrázku 37. Průměr kořenového krčku je zřejmé, že na variantě „zakmenění 0,5“ je přírůst nejmenší a naopak na variantě „zakmenění 0,5“ byl naměřen největší.



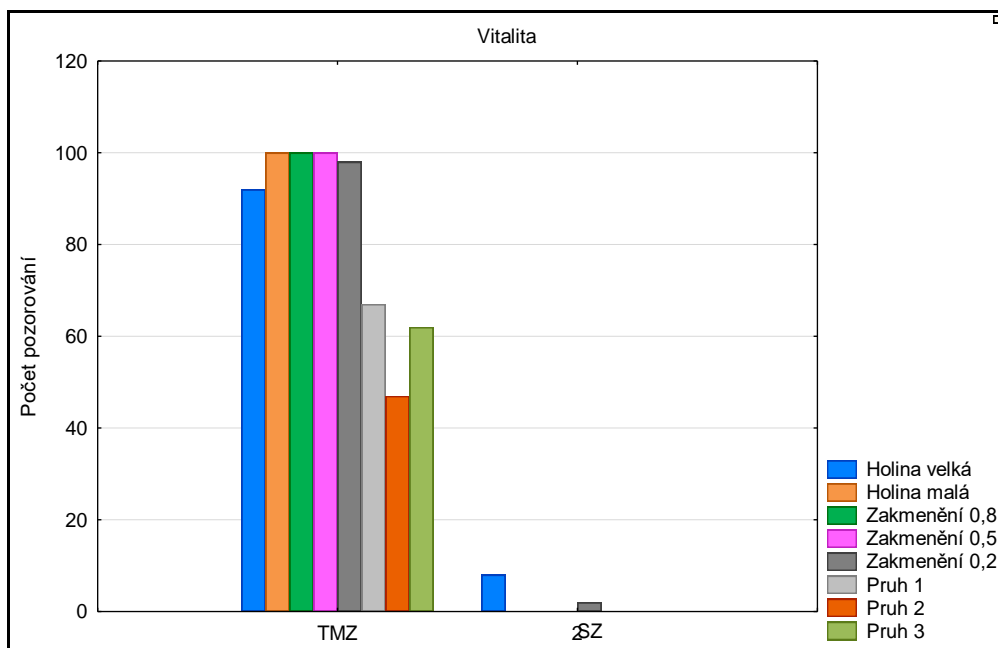
Obr. 38. Odklon osy kmínku od svislé osy

Jak je z obrázku 38. Odklon osy kmínku od svislé osy patrné, že se u tohoto parametru vyskytují značné extrémy u všech variant, avšak u varianty „pruh 1“ je patrný největší odklon, nejmenší odklon je pak u varianty „pruh 2“.



Obr. 39. Podíl jednotlivých tvarů korun

Dle obrázku 39. Podíl jednotlivých tvarů korun je vidět, že na ploše Opatovec – Kule je největší podíl trojúhelníkovitého tvaru, který je obsažen u všech variant jako největší, to je způsobeno podsazovanou dřevinou – jedlí bělokorou, pro kterou je trojúhelníkový tvar koruny charakteristický. Dále se u všech variant hojně vyskytuje vejčitý tvar koruny.



Obr. 40. Vitalita

U obrázku 40. Vitalita je zřejmé, že na ploše Opatovec – Kukle se vyskytuje převážně TMZ – tmavě zelená, to značí dobrou kvalitu sazenic, dále se vyskytuje i SZ – světle zelená u varianty „zakmenění 0,2“, to je známka zhoršené kvality sazenic. U varianty „holina velká“ se vyskytují i Ž – žlutá, ta značí zhoršenou kvalitu.

Tab. 7. Procentuální podíl tvaru kmínku

Varianta	Výskyt (%)		
	Přímý	Do 3 průměrů	Nad 3 průměry
Holina velká	85	11	4
Holina malá	97	2	1
Zakmenění 0,8	96	0	4
Zakmenění 0,5	95	4	1
Zakmenění 0,2	96	4	0
Pruh 1	84	13	3
Pruh 2	94	6	0
Pruh 3	90	7	3

Z tabulky 7. Procentuální podíl tvaru kmínku je vidět, že u plochy Opatovec – Kukle není velká diference mezi jednotlivými variantami. To je způsobeno vlastností jedle držet dobrý a přímý tvar kmínku. Avšak největšího podílu u průměru do 3 bylo naměřeno u varianty „pruh 1“ a u průměru nad 3 u varianty holina velká a „zakmenění 0,8“.

Tab. 8. Vyhodnocení podílu vícečetných vrcholů

Varianta	Výskyt (%)			
	Jednočetný	Dvoják	Troják	4četný a více
Holina velká	78	16	5	1
Holina malá	91	8	1	0
Zakmenění 0,8	95	3	2	0
Zakmenění 0,5	87	6	5	2
Zakmenění 0,2	82	15	2	1
Pruh 1	79	12	9	0
Pruh 2	95	3	2	0
Pruh 3	86	11	3	0

Dle tabulky 8. Vyhodnocení podílu vícečetných vrcholů se na ploše Opatovec – Kukle vyskytují i 4četné a více vrcholů, ovšem nejvíce se vyskytují dvojáky, a to na variantě „holina velká“, avšak celkově je vidět, že u dřeviny jedle se vyskytuje spíše jednočetný vrchol.

Tab. 9. Ztráty

Varianta	Ztráty
	(%)
Holina velká	7
Holina malá	6
Zakmenění 0,8	8
Zakmenění 0,5	7
Zakmenění 0,2	7
Pruh 1	14
Pruh 2	28
Pruh 3	3

Dle tabulky 9. Ztráty se u této plochy se téměř nevyskytovaly, a pokud ano tak v malých mírách pouze do 10 %. Výjimkou pak je varianta „pruh 2“ a „pruh 1“ kde byly ztráty až do 28 %. Na všech „holých pruzích“ nebylo naměřeno celé množství 100 sazenic, a to z důvodu ztrát způsobených značným okusem sazenic a ztrát způsobených uschnutím. U malého množství sazenic byly zaznamenány ztráty způsobené klikorohem a dále pak ztráty způsobené ožnutím terminálního pupene.

4.4. Meteorologická data

4.4.1. Souhrn meteorologických dat pro plochy Deštná - Horáková Lhota a Opatovec – Kukle

Tab. 10. - Meteorologická stanice Jevíčko rok 2014

Měsíc	T _☉ teplota	H (%) vlhkost vzduchu	SRA (mm) srážkový úhrn
I	0,6	91	23,2
II	2	87	12,5
III	5,5	76	23,1
IV	9,2	80	38,7
V	12,3	81	93,4
VI	15,6	75	26,9
VII	19,4	78	103,8
VIII	15,7	88	77,1
IX	14,1	89	99,8
X	9,7	92	28,3
XI	6,8	88	26,1
XII	1,6	83	33,1
Rok	9,4	84	586

Tab. 11.- Meteorologická stanice Jevíčko rok 2015

Měsíc	T _☉ teplota	H (%) vlhkost vzduchu	SRA (mm) srážkový úhrn
I	1,1	82	32,8
II	0,3	81	10,3
III	3,6	74	50,2
IV	7,4	70	12,8
V	12,1	75	47,9
VI	16,5	69	34,4
VII	19,8	64	42,8
VIII	20,5	67	100,9

Z meteorologických dat je zřejmé, že pro rok 2014 byla nevyšší průměrná teplota T (°C) pro tyto plochy naměřena v měsíci červenci 19,4 °C a oproti tomu nejmenší byla naměřena v měsíci lednu 0,6 °C. Tyto hodnoty odpovídají průměrným teplotám a není tedy zřejmé, že sazenice byly ohroženy mrazem či přísušky. Vlhkost vzduchu H (%) byla naměřena největší v měsíci říjnu 92 % a nejmenší v měsíci červnu 75 %. Největší úhrn srážek pak byl v měsíci červenci 103,8 mm a nejmenší pak 12,5 mm. Celkový úhrn pak byl 586,0 mm, což je průměrný úhrn srážek. Pro rok 2015 byl zaznamenán pouze interval od měsíce ledna až po měsíc srpen, v tomto období byly největší teploty zaznamenány v měsíci srpnu, a to 20,5 °C a nejmenší v měsíci únoru 0,3 °C. Průměrná vlhkost vzduchu pak byla největší naměřena v měsíci lednu 82 % a nejmenší v měsíci červenci 64 %. Průměrný úhrn srážek pak byl největší v měsíci srpnu 100,9 mm a nejmenší v měsíci únoru 10,3 mm. Největších extrémů je vidět u parametru srážkový úhrn pro měsíc červenec, kdy v roce 2014 byl srážkový úhrn v průměru 103,8 mm a oproti tomu v roce 2015 42,8 mm.

4.4.2. Souhrn meteorologických dat pro plochu Bystřice nad Pernštejnem

Tab. 12. Meteorologická stanice Bystřice nad Pernštejnem rok 2014

Měsíc	T _☉ teplota	H (%) vlhkost vzduchu	SRA (mm) srážkový úhrn
I	-0,3	92	24,7
II	1,2	87	13,4
III	5,7	72	33,4
IV	9,1	76	33,9
V	11,7	76	100,6
VI	15,7	66	45,6
VII	19	71	92,2
VIII	15,2	83	105,7
IX	13,3	86	95,9
X	9	90	20,7
XI	5,5	93	40,2
XII	0,6	89	44,8
Rok	8,8	82	651,1

Tab. 13. Meteorologická stanice Bystřice nad Pernštejnem rok 2015

Měsíc	T _☉ teplota	H (%) vlhkost vzduchu	SRA (mm) srážkový úhrn
I	0	87	64,1
II	-0,6	82	1,5
III	3,3	76	57,0
IV	7,3	69	24,3
V	11,8	73	51,9
VI	16,2	67	29,1
VII	19,8	61	71,7
VIII	20,5	65	110,5

Z meteorologických dat je zřejmé, že pro rok 2014 byly největší průměrné teploty T (°C) naměřeny v měsíci červenci 19,0 °C naproti tomu pak nejmenších teplot bylo naměřeno v měsíci lednu -0,3 °C. Vlhkost vzduchu H (%) byla naměřena největší v měsíci listopadu 93 % a oproti tomu pak nejmenší byla naměřena v měsíci červnu, a to 66 %. Průměrný úhrn srážek pak byl největší v měsíci prosinci 105,7 mm, nejmenší pak byl v měsíci únoru 13,4 mm. V roce 2015 byl nejteplejším měsícem opět srpen 20,5 °C a naopak nejchladnějším únor s průměrnou teplotou -0,6 °C. Vlhkost vzduchu byla naměřena největší v měsíci lednu, a to 87 % a nejmenší pak v měsíci srpnu 61 %. Úhrn srážek pak byl největší v měsíci září, a to 110,5 mm a nejmenší naopak v měsíci únoru 5 mm.

Je možné říci, že dle roku 2014 a 2015 se trend výskytu extrémů zvyšuje, a to zejména pro měsíce červen a červenec, avšak by bylo potřeba ještě dalších měření. Z těchto hodnot je zřejmé, že teplota si drží jasný trend, ovšem srážky mají značné výkyvy v hodnotách.

4.5. Souhrn zjištěných výsledků

Jako nejvýznamnější parametry byly určeny – výška nadzemní části v předchozím roce, výška nadzemní části v roce ukončení přírůstu, poslední výškový přírůst, šířka a délka

průměrného listu, průměr kořenového krčku a v neposlední řadě také vitalita a ztráty, které jsou parametrem nejdůležitějším.

4.5.1. Vyhodnocení pro podsadby buku

Parametr výška nadzemní části v roce 2014 vyšel u plochy Deštná nejlépe na variantě „pruh 2“, opakem byla varianta „zakmenění 0,2“. U plochy Bystřice nad Pernštejnem byl největší přírůst u varianty „pruh 2“ oproti tomu nejmenší na variantě „zakmenění 0,8“.

Parametr výška nadzemní části v roce 2015 byl u plochy Deštná největší na variantě „pruh 2“ a opakem pak je varianta „holina malá“. U plochy Bystřice nad Pernštejnem byl největší parametr naměřen u varianty „pruh 2“, opakem je varianta „zakmenění 0,8“. Je zřejmé, že lepšího přírůstu je dosaženo na holých variantách a horších pak na variantách se sníženým zakmeněním.

Poslední výškový přírůst v roce 2015 byl u plochy Deštná naměřen největší pro variantu „pruh 2“, nejmenší je na variantě „holina malá“. U plochy Bystřice nad Pernštejnem je poslední výškový přírůst naměřen jako největší u varianty „holina velká“ a opakem oproti tomu pak je varianta „zakmenění 0,5“, kde byly hodnoty naměřeny nejmenší. Jako parametry uvedeny výše i tento vyšel lépe pro varianty holin a holých pruhů.

Pro parametry délka a šířka listu u buku u plochy Deštná bylo naměřeno, že největší délka listu je na variantách se zakmeněním téměř totožná, avšak lze říci, že největší délka byla naměřena u varianty se „zakmeněním 0,8“ nejmenší pak u varianty „pruh 2“. Největší šířka listu byla naměřena u varianty „zakmenění 0,8“ na rozdíl od varianty „pruh 2“, kde byla šířka listu naměřena nejmenší. U plochy Bystřice nad Pernštejnem u varianty „pruh 1“ byl naměřen největší průměr listu, a naproti tomu pak nejmenší průměr byl naměřen u varianty se „zakmeněním 0,8“. Šířka listu byla naměřena jako největší u varianty „pruh 1“ a naopak nejmenší u varianty „zakmenění 0,8“. Pro plochu Deštná vychází nejlépe pro tento parametr varianta se „zakmeněním 0,8“ naproti tomu u plochy Bystřice nad Pernštejnem je u varianty se „zakmeněním 0,8“ délka a šířka listu nejmenší. To může být způsobeno kvalitou sadebního materiálu a formou pěstování či přístupem světla pro podsadby.

U parametru průměr kořenového krčku na ploše Deštná je zřejmé, že nejlépe vyšla varianta „holina velká“ a „pruh 2“. U plochy Bystřice nad Pernštejnem vyšla u parametru průměr kořenového krčku nejlépe varianta holina velká a oproti tomu nejhůře vyšla varianta „holina malá“.

Vitalita byla hodnocena zkratkami TMZ – tmavě zelená a SZ – světle zelená a Ž – žlutá. Ze všech naměřených hodnot je zřejmé, že sazenice byly ve velice vitálním stavu. Avšak u některých variant se vyskytovaly i sazenice se sníženou vitalitou, to může být způsobeno nekvalitním sadebním materiálem či okusem. Zhoršená vitalita se vyskytovala minimálně.

Ztráty u plochy Deštná – Horáková Lhota je vidět poměrně velký úhyn sazenic na variantě „holina velká“, to může být způsobeno špatným a nedostatečným odstraněním buřeneš, nebo častým výskytem hlodavců na této ploše, dále pak vlivem velké plochy, na které byly sazenice buku vystaveny přímému slunečnímu záření. U varianty „holina malá“ ztráty nejsou zaznamenány žádné, to je způsobeno měřením malého počtu sazenic. Ty na variantě nebyly nalezeny, a to z důvodu špatného ošetření a ponechání vysoké buřeneš, která způsobila úhyn sazenic. „Pruh 2“ byl zcela beze ztrát. Celkově byly u plochy Deštná – Horáková Lhota naměřeny velké ztráty, které byly způsobeny zejména špatnou péčí o kultury. U plochy Bystřice nad Pernštejnem je vidět, že největších ztrát bylo dosaženo na variantách „zakmenění“ (0,8, 0,5 a holina malá), to mohlo být způsobeno zejména zvěří, která má v takto hustém zakmenění poměrně dobrý úkryt a dále pak to mohlo být způsobeno špatným ošetřením sazenic při ožínání či výsadbě. U varianty „holina malá“ jsou ztráty způsobeny buřením, která nebyla ožnuta, v dalším případě byly sazenicím užnuty terminální pupeny a z důvodu sucha pak sazenice uhynuly. Největších ztrát bylo naměřeno na variantě „zakmenění 0,8“.

Celkové zhodnocení podle všech naměřených parametrů vychází tak, že buk lesní je nejhodnější pěstovat na variantě holý „pruh 2“, dále pak „holina velká“ a „pruh 1“, hůře pak vyšly varianty „zakmenění 0,5, 0,2“ a nejhůře ze všech hodnocených variant „holina malá“ a „zakmenění 0,8“.

4.5.2. Vyhodnocení pro podsadby jedle

Parametr výška nadzemní části v roce 2014 u plochy Opatovec – Kukle byl největší přírůst naměřen u varianty „holina velká“, nejmenšího přírůstu bylo dosaženo u varianty „zakmenění 0,5“.

Parametr výška nadzemní části v roce 2015 u plochy Opatovec – Kukle byl přírůst naměřen jako největší u varianty „holina velká“ a naopak nejmenší přírůst pak u varianty „pruh 1“.

Poslední výškový přírůst v roce 2015 u plochy Opatovec – Kukle vyšla nejlépe varianta „holina velká“ a nejmenší výškový přírůst byl naměřen u varianty „zakmenění 0,5“.

Pro parametry délka a šířka jehlice u plochy Opatovec – Kukle, kde je zalesněna jedle, byla naměřena průměrná délka jehlice jako největší u varianty „holina velká“ a nejmenší přírůst pak u varianty „zakmenění 0,8“ a současně „pruh 2“. U těchto parametrů se již projevuje výhoda podsadeb.

U **parametru průměr kořenového krčku** u plochy Opatovec – Kukle se pak jako nejlepší jeví varianta „pruh 3“ a nejhůře varianta se „zakmeněním 0,5“.

U této plochy se ztráty téměř nevyskytovaly, a pokud ano tak v malých mírách a to pouze do 10 %. Výjimkou pak je varianta „pruh 2“ a „pruh 1“, kde byly ztráty až do 28 % a to z důvodu ztrát způsobených značným okusem sazenic a ztrát způsobených uschnutím. U malého množství sazenic byly zaznamenány ztráty způsobené klikorohem a dále pak ztráty způsobené ožnutím terminálního pupene.

Pro plochy s podsadbou jedle vyšla nejlépe varianta „holina velká“, dále jsou varianty „pruh 3“, „zakmenění 0,2“ dále pak „holina malá“, méně pak „zakmenění 0,8“ nejhůře vyšla varianta se „zakmeněním 0,5“, „holý pruh 2“ a „pruh 1“.

4.6. Celkové shrnutí

Pro všechny plochy je zřejmé, že prozatím je odrůstání podsadeb lepší na variantách „holin a holých pruzích“, avšak dle výsledků lze říci, že i varianty se sníženým „zakmeněním na 0,8“ mají prozatím kladný vliv na odrůstání.

Pro celkové shrnutí výsledků bylo použito váhového testu, ve kterém bylo porovnáno pět nejzákladnějších parametrů, a to výška nadzemní části v předchozím roce, výška nadzemní části v roce ukončení přírůstu, poslední výškový přírůst, průměr kořenového krčku a nejvýznamnější a to ztráty.

Tab. 14. Váhový test

Lokalita	Parametr	Varianta							
		Zkmenění 0,8	Zkmenění 0,5	Zkmenění 0,2	Holina velká	Holina malá	Holý pruh 1	Holý pruh 2	Holý pruh 3
Deštná - Horáková Lhota	Výška nadzemní části v předchozím roce	6	18	21	9	15	12	3	
	Výška nadzemní části v roce ukončení přírůstu	9	12	18	6	21	15	3	
	Poslední výškový řířůst	15	6	12	9	21	18	3	
	Průměr kořenového rčku	18	15	9	3	21	12	6	
	Ztráty	6	9	12	18	21	15	3	
	Cellkem	54	60	72	45	99	72	18	
Bystřice nad Pernštejnem	Výška nadzemní části v předchozím roce	21	18	9	12	15	6	3	
	Výška nadzemní části v roce ukončení přírůstu	21	18	15	6	12	9	3	
	Poslední výškový řířůst	18	21	15	3	12	6	9	
	Průměr kořenového rčku	18	21	15	3	12	9	6	
	Ztráty	21	15	12	9	18	6	3	
	Cellkem	99	93	66	33	69	36	24	
Opatovec - Kukle	Výška nadzemní části v předchozím roce	15	24	9	3	6	21	18	12
	Výška nadzemní části v roce ukončení přírůstu	15	21	6	3	12	24	18	9
	Poslední výškový řířůst	9	24	12	3	15	21	18	6
	Průměr kořenového rčku	12	24	9	6	15	18	21	3
	Ztráty	15	6	6	6	3	21	24	18
	Cellkem	66	99	42	21	51	105	99	48

Z tab. 14 Váhový test je zřejmé, že celkově nejlépe odrůstá buk na variantě „holý pruh 2“ a to jak na ploše Deštná – Horáková Lhota, tak i na ploše Bystřice nad Pernštejnem. Pro plochu Opatovec – Kukle bylo nejlepšího odrůstání dosaženo na variantě „holina velká“, opakem pak je „holý pruh 1“.

5. Diskuse

Z rozboru problematiky vyplývá, že nejvhodnější cestou při zalesňování nelesních půd, popřípadě při zalesňování kalamitních holin, je z ekologického hlediska přes přípravné porosty, v tomto případě břízy. Z počátku tlumený růstu sazenic v podsadbách je přirozeným jevem. Úhyn nebo alespoň potlačený růst menší části populace může být „správnou“ reakcí na její pionýrsky orientované části na deficit světla, jde-li o výpěstky z běžné školkařské produkce z osluněných záhonů. Je proto vhodné podsazovat větším počtem méně vyspělých rostlin než malým počtem velkých. Poskytuje se tak větší prostor přírodnímu výběru nejlépe ke stínu adaptovaných rostlin. Nejlepší je ovšem používat sazenice vypěstované v polostínu, ztráty na sadebním materiálu pak budou menší a výškový přírůst zpravidla o něco větší (Košulič 2010).

Na základě našich zpracovaných výsledků s tímto tvrzením můžeme souhlasit jen částečně. A to z důvodu, že pro všechny varianty se jeví jako nejlepší způsob pěstování stínomilných dřevin na variantách „holý pruh“, to potvrzuje úvahu Košuliče (2010). Zatím co pod variantami s plným či sníženým zakmeněním (0,2 a 0,5) byly sazenice málo vitální s malým nebo vůbec žádným přírůstem. To mohlo být způsobeno útlakem přípravné dřeviny, nebo spíše reakcí asimilačního aparátu na světelné záření z důvodu předešlého pěstování na osluněných záhonech ve školkách. Boj o světelné záření je na těchto variantách velice zásadní pro kvalitní růst podsazovaných sazenic. U variant se sníženým či plným zakmeněním se objevovaly škody způsobené hlodavci, kteří ničili kořenové krčky, nebo samotné kořeny rostlin, u těchto variant je pro ně dobrý a nerušený úkryt.

Důvodů, proč je odrůstání na malých holých pruzích a malých holinách pro podsazované sazenice příznivější je hned několik, a to například dostatečný zástín okolního porostu a s tím spojený i dostatečný přísun světelného záření pro sazenice. Rostliny nejsou utlačovány březovým porostem a mají dostatek živin pro svůj vlastní vývoj. Jedním z dalších důvodů je i ten, že se k sazenicím dostane větší množství srážek, protože zde není žádný přípravný prost, který by je zadržoval.

Tyto výsledky byly získány za poměrně krátkou dobu, je tedy pravděpodobné, že s přibývajícím věkem podsazovaných sazenic se budou nároky na světlo zvyšovat a na vláhu snižovat.

Při porovnání jedle bělokoré s bukem lesním je vidět shoda při celkovém zhodnocení odrůstání, a to tak, že jak buk, tak i jedle lépe odrůstají na holých pruzích.

U parametru „výška nadzemní části v předcházejícím roce“ pro podsadbu bukem i jedlí vyšly téměř shodné hodnoty a pro obě podsadby se jako nejlepší řešení jeví pěstování na variantě „holý pruh“ či „holina velká“. Tento parametr nemá značnou vypovídající hodnotu, jedná se o parametr, který je určený pouze kvalitou sadebního materiálu než plochou, na které se nachází.

Totéž bylo naměřeno u parametru „výška nadzemní části v roce ukončení přírůstu“ zde byly hodnoty pro obě podsadby naměřeny jako nejlepší opět na variantě „pruh 2“ pro buk a na „holině velká“ pro jedli. Ani z tohoto parametru nemohou být vyvozovány zásadní závěry, dle Janáka (2015) zde ještě stále může vyznívat vliv použitého sadebního materiálu a způsob výsadby.

U parametru „poslední výškový přírůst“ byly opět naměřeny téměř shodné hodnoty pro buk i jedli a jak již bylo uvedeno u předchozích parametrů, tak i u tohoto byl největší výškový přírůst naměřen na variantě „holý pruh 2“ a „holina velká“ pro buk a pro jedli to bylo na variantě holina velká.

Opačně pak vyšly výsledky parametru „šířka a délka listu“ kde byly nejvyšší hodnoty naměřeny na variantě se „sníženým zakmeněním“ pro buk na ploše Deštná – Horáková Lhota, kde se projeví nároky buku jako stínásnející dřeviny. U plochy Bystřice nad Pernštejnem byla naměřena průměrná šířka a délka u varianty „pruh 1“ a u podsadby jedle byla průměrná jehlice naměřena jako největší u varianty „holina velká“.

U parametru „průměr kořenového krčku“ je trend takový, že s rostoucím osluněním sazenice byl pozorován i rostoucí průměr kořenového krčku. Dle Janáka (2015) to může být způsobeno rychlejším rozkladem humusu na otevřené ploše a tím pádem větším množstvím přístupných živin, na které sazenice reaguje rychlejším růstem kořenového krčku. Dle Mauera et al. (2006) se musí pro obnovu používat pouze kvalitního sadebního materiálu, i to může být důvod, proč kořenový krček dobře přirůstá.

Vitalita byla celkově dle výsledků vyhodnocena jako velmi dobrá, sazenice byly ve velice vitálním stavu na všech variantách.

Za nejzásadnější lze v této fázi podsadeb považovat ztráty, které vyšly u plochy Deštná – Horáková Lhota jako největší na variantě „holina velká“ – 42 % ze 171 měřených sazenic u buku, to může být způsobeno špatným a nedostatečným odstraněním buřene, nebo

častým výskytem hlodavců na této ploše a špatným kořenovým systémem. U varianty „holina malá“ ztráty nejsou zaznamenány žádné, to je způsobeno měřením malého počtu sazenic. Ty na variantě nebyly nalezeny, a to z důvodu špatného ošetření a ponechání vysoké buřeně, která způsobila úhyn sazenic. „Pruh 2“ byl zcela beze ztrát. Celkově byly u plochy Deštná – Horákova Lhota naměřeny velké ztráty, které byly způsobeny zejména špatnou péčí o kultury. U plochy Bystřice nad Pernštejnem je vidět, že největších ztrát bylo dosaženo na variantách „zakmenění 0,8“ a to 37% z měřených 158 sazenic, u varianty „holina malá“ to bylo 31% u 145 měřených sazenic a u varianty se „zakmeněním 0,5“, kde byly zjištěny ztráty 20% z měřených 125 sazenic. U všech variant to mohlo být způsobeno zejména zvěří, která má v takto hustém zakmenění poměrně dobrý úkryt a dále pak to mohlo být způsobeno špatným ošetřením sazenic při ožínání či výsadbě. U varianty „holina malá“ jsou ztráty způsobeny buření, která nebyla ožnuta, v dalším případě byly sazenicím užnuty terminální pupeny a z důvodu sucha pak sazenice uhynuly. Největších ztrát bylo naměřeno na variantě „zakmenění 0,8“.

Dle zjištěných výsledků se potvrdilo tvrzení Polena a Vacka (2009) s tím, že odrůstající kultury mají stoupající nároky na světlo. To se potvrzuje ve výsledcích, kdy bylo naměřeno lepší odrůstání sazenic na holých plochách. Avšak tento trend byl měřen pouze pro rok 2014 – 2015 s postupným věkem a odrůstáním sazenic se to může měnit, toto tvrzení není tedy závazné pro příští roky a je třeba dalšího zkoumání.

Bylo zjištěno, že škody okusem v podsadbách jsou vyšší než ve výsadbách na holině, neboť se zvěř v porostech více zdržuje. Ovšem oplocování podsadeb je vhodné pouze u menších ploch (Vacek et al. 1995).

6. Závěr

V rámci řešené práce „Rekonstrukce přípravných porostů břízy bělokoré podsadbami“ byly zkoumány 3 výzkumné plochy a to Deštná – Horákova Lhota, Bystřice nad Pernštejnem a Opatovec – Kukle. Šetření bylo prováděno na různých variantách u podsadeb, které byly založeny v roce 2014 – jde tedy o výsledky získané u tří letých sazenic buku lesního a jedle bělokoré.

Dle šetření provedených na výzkumných plochách lze vyvodit tyto závěry.

Po celkovém zjištění je zřejmé, že na těchto plochách přípravné porosty mají na podsazované dřeviny vliv.

Hodnoceno bylo celkem 22 variant, z toho 14 variant pro podsadby bukem a 8 variant pro podsadby jedlí, všechny pod přípravným porostem břízy bělokoré. Na těchto plochách byly měřeny tyto parametry: výška nadzemní části v předchozím roce, výška nadzemní části současná, roční přírůst, délka bočního přírůstu, šířka koruny, výška nasazení dvojáku či trojáku, odklon kmínku od svislé osy, délka a šířka listu či jehlice, průměr kořenového krčku, vícečetný kmínek, přímost kmínku, vícečetný vrchol, vitalita rostliny, poškození okusem – terminál, poškození klikorohem.

Po 2 letech od provedení podsadby bylo zjištěno s okolním porostem v průměrné výšce 11 m, že nejlépe odrůstají sazenice na variantách „holých pruhů“ (9 x 20m u plochy Bystřice nad Pernštejnem a 15 x 20m u plochy Deštná), zde sazenice dosahovaly největších přírůstů a vitality a dále pak na variantě se sníženým „zakmeněním na 0,8“ (33 x 25m u plochy Bystřice nad Pernštejnem a 30 x 20 x 25m u plochy Deštná). Opakem toho jsou varianty s plným či sníženým „zakmeněním“ na 0,5 (20 x 28m u plochy Bystřice nad Pernštejnem a 30 x 25m u plochy Deštná) a 0,2 (16 x 28m u plochy Bystřice nad Pernštejnem a 25 x 30m u plochy Deštná), avšak tyto varianty mají prokazatelně nejlepší průměrnou délku a šířku listu.

Dle váhového testu je tedy zřejmé, že při shrnutí pro plochy dle pěti nejzákladnějších parametrů, a to výška nadzemní části v předchozím roce, výška nadzemní části v roce ukončení přírůstu, poslední výškový přírůst, průměr kořenového krčku a nejzásadnějšího a to ztráty, bylo dosaženo nejlepšího odrůstání u plochy Deštná – Horákova Lhota na variantě „holý pruh 2“, nejhoršího pak na variantě „holina malá“. Na ploše Bystřice nad Pernštejnem bylo dosaženo nejlepšího odrůstání na variantě „holý pruh 2“ a nejhoršího pak na variantě se sníženým „zakmeněním na 0,8“.

U plochy Opatovec – Kukle s podsadbou jedle je prozatím nejlepší odrůstání na variantě „holina velká“ (20 x 15 m) a nejmenší na variantě „holý pruh 1“ (15 x 25 m).

Zcela nejhorší odrůstání je na variantě holina malá pro buk a na variantě „pruh 1“ pro jedli.

Je však prokazatelné po celkovém vyhodnocení, že přípravný porost příznivě ovlivňuje půdu a dále pak příznivě působí na sluneční záření dopadající na rostliny a tím ovlivňuje přísun světla, dále má přípravný porost vliv na vláhu podsazovaného porostu a to tak, že na holinách je přísun vláhy větší, a to z důvodu volného porostu. U podsadeb s plným či sníženým zakmeněním je přísun vláhy z důvodu silnějšího zápoje menší.

Vzhledem k provedení výsadby před dvěma léty není zatím zcela možné určit, jaká varianta by byla pro podsadby nejvhodnější, k tomu je potřeba dalšího výzkumu.

7. Summary

The aim of this Thesis was to assess oak and fir tree seedling growth rate in Deštná-Horáková Lhota, Bystřice nad Pernštejnem and Opatovec – Kukle areas. 22 variations have been assessed in total, 14 for oak and 8 for fir tree undergrowth, all under preparatory silver birch growth. The following parameters were measured: current height of the above-ground tree plant parts and its height in previous year, yearly growth rate, length of sideways growing tree parts, width of tree crown, height of dual and triple tree trunk parts, deflection of trunk from its vertical axis, width and length of leaf or needle, root neck diameter, multiple tree trunk, straightness of the trunk, multiple tree top, vitality of the plant, damages through animal bites or horn scrapings. 2 years after the undergrowth had been established with surrounding vegetation 11 meters high on average, it has been found that the best seedling growth rate can be observed on bare strips, where the seedlings show biggest increments and highest vitality, and on the 0.8 reduced tree trunk variations. The contrary can be observed on reduced or full 0.5 and 0.2 tree trunk variations which, on the other hand, produced the longest and widest leaves on average. According to the weight test, it is obvious that in summaries for the areas according to the five most basic parameters, the height of the above-ground part in the previous year, the height of the overground part in the year of the end of the growth, the last height increase, the diameter of the root neck and the most fundamental, the loss, for the area of Deštná - Horáková Lhota, the best growth rate was achieved on the bare strip number 2 variation, the worst on the variant small clearing area. On the area of Bystřice nad Pernštejnem the best growth rate was achieved on the bare strip 2 variation and the worst on the variant with crop density reduced to 0.8. The highest growth rate on the Opatovec-Kukle area with fir tree undergrowth can be observed on strip of land variation and the lowest growth rate on bare strip number 1 variation.

The worst growth is achieved on the small clearing area variation for beech and strip 1 variation for fir. However, it is demonstrable after an overall evaluation, the preparatory growths positively affects the soil and influences the solar radiation affecting the plants and thereby influences the amount of light. The preparatory growth affects the moisture of underplanted growth as well, so that on clearing areas is supply of moisture greater. In underplantings with stocking full or reduced is the supply of moisture due to the stronger canopy smaller.

The impact of preparatory growths on seedling loss has not been evidently verified.

Due to the planting was carried two years ago, it is not possible to determine which option would be most suitable for underplanting yet, so further research is needed.

8. Seznam použité literatury

HLAVÁČKOVÁ, P., KALOUSEK F., 2008. Metodické postupy řešení rozvoje lesního hospodářství v krajinách. Recenzovaná monografie, VÚLHM, Lesnický průvodce, 56 s.

HURT, V., MAUER, O., 2016. Podsadby přípravných porostů břízy bělokoré, olše a jeřábu ptačího bukem lesním a jedlí bělokorou. Certifikovaná metodika, Mendelova univerzita v Brně, 40 s.

HRIB et al., 2009: Lesy v České Republice. Consult Praha, 399 s.

JANÁK, J., 2015: Rekonstrukce přípravných porostů podsadbami. Závěrečná práce, Mendelova univerzita v Brně, 77 s.

KADLUS Z., 1958. K zalesňování nelesních půd v horských oblastech, Lesnická práce, 37 (1). s. 3-7

KOŠULIČ M., 2010: Cesta k přírodě blízkému hospodářskému lesu. Brno: FSC ČR, o. s., 452 s.

KOŠULIČ M., 1995. Přípravné dřeviny v obnově lesa, Lesnická práce, 74 (10) s. 16. - 17.

KUBELKA, L., KARÁSEK A., RYBÁŘ V., BADALÍK V., SLODIČÁK M., 1992. Obnova lesa v imisemi poškozené oblasti severovýchodního Krušnohoří. Praha, MZe ČR: 133 s.

KULA, E., 2011: Bříza a její význam pro trvalý rozvoj lesa v imisních oblastech. Lesnická práce s.r.o., 278 s.

LIŠKA J., TUMA M., 2008: Ochrana lesa po orkánu Kyrill a vichřici Emma. Lesnická práce, 87 (4). s. 14

LOKVENC, T., VACEK, S. 1993: Geneze a perspektivy obnovy krkonošských lesů. In: Opera corcontica, 30 s.

MAUER O., MAUEROVÁ P., 2010: Vliv kvality sadebního materiálu na následnou kvalitu a stabilitu založených porostů. Zborník referátov z medzinárodného seminára – Liptovský Ján, 16. - 17. Jún

MAUER et al., 2006: Produkce krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin. Lesnická práce s.r.o., 136 s.

- POKORNÝ J., MATOUŠOVÁ, V., KONEČNÁ, M., 2003: Stromy. Aventinum nakladatelství s. r. o., 223 s.
- POLENO Z., VACEK S., et al 2009: Pěstování lesů 3. Praktické postupy pěstování lesů. Lesnická práce s.r.o., 951 s.
- SLODIČÁK, M., NOVÁK, J., 2008. Výchova porostů náhradních dřevin. Recenzovaná metodika. Standardy, VÚLHM, Lesnický průvodce, 3: 28 s.
- SLODIČÁK, M., BALCAR, V., NOVÁK, J., ŠRÁMEK, V., et al. 2008: Lesnické hospodaření v Krušných Horách. VÚLHM, 479 s.
- SLODIČÁK M., NOVÁK J., 2007. Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin. Recenzované metodiky, VÚLHM, Lesnický průvodce, 4: 46 s.
- SOUČEK, J., 2015: Stanovení délky a průběhu stínu v maloplošných obnovních prvcích. Certifikovaná metoda. Jíloviště – Strnady, VÚLHM, 22 s.
- ULBRICHOVÁ, I., PODRÁZSKÝ, V., SOLDIČÁK, M. 2004: Půdotvorná a půdoochranná funkce břízy v Krušných Horách. In: Krajina, les a lesní hospodářství. Výzkumné záměry FLE ČZU v Praze 2004. Sborník referátů. Praha, FLE ČZU 2004b, s. 175 – 179.
- ULBRICHOVÁ, I., PODRÁZSKÝ, V., 2002: Hodnocení listnatých přípravných dřevin z hlediska obnovy a ochrany půd v Krušných Horách. In.: Výsledky lesnického výzkumu v Krušných horách v roce 2001. M. Slodičák , J. Novák (eds.). Jíloviště – Strnady, VÚLHM 2002. S. 21 – 28.
- VACEK, S., LOKVENC, T., SOUČEK, J., 1992. Metodiky. Podsadby lesních porostů. ÚZPI Praha, 31 s.
- VACEK, S. – LOKVENC, T. 1992: Obnova ochranných lesů Krkonoš podsadbami. Lesnická práce, 71: 5: 141 – 144.
- VĚTVIČKA, V., 1999: Průvodce přírodou. Stromy. Aventinum nakladatelství s. r. o., 216 s.