

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ FAKULTA

ÚSTAV ZAKLÁDÁNÍ A PĚSTĚNÍ LESŮ

**Uplatnění břízy bělokoré při obnově
chřadnoucích porostů smrku
ztepilého**

DIPLOMOVÁ PRÁCE



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Bc. Robert Polách**

Studijní program: Lesní inženýrství

Obor: Lesní inženýrství

Název tématu: **Uplatnění břízy bělokoré při obnově chřadnoucích porostů smrku ztepilého**

Zásady pro vypracování:

1. Cílem diplomové práce je vyhodnotit úspěšnost podsadeb přípravných porostů břízy bělokoré v oblasti LS LČR Město Albrechtice. Vyhodnoceny budou podsadby smrkem ztepilým, bukem lesním a jedlím bělokorou. Kontrolou budou výsadby těchto dřevin na nekrytou holinu.
2. Sledovány budou zejména tyto parametry a znaky: ztráty, délka nadzemní části, tvar kmene, tvar koruny, vitalita, poškození biotickými a abiotickými činiteli.
3. Práce bude mít charakter práce vědecké. Výstupem práce bude i konkrétní doporučení pro lesnickou praxi v předmětné oblasti.


Rozsah práce: 50 stran

Seznam odborné literatury:

1. Čížek, Kratochvíl, Peřina : Přeměna monokultur, SZN Praha, 1959, 188 s.
2. Košut, M.: Breza a jej význam v národnom hospodárstve. Lesnické informácie – VULH Zvolen, MLVH SSR, 1982, 126 s.
3. Mauer, O. a kol.: Vývin a zdravotní stav kořenového systému smrku ztepilého v oblasti Jeseníků. Závěrečná zpráva, Mendelu v Brně, 2009, 86 s.
4. Pěničák, J. a kol.: Zalesňování kalamitních holin. SZN Praha, 1958, 261 s.
5. Sborník referátů z celostátního semináře Trvale udržitelné hospodaření v listnatých a smíšených porostech. ČLS, Vyškov, 2007, 52 s.
6. Šrámek, V. a kol.: Chřadnutí lesních porostů na LS Jablunkov. Závěrečná zpráva projektu, VÚLHM, 2008, 91 s.

Datum zadání diplomové práce: listopad 2009

Termín odevzdání diplomové práce: březen 2011



Bc. Robert Polách
Autor práce



prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.
Vedoucí práce



Ing. Radek Pokorný, Ph.D.
Vedoucí ústavu



doc. Dr. Ing. Petr Horáček
Děkan LDF MENDELU

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na téma „Využití břízy bělokoré při přeměně chřadnoucích smrkových porostů“ zpracoval sám a uvedl jsem všechny použité prameny. Souhlasím, aby moje diplomová práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách, uložena v knihovně Mendelovy univerzity v Brně a zpřístupněna ke studijním účelům ve shodě s vyhláškou rektora MZLU o archivaci elektronické podoby závěrečných prací.

Autor diplomové práce se dále zavazuje, že před sepsáním licenční smlouvy o využití autorských práv díla s jinou osobou (subjektem) si vyžádá písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuje se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla dle řádné kalkulace.

V Městě Albrechticích, dne 12. 4. 2011 Podpis autora:



Vedoucí práce: Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.

Poděkování

Děkuji zejména svému vedoucímu práce, Prof. Oldřichu Mauerovi, za podněty a rady vedoucí k sepsání této diplomové práce. Dále děkuji svému otci za spolupráci při sběru dat v terénu.

Za nekonečnou laskavost a trpělivé snášení mé obvyklé neúčasti při domácích pracích děkuji své ženě Janě.

V Městě Albrechticích, dne 12. 4. 2011

Abstrakt

Autor: Bc. Robert Polách

Název: Uplatnění břízy bělokoré při obnově chřadnoucích porostů smrku ztepilého

Title: The use of European White Birch in regeneration of declining Norway Spruce stands.

Klíčová slova: přeměna smrkových monokultur, bříza, podsadba

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit možnost využití březových porostů k podsadbám hlavních hospodářských dřevin – buku lesního, smrku ztepilého, jedle bělokoré. Byly hodnoceny dvě věkové kategorie podsadeb – mladší (5 let) a starší (11 let, u jedle bělokoré 13 let). Výsledky měření podsadeb pod břízou byly porovnány s výsledky zjištěnými ve stejně starých podsadbách pod smrkovým porostem a v kulturách na holině. Bylo zjištěno, že smrk, buk a jedle sice nejrychleji odrůstají na holině, ale parametry, které ovlivňují budoucí stabilitu porostů a kvalitu dřeva byly příznivější pro podsadby. Zjištěné rozdíly mezi podsadbou pod břízou a podsadbou pod smrkem byly ve většině případů zanedbatelné. I na základě ekonomické kalkulace lze potvrdit vhodnost využití březových porostů k vnášení hlavních hospodářských dřevin formou podsadeb na kalamitní holiny.

Keywords: species conversion of Norway Spruce monoculture, European White Birch, underplanting

The goal of this master's thesis is to analyze the possible usage of European White Birch stands in role of core forest management tree species underplanting – European Beech, Norway Spruce, European Silver Fir. Two age categories of underplanting were evaluated – younger (under 5 years) and older (11 years or 13 years in case of Fir). The results measured under European White Birch were compared to the ones under Norway Spruce stands and forest plantations on clear-cut areas. It was discovered Norway Spruce, European Beech and European Silver Fir grow off faster on the clear-cut areas, but parameters influencing future stand stability and wood quality are better in case of underplanting. The differences between plating trees under European White Birch and under Norway Spruce were in most cases of no big importance. Even the cost calculation approved the benefits of European White Birch stands utilization for bringing in the core forest management tree species on calamity clearings.

Obsah

1. Úvod a cíl práce.....	1
2. Rozbor problematiky.....	2
2.1. Chřadnutí smrkových monokultur.....	2
2.1.1. Symptomy a příčiny.....	2
2.1.2. Nutnost přeměn.....	3
2.1.3. Technika podsadeb.....	4
2.2. Charakteristika kalamitní holiny.....	4
2.3. Přípravné porosty.....	5
2.4. Podsadby.....	5
2.4.1. Prosadby.....	6
2.4.2. Podsadby bukem.....	7
2.4.3. Podsadby jedlí.....	7
2.4.4. Podsadby smrkem.....	7
2.5. Využití břízy bělokoré.....	8
2.5.1. Technika přeměn.....	9
2.5.2. Využití a doporučení.....	10
3. Metodika a použitý materiál.....	11
3.1. Charakteristika analyzované oblasti.....	11
3.1.1. Geologické poměry.....	11
3.1.2. Klimatické poměry.....	12
3.1.3. Pedologické poměry.....	12
3.2. Volba zkusných ploch.....	13
3.3. Popis vybraných ploch.....	14
3.4. Metody měření a vyhodnocení výsledků.....	32
4. Výsledky.....	36
4.1. Podsadby bukem lesním.....	36
4.2. Podsadby smrkem ztepilým.....	44
4.3. Podsadby jedlí bělokorou.....	50
4.4. Celkové zhodnocení.....	56
4.4.1. Podsadby pod břízou.....	56
4.4.2. Podsadby pod smrkem.....	57
4.4.3. Zalesnění na holině.....	57
4.4.4. Ztráty po sadbě (podsadbě).....	57
4.4.5. Výška zabuřnění.....	58
4.5. Ekonomika.....	59
5. Diskuse.....	61
5.1. Výsledky.....	61
5.2. Porovnání s literaturou.....	62
5.3. Negativní ovlivnění výsledků.....	64
5.4. Doporučení pro praxi.....	64
6. Závěr.....	67
7. Seznam citované literatury.....	69
Summary.....	70

1. Úvod a cíl práce

Oblast, kterou jsem si vybral ke zpracování tématu mé bakalářské i diplomové práce, je zároveň i oblastí mého pracovního působení. Jedná se o východní část předhoří Nízkého Jeseníku a malou část Hrubého Jeseníku.

Zde v minulosti došlo z různých důvodů k zániku původní dřevinné skladby lesa. Jako náhrada za vytěžené původní porosty byly v masivním měřítku zakládány monokultury tvořené dřevinami sice rychle rostoucími s relativně kvalitním dřevem, ale v oblastech zcela nevhodných z hlediska jejich přirozeného výskytu. Jedná se hlavně o smrkové a částečně i borové monokultury. Takto založené porosty vykazují sníženou stabilitu a špatně odolávají nepříznivým vlivům.

V posledním období dochází vlivem klimatických změn a kůrovcových kalamit v oblasti Lesní správy LČR, s.p. Město Albrechtice k rozsáhlému chřadnutí a odumírání smrkových monokultur všech věkových stupňů. Podobná situace je v nižších a středních polohách na většině území severní Moravy a Slezska.

Následkem je vznik velkého množství kalamitních holin, a tím i vznikající povinnost jejich zalesnění. Jelikož se jedná z větší části o holiny vzniklé na živných stanovištích, je zde obnova náročnější. Velmi rychle dochází k masivnímu zabuřnění. Tím vznikají i vyšší náklady na zajištění ochrany mladých lesních porostů proti buření. Do mnoha takto vzniklých ploch nastupuje v masivním měřítku přirozenou cestou bříza bělokorá. Díky svému rychlému růstu začíná na holině ve velmi krátkém období dominovat a vytváří pak husté kultury potlačující buřeň. Bříza také nalétá dodatečně na obnovených plochách, které již byly dříve zalesněny cílovou dřevinou. Zde po několika letech, pokud se nevysekává, svým růstem předstihne cílovou dřevinu a vytváří horní patro. Na takových lokalitách není veškerá bříza odstraňována (je ale pravidelně redukována její hustota) a pracuje se s ní dále jako s výchovnou, ale i jako s dřevinou poskytující užitkové dříví. Takový způsob přírodě blízké obnovy kalamitních holin napodobuje sukcesní procesy v přirozených lesích.

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit úspěšnost podsadeb přípravných porostů břízy bělokoré v oblasti LS LČR Město Albrechtice. Vyhodnoceny byly podsadby smrkem ztepilým, bukem lesním a jedlí bělokorou. Kontrolou byly výsadby těchto dřevin na nekrytých holinách.

2. Rozbor problematiky

2.1. Chřadnutí smrkových monokultur

2.1.1. Symptomy a příčiny

Velkoplošné chřadnutí a odumírání smrkových porostů bylo zaznamenáno již koncem minulého století. Tento stav byl přičítán zejména působení imisí. Po snížení imisní zátěže porostů v devadesátých letech 20. století došlo k podstatnému zlepšení zdravotního stavu smrkových porostů. Bohužel, v posledním období dochází opět k chřadnutí a odumírání smrkových porostů. Zasažení má regionální charakter (jde většinou o výrazně ohraničené území). Symptomy a průběh chřadnutí jsou v každém regionu odlišné. Nejvíce jsou chřadnutím postiženy smrkové porosty nacházející se v nižších vegetačních stupních (Mauer, Palátová a Pop, 2007).

Oblast Jeseníků je v posledních deseti letech na většině plochy postižena chřadnutím porostů smrku ztepilého. Postiženy jsou smrkové porosty všech věkových tříd a ve všech lesních vegetačních stupních. Symptomy a průběh chřadnutí v nižších lesních vegetačních stupních lze charakterizovat rezivěním asimilačního aparátu, rychlou defoliací a poměrně rychlým odumíráním stromů. Ve vyšších lesních vegetačních stupních dochází ke žloutnutí asimilačního aparátu, defoliace je poměrně pomalá a intenzita chřadnutí je proměnlivá. V nižších lesních vegetačních stupních relativně zdravé stromy odumírají v krátké době, kdežto ve vyšších je odumírání stromů smrku ztepilého pomalejší (Mauer, 2010).

V posledních padesáti letech bylo v oblasti severní Moravy zaznamenáno zvyšování teplot. U množství srážek k žádnému velkému pohybu nedošlo. K prvnímu projevu poškození smrkových porostů dochází v období od poloviny devadesátých let a k druhému od roku 2003. Tato období korespondují s dvěma obdobími sucha, která byla zaznamenána od konce devadesátých let 20. století. Podle dosavadních poznatků jsou období sucha a působení biotických škodlivých činitelů spouštěcím mechanismem velkoplošného chřadnutí a odumírání mělce kořenicích smrkových porostů.

Působení biotických škodlivých činitelů (zejména václavky a kůrovců) lze považovat za jeden z hlavních faktorů odumírání smrkových porostů.

Napadení smrků václavkou smrkovou (*Armillaria ostoyae* Romagn.) se vyznačuje odumíráním kambiálních pletiv napadených smrků a jejich rychlým usycháním.

Napadeny jsou především fyziologicky oslabené smrky (nedostatek vody – opakované přísušky). Takto oslabené smrkové porosty jsou vhodným prostředím pro přemnožení kůrovců – rozhodující škody působí lýkožrout smrkový (*Ips typographus* L.) a lýkožrout severský (*Ips duplicatus* Sahlberg) (Šrámek a kol., 2008).

2.1.2. Nutnost přeměn

Hlavním cílem přeměny smrkových monokultur je změna stanovištně nevhodných velkoplošných monokultur na porostní útvary pestřejší druhové, výškové, tloušťkové i prostorové struktury, které budou lépe odolávat škodlivým vlivům, nebudou zhoršovat půdu a umožní stupňování hospodářské intenzity. Pestřejší struktura, lepší využití nadzemního prostoru asimilujícími orgány dřevin i podzemního prostoru pro lepší využití živin a stabilnější zakotvení jedinců znamená nejen vyšší stabilitu a tím bezpečnost produkce, ale zejména vyšší přírůst s možností dosahování kvalitnější produkce. To jsou vlastnosti přímo pozitivně ovlivňující hospodářskou efektivitu majetku.

Je třeba změnit nepříznivé vlastnosti monokultur, mezi něž patří:

- snížená ekologická stabilita a odolnost vůči abiotickým a biotickým vlivům,
- zhoršování vlastností lesní půdy,
- vysoké nebezpečí kalamit (zejména větrných a hmyzových),
- zhoršení vodohospodářské funkce lesa.

Jediným a dlouhodobým řešením je změna druhové skladby. Při obnově stávajících smrkových porostů na porosty smíšené je vhodné využívat formu podsadeb. V případě kalamitních holin je třeba hlavní hospodářské dřeviny, zejména buk a jedli, vysazovat přes přípravné porosty (Mauer, Palátová a Pop, 2007).

Z ekonomického hlediska je při přeměnách smrkových monokultur důležité nalezení vhodné dřevinné směsi zaručující v budoucnu vyšší výnosy než jehličnaté monokultury. Hlavním předpokladem je optimální dřevinná skladba dle stanoviště, vhodný způsob smíšení a správné zastoupení podílu dřevin ve směsi (Čížek, Kratochvíl a Peřina, 1959).

2.1.3. Technika podsadeb

Jednou z nejvhodnějších možností přeměny smrkových monokultur jsou podsadby.

Pro rozhodování o technice podsadby uvádí Šrámek a kol. (2008): „Při výběru míst pro výsadbu je nezbytné respektovat ekologické nároky obnovovaných dřevin. U silně poškozených porostů a porostů proředěných v důsledku předchozích nahodilých těžeb (porosty se zakmeněním pod 0,7) je vhodné přeměny realizovat přes přechodnou druhovou skladbu výsadbou rychlerostoucích dřevin a dřevin meliorujících degradované půdní prostředí. Značný význam mají dřeviny pionýrské, schopné tvořit přípravné porosty jako např. bříza a osika, které vzhledem k prokázanému melioračnímu účinku a rychlému růstu jsou vhodnými dřevinami pro přechodnou druhovou skladbu.“

Vlastnosti jednotlivých dřevin navrhovaných pro podsadby (podle Šrámka a kol., 2008):

Smrk ztepilý: polostinný, mikroklimaticky silně účinný, mělké kořeny, hniloba na zamokřených, bohatých a nelesních půdách, kyselý opad.

Buk lesní: stinný, poškozován pozdním mrazem a sluncem, nesvědčí mu jíly a zamokřené půdy, písiky, bohatý opad se někdy špatně rozkládá.

Jedle bělokorá: stinná, poškozována časným, zimním i pozdním mrazem, vyžaduje vlhké a vzdušné půdy, půdám suchým a příliš zamokřeným se vyhýbá, opad půdu nezlepšuje.

Mauer a kol. (2007) v závěru své práce uvádějí: „V dané situaci je pro lesníky jedno, zda změna klimatu je vyvolána antropogenní činností nebo objektivními faktory. Jestliže přistoupíme na zásadu „předběžné opatrnosti“, a ta by měla být v lesnictví prioritní, je třeba současnou situaci zásadně a principiálně řešit.“

2.2. Charakteristika kalamitní holiny

Kalamitní holina je holá plocha vzniklá kalamitními těžbami (vlivem působení biotických a abiotických činitelů). Jejím vznikem se eliminují blahodárné účinky lesa. Na takto vzniklé holině jsou sazenice vystaveny extrémním teplotním výkyvům. Dochází u nich k nadměrné evapotranspiraci a ztrátě většího množství vody, než stačí svými kořeny nahradit. Na volné ploše se vypaří o 85 % více vody než v kotlíku nebo porostu.

Většina kalamitních holin, které vznikly vlivem rozpadu smrkových monokultur, je charakteristická procesem slehávání spodních vrstev půdy a ztráty úrodnosti. Příčinou je mělký kořenový systém smrku ztepilého, který nezasahuje do nižších vrstev a tudíž zúrodňuje půdu pouze do hloubky cca 30 cm (Pěňčík a kol., 1958).

2.3. Přípravné porosty

Jsou porosty dřevin, které mají schopnost snášet extrémní prostředí starých za-
buřenělých holin a svým vzrůstem a zástínem plochy napomáhají potlačovat buřeň
a připravují zlepšené půdní podmínky pro budoucí cílové dřeviny (Pěňčík a kol., 1958).

Jsou tvořeny většinou pionýrskými dřevinami, které spontánně nalétávají do
vzniklých kalamitních holin, ale i do již založených kultur (Košulič, 2010).

Přípravné porosty nemusí vždy tvořit pouze měkké listnáče (bříza, osika, jíva,
jeřáb, olše), které jsou skromnější, otužilejší, rychleji rostoucí v mládí a netrpící tolik
okusem. Z cílových dřevin lze využít modřín, borovici, smrk, dub (duby ale trpí omrzá-
ním).

Porosty přípravných dřevin vytvářejí vhodné prostředí pro vnášení stinnějších
a náročnějších dřevin, které se postupem času stanou stanovištně převládajícími dřevi-
nami.

Přípravné porosty umožňují snížení minimálního hektarového počtu pod-
sazovaných cílových dřevin (zmenšení kořenové a korunové konkurence), usnadňují
ošetřování sazenic označením místa růstu sazenice, mohou tvořit ochranu proti zvěři
(Pěňčík a kol., 1958).

2.4. Podsadby

Podsadby jsou jedním z prostředků založení smíšeného lesa (Gayer, 1880, in Čí-
žek, Kratochvíl a Peřina, 1959). Zakládá se jimi další vrstva stromů ve stávajícím star-
ším porostu sadbou. Za podsadbu lze považovat nejen sadbu pod přímou clonou staršího
porostu, ale i sadbu vedle tohoto porostu v jeho nitru na malých plochách s ještě vý-
znamným ekologickým vlivem na vysazované dřeviny. Podsadby jsou určeny pře-
devším pro stinné a polostinné dřeviny (buk, habr, javor, jedle, lípa, smrk).

Podsadby jsou většinou realizovány v porostech starších se zápojem sníženým na 40 – 60 %. Jako východiska obnovy je velmi vhodné využívat vzniklé holé plochy o velikosti 0,03 – 0,08 ha (Šrámek a kol., 2008)

Jako podsazované dřeviny lze využít nejen meliorační a zpevňující dřeviny, ale i dřeviny hlavní, např. smrk. Všechny cílové dřeviny lze použít pro podsadby na úrodných, dostatečně vlhkých stanovištích s větším množstvím srážek (Košulič, 2010).

Význam podsadeb (Košulič, 2010):

- změna druhově nevhodných porostů,
- doplnění chybějících dřevin,
- náhrada přirozené obnovy v místech jejího nezdaru,
- obnova holin vnášením stinných dřevin,
- obnova rozvrácených a řídkých porostů,
- ochrana klimaxových dřevin následného porostu,
- tlumení účinků buřeně a ochrana proti škodám působeným myšovitými a zvěří,
- využití přírůstu matečného porostu,
- možnost snížení minimálního počtu podsazovaných dřevin.

Pro všechny dřeviny je vhodné, aby sadební materiál používaný do podsadeb byl kvalitní a aby byl pěstován v zástinu (využití „podokapových“ školek). Tím předejdeme počátečním ztrátám přesadbovým šokem a nutnosti přestavby asimilačního aparátu, ke které jinak dochází při náhlé změně osluněného prostředí školky v zastíněné prostředí podsazovaného porostu.

2.4.1. Prosadby

Prosadby jsou realizovány v mladých porostech. Optimální výška prosazovaných porostů 1,5 – 2,5 m (max. 4 m). Při použití prosadeb je doporučeno snížení minimálního počtu sazenic pro obnovu o 50 % (Šrámek a kol., 2008).

Prosadby lze využít k doplnění (vylepšování) částí porostů, kde vlivem různých důvodů vznikly mezery nutné k zalesnění. Dle výšky proředěného porostu volíme i dřeviny vhodné k prosadbě.

2.4.2. Podsadby bukem

Jsou u nás jedny z nejčastěji realizovaných podsadeb. Buk velmi dobře snáší zastínění po relativně dlouhou dobu (až 30 let). V pozdější době při zvýšené dispozici světla velmi rychle zvyšuje přírůst a vytváří korunu. Protože je citlivý k pozdním mrazům a vyžaduje vyšší vzdušnou a půdní vlhkost, je pro něj prostředí v podsadbách vyhovující (později zde raší). Prostedí velkých holin s celodenním osluněním snáší špatně. Má zde tendenci k vidličnatosti kmene.

Mladší buky při nadměrném zastínění mají tendenci k vytváření široké koruny a ztrátě kmenové průběžnosti. Při dlouhém zastínění se vyvíjejí stinné listy. Buku v podsadbách vyhovují málo zabařeněné plochy, kde není nutno odstraňovat buřeň a zároveň jsou zde i menší škody zvěří.

2.4.3. Podsadby jedlí

Z důvodu nízkého zastoupení jedle v našich porostech a tudíž i velmi omezené možnosti výskytu přirozené obnovy jsou podsadby jedle velmi vhodnou možností jejího vnášení do porostů. Jedle potřebuje k dobrému růstu vlhčí stanoviště a vyšší vzdušnou vlhkost, která je podporována stupňovitým zápojem. Jedle má schopnost růstu a vývoje i při značném zastínění po velmi dlouhou dobu, patří mezi naše nejstinnější dřeviny. Kúlový až panohovitý kořenový systém dává jedli v pozdějším období větší stabilitu a odolnost. Růst v zastínění je podmínkou k dobrému průběhu autoredukce a přírodního výběru. Jedle patří mezi dřeviny nejvíce postihované škodami zvěří. Z tohoto důvodu je nutností její ochrana prováděná různým způsobem (oplocení, výsadba do hustých náletů smrku, výsadba k seřezaným pahýlům, dvojsadba apod.)

Podstatou úspěšného pěstování jedle je trvalé zachování příznivého růstového prostředí. Příliš náhlým uvolněním jedle a jejím osluněním dochází velmi často k odlupčivosti (vnitřní vada dřeva v podobě trhliny mezi dvěma letokruhy), chřadnutí a odumírání. Jedli vyhovuje pestrá porostní struktura.

Jedle patří mezi hlavní bioindikátory znečištění ovzduší.

2.4.4. Podsadby smrkem

Smrkem se podsazují zejména porosty, které ztratily schopnost přirozené obnovy, ale jsou ještě relativně zdravé a přirůstavé. Podsadbu smrkem provádíme i z důvodu využití bioekologického efektu starého porostu na podsazované dřeviny.

Výsadbou smrku na holině dochází k potlačování klimaxového charakteru dřeviny, a to podporou pionýrsky orientované části populace. Abychom i v budoucnu mohli zakládat smíšené a různověké porosty se zastoupením smrku, potřebujeme podpořit jeho geneticky danou vlastnost – schopnost růst v mládí v zástinu. Využitím smrku v podsadbách dochází nejen k eliminaci nepříznivých vlivů holiny na zalesňovaný materiál, ale i k podpoře genetické informace – klimaxu (Košulič, 2010).

Smrk je a bude naší hlavní hospodářskou dřevinou. Jeho využití v podsadbách je nutností nejen z důvodu omezeného množství ostatních dřevin, které máme k dispozici, ale i z důvodu možnosti využití mateřských porostů a jejich blahodárných účinků na zlepšení podmínek pro růst a vývoj nárostů.

2.5. Využití břízy bělokoré

Holosečný způsob hospodaření a pěstování převážně jehličnatých monokultur v minulém období vylučovalo břízu z porostů. Docházelo k odstraňování břízy z porostů z důvodu ošlehávání vrcholků jehličnanů v mlazinách a dosažení homogenity porostní struktury pro zjednodušené výpočty a bilancování těžební a obnovní činnosti.

Zásadní vliv na výskyt a zastoupení břízy v porostech měl způsob majetkové držby. Největší zastoupení břízy bylo zaznamenáno v soukromých lesích, kde často vznikalo mnoho světlin vhodných pro nalétnutí břízy.

Největší zastoupení břízy u nás bylo především v bučinách. Zde tvořila až 50% zastoupení.

V posledních desetiletích došlo výlučným vlivem člověka k velké redukci břízy z porostů při výchovných a obnovních těžbách. Zůstalo pouze torzo původních velkoplošných populací.

Se ztrátou břízy z porostů dochází i ke ztrátě některých cenných druhů a kříženců bříz.

Bříza jako dřevina má schopnost plnit několik funkcí, které jsou nedoceňovány a zanedbávány. Jedná se zejména o funkci půdoochrannou, protierozní, estetickou a krajinotvornou.

Bříza je nenáročná a přizpůsobivá různým ekologickým podmínkám. Vyskytuje se téměř všude od nížin do hor, na všech expozicích a sklonech. Mimo lužní lesy se vyskytuje ve všech lesních typech. Je nenáročná na kvalitu půdy a půdní vlhkost. Nejlépe

jí vyhovují čerstvé, písčitohlinité půdy. Snáší značně vlhké, ale i velmi suché, na živiny chudé a teplé půdy.

Bříza je geograficky značně rozšířena z důvodu své nenáročnosti a přizpůsobivosti abiotickým vlivům. Častá a bohatá úroda lehkých, okřídlených drobných semen, roznášených vzdušnými proudy je dalším z faktorů jejího rozšíření (Košút, 1982).

Na Křivoklátsku byla prokázána pozoruhodná průraznost kořenů do ztuhlých spodin degradovaných ploch. Kořen břízy bělokoré není kulový, ale jde o velké množství panohovitých kořenů, které prorážejí do hloubky, přičemž se silně kroutí podle místně se měnícího odporu. Průraznost takovýchto kořenů je znásobena počtem jedinců.

Funkci drenáže plní korková vrstva na kořenech, která po odumření a zetlení jádra kořenu vytvoří v půdě trubičku.

Bříza je nejvhodnější dřevinou pro zkvalitnění melioračních a biologických vlastností půdy. Obohacuje půdu o živiny, hlavně dusík a fosfor, a provzdušňuje půdní profil.

Biologická zralost u břízy nastává ve věku 50 – 70 let v závislosti na stanovištních a dalších podmínkách. Technická zralost nastává již od 45 do 60 let. Tudiž je v předstihu před hlavními hospodářskými dřevinami, čehož lze vhodnou výchovou při jejím využití na kalamitních plochách jako přípravné dřeviny ekonomicky využít.

Čím dříve se bříza dostane na nově vzniklé holiny, tím méně dochází k za-
buřenění plochy a urychluje se tvorba příznivého mikroklimatu potřebného pro vnášení jedinců hlavní dřeviny. Při dalších výchovných zásazích dochází k její postupné redukci za účelem uvolňování porostů hlavní dřeviny a podpoře cenných jedinců břízy (Pěňčík a kol., 1958).

2.5.1. Technika přeměn

Pěňčík a kol. (1958) uvádějí, kdy nejlépe začít převádět březiny na směs cílových dřevin:

„Je to tehdy, když se bříza dokonale zapojí, vytvoří na holině lesní prostředí, umrtví pod sebou trávu, jejíž celý kořenový systém v půdě zahnije a půdu obohatí, a konečně ji svými kořeny zlepší. Předpoklady k převodům nastanou asi v deseti až dvanáctileté březině vysoké asi 7 – 9 metrů. Dále pracujeme na převodu, a to buď způsobem kotlíkovým nebo pruhovým. Dle předběžných výsledků se nejlépe daří výsadbám

v kotlících velikosti stromu nebo i mírně větších, ale ne naholo vykácené, nýbrž s ponecháním všech slabších břízek na ploše kotlíku, aby stínily, odčerpávaly půdní vlhkost a omezovaly tak návrat i vzrůst travin na plochu kotlíku. Síje většiny dřevin zklamaly. Zato se však osvědčily výsadby jedle, buku a lípy.

I starší březiny s již třicetiletou zapojenou břízou 15 – 22 m vysokou, přirozeně vzniklou, byly kotlíkovitě rozpracovány. V kotlících se doporučuje ponechávat slabší břízky též proto, že mírní účinek pozdních jarních mrazů, které jinak poškozují holé středy kotlíků.

Dosavadní výsledky svědčí o tom, že takto pomocí břízy bude možno navrátit stinné dřeviny na jejich původní stanoviště, zejména náš nejproduktivnější jehličnan – jedli.

Přitom je možno skupiny těchto dřevin podle potřeby zvětšovat a teprve později po dokácení zbylých březových žeber je možno vysadit i skupiny stanovišti odpovídajících dřevin ostatních.“

2.5.2. Využití a doporučení

Košút (1982) doporučuje změnu pohledu laické i odborné veřejnosti na břízu jako nežádoucí a plevelnou dřevinu z těchto důvodů:

- využití její půdoochranné, protierozní, estetické a krajnotvorné funkce,
- tvorba cenných sortimentů a paliva, a tudíž její ekonomické využití jako u hlavních hospodářských dřevin,
- vhodnost využití jako přípravných porostů pro vnášení hlavních hospodářských dřevin na kalamitní holiny.

3. Metodika a použitý materiál

3.1. Charakteristika analyzované oblasti

Zkusné plochy byly vybrány na osmi revírech, které jsou součástí lesního hospodářského celku (LHC) Město Albrechtice. Jedná se o revíry Polom, Drakov, Janov, Artmanov, Rudíkovy, Rudoltice, Karlova hora a Krasov.

LHC Město Albrechtice je od 1. 7. 1992 spravován státním podnikem Lesy České republiky, s. p., se sídlem v Hradci Králové, Lesní správou Město Albrechtice.

Území LHC Město Albrechtice zasahuje do čtyř přírodních lesních oblastí:

- Slezská nížina,
- Hrubý Jeseník,
- Předhoří Hrubého Jeseníku,
- Nízký Jeseník.

Vyskytují se zde kromě nejvyššího devátého všechny lesní vegetační stupně (LVS):

1. dubový (37 ha – 0,2 %),
2. bukodubový (74 ha – 0,4 %),
3. dubobukový (3367 ha – 16,2 %),
4. bukový (9558 ha – 46 %),
5. jedlobukový (6894 ha – 33,2 %),
6. smrkobukový (544 ha – 2,6 %),
7. bukosmrkový (243 ha – 1,2 %),
8. smrkový (49 ha – 0,2 %),

0. borový (1 ha – malá plocha zakrslé reliktní bořiny, lokalita Suchý Vrch, stáří cca 300 let).

Severní část území LS leží v povodí řeky Osoblahy, zbytek v povodí řeky Opavice, Opavy a jejich přítoků. Výměra lesní půdy LHC činí 21 692 ha (před restitucemi).

3.1.1. Geologické poměry

Oblasti údolí velkých řek jsou tvořeny naplavenými půdami čtvrtohorního původu. Oblast Osoblažského výběžku je kryta sprašovými hlínami, jakož i malá část v blíz-

kosti města Krnova a ve východní části LHC na revíru Cvilín. Geologické podloží je na převažující ploše LHC tvořeno břidlicemi a drobnými tzv. kulmu prvohorního stáří. V jihozápadní části se nachází ucelený, souvislý komplex lesů, ohraničený hřebenovými liniemi. Tyto hřebeny s nejvyšším bodem Medvědí vrch s nadmořskou výškou 1217 metrů nad mořem s příkrými skalisky tvoří silně kamenité až balvanitě ustálené sutě obsahující převážně ruly. Dosti jsou zastoupeny oligotrofní hnědozemě, značně propustné, středně kyselé. Humusové a humózní horizonty jsou jen částečně vyvinuty.

3.1.2. Klimatické poměry

Území LHC náleží ke dvěma klimatickým oblastem:

Mírně teplá oblast (více než 50 letních dnů v roce, červencová teplota nad 16 st. Celsia). Patří sem pahorkatiny a vrchoviny – tj. oblast v okolí Krnova, Slezských Rudolic, Hošťálkov, Krasova a část Jindřichovska.

Chladná oblast (červencové teploty pod 16 st. Celsia). Zahrnuje vyšší partie v oblasti Holčovic, Janova a Heřmanovic.

Průměrné meteorologické a bioklimatické charakteristiky:

- průměrná roční teplota 4,0 – 7,8 st. C,
- průměrný roční úhrn srážek 630 – 1250 mm,
- průměrná teplota vzduchu ve vegetačním období (IV. – IX. měsíc) 10,7-14,3 st. C,
- průměrný úhrn srážek ve vegetačním období je 430 – 650 mm,
- délka období s prům. denní teplotou nad 10 st. C. (veget. doba) je 120 – 165 dnů,
- průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou,
 - oblast mírně teplá 55 – 60 dnů,
 - oblast chladná 110 – 140 dnů.

3.1.3. Pedologické poměry

Základním půdním typem je hnědá lesní půda, hlinitopísčítá, šterkovitá se středním obsahem všech důležitých živin. Výjimečně se na drobách, křemencích, na vypuklých slunných svazích vyskytují podzoly. Na sprašových hlínách ovlivněných tlakovou vodou se vyskytují hnědé lesní půdy pseudoglejové. Na písčích Osoblažského výběžku se vyskytují písčité hnědé lesní půdy. V údolí řek a říček jsou půdy naplavené (fluvizemě).

3.2. Volba zkusných ploch

Obtížnou součástí výzkumu byl výběr ploch k měření. V minulém období byla bříza považována za nežádoucí dřevinu a velmi často byla z porostů odstraňována. Z tohoto důvodu se nezachovalo velké množství starších březových porostů a pokud ano, nebývaly ve větší míře podsazovány. Výjimečné případy starších podsadeb březových porostů byly většinou zničeny zvěří. Proto byl výběr ploch zaměřen na zachovalé a málo poškozené podsadby.

Pro výběr ploch byly zvoleny dvě věkové kategorie podsadeb – mladší ve věku 5 let (u buku, smrku i jedle) a starší ve věku 11 let (u buku a smrku) nebo 13 let (u jedle).

V obou věkových kategoriích byly hodnoceny samostatně podsadby pod březovým porostem, zalesnění na holině a podsadby pod smrkovým porostem (typ obnovního prvku).

Podsadba pod smrkovým porostem – odpovídá obvyklým parametrům porostů, v nichž jsou na uvedeném LHC uplatňovány podsadby. Jde o porosty v předposledním nebo posledním věkovém stupni před počátkem obnovní doby, ve kterých je předpoklad dostatečně dlouhého uplatnění stinného prostředí pro založenou kulturu.

Podsadba pod březovým porostem – horní vrstva je tvořena březovými porosty v různém věku. Důležité bylo zakmenění, resp. intenzita zápoje horní etáže břízy, která měla odpovídat intenzitě zápoje horní etáže smrkových porostů v hodnocených podsadbách pod smrkem.

Holina je holá plocha různých rozměrů splňující podmínky lesního zákona, vzniklá vlivem nahodilých těžeb.

Záměrem výběru zkusných ploch byla možnost srovnání naměřených veličin:

- v rámci jednotlivých věkových kategorií (5 let, 11 let, respektive 13 let),
- mezi jednotlivými typy lokalit (holina, podsadba pod břízou, podsadba pod smrkem).

Celkem bylo změřeno a zhodnoceno 17 zkusných ploch. Zkusné plochy byly vybrány s ohledem na příbuznost stanovištních podmínek. Převážně se jedná o stanoviště živné ekologické řady a edafické kategorie B (bohaté), S (svěží) a pouze jediná plocha byla na stanovišti edafické kategorie D (obohacené). Rozmezí lesních vegetačních stupňů 3 dubobukový až 5 jedlobukový. Na každé zkusné ploše bylo změřeno 80 průměrných jedinců.

Při výběru zkusných ploch byla kromě venkovních pochůzek využita i lesní hospodářská evidence a další speciální evidence jednotlivých revírníků.

3.3. Popis vybraných ploch

Zkusná plocha č. 1

Podsadbá SM pod břízou, věk SM 5 let. Revír Rudíkovy, porostní skupina 720A02a, probírka, plocha porostní skupiny 1,41 ha, březová část cca 0,15 ha, lesní typ 4B4, věk BR 20 let, zakmenění 9, zastoupení dřevin BR 100 %, stř. výčetní tl. 12 cm, stř. výška 10 m, pásmo ohrožení D, obmýetí/obnovní doba 100/40 let.

Jedná se o pětiletou smrkovou kulturu založenou pod březovou částí porostu, zalesněná plocha 0,05 ha, 200 ks smrku ($4000 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$), expozice severozápadní, sklon terénu do 10 %, zalesněno jamkovou sadbou. Ztráty SM po výsadbě do 10 %.

Popis zahuštění: převládá pokryv bylin (ostružiník, starček, svízel, kaprad'), z travin se vyskytuje třtina, kostřava. Výška zahuštění do 40 cm.



Obr. 1: Zkusná plocha č. 1: Podsadbá SM pod břízou, věk SM 5 let

Zkusná plocha č. 2

Podsadba BK pod břízou, věk BK 5 let. Revír Rudíkovy, porostní skupina 720A02a, probírka, plocha porostní skupiny 1,41 ha, březová část cca 0,15 ha, lesní typ 4B4, věk BR 20 let, zakmenění 9, zastoupení dřevin BR 100 %, stř. výčetní tl. 12 cm, stř. výška 10 m, pásmo ohrožení D, obmýtlí/obnovní doba – 100/40 let.

Jedná se o pětiletou bukovou kulturu založenou pod březovou částí porostu, zalesněná plocha 0,10 ha, 800 ks buku ($8000 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$), expozice severozápadní, sklon terénu do 10 %, zalesněno šterbinovou sadbou, ztráty BK po výsadbě do 10 %.

Popis zabuřenění: převládá pokryv bylin (ostružiník, starček, svízel, kaprad'), z travin se vyskytuje třtina, kostřava. Výška zabuřenění do 40 cm.



Obr. 2: Zkusná plocha č. 2: Podsadba BK pod břízou, věk BK 5 let

Zkusná plocha č. 3

Podsadbba JD pod břízou, věk JD 5 let. Revír Rudoltice, porostní skupina 774L07a, kmenovina, plocha porostní skupiny 2,18 ha, lesní typ 3D2, hospodářský soubor 457, věk BR 77 let, zakmenění 8, zastoupení dřevin BR 60 %, stř. výčetní tloušťka 23 cm, střední výška 20 m, objem středního kmene 0,38 m³ b. k., zásoba na 1 ha 97 m³ b. k., DB 25 , OS 15 %, pásmo ohrožení D, doba obmýtní/obnovní 80/30 let.

Jedná se o pětiletou jedlovou kulturu (podsadbu), založenou pod březovým porostem. Velikost podsázené plochy 0,20 ha, 1000 ks jedle (5000 ks·ha⁻¹), porost na rovině, zalesněno jamkovou sadbou, chráněno dřevěnou oplocenkou proti škodám zvěří. Ztráty JD po výsadbě do 5 %.

Popis zabuřnění: převládá pokryv bylin (ostružiník, svízel, mařinka, netýkavka, kopřiva, kaprad'), z travin se vyskytuje ostřice. Pomístní výskyt keřů (líška, trnka, střemcha). Výška zabuřnění do 40 cm.



Obr. 3: Zkusná plocha č. 3: Podsadbba JD pod břízou, věk JD 5 let

Zkusná plocha č. 4

Podsadb BK pod břízou, věk BK 11 let. Revír Janov, porostní skupina 523C03a/01b.

Etáž 03a – skutečná plocha 0,97 ha, březová část 0,30 ha, lesní typ 5B3, hospodářský soubor 1551, věk etáže 34 let, zakmenění 9, zastoupení dřevin SM 50 %, BK 20 %, BR 30 %, doba obmýtní/obnovní 110/40 let.

Etáž 01b – skutečná plocha 0,30 ha, lesní typ 5B3, hospodářský soubor 1551, věk etáže 11 let, zakmenění 10, zastoupení dřevin BK 50 %, SM 50 %, doba obmýtní/obnovní 110/40 let.

Jedná se o jedenáctiletou bukovou kulturu (podsadbu) založenou pod březovým porostem. Velikost podsázené plochy 0,15 ha, 1350 ks buku ($9000 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$), expozice jihovýchodní, sklon terénu do 15 %, zalesněno jamkovou sadbou. Ztráty BK po výsadbě do 5 %.



Obr. 4: Zkusná plocha č. 4: Podsadb BK pod břízou, věk BK 11 let

Popis zabuřenění: převládá pokryv trav (kostřava, třtina, ostřice), z bylin se vyskytuje ostružiník, borůvka, starček. Výška zabuřenění do 30 cm.

Zkusná plocha č. 5

Podsadb SM pod břízou, věk SM 11 let. Revír Janov, porostní skupina 523C03a/01b.

Etáž 03a – skutečná plocha 0,97 ha, březová část 0,30 ha, lesní typ 5B3, hospodářský soubor 1551, věk etáže 34 let, zakmenění 9, zastoupení dřevin SM 50 %, BK 20 %, BR 30 %, doba obmýtní/obnovní 110/40 let.

Etáž 01b – skutečná plocha 0,30 ha, lesní typ 5B3, hospodářský soubor 1551, věk etáže 11 let, zakmenění 10, zastoupení dřevin BK 50 %, SM 50 %, doba obmýtní/obnovní 110/40 let.

Jedná se o jedenáctiletou smrkovou kulturu (podsadbu) založenou pod březovým porostem. Velikost podsázené plochy 0,15 ha, 600 ks smrku ($4000 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$), expozice



Obr. 5: Zkusná plocha č. 5: Podsadb SM pod břízou, věk SM 11 let

jihovýchodní, sklon terénu do 15 %, zalesněno jamkovou sadbou. Ztráty SM po výsadbě do 5 %.

Popis zabuřnění: převládá pokryv trav (kostřava, třtina, ostřice), z bylin se vyskytuje ostružiník, borůvka, starček. Výška zabuřnění do 30 cm.

Zkusná plocha č. 6

Podsadbba JD pod břízou, věk JD 13 let. Revír Drakov, porostní skupina 406A-04a/01, nekvalitní tyčovina s podsadbou KL, JD.

Etáž 04a – skutečná plocha etáže 1,50 ha, lesní typ 5B3, hospodářský soubor 1551, věk etáže 39 let, zakmenění 7, zastoupení dřevin BR 95 %, SM 5 %, doba obmýtní/obnovní 110/40 let.

Etáž 01 – skutečná plocha etáže 0,33 ha, lesní typ 5B3, hospodářský soubor 556, věk etáže 13 let, zastoupení dřevin KL 60 %, JD 40 %, doba obmýtní/obnovní 120/40 let.



Obr. 6: Zkusná plocha č. 6: Podsadbba JD pod břízou, věk JD 13 let

Jedná se o třináctiletou jedlovou kulturu (podsadbu), zalesněnou pod březovým porostem, zalesněná plocha 0,15 ha, expozice jihozápadní, sklon terénu do 15 %, zalesněno jamkovou sadbou, oploceno dřevěnými oplocenkami. Ztráty JD po výsadbě do 5 %.

Popis zabuřenění: převládá pokryv trav (kostřava, třtina, ostřice), z bylin se vyskytuje ostružiník, borůvka, starček. Výška zabuřenění do 25 cm.

Zkusná plocha č. 7

Holina zalesněná BK, věk BK 5 let. Revír Karlova hora, porostní skupina 802B13, zralá kmenovina.

Skutečná plocha etáže 2,44 ha, lesní typ 4B5, hospodářský soubor 453, věk etáže 134 let, zakmenění 7, zastoupení dřevin MD 59 %, SM 27 %, BO 8 %, JD 6 %, doba obmýtní/obnovní 120/40 let.



Obr. 7: Zkusná plocha č. 7: Holina zalesněná BK, věk BK 5 let

Jedná se o pětiletou bukovou kulturu založenou na holině, zalesněná plocha 0,25 ha, 2250 ks buku ($9000 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$), expozice severovýchodní, sklon terénu do 15 %, zalesněno štěrbinovou sadbou. Ztráty BK po výsadbě do 10 %.

Popis zabuřenění: pokryv trav a bylin je vyrovnaný (z travin dominuje třtina a ostřice, z bylin převládá ostružiník, starček, netýkavka). Výška zabuřenění do 70 cm.

Zkusná plocha č. 8

Podsadb BK pod smrkem, věk BK 5 let. Revír Artmanov, porostní skupina 614D11, zralá kmenovina.

Skutečná plocha etáže 6,67 ha, lesní typ 4S9, hospodářský soubor 411, věk etáže 114 let, zakmenění 9, zastoupení dřevin SM 95 %, stř. výčetní tloušťka 32 cm, střední výška 28 m, objem stř. kmene $1,06 \text{ m}^3 \text{ b. k.}$, zásoba na 1 ha $482 \text{ m}^3 \text{ b. k.}$, MD 5 %. Pásmo ohrožení C, doba obmýtní/obnovní 110/30 let.



Obr. 8: Zkusná plocha č. 8: Podsadb BK pod smrkem, věk BK 5 let

Jedná se o pětiletou bukovou kulturu – podsadbu, zalesněná plocha 0,60 ha (ve třech pruzích o šířce 25 m), 4800 ks buku ($8000 \text{ ks}\cdot\text{ha}^{-1}$), expozice jihovýchodní, sklon terénu do 20 %, zalesněno štěrbinovou sadbou. Ztráty BK po výsadbě do 5 %.

Popis zabuřenění: řídkší pokryv travin a bylin. Z travin převládá třtina, bika. Z bylin převažuje borůvka. Výška zabuřenění do 30 cm.

Zkusná plocha č. 9

Holina zalesněná BK, věk BK 11 let. Revír Drakov, porostní skupina 413B01a, buková kultura v oplocence.

Plocha porostní skupiny 0,15 ha, lesní typ 5S1, hospodářský soubor 556, věk BK 11 let, zakmenění 10, zastoupení dřevin BK 100 %, doba obmýtní/obnovní 120/40 let.

Jedná se o jedenáctiletou bukovou kulturu, zalesněná plocha 0,15 ha, 1350 ks buku ($9000 \text{ ks}\cdot\text{ha}^{-1}$), porost na rovině, zalesněno štěrbinovou sadbou. Ztráty BK po výsadbě do 5 %.



Obr. 9: Zkusná plocha č. 9: Holina zalesněná bukem, věk BK 11 let

Popis zabuřnění: pokryv trav a bylin je vyrovnaný. Z trav převládá třtina, z bylin borůvka a starček. Výška zabuřnění do 30 cm.

Zkusná plocha č. 10

Podsadb BK pod smrkem, věk BK 11 let. Revír Polom, porostní skupina 314A-12/01b, tvárná zralá kmenovina s podsadbou buku a zmlazením smrku.

Etáž 01b – skutečná plocha etáže 0,75 ha, lesní typ 5S1, hospodářský soubor 556, věk BK 11 let, zastoupení dřevin BK 100 %, doba obmýtní/obnovní 120/40 let.

Etáž 12 – skutečná plocha etáže 15,75 ha, lesní typ 5S1, hospodářský soubor 1551, věk etáže 120 let, zastoupení dřevin SM 96 %, BK 4 %, zakmenění 9, doba obmýtní/obnovní 110/40 let.

Jedná se o jedenáctiletou bukovou podsadbu pod porostem, zalesněná plocha 0,75 ha, 6000 ks buku ($8000 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$), expozice severovýchodní, sklon terénu do 20 %, zalesněno štěrbínovou sadbou. Ztráty BK po výsadbě do 10 %.



Obr. 10: Zkusná plocha č. 10: Podsadb BK pod smrkem, věk BK 11 let

Popis zabuřnění: pokryv trav a bylin je vyrovnaný. Z trav se vyskytuje zejména třtina. Z bylin převládá borůvka. Výška zabuřnění do 30 cm.

Zkusná plocha č. 11

Holina zalesněná SM, věk SM 5 let. Revír Artmanov, porostní skupina 610D11, zralá kmenovina, na převážné části již silně proředěná.

Plocha porostní skupiny 5,77 ha, lesní typ 4B5, hospodářský soubor 451, věk etáže 113 let, zastoupení dřevin SM 80 %, stř. výčetní tloušťka 38 cm, střední výška 30 m, objem stř. kmene 1,55 m³ b. k., zásoba na 1 ha 401 m³ b. k., MD 13 %, JD 5 %, BK 1 %, BO 1 %, zakmenění 8, pásmo ohrožení D, doba obmýtní/obnovní 100/40 let.

Jedná se o pětiletou smrkovou kulturu zalesněnou na holině vzniklé z nahodilé těžby, část holiny 0,10 ha zalesněna SM, 400 ks SM (4000 ks·ha⁻¹), zbývající část holiny zalesněna bukem, expozice severovýchodní, sklon terénu do 5 %, zalesněno jamkovou sadbou. Ztráty SM po výsadbě do 15 %.



Obr. 11: Zkusná plocha č. 11: Holina zalesněná SM, věk SM 5 let

Popis zabuřenění: převládá pokryv trav (z travin dominuje třtina a ostřice), z bylin převládá ostružiník, starček, netýkavka. Výška zabuřenění do 70 cm.

Zkusná plocha č. 12

Podsadbba SM pod smrkem, věk SM 5 let. Revír Artmanov, porostní skupina 618A08, zralá kmenovina se zmlazením klenu. Seč clonná.

Plocha porostní skupiny 2,17 ha, lesní typ 4B5, hospodářský soubor 451, věk etáže 79 let, zastoupení dřevin SM 63 %, stř. výčetní tloušťka 27 cm, střední výška 27 m, objem středního kmene 0,75 m³ b. k., zásoba na 1 ha 302 m³ b. k., MD 30 %, DB 5 %, BK 1 %, KL 1 %, zakmenění 9, pásmo ohrožení D, doba obmýtní/obnovní 100/40 let.

Jedná se o pětiletou smrkovou podsadbdu umístěnou pod smrkovou část porostu, zalesněná (podsázená) plocha 0,15 ha, 600 ks smrku (4000 ks·ha⁻¹), expozice severovýchodní, sklon terénu do 10 %, zalesněno jamkovou sadbou. Ztráty SM po výsadbě do 10 %.



Obr. 12: Zkusná plocha č. 12: Podsadbba SM pod smrkem, věk podsadby SM 5 let

Popis zabuřenění: převládá pokryv trav (z travin dominuje třtina), z bylin převládá ostružiník, starček. Výška zabuřenění do 60 cm.

Zkusná plocha č. 13

Holina zalesněná SM, věk SM 11 let. Revír Janov, porostní skupina 517H01b.

Plocha porostní skupiny 0,65 ha, lesní typ 5S1, hospodářský soubor 1551, věk etáže 11 let, zastoupení dřevin SM 85 %, MD 10 %, BR 5 %, zakmenění 10, doba obmýtní/obnovní 110/40 let.

Jedná se o jedenáctiletou smrkovou kulturu zalesněnou na holině, zalesněná plocha 0,65 ha, 2600 ks smrku ($4000 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$), expozice severovýchodní, sklon terénu do 10 %, zalesněno jamkovou sadbou. Ztráty SM po výsadbě do 5 %.

Popis zabuřenění: převládá pokryv trav (třtina, bika). Z bylin se vyskytuje ostružiník, starček, borůvka. Výška zabuřenění do 40 cm.



Obr. 13: Zkusná plocha č. 13: Holina zalesněná SM, věk 11 let

Zkusná plocha č. 14

Podsadbba SM pod smrkem, věk podsadby 11 let. Revíru Janov, porostní skupina 517G10/01a, kmenovina na svahu severní expozice.

Etáž 10 – skutečná plocha etáže 12,43 ha, lesní typ 5S1, hospodářský soubor 1551, věk etáže 100 let, zastoupení dřevin SM 100 %, stř. výčetní tloušťka 29 cm, střední výška 26 m, objem středního kmene 0,82 m³ b. k., zásoba na 1 ha 403 m³ b. k., zakmenění 8, pásmo ohrožení C, doba obmýtní/obnovní 110/40 let.

Etáž 01a – skutečná plocha etáže 0,68 ha, lesní typ 5S1, hospodářský soubor 556, věk etáže 11 let, zastoupení dřevin SM 45 %, BK 55 %, doba obmýtní/obnovní 120/40 let.

Jedná se o jedenáctiletou smrkovou podsadbu uměle založenou pod smrkovým porostem, zalesněná (podsázená) plocha je 0,30 ha, expozice severní, sklon terénu do 10 %, zalesněno jamkovou sadbou. Ztráty SM po výsadbě do 5 %.



Obr. 14: Zkusná plocha č. 14: Podsadbba SM pod smrkem, věk SM podsadby 11 let

Popis zabuřenění: pokryv trav a bylin je vyrovnaný. Z travin se převládá třtina. Z bylin se vyskytuje borůvka, šťavel. Výška zabuřenění do 40 cm.

Zkusná plocha č. 15

Holina zalesněná JD, věk JD 5 let. Revíru Krasov, porostní skupina 901D11, zralá kmenovina, mírný jiho- až jihozápadní svah.

Plocha porostní skupiny 5,10 ha, lesní typ 4B5, hospodářský soubor 451, věk etáže 116 let, zastoupení dřevin SM 60 %, stř. výčetní tloušťka 35 cm, střední výška 30 m, objem středního kmene 1,34 m³ b. k., zásoba na 1 ha 300 m³ b. k., MD 30 %, JD 5 %, BO 5 %, zakmenění 8, pásmo ohrožení D, doba obmýtní/obnovní 100/40 let.

Jedná se o pětiletou jedlovou kulturu zalesněnou na holině vzniklé ve smrkové části porostu. Velikost zalesněné plochy 0,10 ha, 500 ks jedle (5000 ks·ha⁻¹), expozice jihozápadní, sklon terénu do 10 %, zalesněno jamkovou sadbou, chráněno drátěnou oplocenkou proti škodám zvěří. Ztráty JD po výsadbě do 5 %.



Obr. 15: Zkusná plocha č. 15: Holina zalesněná JD, věk 5 let

Popis zabuřenění: převládá pokryv trav (třtina, ostřice). Z bylin dominuje ostružiník, starček. Výška zabuřenění do 60 cm.

Zkusná plocha č. 16

Podsadbba JD pod smrkem, věk JD 5 let. Revír Krasov, porostní skupina 916F07, nastávající kmenovina s příměsí MD.

Plocha porostní skupiny 5,80 ha, lesní typ 4B5, hospodářský soubor 451, věk etáže 73 let, zastoupení dřevin SM 95 %, stf. výčetní tloušťka 28 cm, střední výška 25 m, objem středního kmene 0,74 m³ b. k., zásoba na 1 ha 361 m³ b. k., MD 5 %, zakmenění 8, pásmo ohrožení D, doba obmýtní/obnovní 100/40 let.

Jedná se o pětiletou jedlovou kulturu (podsadbba) založenou pod smrkovým porostem, velikost podsázené plochy 0,05 ha, 250 ks jedle (5000 ks·ha⁻¹), expozice jihozápadní, sklon terénu do 5 %, zalesněno jamkovou sadbou, chráněno drátěnou oplocenkou proti škodám zvěří. Ztráty JD po výsadbě do 5 %.



Obr. 16: Zkusná plocha č. 16: Podsadbba JD pod smrkem, věk JD 5 let

Popis zabuřenění: převládá pokryv trav (ostřice, třtina). Z bylin se vyskytuje ostružiník, kaprad'. Výška zabuřenění do 55 cm.



Obr. 17: Zkusná plocha č. 16 - detail

Zkusná plocha č. 18

Holina zalesněná JD, věk JD 13 let. Revír Krasov, porostní skupina 916B11/01a.

Etáž 11 – zralá kmenovina, skutečná plocha etáže 1,83 ha, lesní typ 5B3, hospodářský soubor 1551, věk etáže 110 let, zastoupení dřevin SM 96 %, stř. výčetní tloušťka 36 cm, střední výška 32 m, objem středního kmene 1,51 m³, zásoba na 1 ha 595 m³), MD 3 %, BK 1 %, zakmenění 9, pásmo ohrožení D, doba obmýtní/obnovní 110/40 let.

Etáž 01a – skutečná plocha etáže 0,58 ha, lesní typ 5B3, hospodářský soubor 556, věk etáže 13 let, zastoupení dřevin BK 75 %, JD 15 %, SM 10 %, zakmenění 10, pásmo ohrožení D, doba obmýtní/obnovní 120/40 let.

Jedná se o třináctiletou jedlovou kulturu založenou na holině, velikost zalesněné plochy (jedlová část) 0,10 ha, zalesněno 500 ks jedle (5000 ks·ha⁻¹), expozice jihovýchodní, sklon terénu do 5 %, zalesněno jamkovou sadbou, v minulosti chráněno drátenou oplocenkou proti škodám zvěří. Ztráty JD po výsadbě do 5 %.



Obr. 18: Zkusná plocha č. 18: Holina zalesněná JD, věk JD 13 let

Popis zabuřenění: převládá pokryv trav (třtina, ostřice). Z bylin se vyskytuje ostružiník, starček, šťavel, borůvka. Výška zabuřenění do 40 cm.

Tabulka 1: Přehled zkusných ploch a způsob ochrany proti zvěři

Číslo plochy	Dřevina v podsadbě		Typ obnovy	Ochrana proti zvěři
	Druh	Věk		
1	SM	5	podsadba pod břízou	bez ochrany
2	BK	5	podsadba pod břízou	bez ochrany
3	JD	5	podsadba pod břízou	oplocenka
4	BK	11	podsadba pod břízou	bez ochrany
5	SM	11	podsadba pod břízou	bez ochrany
6	JD	13	podsadba pod břízou	oplocenka
7	BK	5	holina	bez ochrany
8	BK	5	podsadba pod smrkem	oplocenka
9	BK	11	holina	oplocenka
10	BK	11	podsadba pod smrkem	bez ochrany
11	SM	5	holina	bez ochrany
12	SM	5	podsadba pod smrkem	nátěr repelentem
13	SM	11	holina	bez ochrany
14	SM	11	podsadba pod smrkem	bez ochrany
15	JD	5	holina	oplocenka
16	JD	5	podsadba pod smrkem	oplocenka
17			chybí	
18	JD	13	holina	oplocenka

3.4. Metody měření a vyhodnocení výsledků

U **buku** byly měřeny a hodnoceny tyto parametry:

- výška nadzemní části (svíslá výška v cm – kolmá vzdálenost, měřeno metrem nebo měřičskou latí od povrchu terénu ke špičce terminálního pupenu),
- tloušťka kořenového krčku (měřeno v mm, těsně nad povrchem terénu, elektronickým měřidlem),
- délka posledního (n) a předposledního (n-1) přírůstu, přičemž číslo ve výrazu znamená počet let, o které je měřený přírůst vzdálen od nejmladšího (posledního) přírůstu (měřeno metrem v cm),
- počet dvojáků a trojáků a výšku jejich nasazení (zjišťován počet rozdvojení na kmeni, přičemž za dvoják (troják) byly považovány boční větve tlustší než 50 % tloušťky kmene v místě rozdvojení, výška nasazení byla měřena pomocí metru nebo měřičské latě – od povrchu terénu),

- počet bočních větví (měřen počet kusů, zvoleny dvě tloušťkové kategorie – do 25 % a do 50 % tloušťky kmene v místě větvení),
- výška nasazení koruny (měřeno metrem v cm, od povrchu terénu),
- odklon osy kmene od svislice (úhloměrem ve stupních),
- celková délka kmene (měřeno v cm, po povrchu kmene od kořenového krčku po terminální pupen),
- velikost nového listu (měřena v polovině délky posledního přírůstu na větví druhého přeslenu shora elektronickým měřidlem – délka a šířka listu v mm),
- barva listu ve stupnici (v tabulce výsledků je uveden průměr):
 - 1 – sytě zelená barva,
 - 2 – světle zelená až nažloutlá barva,
 - 3 – žlutá barva,
- vliv buřeně (na každé ploše byl popsán stav zabuřenění),
- celkové ztráty (procentický popis ztrát po výsadbě nebo podsadbě),
- poškození zvěří (poškození vzniklé okusem terminálu nebo bočním okusem),
- ostatní poškození (výskyt hálek).

U **smrku** byly hodnoceny tyto parametry:

- výška nadzemní části (svislá výška v cm – kolmá vzdálenost, měřeno metrem nebo měřičskou latí od povrchu terénu ke špičce terminálního pupenu),
- tloušťka kořenového krčku (měřeno v mm, těsně nad povrchem terénu, elektronickým měřidlem),
- délka několika posledních přírůstů (měřeno metrem v cm),
- výška nasazení koruny (měřeno metrem v cm, od povrchu terénu),
- šířka koruny (měřeno metrem v cm),
- hustota koruny z bočního pohledu ve stupnici (v tabulce výsledků je uveden průměr):
 - 1 – husté zavětvení, pravidelná četnost větví,
 - 2 – řidší zavětvení, pravidelná četnost větví,
 - 3 – velmi řídké zavětvení, nepravidelná četnost větví,
- souměrnost koruny z horního pohledu ve stupnici (v tabulce výsledků je uveden průměr):

- 1 – pravidelná symetrická koruna,
- 2 – nepravidelná symetrická koruna,
- 3 – asymetrická koruna,
- celková délka (měřeno v cm, po povrchu kmene od kořenového krčku po terminální pupen),
- délka nové jehlice (měřena v polovině délky posledního přírůstu na větvi druhého přeslenu shora elektronickým měřidlem v mm),
- barva jehlice ve stupnici (v tabulce výsledků je uveden průměr):
 - 1 – sytě zelená barva,
 - 2 – světle zelená až nažloutlá barva,
 - 3 – žlutá barva,
- vliv buřeně (na každé ploše byl popsán stav zabuřenění),
- celkové ztráty (procentický popis ztrát na jednotlivých plochách),
- poškození zvěří (poškození vzniklé okusem terminálu nebo bočním okusem),
- ostatní poškození (výskyt korovnice).

U **jedle** byly hodnoceny stejné parametry jako u smrku a navíc délka jehlice starší než jeden rok (měřena v polovině délky předposledního přírůstu na větvi druhého přeslenu shora elektronickým měřidlem v mm).

Výsledky byly přehledně uspořádány do tabulek, u měřených veličin byly vypočítány směrodatné odchylky a rozdíly středních hodnot byly testovány pomocí studentova T – testu s ověřením rozptylů pomocí F – testu. K testování byly použity standardní nástroje kancelářského balíku OpenOffice.org, jmenovitě funkce „var” a funkce „ftest” pro testování hypotézy o shodnosti rozptylů výběrových souborů a funkce „ttest” pro testování hypotézy o rovnosti středních hodnot výběrových souborů. V obou testech byla použita hladina významnosti $\alpha = 0,05$.

Tabulka 2: Přehled zjišťovaných parametrů u jednotlivých dřevin

Parametr	Poznámka	BK	SM	JD
výška nadzemní části (cm)		ano	ano	ano
tloušťka koř. krčku (mm)		ano	ano	ano
přírůst poslední n (cm)		ano	ano	ano
přírůst předposlední n-1 (cm)		ano	ano	ano
přírůst n-2 (cm)			ano	ano
přírůst n-3 (cm)			ano	ano
přírůst n-4 (cm)			ano	ano
přírůst n-5 (cm)			ano	ano
přírůst n-6 (cm)			ano	ano
přírůst n-7 (cm)			ano	ano
přírůst n-8 (cm)			ano	ano
přírůst n-9 (cm)			ano	ano
přírůst n-10 (cm)			ano	ano
počet rozdvojení	počítaný	ano		
větve tl. do 25 %		ano		
větve tl. 25-50 %		ano		
výška nasaz. koruny (cm)		ano	ano	ano
šířka koruny (cm)			ano	ano
hustota koruny			ano	ano
souměrnost koruny			ano	ano
odklon osy kmene od svislice		ano		
celková délka		ano	ano	ano
délka listu nová (mm)		ano	ano	ano
šířka listu listu nová (mm)		ano		
součin délky a šířky listu (cm2)	počítaný	ano		
délka listu stará (mm)				ano
barva		ano	ano	ano
poškození zvěří na terminálu		ano	ano	ano
poškození zvěří na bočních větvích		ano	ano	ano
ostatní poškození		ano	ano	ano
vliv buřeně		ano	ano	ano
ztráty v %		ano	ano	ano

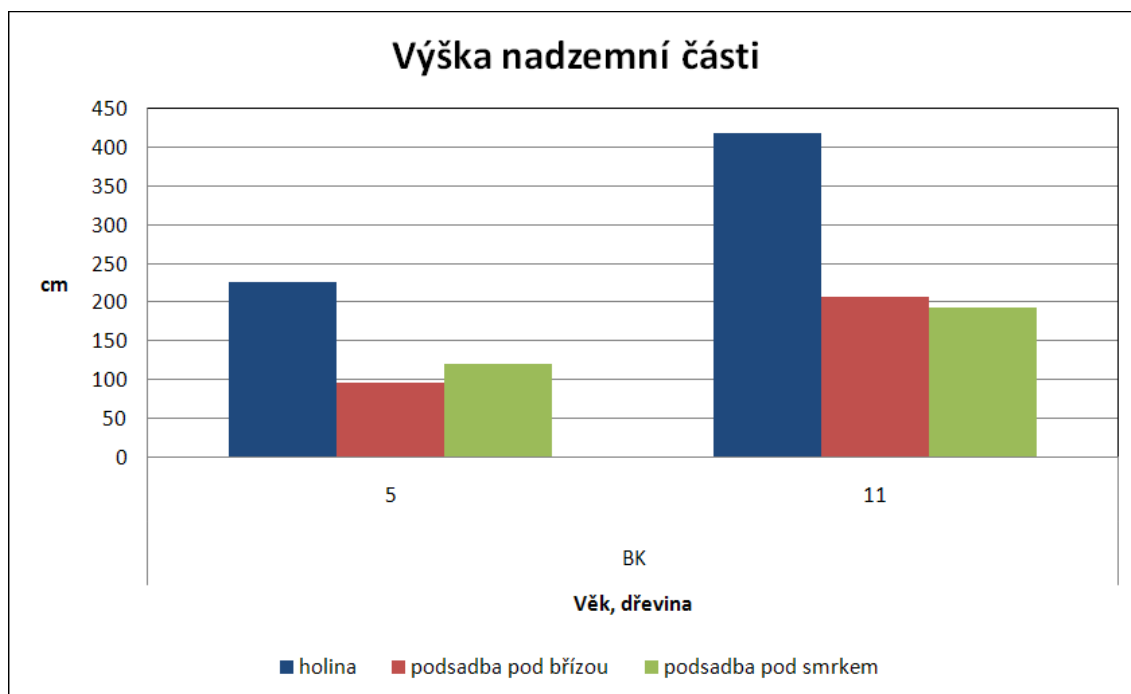
Poznámka k tabulce: čísla ve výrazech n-1, n-2 ... n-10 znamenají počet let od posledního (nejmladšího) přírůstu, který je označen symbolem „n“.

4. Výsledky

4.1. Podsadby bukem lesním

Výška nadzemní části (viz graf 1, tab. 3)

Holina u obou věkových kategorií (5 let, 11 let) vykazuje nejvyšší hodnoty naměřených výšek nadzemní části. U pětiletých podsadeb jsou výšky nadzemní části vyšší pod smrkem a rozdíl středních hodnot je zde statisticky významný. U starší jedenáctileté věkové kategorie dochází u podsadeb k obratu a větší výšky nadzemní části jsou zaznamenány pod břízou.



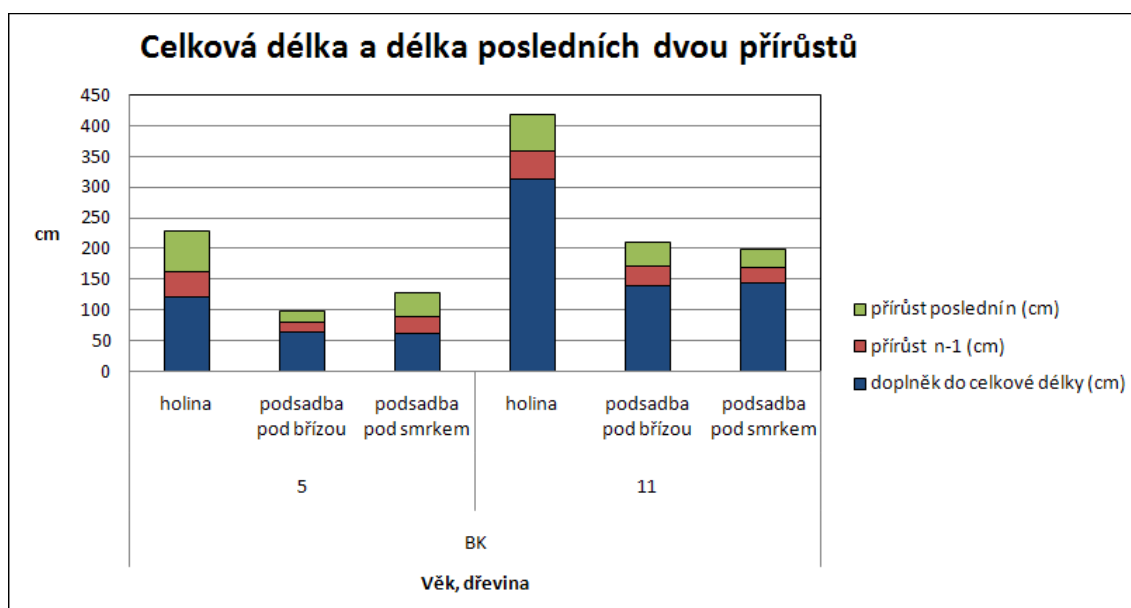
Graf 1: Výška nadzemní části

Přírůsty v posledních dvou letech (viz graf 2, tab. 3)

Nejvyšší hodnoty posledního a předposledního přírůstu byly zjištěny na holině. V období do pěti let věku je přírůst ovlivněn přesadbovým šokem a zakořeňováním. U podsadby pod břízou má navíc vliv i působení buřeně na rozdíl od holiny, kde se provádí ožínání, a podsadby pod smrkem, kde je vývin buřeně omezen přístupem světla.

U jedenáctiletých podsadeb je již vliv buřeně eliminován a podsadba pod břízou již vykazuje vyšší poslední a předposlední přírůsty než podsadba pod smrkem.

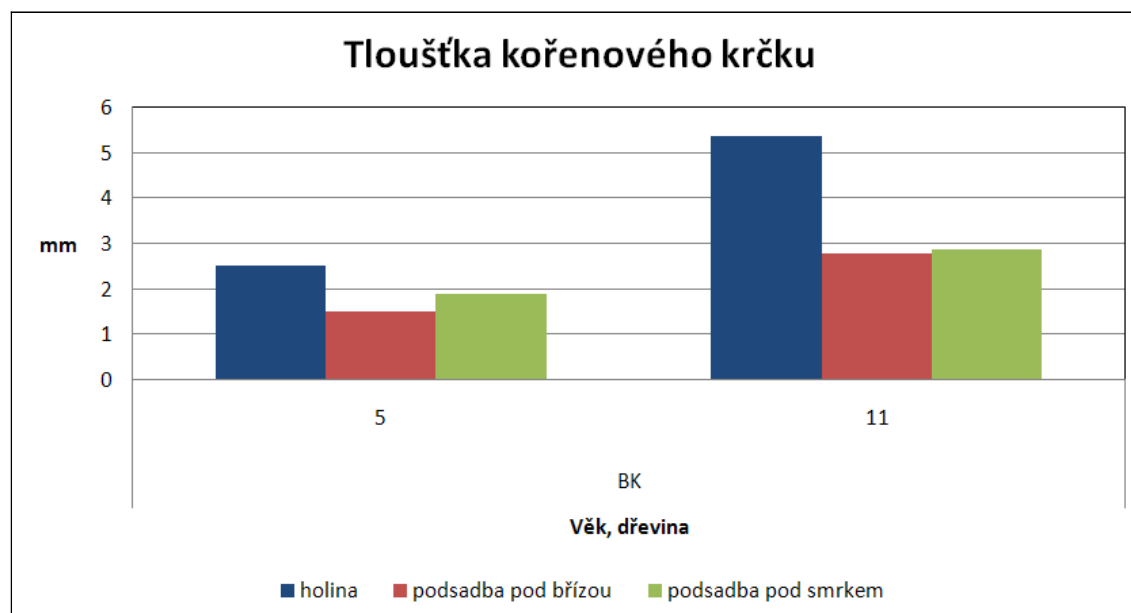
U obou věkových kategorií a na všech zvolených lokalitách byl poslední přírůst větší než přírůst předposlední.



Graf 2: Celková délka nadzemní části a 2 posledních přírůstů - BK

Tloušťka kořenového krčku (viz graf 3, tab. 3)

Nejnižší hodnoty u obou věkových kategorií byly zjištěny u podsadby pod břízou. U pětileté věkové kategorie je rozdíl mezi podsadbou pod břízou a podsadbou pod smrkem statisticky významný. S narůstajícím věkem dochází ke snižování rozdílu

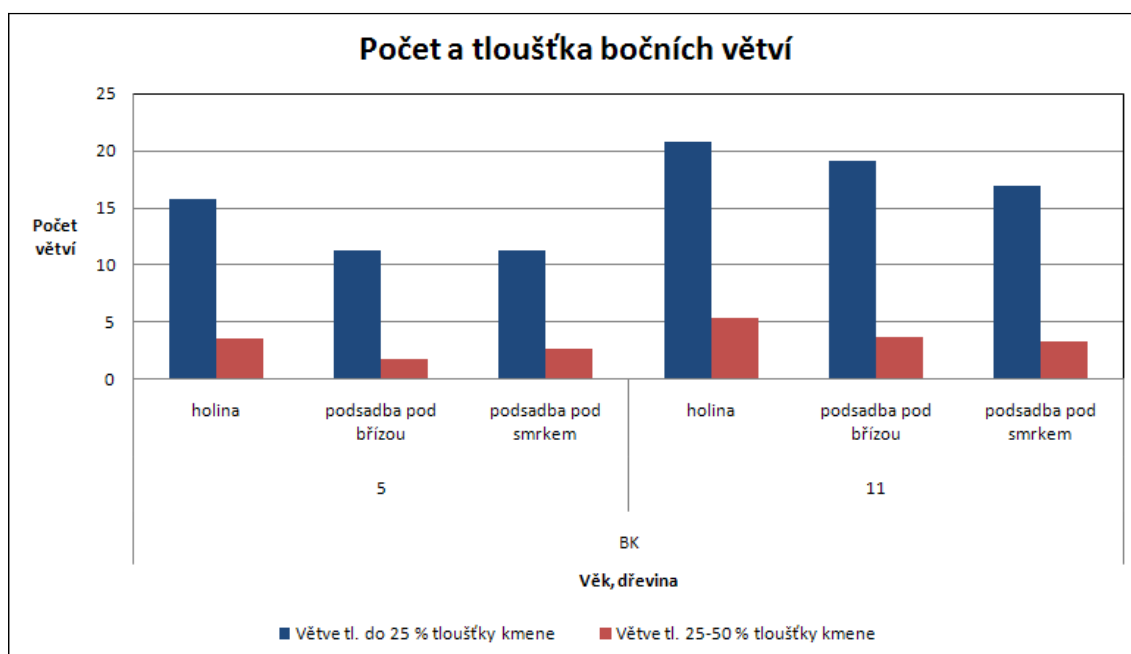


Graf 3: Tloušťka kořenového krčku

mezi podsadbou pod břízou a podsadbou pod smrkem. Holina je zde v obou kategoriích charakterizována nejvyššími hodnotami tloušťek kořenového krčku.

Počet a tloušťka bočních větví (viz graf 4, tab. 3)

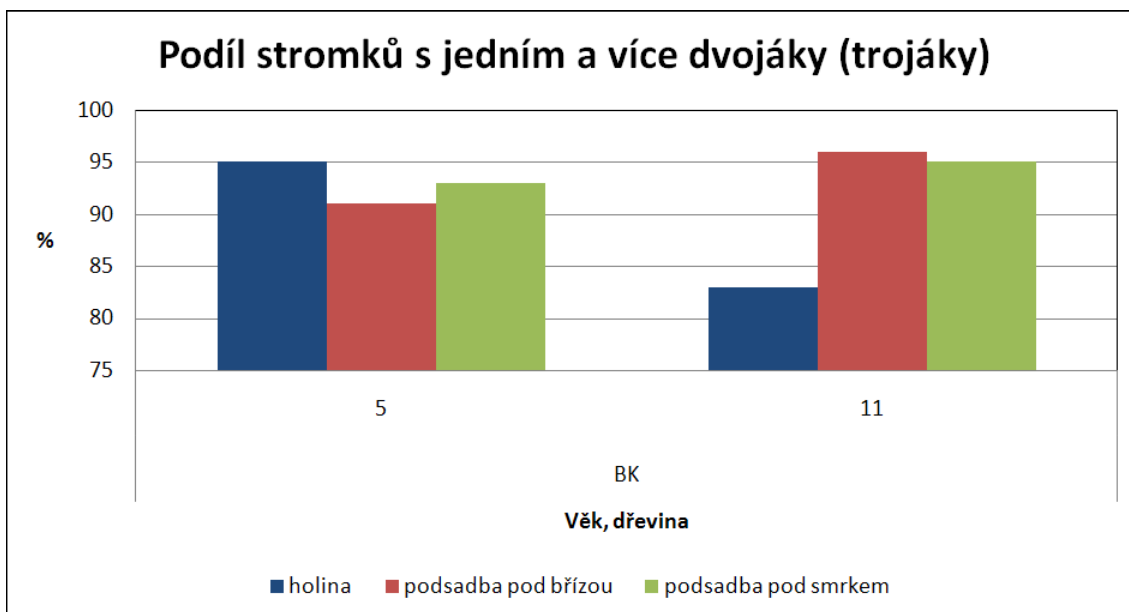
Počet bočních větví s narůstajícím věkem roste. U všech typů obnovních prvků evidentně převažuje podíl tenkých větví (tloušťky do 25 % tl. kmene) nad podílem větví tlustých (tl. od 26 do 50 % tl. kmene). Nejvyšší počet bočních větví byl zjištěn na holině, u pětileté věkové kategorie následovala podsadba pod smrkem a nejmenší počet bočních větví byl zjištěn u podsadby pod břízou. U jedenáctileté věkové kategorie následovaly lokality dle počtu bočních větví v opačném pořadí. Za holinou následovala podsadba pod břízou a hned za ní podsadba pod smrkem.



Graf 4: Počet a tloušťka bočních větví

Podíl dvojáků a trojáků (viz grafy 5 a 6, tab. 3)

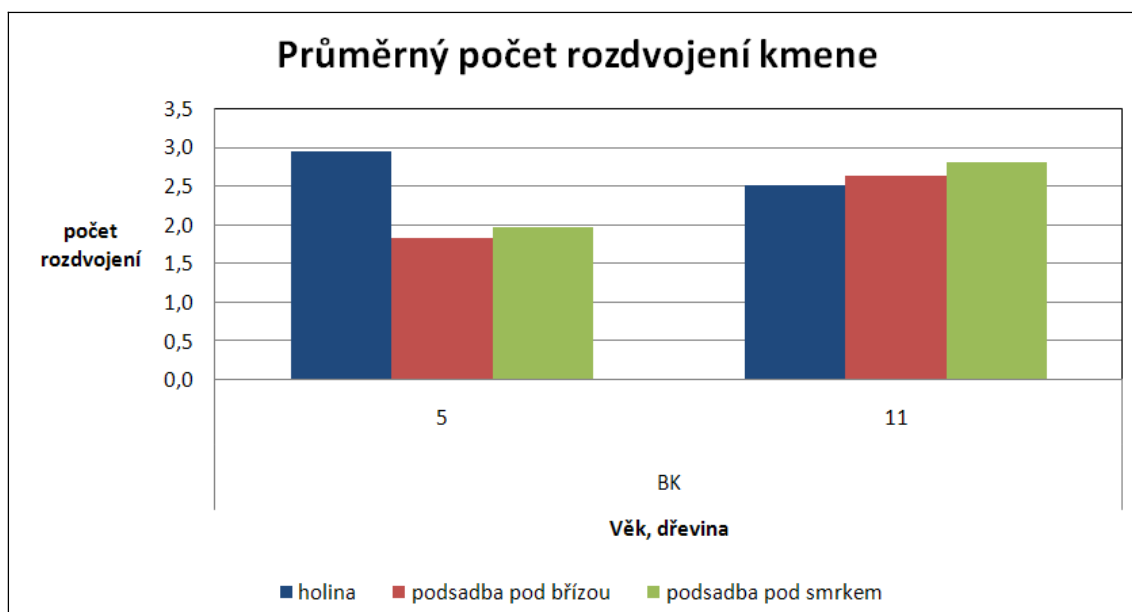
Větvě silnější než polovina tloušťky kmene v místě rozdělení byly považovány za dvoják, respektive za troják. Měření bylo vyhodnoceno jednak jako podíl stromků s jedním a více dvojáky (trojáky), jednak jako průměrný počet rozdělení vztahovaný pouze k jedincům s dvojáky (trojáky). Lze usuzovat, že přítomnost tlustých větví zvyšuje pravděpodobnost nekvalitního dřeva v budoucnu a tudíž i jeho horší zpeněžení.



Graf 5: Podíl stromků s jedním a více dvojáky (trojáky)

Podíl stromků s jedním a více rozdvojeními byl ve všech kategoriích vysoký a dosahoval až 96 % (u jedenáctiletého BK pod BR). Nejnižší procento bylo zjištěno u jedenáctileté kultury BK na holině.

Nejvyšší počet rozdvojení byl zjištěn u pětileté věkové kategorie na holině. Rozdíl mezi oběma typy podsadeb nebyl signifikantní. U jedenáctileté věkové kategorie byl

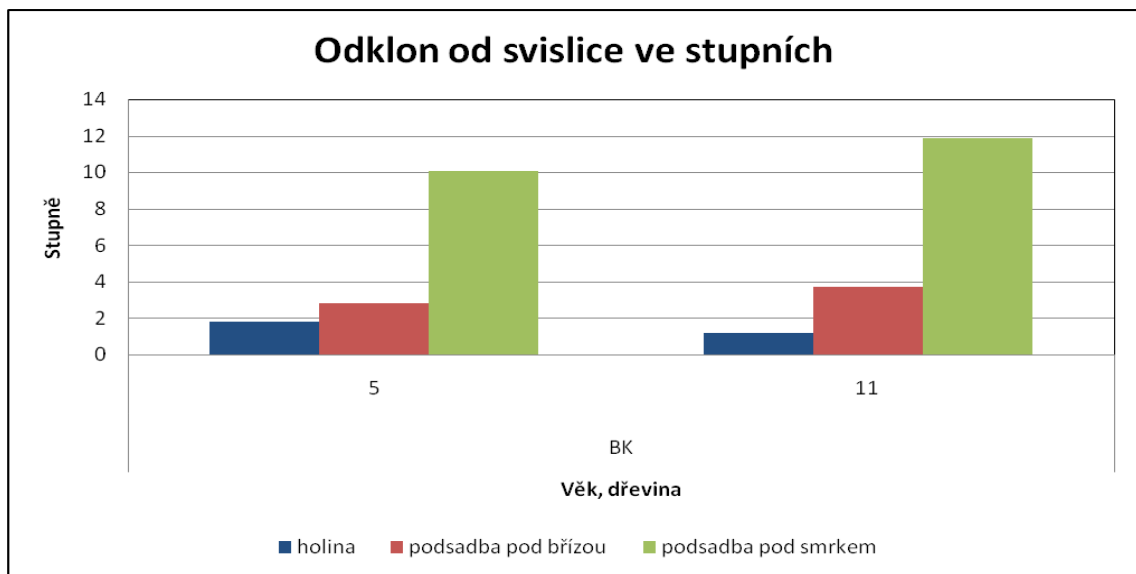


Graf 6: Průměrný počet rozdvojení kmene

nejnižší počet rozdvojení zjištěn na holině a nejvyšší v podsadbě pod SM, avšak rozdíly nebyly signifikantní.

Odklon od svislice (viz graf 7, tab. 3)

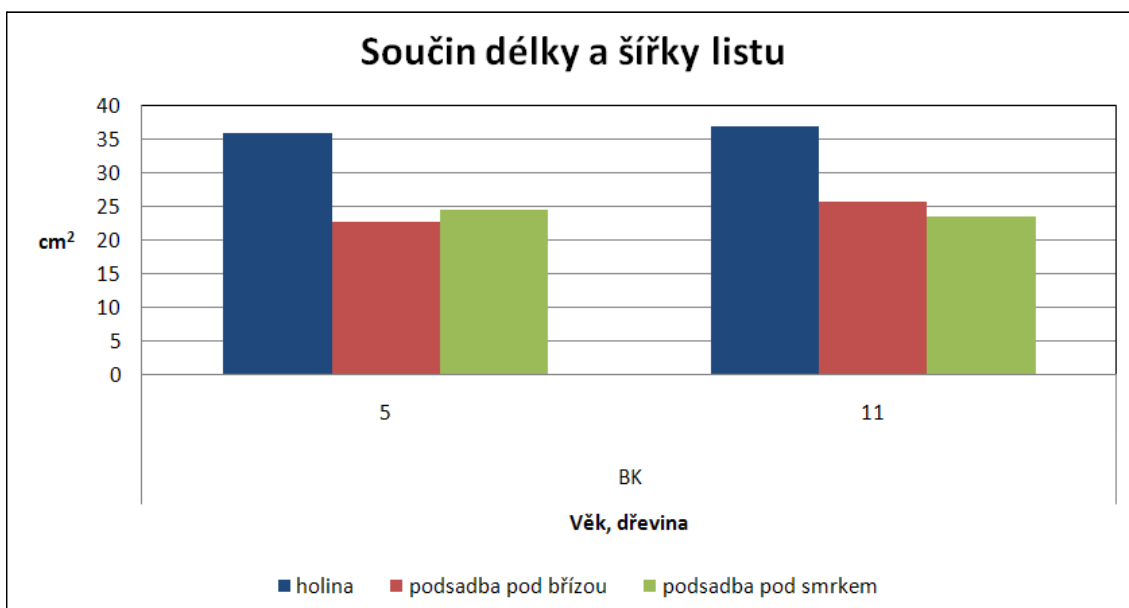
Vliv světla dle jednotlivých typů zkusných ploch v závislosti na zakmenění matečného porostu je evidentní. U obou věkových kategorií (5 let, 11 let) byly nejvyšší hodnoty odklonu od svislice zjištěny u podsadby pod smrkem, s velkým odstupem následuje podsadba pod břízou a nejnižší hodnoty byly zjištěny na holině.



Graf 7: Odklon od svislice ve stupních

Součin délky a šířky listu (viz graf 8, tab. 3)

Největší plocha listu a tudíž i velikost asimilačního aparátu u obou věkových kategorií byla zjištěna na holině. Rozdíl mezi podsadbou pod břízou a podsadbou pod smrkem již nebyl tak velký, ovšem u pětileté věkové kategorie byl statisticky významný. U jedenáctileté věkové kategorie byl u podsadeb zjištěn poměr zcela opačný, avšak statisticky nevýznamný.



Graf 8: Součin délky a šířky listu

Výška nasazení koruny (viz tab. 3)

U obou věkových kategorií byla zjištěna největší výška nasazení koruny na holi- ně, dále následovala podsadba pod břízou a nejmenší výška nasazení koruny byla zjiště- na u podsadby pod smrkem. Zde je evidentní nejen vliv světla, ale i vliv buřeně na jednotlivých lokalitách.

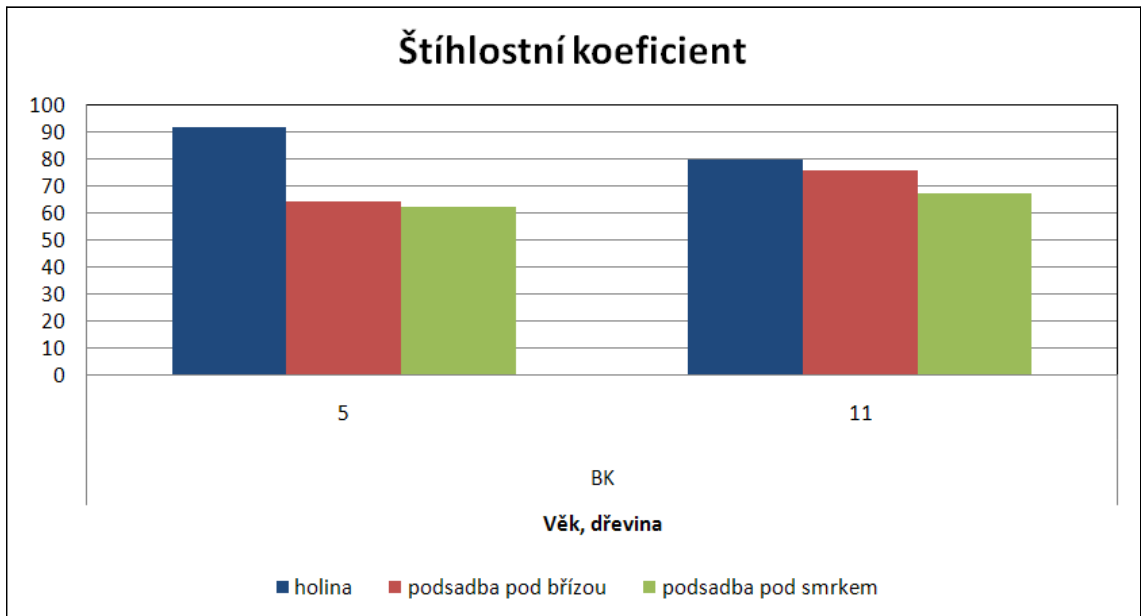
Poškození (viz tab. 3)

Pro poškození zvěří lze konstatovat, že převažuje poškození bočním okusem nad poškozením okusem terminálu. Obecným trendem je, že škody zvěří, zejména na pod- sadbách, sice pomalu, ale stále rostou. Poškození mezi jednotlivými typy hodnocených obnovních prvků lze těžko posoudit, protože některé zvolené lokality byly chráněny proti škodám zvěří oplocenkami (viz tab. 1).

Při hodnocení ostatního poškození byl zaznamenán výskyt hálek ve větší míře u pětileté věkové kategorie na holiňě a u jedenáctileté věkové kategorie u podsadby pod smrkem.

Štíhlostní koeficient (viz graf 9, tab. 3)

Nejvyšší hodnoty byly u obou věkových kategorií zjištěny na holiňě. Nejnížší u podsadby pod smrkem.



Graf 9: Štíhlostní koeficient

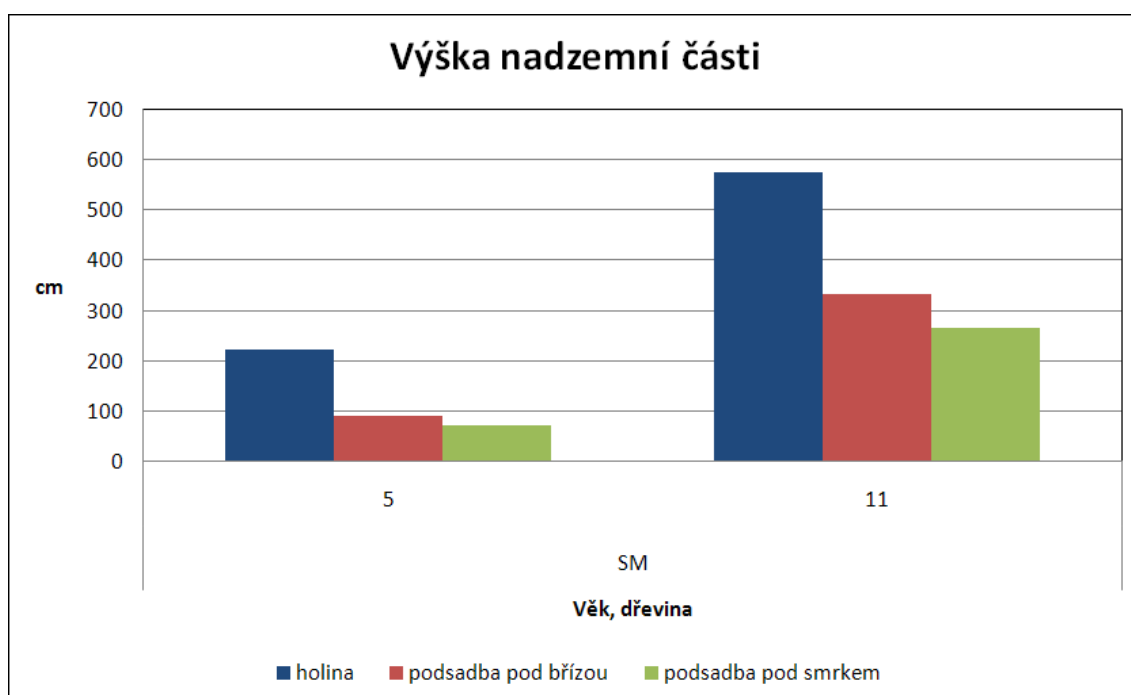
Tabulka 3: Přehled výsledků pro BK

Parametr	Dřevina	Věk	Holina	Podsadba pod BR	Podsadba pod SM	Rozdíl +/- je/není signifikantní		
						H – BR	H – SM	BR – SM
Výška nadzemní části (cm)	BK	5	226,01 ± 41,4	96,74 ± 23,21	120,18 ± 39,9	+	+	+
Výška nadzemní části (cm)	BK	11	417,49 ± 59,4	206,94 ± 65,01	192,8 ± 52,32	+	+	-
Tloušťka koř.krčku (mm)	BK	5	2,52 ± 0,53	1,51 ± 0,27	1,91 ± 0,48	+	+	+
Tloušťka koř.krčku (mm)	BK	11	5,36 ± 1,01	2,79 ± 0,97	2,87 ± 0,53	+	+	-
Přírůst poslední n (cm)	BK	5	65,64 ± 18,78	17,86 ± 6,55	38,44 ± 13,43	+	+	+
Přírůst poslední n (cm)	BK	11	60,49 ± 24,67	38,61 ± 13,86	30,24 ± 12,65	+	+	+
Přírůst n-1 (cm)	BK	5	39,61 ± 16,75	16,01 ± 7,27	27,5 ± 10,07	+	+	+
Přírůst n-1 (cm)	BK	11	44,56 ± 12,82	31,63 ± 14,45	24,2 ± 10,09	+	+	+
Podíl dvojáků a trojáků (%)	BK	5	95	91	93			
Podíl dvojáků a trojáků (%)	BK	11	83	96	95			
Počet rozdvojení	BK	5	2,93 ± 1,12	1,82 ± 0,84	1,97 ± 0,94	+	+	-
Počet rozdvojení	BK	11	2,50 ± 0,92	2,64 ± 1,01	2,80 ± 1,11	-	-	-
Větve tl. do 25 %	BK	5	15,83 ± 4,56	11,24 ± 4,42	11,3 ± 3,34	+	+	-
Větve tl. do 25 %	BK	11	20,79 ± 4,77	19,13 ± 4,74	16,94 ± 4,34	+	+	+
Větve tl.25-50 %	BK	5	3,63 ± 1,78	1,8 ± 1,3	2,68 ± 1,61	+	+	+
Větve tl.25-50 %	BK	11	5,38 ± 1,74	3,7 ± 1,43	3,31 ± 1,4	+	+	-
Výška nasaz.koruny (cm)	BK	5	32,39 ± 9,02	13,96 ± 5,86	10,18 ± 4,43	+	+	+
Výška nasaz.koruny (cm)	BK	11	51,86 ± 13,16	21,01 ± 7,51	15,16 ± 5,73	+	+	+
Prúb. kmene – světlo %	BK	5	1,81 ± 3,67	2,81 ± 5,44	10,06 ± 8,98	-	+	+
Prúb. kmene – světlo %	BK	11	1,19 ± 3,21	3,69 ± 6,5	11,88 ± 11,09	+	+	+
Celková délka nadzemní části	BK	5	227,33 ± 41,57	98,51 ± 22,78	127,04 ± 37,86	+	+	+
Celková délka nadzemní části	BK	11	418,66 ± 59,45	209,81 ± 64,62	198,69 ± 51,77	+	+	-
Délka listu nová (mm)	BK	5	72,98 ± 7,49	60,29 ± 7,26	61,45 ± 7,06	+	+	-
Délka listu nová (mm)	BK	11	75,2 ± 6,55	61,83 ± 11,8	59,81 ± 7,52	+	+	-
Šířka listu listu nová (mm)	BK	5	48,81 ± 5,25	37,24 ± 5,16	39,54 ± 4,97	+	+	+
Šířka listu listu nová (mm)	BK	11	48,68 ± 6,73	40,16 ± 8,96	38,78 ± 6,24	+	+	-
Součin délky a šířky listu (cm ²)	BK	5	35,86 ± 6,5	22,68 ± 5,44	24,57 ± 5,44	+	+	+
Součin délky a šířky listu (cm ²)	BK	11	36,85 ± 7,71	25,7 ± 9,96	23,55 ± 6,34	+	+	-
Poškození zvěří – terminál (%)	BK	5	11	44	0			
Poškození zvěří - terminál (%)	BK	11	0	15	31			
Poškození zvěří - boční (%)	BK	5	53	69	0			
Poškození zvěří - boční (%)	BK	11	0	60	94			
Ostatní poškození (%)	BK	5	35	9	0			
Ostatní poškození (%)	BK	11	0	1	24			
Barva	BK	5	1,16 ± 0,37	1,49 ± 0,55	1,21 ± 0,41	+	-	+
Barva	BK	11	1,09 ± 0,28	1,33 ± 0,47	1,28 ± 0,48	+	+	-
Štíhlostní koeficient	BK	5	91,3 ± 14,32	64,15 ± 11,85	61,98 ± 11,59	+	+	-
Štíhlostní koeficient	BK	11	79,46 ± 12,45	75,61 ± 13,38	67,21 ± 14,16	-	+	+

4.2. Podsadby smrkem ztepilým

Výška nadzemní části (viz graf 10, tab. 4)

Statistická významnost rozdílů středních hodnot byla potvrzena u obou věkových kategorií (5 let, 11 let) a zároveň i u všech zvolených lokalit (holina, podsadba pod břízou, podsadba pod smrkem). Na holině byly hodnoty výšky téměř dvakrát vyšší než u podsadby pod břízou a podsadby pod smrkem.

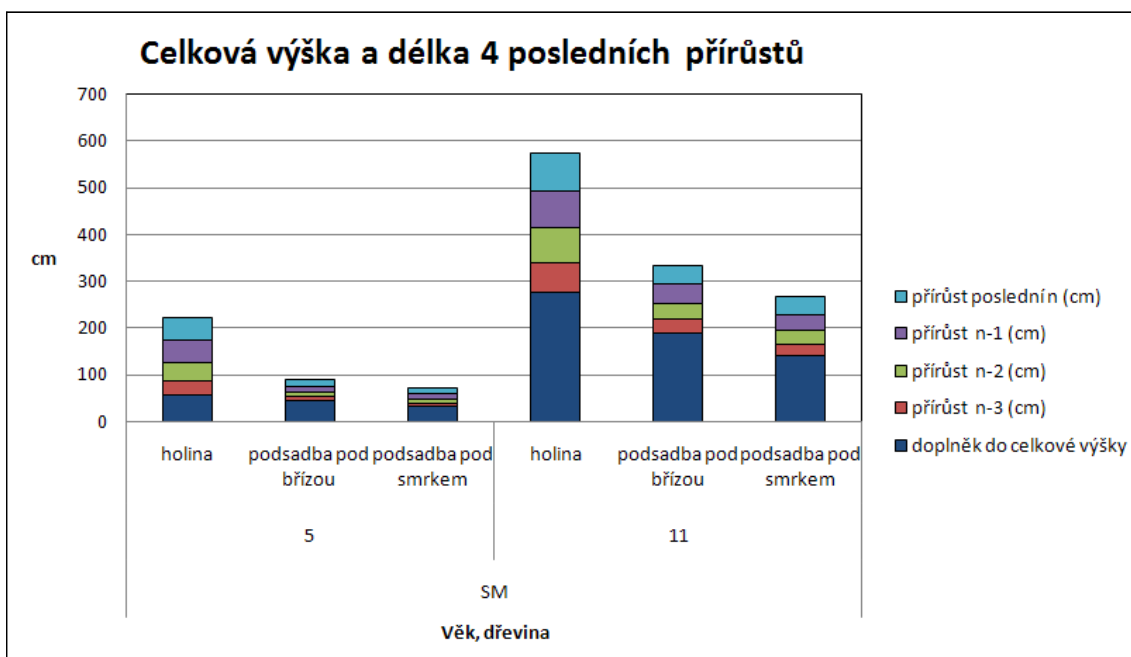


Graf 10: Výška nadzemní části

Přírůsty v posledních letech (viz graf 11, tab. 4)

U pětileté věkové kategorie vykazují podsadby nižší přírůsty terminálu (v některých letech je rozdíl mezi podsadbou pod břízou a podsadbou pod smrkem statisticky nevýznamný), než na holině. Může jít o vliv přesadbového šoku, různé propustnosti světla horní vrstvou, nevhodně pěstovaný sadební materiál.

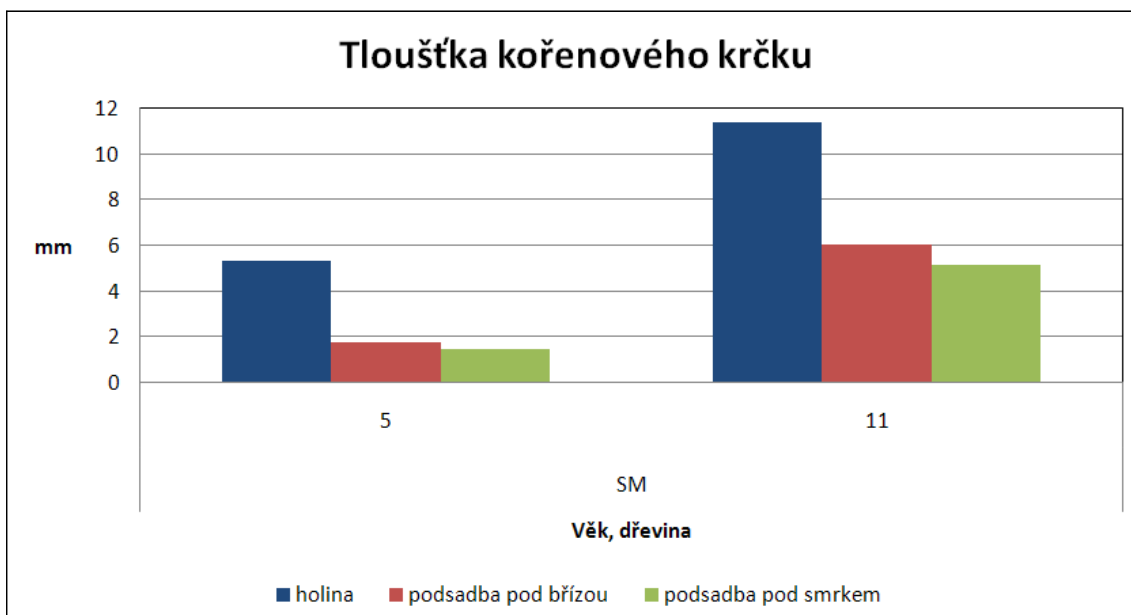
Skutečnost, že přírůsty terminálu v posledních letech na holině mají vzestupný charakter, byla prokázána jako statisticky významná (signifikantní).



Graf 11: Celková výška nadzemní části a délka 4 posledních přírůstů

Tloušťka kořenového krčku (viz graf 12, tab. 4)

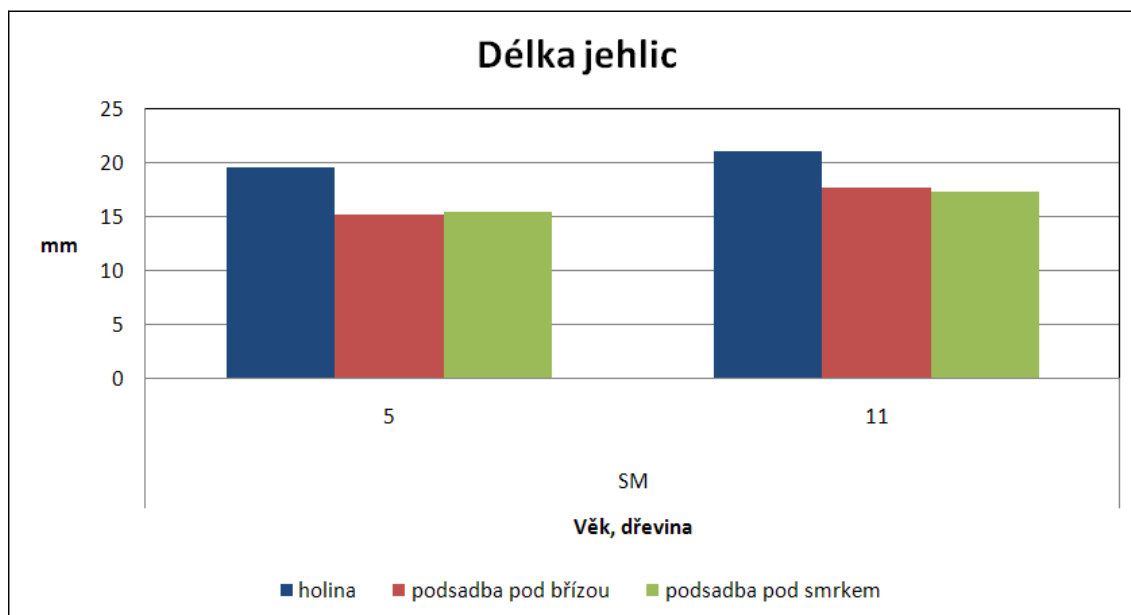
Zjištěné hodnoty na holině vykazují u pětileté věkové kategorie přibližně třikrát vyšší hodnoty než u obou typů podsadeb, u jedenáctileté věkové kategorie se tento rozdíl snižuje na cca dvojnásobek. Rozdíl středních hodnot mezi podsadbami pod břízou a pod smrkem nebyl tak výrazný, avšak byl statisticky významný.



Graf 12: Tloušťka kořenového krčku

Délka jehlic (viz graf 13, tab. 4)

Naměřená délka nových jehlic byla u obou věkových kategorií nejvyšší na holině. Statistická významnost středních hodnot mezi podsadbou pod břízou a podsadbou pod smrkem nebyla zjištěna.



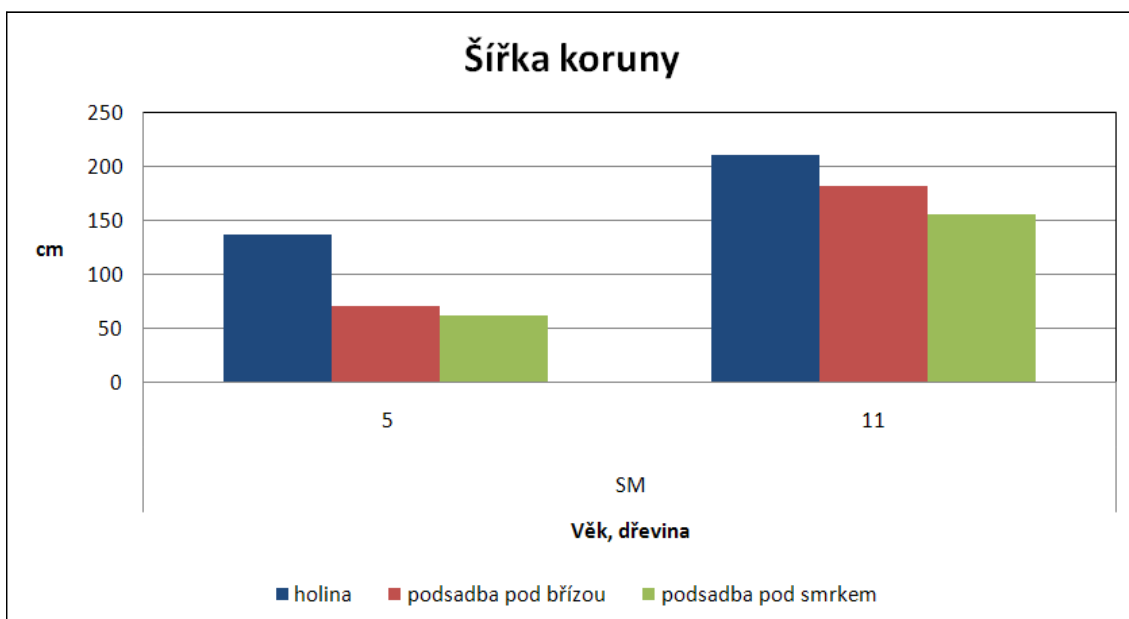
Graf 13: Délka jehlic

Výška nasazení koruny (viz tab. 4)

Větší rozdíl (statisticky významný) u podsadeb byl zjištěn u pětileté věkové kategorie. U jedenáctileté věkové kategorie se tento rozdíl snižuje (ale je stále statisticky významný).

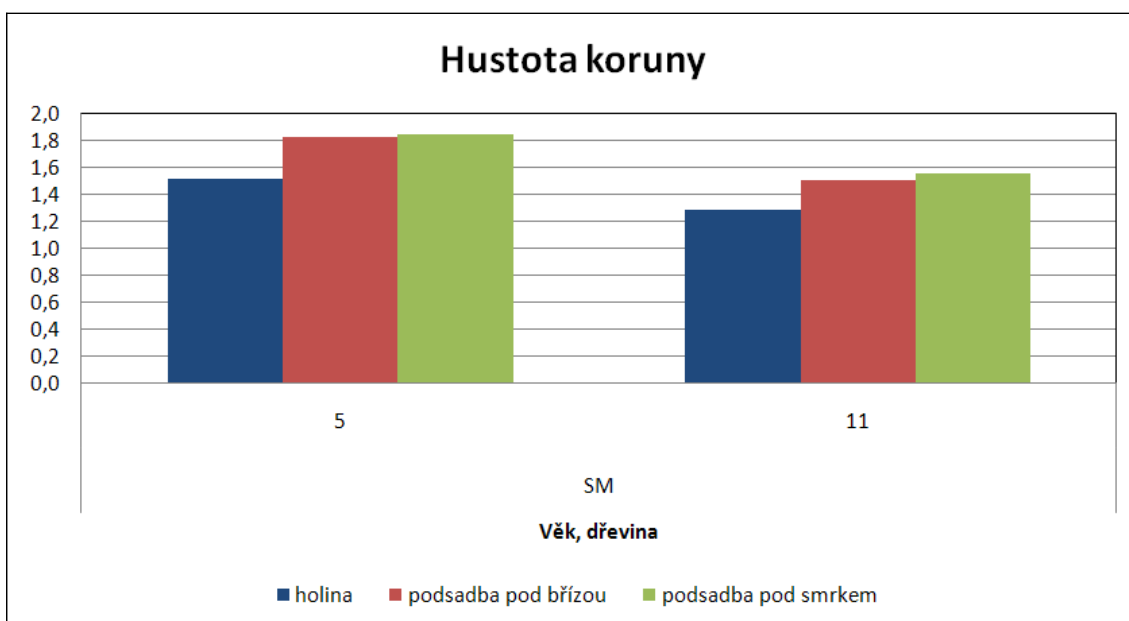
Šířka, hustota a souměrnost koruny (viz grafy 14 a 15, tab. 4)

Na holině u pětileté věkové kategorie byla zjištěna téměř dvojnásobná šířka koruny ve srovnání s podsadbami. U starší věkové kategorie (11 let) se tento rozdíl snižuje. V rámci podsadeb byla zjištěna šířka koruny větší u podsazované břízy než u podsazovaného smrku. Statistická významnost rozdílů středních hodnot byla zjištěna u všech lokalit v obou věkových kategoriích.



Graf 14: Šířka koruny

Nejnižší hustota koruny (a tudíž i počet bočních větví) byla zjištěna u obou věkových kategorií v podsadbě pod smrkem. Rozdíl středních hodnot mezi podsadbou pod smrkem a podsadbou pod břízou nebyl statisticky významný.



Graf 15: Hustota koruny

V podsadbě pod smrkem vykazoval podsázený smrk u obou věkových kategorií nejnižší souměrnost koruny (pravidelnost větvení v přeslenech z horního pohledu). Roz-

díl středních hodnot mezi podsadbou pod smrkem a podsadbou pod břízou byl opět statisticky nevýznamný.

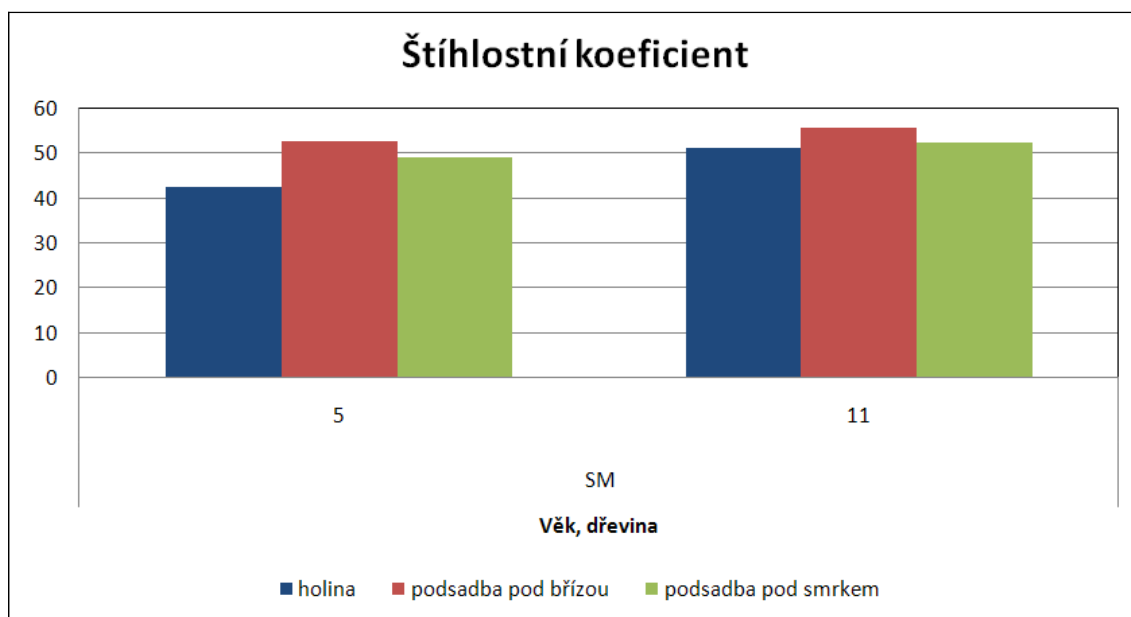
Poškození (viz tab. 4)

Zvolené lokality vykazovaly vyšší poškození bočním okusem (způsobené hlavně srnčí zvěří) zejména u pětileté věkové kategorie. Nejvyšší míra poškození byla zjištěna u podsadby pod smrkem a naopak nejnižší u podsadby pod břízou. Poškození okusem terminálu bylo zjištěno v menší míře. U jedenáctileté věkové kategorie nebyly škody zvěří statisticky významné.

Napadení korovnicí bylo zjištěno ve větší míře u pětileté věkové kategorie na holině a u jedenáctileté věkové kategorie v podsadbě pod smrkem.

Štíhlostní koeficient (viz graf 16, tab. 4)

Nejvyšší hodnoty byly zjištěny v rámci obou věkových kategorií (5 let, 11 let) u podsadby pod břízou. Naopak nejnižší hodnoty vykazovaly kultury na holině.



Graf 16: Štíhlostní koeficient

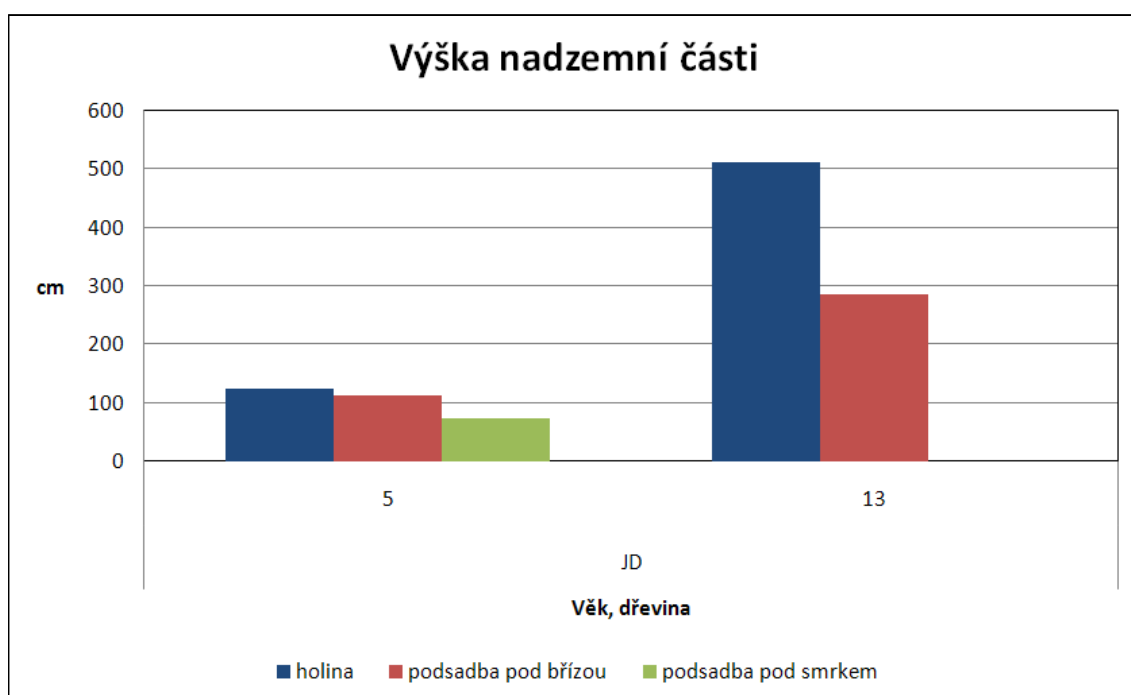
Tabulka 4: Přehled výsledků pro SM

Parametr	Dřevina	Věk	Holina	Podsadba pod BR	Podsadba pod SM	Rozdíl +/- je/není signifikantní		
						H – BR	H – SM	BR – SM
Výška nadzemní části (cm)	SM	5	222,71 ± 40,7	90,6 ± 18,12	72,79 ± 11,68	+	+	+
Výška nadzemní části (cm)	SM	11	574,24 ± 66,67	332,75 ± 72,23	266,38 ± 55,88	+	+	+
Tloušťka koř.krčku (mm)	SM	5	5,31 ± 1,04	1,75 ± 0,39	1,5 ± 0,24	+	+	+
Tloušťka koř.krčku (mm)	SM	11	11,35 ± 1,51	6,02 ± 1,23	5,16 ± 1	+	+	+
Přírůst poslední n (cm)	SM	5	49,56 ± 15,54	15,51 ± 6,87	13,39 ± 4,74	+	+	+
Přírůst poslední n (cm)	SM	11	80,71 ± 13,8	38,51 ± 11,85	37 ± 8,98	+	+	-
Přírůst n-1 (cm)	SM	5	46,48 ± 10,3	11,74 ± 5,75	11,19 ± 4,66	+	+	-
Přírůst n-1 (cm)	SM	11	80,19 ± 12,86	40,63 ± 11,93	34,51 ± 9,27	+	+	+
Přírůst n-2 (cm)	SM	5	39,76 ± 12,61	8,94 ± 4,16	7,76 ± 3,56	+	+	-
Přírůst n-2 (cm)	SM	11	72,54 ± 11,58	35,05 ± 12,41	29,58 ± 10,65	+	+	+
Přírůst n-3 (cm)	SM	5	29,95 ± 8,2	9,3 ± 3,72	6,5 ± 2,34	+	+	+
Přírůst n-3 (cm)	SM	11	66,01 ± 11,35	30,36 ± 12,09	22,66 ± 9,56	+	+	+
Přírůst n-4 (cm)	SM	5	23,83 ± 8,25	9,84 ± 3,4	6,14 ± 2,26	+	+	+
Přírůst n-4 (cm)	SM	11	55,5 ± 13	28,96 ± 11,12	20 ± 6,69	+	+	+
Přírůst n-5 (cm)	SM	11	50,25 ± 11,33	27,44 ± 11,46	17,25 ± 7,11	+	+	+
Přírůst n-6 (cm)	SM	11	39,66 ± 11,54	24,38 ± 10,76	15,64 ± 5,93	+	+	+
Přírůst n-7 (cm)	SM	11	33,43 ± 9,34	22,11 ± 9,48	15,9 ± 6,1	+	+	+
Přírůst n-8 (cm)	SM	11	24,9 ± 9,23	18,09 ± 8,83	12,91 ± 4,67	+	+	+
Přírůst n-9 (cm)	SM	11	20,25 ± 8,17	13,83 ± 6,95	12 ± 5,47	+	+	-
Výška nasaz.koruny (cm)	SM	5	39,59 ± 8,31	39,01 ± 7,31	12,23 ± 4,68	-	+	+
Výška nasaz.koruny (cm)	SM	11	42,48 ± 7,79	32,95 ± 10,6	29,21 ± 12	+	+	+
Šířka koruny (cm)	SM	5	136,4 ± 24,08	71,08 ± 21,99	62,8 ± 12,16	+	+	+
Šířka koruny (cm)	SM	11	210,8 ± 29,65	181,96 ± 32,03	155,04 ± 25,89	+	+	+
Hustota koruny	SM	5	1,51 ± 0,69	1,83 ± 0,69	1,84 ± 0,68	+	+	-
Hustota koruny	SM	11	1,29 ± 0,46	1,5 ± 0,5	1,55 ± 0,57	+	+	-
Souměrnost koruny	SM	5	0,73 ± 0,45	0,45 ± 0,5	0,41 ± 0,5	+	+	-
Souměrnost koruny	SM	11	0,69 ± 0,47	0,6 ± 0,49	0,55 ± 0,5	-	-	-
Celková délka délka nadzemní části	SM	5	222,71 ± 40,7	90,55 ± 18,09	72,76 ± 11,67	+	+	+
Celková délka délka nadzemní části	SM	11	574,35 ± 66,44	332,75 ± 72,23	266,38 ± 55,88	+	+	+
Délka listu nová (mm)	SM	5	19,49 ± 2,47	15,23 ± 2,28	15,45 ± 2,15	+	+	-
Délka listu nová (mm)	SM	11	21,01 ± 1,72	17,64 ± 2,31	17,3 ± 1,98	+	+	-
Poškození zvěří – terminál (%)	SM	5	0	10	8			
Poškození zvěří - terminál (%)	SM	11	0	0	1			
Poškození zvěří - boční (%)	SM	5	65	49	76			
Poškození zvěří - boční (%)	SM	11	0	4	9			
Ostatní poškození (%)	SM	5	60	19	0			
Ostatní poškození (%)	SM	11	5	6	5			
Barva	SM	5	1,3 ± 0,49	1,49 ± 0,6	1,21 ± 0,41	+	-	+
Barva	SM	11	1,14 ± 0,35	1,2 ± 0,4	1,35 ± 0,51	-	+	+
Štíhlostní koeficient	SM	5	42,51 ± 5,67	52,63 ± 7,34	48,86 ± 6,14	+	+	+
Štíhlostní koeficient	SM	11	50,93 ± 3,97	55,43 ± 6,53	52,13 ± 8,77	+	-	+

4.3. Podsadby jedlí bělokorou

Výška nadzemní části (viz graf 17, tab. 5)

Naměřené hodnoty dokládají největší výšky nadzemní části u obou věkových kategorií na holině. Rozdíly středních hodnot naměřených výšek byly u obou věkových kategorií i všech lokalit statisticky významné. Rozdíl mezi holinou a podsadbami nebyl u pětileté věkové kategorie tak výrazný jako u třináctileté věkové kategorie, ovšem stále byl statisticky významný.

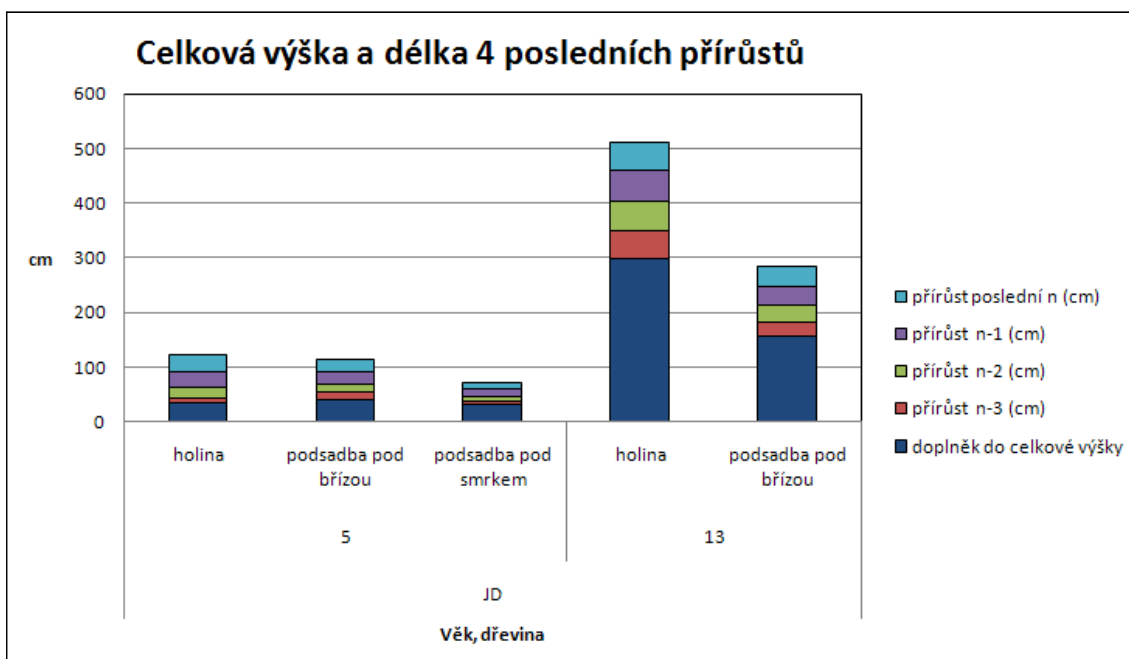


Graf 17: Výška nadzemní části

Přírůsty v posledních letech (viz graf 18, tab. 5)

Velikost jednotlivých přírůstů terminálu u obou věkových kategorií má charakter rostoucí řady, ve směru od nejmladších po nejstarší přírůsty. Statistická významnost zvyšování přírůstu s narůstajícím věkem byla prokázána.

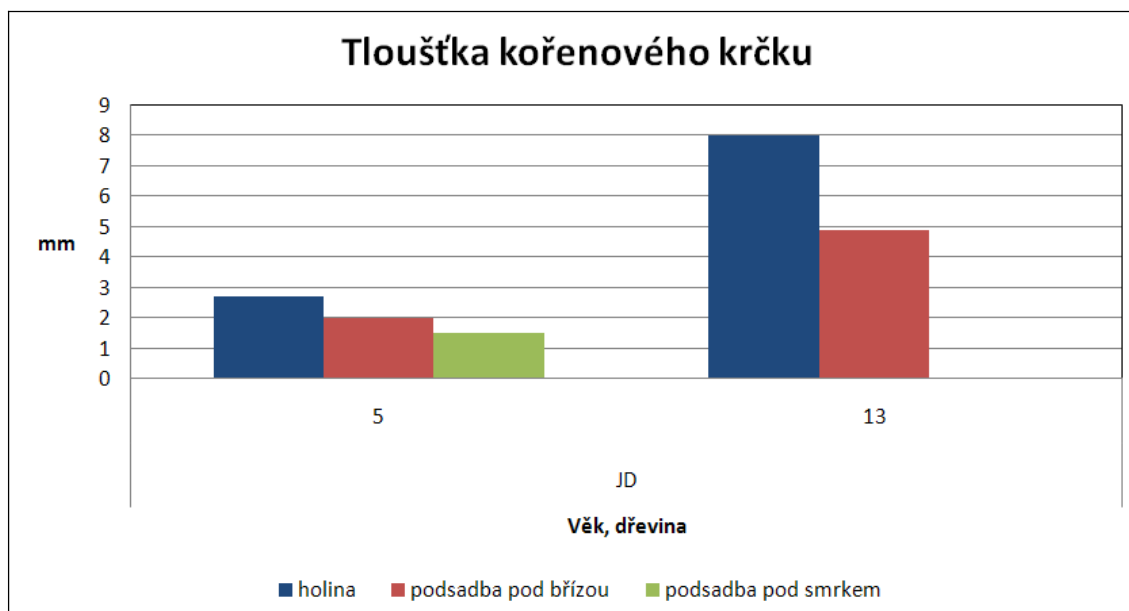
Nejnižší přírůsty byly zjištěny u podsadeb. U pětileté věkové kategorie je to u podsadby pod smrkem, u třináctileté věkové kategorie u podsadby pod břízou.



Graf 18: Celková výška nadzemní části a délka 4 posledních přírůstů

Tloušťka kořenového krčku (viz graf 19, tab. 5)

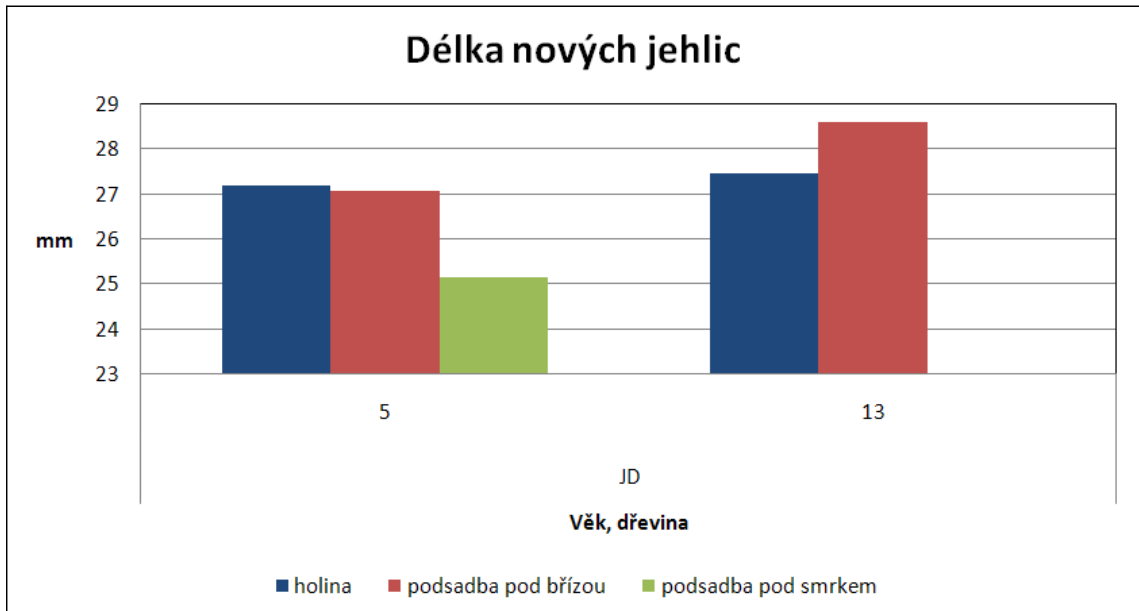
U třináctileté věkové kategorie byly na holině naměřeny hodnoty skoro dvakrát vyšší než u podsadby pod břízou. Pro podsadby pod smrkem nebyla nalezena vhodná plocha. Pětiletá věková kategorie měla ve směru holina, podsadba pod břízou, podsadba pod smrkem mírně sestupný, ale statisticky významný charakter.



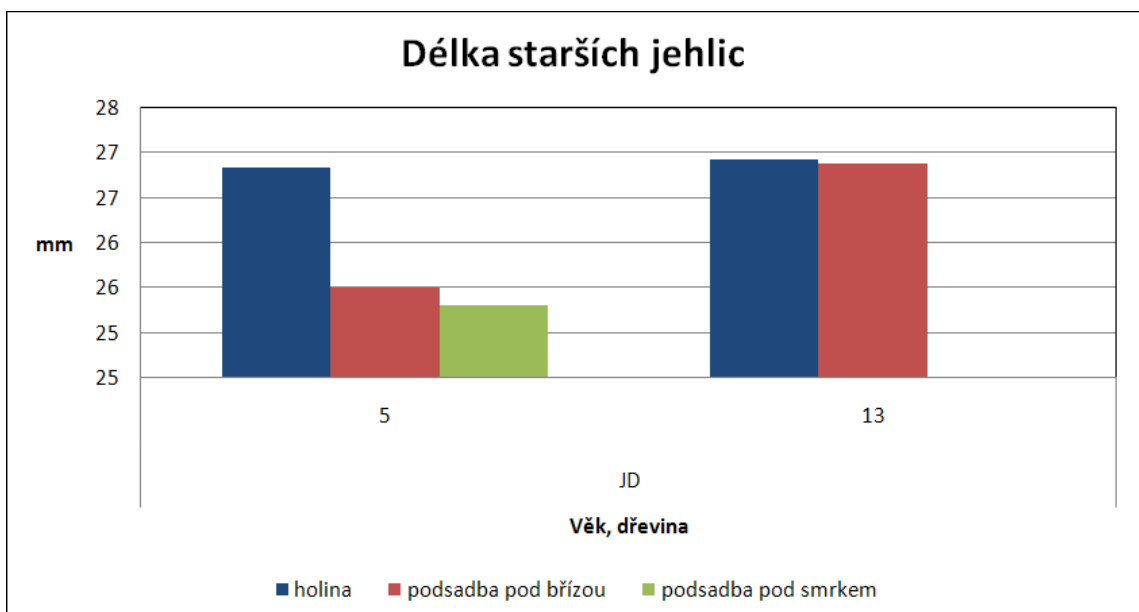
Graf 19: Tloušťka kořenového krčku

Délka jehlic (viz grafy 20 a 21, tab. 5)

Délka nové jehlice byla u obou věkových kategorií na holině a u podsadby pod břízou větší než délka jehlice staré. U podsadby pod smrkem byl rozdíl délky mezi novou a starou jehlicí statisticky nevýznamný.



Graf 20: Délka nových jehlic



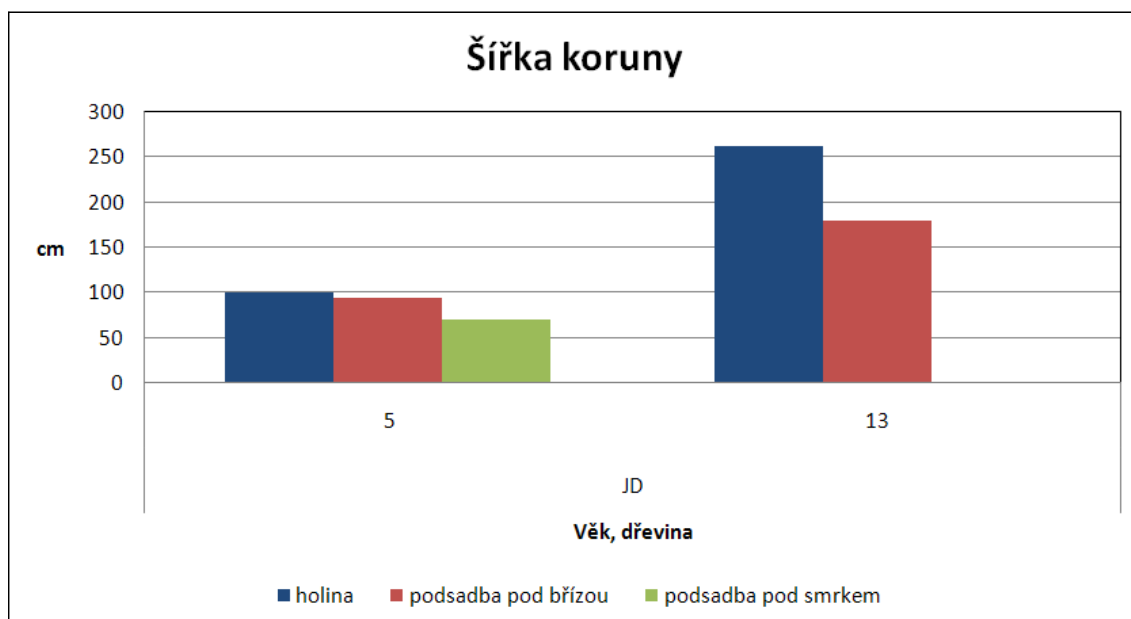
Graf 21: Délka starších jehlic

Výška nasazení koruny (viz tab. 5)

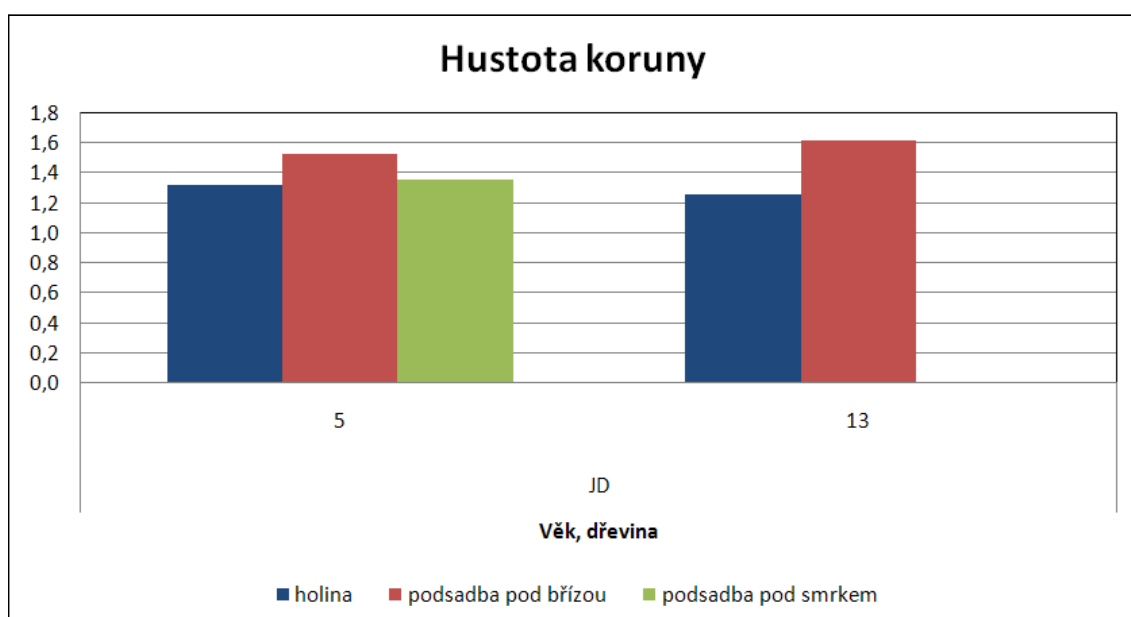
U pětileté věkové kategorie byla zjištěna největší výška nasazení koruny u podsady pod břízou (zřejmě ovlivněna výškou buřeně). S rostoucím věkem (u všech typů lokalit) dochází ke zvyšování výšky nasazení koruny.

Šířka, hustota a souměrnost koruny (viz grafy 22 a 23, tab. 5)

Nejvyšší hodnoty šířky koruny byly zjištěny u obou věkových kategorií na holi- ně. Naopak nejnižší hodnoty byly u pětileté věkové kategorie v podsadbě pod smrkem



Graf 22: Šířka koruny



Graf 23: Hustota koruny

a u třináctileté věkové kategorie v podsadbě pod břízou (v této věkové kategorii nebyly hodnoty v podsadbě pod smrkem hodnoceny).

Z hustoty koruny lze usuzovat na počet bočních větví jednotlivých stromků. Nejnižší hustota byla u podsadby pod břízou a naopak nejvyšší na holině.

Největší souměrnost (pravidelnost) koruny byla u obou věkových kategorií na holině. Nejmenší u podsadby pod břízou.

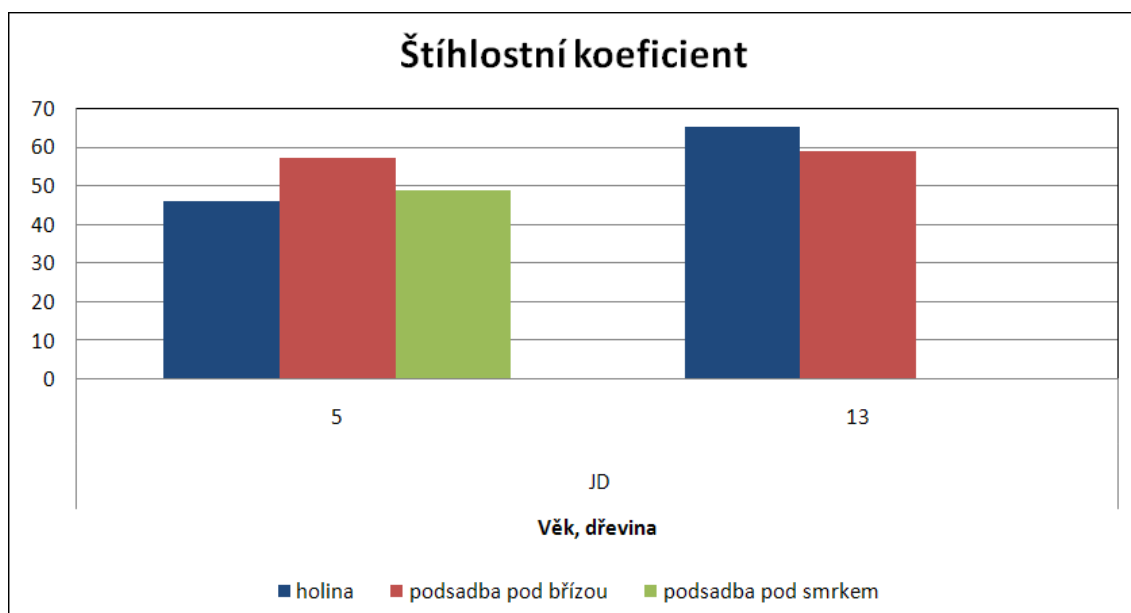
Poškození (viz tab. 5)

Jedle patří mezi dřeviny nejvíce poškozované zvěří. I když všechny vybrané zkusné plochy byly v minulosti nebo jsou stále chráněny proti škodám zvěří oplocením, lze i na těchto plochách nalézt škody způsobené zvěří. Nejvíce poškození bylo zjištěno u podsadeb pod břízou.

Jiná poškození než způsobená zvěří nebyla zaznamenána.

Štíhlostní koeficient (viz graf 24, tab. 5)

Nejvyšší hodnoty byly u pětileté věkové kategorie zjištěny u podsadby pod břízou. Rozdíl v hodnotě štíhlostního koeficientu mezi holinou a podsadbou pod smrkem je malý, ale statisticky významný. U starší, třináctileté věkové kategorie již byl štíhlostní koeficient vyšší na holině.



Graf 24: Štíhlostní koeficient

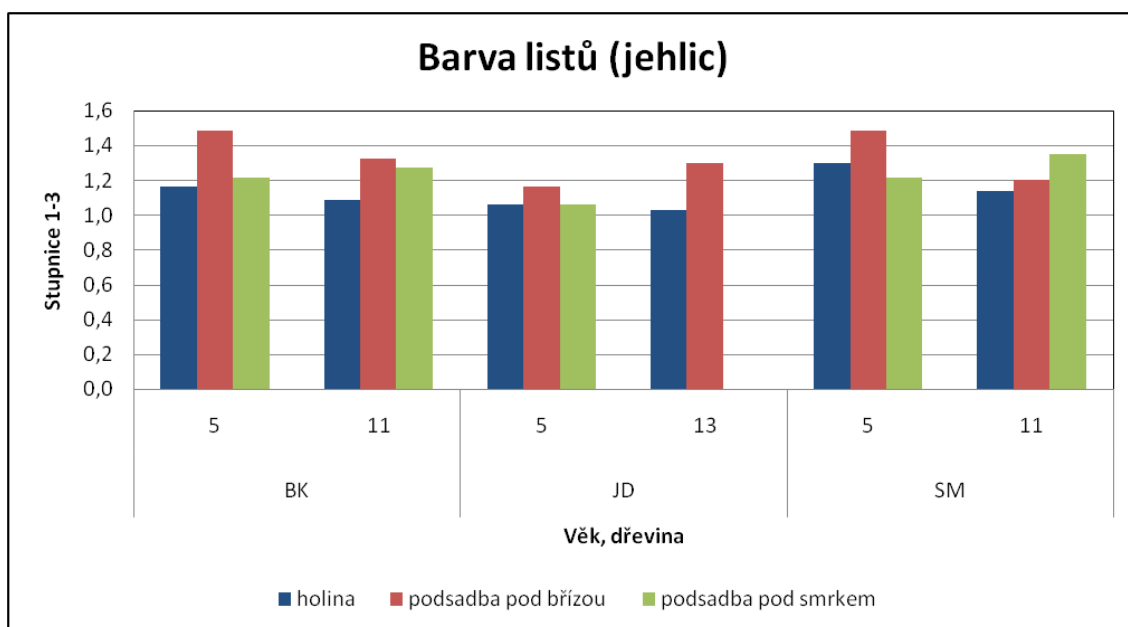
Tabulka 5: Přehled výsledků pro JD

Parametr	Dřevina	Věk	Holina	Podsadba pod BR	Podsadba pod SM	Rozdíl +/- je/není signifikantní		
						H – BR	H – SM	BR – SM
Výška nadzemní části (cm)	JD	5	124,11 ± 26,12	112,78 ± 18,76	72,44 ± 14,64	+	+	+
Výška nadzemní části (cm)	JD	13	511,3 ± 73,62	285,39 ± 43,89		+		
Tloušťka koř.krčku (mm)	JD	5	2,73 ± 0,61	1,99 ± 0,32	1,49 ± 0,29	+	+	+
Tloušťka koř.krčku (mm)	JD	13	7,99 ± 1,6	4,89 ± 0,86		+		
Přírůst poslední n (cm)	JD	5	30,4 ± 9,21	23,18 ± 5,71	14,13 ± 5,1	+	+	+
Přírůst poslední n (cm)	JD	13	50,13 ± 9,88	36,96 ± 7,35		+		
Přírůst n-1 (cm)	JD	5	29,58 ± 9,14	20,33 ± 6,37	12,24 ± 4,76	+	+	+
Přírůst n-1 (cm)	JD	13	56,13 ± 12,67	34,9 ± 6,85		+		
Přírůst n-2 (cm)	JD	5	18,75 ± 7,52	16,35 ± 4,91	8,45 ± 3,67	+	+	+
Přírůst n-2 (cm)	JD	13	55,31 ± 12,87	30,94 ± 6,8		+		
Přírůst n-3 (cm)	JD	5	10,49 ± 3,27	13,21 ± 4,07	7 ± 2,98	+	+	+
Přírůst n-3 (cm)	JD	13	50,68 ± 11,15	26,25 ± 6,68		+		
Přírůst n-4 (cm)	JD	5	8,09 ± 2,67	11,61 ± 4,67	5,14 ± 2	+	+	+
Přírůst n-4 (cm)	JD	13	44,1 ± 11,1	21,08 ± 5,72		+		
Přírůst n-5 (cm)	JD	13	40,54 ± 10,43	21 ± 6,55		+		
Přírůst n-6 (cm)	JD	13	36,09 ± 10,24	22,36 ± 6,5		+		
Přírůst n-7 (cm)	JD	13	33,4 ± 10,1	19,08 ± 6,7		+		
Přírůst n-8 (cm)	JD	13	27,89 ± 7,66	16,14 ± 5,64		+		
Přírůst n-9 (cm)	JD	13	24,21 ± 8,77	13,06 ± 4,58		+		
Výška nasaz.koruny (cm)	JD	5	12,41 ± 4,21	17,36 ± 6,55	10,65 ± 3,84	+	+	+
Výška nasaz.koruny (cm)	JD	13	38,36 ± 10,38	24,9 ± 6,01		+		
Šířka koruny (cm)	JD	5	99,55 ± 14,74	93,93 ± 13,67	69,51 ± 15,29	+	+	+
Šířka koruny (cm)	JD	13	261,5 ± 39,99	178,48 ± 36,17		+		
Hustota koruny	JD	5	1,31 ± 0,49	1,53 ± 0,5	1,35 ± 0,51	+	-	+
Hustota koruny	JD	13	1,25 ± 0,44	1,61 ± 0,65		+		
Souměrnost koruny	JD	5	0,68 ± 0,47	0,48 ± 0,5	0,54 ± 0,5	+	-	-
Souměrnost koruny	JD	13	0,83 ± 0,38	0,61 ± 0,49		+		
Celková délka délka nadzemní části	JD	5	122,36 ± 28,66	112,78 ± 18,76	72,44 ± 14,64	+	+	+
Celková délka délka nadzemní části	JD	13	511,3 ± 73,62	285,39 ± 43,89		+		
Délka listu nová (mm)	JD	5	27,18 ± 3,31	27,05 ± 1,86	25,15 ± 3,71	-	+	+
Délka listu nová (mm)	JD	13	27,44 ± 2,06	28,58 ± 2,76		+		
Délka listu stará (mm)	JD	5	26,83 ± 3,38	25,5 ± 2,31	25,31 ± 3,89	+	+	-
Délka listu stará (mm)	JD	13	26,91 ± 2,18	26,88 ± 3,08		-		
Poškození zvěří – terminál (%)	JD	5	0	8	0			
Poškození zvěří – terminál (%)	JD	13	0	0				
Poškození zvěří - boční (%)	JD	5	0	29	0			
Poškození zvěří - boční (%)	JD	13	4	41				
Ostatní poškození (%)	JD	5	0	0	0			
Ostatní poškození (%)	JD	13	0	3				
Barva	JD	5	1,06 ± 0,24	1,16 ± 0,37	1,06 ± 0,24	+	-	+
Barva	JD	13	1,03 ± 0,16	1,3 ± 0,46		+		
Štíhlostní koeficient	JD	5	45,94 ± 5,33	57,08 ± 7,82	48,89 ± 5,57	+	+	+
Štíhlostní koeficient	JD	13	65,08 ± 8,03	58,9 ± 6,73		+		

4.4. Celkové zhodnocení

4.4.1. Podsadby pod břízou

Větší výšky nadzemní části v rámci obou věkových kategorií ve srovnání s podsadbou pod smrkem byly zjištěny u podsadeb smrku a jedle. Nejnižší tloušťku kořenového krčku zde vykazovaly u obou věkových kategorií podsadby buku. Nejnižší hustota koruny (nejnižší počet bočních větví) zde v obou věkových kategoriích byla v podsadbách jedle. Nejnižší počet bočních větví v bukových podsadbách byl zjištěn u pětileté věkové kategorie. Odklon kmene od svislice byl v podsadbách buku pod břízou cca třikrát nižší než u podsadby pod smrkem. U všech tří druhů podsazovaných dřevin zde byla zaznamenána nejhorší barva asimilačních orgánů (ve stupnici sytě zelená – nažloutlá – žlutá) (viz graf 25).



Graf 25: Barva listů (jehlic)

Všechny dřeviny pod břízou měly vyšší hodnoty štíhlostního koeficientu než pod smrkem. Ve srovnání s holinou byl pod břízou u podsadeb jedle (pětiletá věková kategorie) štíhlostní koeficient vyšší. Totéž bylo zjištěno u podsadeb smrku (u obou věkových kategorií).

4.4.2. Podsadby pod smrkem

V podsadbách pod smrkem vykazovaly smrk, jedle a ve starší věkové kategorii i buk nejmenší výšky nadzemní části.

Podsázený buk měl u obou věkových kategorií větší tloušťky kořenového krčku pod smrkem než u podsadby pod břízou.

Byl zde také zjištěn největší odklon kmene od svislice u podsázeného buku v obou věkových kategoriích.

U buku zde byl v obou věkových kategoriích vyšší počet rozdvojení kmene než u podsadby pod břízou.

Podsázený smrk zde v obou věkových kategoriích vykazoval nejmenší hustotu a šířku koruny a zároveň i nejmenší tloušťku kořenového krčku.

Jedle zde měla nejmenší tloušťku kořenového krčku a šířku koruny v pětileté věkové kategorii.

U buku, jedle i pětiletého smrku zde byla zjištěna sytější barva (ve směru k zelené barvě) asimilačních orgánů než u podsadby pod břízou.

4.4.3. Zalesnění na holině

Na holině zcela evidentně odrůstají kultury rychleji než v podsadbách. Je zde patrný přímý vliv světla. U pětiletého zalesněného smrku byl zjištěn vyšší výskyt korovnice, u pětiletého buku vyšší výskyt hálek. Odklon kmene od svislice u zalesněného buku zde vykazoval nejnižší hodnoty.

Zalesněný smrk zde v obou věkových kategoriích vykazuje největší délku jehlice. Jedle i smrk zde měly v obou věkových kategoriích nejvyšší hustotu koruny (největší podíl větví). Buk zde také vykazoval u obou věkových kategorií nejvyšší počet bočních větví. Jediný buk a u starší věkové kategorie jedle zde měly vyšší hodnoty štíhllostního koeficientu než u ostatních typů lokalit.

Na holině byla u obou věkových kategorií, s výjimkou jediného případu – podsadby smrku pod smrkem ve věku pěti let, zjištěna nejsytější barva (ve směru k zelené barvě) asimilačních orgánů.

4.4.4. Ztráty po sadbě (podsadbě)

Nejvyšší ztráty (do 15 %) byly zjištěny na holině u smrku ve věku 5 let. U buku byly ztráty na sadebním materiálu u všech typů lokalit vyšší v mladší věkové kategorii

ve věku 5 let (do 10 %). U zalesňované jedle byly zjištěny u všech typů lokalit a obou věkových kategorií ztráty pouze do 5 %.

4.4.5. Výška zabuřenění

Největší výšky zabuřenění byly zjištěny u všech tří dřevin (BK, SM, JD) na holině ve věkové kategorii 5 let. S narůstajícím věkem a zvyšováním počtu bočních větví a tím i větší zastíněností půdního povrchu dochází na holině ke snižování výšky buřeně.

U obou druhů podsadeb (pod břízou, pod smrkem) byla výška buřeně u pětileté věkové kategorie všech měřených dřevin nižší než na holině.

Tabulka 6: Kritéria vymezující stupeň zabuřenění půdního krytu podle hustoty, mohutnosti vývinu a soudržnosti (dle ČSN 482115)

Zabuřenění	Stav zabuřenění	Charakteristika stavu půdního krytu a zabuřenění
0	Půdy nezabuřeněné	Bez krytu nebo kryté jen hrabankou, jehličím, popřípadě pomístní (v okraji obvyklou) slabší bylinnou vegetací.
1	Půdy řidčeji nebo pomístně středně zabuřeněné na převažující části výměry obdělávané půdy	S řidším půdním krytem jako slabší travní porost, řidší nebo pomístně méně souvisle se vyskytující borůvčí, brusinčí, vřes a půdy porostlé buření, která nepůsobí příliš husté a hluboké prokořenění.
2	Půdy se souvislým středním zabuřeněním po celé obdělávané ploše	Kryté souvislou buření, souvislým drnem nebo jiným souvislým bylinným porostem po celé ploše působícím, husté prokořenění půdy, např. Borůvčí, vřes.
3	Půdy se silným a houževnatým souvislým zabuřeněním	S nejobtížnějším krytem pro přípravu půdy (víceleté holiny kryté vysokým, hustě porostlým drnem, třtinou, trsnatými travinami, jako smilkou, hustým ostružiním apod).

Nejvíce zabuřeněné plochy (stupeň 3) byly zjištěny na holinách (u pětileté věkové kategorie). U starších kultur (11 let respektive 13 let) zalesněných na holinách dochází vlivem působení narůstajících korun (a většího clonění) ke snížení stavu zabuřenění (stupeň 2). U podsadeb je patrný vliv clonění horní etáže na stav zabuřenění (stupeň 1 a 2).

Tabulka 7: Stupně zahuštění na jednotlivých zkusných plochách

Číslo plochy	Dřevina	Věk	Typ obnovy	Stupeň zahuštění
1	SM	5	podsadba pod břízou	2
2	BK	5	podsadba pod břízou	2
3	JD	5	podsadba pod břízou	1
4	BK	11	podsadba pod břízou	1
5	SM	11	podsadba pod břízou	1
6	JD	13	podsadba pod břízou	1
7	BK	5	holina	3
8	BK	5	podsadba pod smrkem	1
9	BK	11	holina	2
10	BK	11	podsadba pod smrkem	2
11	SM	5	holina	3
12	SM	5	podsadba pod smrkem	2
13	SM	11	holina	3
14	SM	11	podsadba pod smrkem	1
15	JD	5	holina	3
16	JD	5	podsadba pod smrkem	1
17			chybí	
18	JD	13	holina	2

4.5. Ekonomika

V kalkulaci byly hodnoceny náklady na provádění úkony nutné k dosažení zajištění kultury dle jednotlivých dřevin. Jedná se o náklady na zalesnění a náklady na ochranu proti bušení. Nebylo zde počítáno s cenou sadebního materiálu. Z důvodu nestejných hodnotících podmínek (různé lokality, různý početní stav zvěře, různé dřeviny, různý typ ochrany proti škodám zvěří), nebyly v kalkulaci hodnoceny náklady na ochranu proti škodám zvěří.

Z výsledků je patrná ekonomická výhodnost podsadeb ve srovnání se sadbou na holiny u všech posuzovaných dřevin. U buku o 33 %, u smrku o 24 %, u jedle o 26 %. K hlavním důvodům patří použití nižšího minimálního počtu dřevin při zalesnění v podsadbách a zároveň i nutnost nižší intenzity ochrany proti bušení v podsadbách. Naopak u kultur vzniklých na holinách byla zohledněna kratší doba nutná na odrůstání vlivu bušení (v kalkulaci použita nutnost ochrany proti bušení pouze po dobu tří let).

Tabulka 8: Náklady práce na zajištěnou kulturu - BK

BK	Výkon	Ztráty v %	m.j.	Počet m.j./ha	Celkový počet zásahů do zajištění kultury	Výkonová norma	Sazba	Náklady (bez sa- debního mat.)	Index
						Nh/m.j.	Kč/Nh	Kč	
Holina	Sadba	10	ks	9000	1	0,05	48,1	22511	
	Ochrana proti bušení 1× ročně		ks	8100	3	0,01	48,1	10519	
	Celkem za 1 ha zajištěné kultury							33030	100
Podsadba	Sadba	7	ks	8000	1	0,05	48,1	19240	
	Ochrana proti bušení 1× ročně		ks	7440	1	0,01	48,1	2863	
	Celkem za 1 ha zajištěné kultury							22103	67

Tabulka 9: Náklady práce na zajištěnou kulturu - SM

SM	Výkon	Ztráty v %	m.j.	Počet m.j./ha	Celkový počet zásahů do zajištění kultury	Výkonová norma	Sazba	Náklady (bez sa- debního mat.)	Index
						Nh/m.j.	Kč/Nh	Kč	
Holina	Sadba	15	ks	4000	1	0,05	48,1	10005	
	Ochrana proti bušení 1× ročně		ks	3400	3	0,01	48,1	4416	
	Celkem za 1 ha zajištěné kultury							14421	100
Podsadba	Sadba	10	ks	4000	1	0,05	48,1	9620	
	Ochrana proti bušení 1× ročně		ks	3600	1	0,01	48,1	1385	
	Celkem za 1 ha zajištěné kultury							11005	76

Tabulka 10: Náklady práce na zajištěnou kulturu - JD

JD	Výkon	Ztráty v %	m.j.	Počet m.j./ha	Celkový počet zásahů do zajištění kultury	Výkonová norma	Sazba	Náklady (bez sa- debního mat.)	Index
						Nh/m.j.	Kč/Nh	Kč	
Holina	Sadba	5	ks	5000	1	0,05	48,1	12506	
	Ochrana proti bušení 1× ročně		ks	4750	3	0,01	48,1	6169	
	Celkem za 1 ha zajištěné kultury							18675	100
Podsadba	Sadba	5	ks	5000	1	0,05	48,1	12025	
	Ochrana proti bušení 1× ročně		ks	4750	1	0,01	48,1	1828	
	Celkem za 1 ha zajištěné kultury							13853	74

5. Diskuse

5.1. Výsledky

Vlastní měření délek nadzemní části, přírůstů a tloušťek kořenového krčku potvrdilo skutečnost, že sazenice buku, smrku a jedle odrůstají na holině rychleji než v podsadách. Je ovšem otázkou, zda to odpovídá přirozeným podmínkám růstu a vývoje klimaxových dřevin. Při využití poznatků Backmanova růstového zákona¹ posuzujeme skutečnost, že čím větší je maximální rychlost růstu a čím dříve se jí dosáhne, tím kratší je délka života. Pokud toto pravidlo platí, pak jednou z podmínek zlepšení zdravotního stavu ve vyšším věku porostů je omezení přímého zalesňování klimaxových dřevin do prostředí kalamitních holin bez využití přípravných porostů.

Jedle a buk jsou dřeviny velmi vhodné k použití do podsadeb zejména pro své ekologické nároky.

Smrk je nejvíce využívanou dřevinou k zalesňování holin. Je dřevinou schopnou žít dlouhou dobu v zástinu. Přirozené podmínky vývoje smrku v zástinu mohou ve starším věku zvýšit odolnost vůči škodlivým činitelům. Po uvolnění má schopnost výrazného zrychlení přírůstu.

Využití břízy bělokoré k plnění funkce přípravného porostu není jedinou z možností. Velmi dobře lze využít i např. jeřáb, osiku, olši, modřín, borovici. Bříza byla vybrána z důvodu většího zastoupení na lokalitách ve zkoumané oblasti.

V čem je výhodnost březových podsadeb?

- zmírňují extrémní mikroklima holin,
- napodobením sukcese vytvářejí přirozené podmínky pro klimaxové dřeviny JD, BK, SM,

¹ Backmanův růstový zákon. Obecný zákon organického růstu vypracovaný švédským lékařem G. Backmanem. Z Backmanových studií o pojmu organického času plyne několik zásadních poznatků: a) čím větší je maximální rychlost růstu a čím dříve se jí dosáhne, tím kratší je délka života; b) čím později se dosáhne maxima rychlosti růstu, tím déle život trvá; c) čím delší je život, tím větší je v průměru i konečná celková velikost organismu; d) život je tím kratší, čím více z celkové doby růstu připadá na stadium mladosti. Backman rozlišuje tři růstové typy: 1. prostorově-časový typ, který nejdříve získává prostor a teprve potom využívá čas, rychle roste a jeho růst poměrně brzy ochabuje; 2. časově-prostorový typ, který nejdříve využívá čas a teprve později získává prostor. Ze začátku tedy roste pomalu, jeho růstová rychlost se stupňuje později a zůstává dlouho na vysoké úrovni; 3. typ, který roste rovnoměrně po celý život. Myšlenky o organickém čase mají velký význam v pěstování lesa a v hospodářské úpravě lesa. (Lesnický naučný slovník II, heslo Zákon Backmanův růstový.

- omezením (vyloučením) stresů zvyšují odolnost dřevin vůči škodlivým činitelům,
- břízy meliorují půdu snadno rozložitelným opadem a hlubokým prokořeněním ulehle vrstvy půdy po smrčinách,
- potlačují buřň, ale přitom umožňují udržení bylinné vegetace na rozdíl od čistých smrkových mlazin a tyčkovin, a tím mimo jiné zvyšují biodiverzitu i úživnost pro zvěř.

Podsadby pod břízou vykazují u mnoha zjišťovaných parametrů vyšší nebo minimálně srovnatelné hodnoty jako u podsadeb založených pod smrkem.

Počet a tloušťka bočních větví je jedním z důležitých parametrů vypovídajících o budoucí kvalitě (množství suků) pěstovaného dříví. Na holině byl počet bočních větví u všech dřevin nejvyšší. Podsadby pod břízou vykazovaly nižší počet bočních větví než na holině a ve většině případů byly tyto hodnoty srovnatelné s podsadbami pod smrkem. U jedle podsázené pod břízou byl dokonce počet bočních větví nejnižší. Lze konstatovat, že podsadby pod břízou budou produkovat dříví lepší kvality (srovnatelné s podsadbou pod smrkem) než zalesnění na holině. Ve srovnání s podsadbou pod smrkem vykazuje podsadba pod břízou u JD a SM vyšší výšky nadzemní části a větší tloušťky kořenových krčků. Hodnoty vypočteného štíhlostního koeficientu jsou vyšší u podsadeb pod břízou než u podsadeb pod smrkem. Naznačují vytváření labilnějších porostů pod březovými podsadbami. Proti vlivu tvaru kmene vyjádřeného štíhlostním koeficientem však působí vyšší hustota dřeva a řidší koruny u jedinců v podsadbách. Buk zalesněný na holině a podsázený pod břízou vykazoval několikanásobně menší úhel odklonu kmene od svislice než u podsadby pod smrkem. Je zde zřejmě patrný vliv snížené propustnosti světla pod smrkem.

Větší rozdíly byly mezi holinou a podsadbami u všech dřevin a většiny měřených parametrů. Mezi podsadbou pod břízou a podsadbou pod smrkem byly hodnoty zjišťovaných parametrů mnohdy srovnatelné a z hlediska kvality budoucích porostů u podsadeb pod břízou příznivější.

5.2. Porovnání s literaturou

V dostupných zdrojích nebyla zaznamenána podobná měření a hodnocení podsadeb jako v této diplomové práci. Porovnání s výsledky jiných autorů proto nemohlo být

provedeno. Z obecného srovnání s jinými údaji v dostupné literatuře vyplývají následující úvahy.

Poškození smrkových porostů v popisované oblasti Předhoří Hrubého Jeseníku má charakter regionálního chřadnutí. Chřadnutím a odumíráním jsou nejvíce poškozeny smrkové porosty v nižších vegetačních stupních. Nutnost změny druhové skladby a přeměny chřadnoucích smrkových porostů s využitím přípravných dřevin potvrzuje i práce autorů Mauer, Palátová a Pop (2007).

Napadení většiny stromů václavkou (*Armillaria* sp.) ve zkoumané oblasti, a to jak stromů z přirozené tak i z umělé obnovy bylo prokázáno (Mauer a kol., 2009).

Nutnost rekonstrukce současných smrkových porostů ve prospěch listnatých dřevin s širokou ekovalencí podporují i závěry výzkumu kořenového systému v oblasti Jeseníků (Mauer a kol., 2009).

Vzniklé kalamitní holiny jsou velmi extrémním prostředím pro zakládání porostů hlavních hospodářských dřevin. Schopnost eliminace těchto extrémních podmínek mají přípravné porosty, jejichž funkci velmi dobře splňuje bříza bělokorá.

Vhodnost využití březových porostů na kalamitních holinách jako porostů s přípravnou, výchovnou a výnosovou funkcí doporučují i další autoři (Košút, 1982, Pěničik a kol., 1958).

Schopnost břízy jako pionýrské dřeviny tvořit přípravné porosty s melioračním účinkem vhodné pro přechodnou druhovou skladbu byla potvrzena i na Jablunkovsku (Šrámek a kol., 2008).

Skutečnost, že zalesněné dřeviny v podsadbách vykazovaly nižší počáteční přírůsty potvrzuje např. Košulič (2010), který uvádí: „Pomalejší počáteční růst podsazovaných dřevin je přirozenou reakcí na snížení přístupu světla, je to normální reakce, nikoli chyba a nedostatek (je zde patrná reakce pionýrsky orientovaných částí zalesňovaných sazenic na deficit světla).“

U smrku jako podsazované dřeviny byla potvrzena schopnost žít celá desetiletí v zástínu bez ztráty schopnosti akcelerace růstu po uvolnění, smrku stačí k přežití 2 až 4 % plného osvětlení (Musil a Hamerník, 2007).

Nejsou mi známy práce podrobněji hodnotící podsazované dřeviny a jejich další vývoj. Zadaná literatura pouze popisuje a hodnotí břízu bělokorou jako dřevinu přípravnou a výchovnou vhodnou při obnově kalamitních a imisních ploch. Není zde dále

popsán jakýkoli průběh růstu hlavních hospodářských dřevin vnášených do takovýchto ploch formou podsadeb.

Z ekonomického hlediska se jeví využití břízy k podsadbám jako výhodné. Potlačuje buřeň, a tím omezuje náklady na ochranu proti buřeni, plní výchovnou funkci (tvorba mikroklimatu, autoredukce), při vhodné výchově produkuje velmi dobře prodejné sortimenty. Navíc tyto užitky vytváří o poznání rychleji než ostatní dřeviny.

5.3. Negativní ovlivnění výsledků

Výsledky mohou být ovlivněny:

- nevhodným zvolením zkusných ploch,
- rozdílnou velikostí a orientací obnovních prvků,
- zvoleným způsobem statistického výběru, tzn. měřením průměrných, nikoliv všech jedinců,
- oplocením některých ploch z důvodu ochrany proti zvěři,
- u starších a vyšších podsadeb a kultur nesnadným měřením jejich výšek a přírůstů,
- u bukových porostů nesnadným rozeznáním počátku předposledního přírůstu,
- lidským faktorem, subjektivními chybami při měření.

Pro objektivnější stanovení závěrů by bylo vhodné vyhodnocení více zkusných ploch pro jednotlivé typy obnovních prvků.

5.4. Doporučení pro praxi

Převážná část mladých porostů (porosty do 40 let věku) v oblasti LHC byla založena jako smrkové porosty na nevhodných stanovištích. Vlivem dříve popsaných faktorů dochází ke zhoršování celkového stavu těchto porostů. Porosty jsou často prolámané, proschlé a vlivem opožděného vylepšování i s mnoha mezerami, zralé k rekonstrukci. Jde o desítky hektarů porostů takto narušených. Do vzniklých mezer se dostává bříza přirozenou cestou a toho je třeba vhodně využívat. Naprosto zde nelze hovořit o nějakém škodlivém vlivu břízy.

Tam kde byla bříza odstraněna a vzniklá plocha byla zalesněna některou hlavní hospodářskou dřevinou, zejména bukem lesním a jedlí bělokorou, nastupuje okamžitě líska a úporná buřeň, dochází ke zvyšování nákladů na jejich odstraňování. Větším problémem jsou zde také škody zvěří a vyšší náklady na ochranu.

Z vlastní zkušenosti, kdy jsem prováděl (a stále provádím) podsadby v rozpadajících se smrkových porostech (a vlivem dalších nahodilých těžeb docházelo k jejich ničení) jsem dospěl k názoru, že je vhodné podsazovat pouze stabilní části smrkových porostů. Zároveň by měla podsazovaná plocha mít určitou minimální velikost a tvar (z důvodu jejího dalšího obhospodařování).

Význam využití břízy bělokoré k podsadbám je především na vzniklých kalamitních holinách, kde ji lze vhodně využít i k věkové diferenciaci budoucích porostů.

Ze získaných poznatků lze doporučit:

- změnu pohledu na břízu bělokorou jako na dřevinu nikoliv škodící, ale v podmínkách chronického rozpadu smrčín prospívající,
- využití břízy bělokoré především na živných lokalitách, kde hrozí vyšší náklady na ochranu mladých lesních porostů proti buření,
- využití nárostů břízy vzniklých nahodile v proředěných smrčínách jako vhodných východisek při přeměně smrčín podsadbou JD a BK,
- využití břízy jako meliorační dřeviny v případě změny legislativy,
- využití již nalétnuté břízy na kalamitních plochách k vnášení hlavních hospodářských dřevin formou podsadeb,
- podporu vtroušených jedinců břízy v oblastech s nedostatkem plodících dospělých jedinců,
- využití břízy ve skupinovitém postavení na velkých kalamitních holinách k vytvoření podmínek pro věkovou a výškovou skupinovitou diferenciaci budoucích porostů (kombinace skupin krátkověkých a dlouhověkých dřevin),
- z ekonomického hlediska využití břízy nejen jako dřeviny poskytující užitkové dříví, ale i jako dřeviny, která se na kalamitní holiny dostává přirozenou cestou „zcela zdarma“ a v dalším období nám formou potlačování buřené šetří náklady na ochranu kultur proti buření.

Význam břízy v podmínkách kalamitních holin, především v nižších a středních polohách (oblasti celoplošného chřadnutí smrkových monokultur), je v rozporu s omezením použití přípravných dřevin pro obnovu porostů v platné legislativě. V tomto smyslu by bylo vhodné příslušná ustanovení změnit. Vzhledem k technickým vlastnostem březového dřeva, možností jeho zpeněžení, odolnosti vůči škodlivým či-

nitelům, její schopnosti meliorovat stanoviště a nakonec i vzhledem ke snadné a levné obnově se nabízí myšlenka jejího využití i jako hlavní hospodářské dřeviny.

6. Závěr

Na sedmnácti vybraných zkusných plochách byly vyhodnoceny parametry vhodné k porovnání stavu a perspektivy podsadeb buku lesního (*Fagus sylvatica* L.), smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) Karst.) a jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) pod břízou bělokorou (*Betula pendula* Roth) a pod smrkem ztepilým (*Picea abies* (L.) Karst.). U 80 průměrných jedinců na každé zkusné ploše byly měřeny tyto parametry:

U buku výška nadzemní části, tloušťka kořenového krčku, délka posledního a předposledního přírůstu, počet dvojáků a trojáků a výška jejich nasazení, počet bočních větví, výška nasazení koruny, odklon osy kmene od svislice, celková délka kmene, velikost nového listu, barva listu, vliv buřeně, celkové ztráty, poškození zvěří a ostatní poškození.

U smrku výška nadzemní části, tloušťka kořenového krčku, délka několika posledních přírůstů, výška nasazení koruny, šířka koruny, hustota koruny, souměrnost koruny, celková délka, délka nové jehlice, barva jehlice, vliv buřeně, celkové ztráty, poškození zvěří a ostatní poškození.

U jedle stejné parametry jako u smrku a navíc délka staré jehlice.

Měřením byly zjištěny následující hlavní výsledky:

- buk, smrk i jedle nejrychleji odrůstají na holině (největší výšky, přírůsty, tloušťky kořenového krčku),
- největší odklon osy kmene od svislice byl zjištěn u buku v podsadbě pod smrkem,
- největší počet bočních větví u buku a největší hustota koruny (množství bočních větví) u smrku a jedle byly na holině; lze zde předpokládat největší podíl sukatosti dříví v budoucnu,
- vyšší hodnota štíhlostního koeficientu znamená větší výšku a menší tloušťku, tzn. horší mechanickou stabilitu; štíhlostní koeficient byl při porovnání obou druhů podsadeb vyšší u podsadby pod břízou; mechanická stabilita dřevin rostoucích v podsadbách je ale pozitivně ovlivněna vyšší hustotou dřeva, menší náporovou plochou koruny, množstvím zadržitého sněhu v korunách nadrostu,
- na holině vykazoval štíhlostní koeficient nejnižší hodnoty (nejvyšší stabilitu) u zalesňovaného smrku a pětileté jedle, naopak nejvyšší hodnoty (nejnižší stabilitu) vykazoval u zalesňovaného buku a třináctileté jedle,

- největší plocha listu u buku (součin délky a šířky listu) byla zjištěna na holině,
- u jedle byla délka jehlice u třináctileté podsadby pod břízou větší než na holině i v podsadbě pod smrkem; u pětileté podsadby pod břízou vykazovala délka jehlice téměř stejnou délku jako na holině,
- šířka koruny u smrku a jedle byla větší u podsadby pod břízou než u podsadby pod smrkem.

Na základě vyhodnocení dat u podsadeb lze říci, že z hlediska kvalitativního posouzení budoucího vývoje dřevin rostoucích v podsadbách vykazovaly zjišťované parametry u podsadeb pod břízou mnohdy příznivější hodnoty než podsadby pod smrkem. Například:

- u smrku a jedle větší výšky nadzemní části kmene a tloušťky kořenových krčků,
- u buku menší počet rozdvojení kmene a menší odklon osy kmene od svislice,
- u smrku menší hustotu koruny a tudíž i menší počet bočních větví,
- u smrku i jedle větší šířka koruny,
- u jedenáctiletého buku větší plocha listu (součin délky a šířky listu),
- u smrku větší souměrnost koruny.

Výsledky měření i dosavadní praktické zkušenosti na daných revírech vedou k závěru, že bříza bělokorá jako přípravná dřevina nemá negativní vliv na růst hlavních hospodářských dřevin (buku lesního, jedle bělokoré, smrku ztepilého) vnášených formou podsadeb na kalamitní plochy. Lze ji tedy doporučit jako přípravnou dřevinu vhodnou na kalamitní plochy.

„Příroda nechce to nebo ono, jak se často mylně tvrdí. Její tvorba není záměrná. Je jen výsledkem stanovištních vlastností. Tuto neměnnou pravdu musíme i my při zalesňování holin mít stále na zřeteli! Musíme velmi dobře uvážit, co je v určitých stanovištních poměrech uskutečnitelné a jak, abychom toho mohli co nejvíce využít“ (Pěncík, 1958).

7. Seznam citované literatury

- Čížek, J., Kratochvíl, F., Peřina, V., 1959. Přeměny monokultur. 1. vyd. Praha: SZN. 188 s.
- Košulič, M., 2010. Cesta k přírodě blízkému hospodářskému lesu. 1. vyd. Brno: FSC ČR, o.s. 452 s. ISBN 978-80-254-6434-2.
- Košút, M., 1982. Breza a jej význam v národnom hospodárstve. Lesnícké informácie – VULH Zvolen, MLVH SSR. 126 s.
- Lesní hospodářský plán (LHC Město Albrechtice), platnost 1. 1. 2002 – 31. 12. 2011, Lesnická projekce Frýdek – Místek a. s.
- Lesnický naučný slovník II, 1995. 1. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR. 683 s. ISBN 80-7084-131-1.
- Mauer, O. a kol., 2009. Vývin a zdravotní stav kořenového systému smrku ztepilého v oblasti Jeseníků. Závěrečná zpráva. Brno: MZLU v Brně. 86 s.
- Musil, I., Hamerník, J., 2007. Jehličnaté dřeviny. [Conifers.]. 1. vyd. Praha: Academia. 352 s. ISBN 978-80-200-1567-9
- Pěňčík, J. a kol., 1958. Zalesňování kalamitních holin. Praha: SZN. 261 s.
- Polách, R., 2009. Vyhodnocení úspěšnosti podsadeb smrkových monokultur. Bakalářská práce. Brno: MZLU.
- Mauer, O., Palátová, E., Pop, M. 2007. Postavení smrku ztepilého (*Picea abies*/L./Karst.) v nižších lesních vegetačních stupních a příčiny jeho chřadnutí. In: Sborník referátů z celostátního semináře Trvale udržitelné hospodaření v listnatých a smíšených porostech. Vyškov: ČLS. 52 s.
- Šrámek, V. a kol., 2008. Chřadnutí lesních porostů na LS Jablunkov. Závěrečná zpráva projektu. Praha: VÚLHM. 91 s.

Summary

The goal of this thesis was to analyze by means of measuring of the given parameters the possible usage of European White Birch stands under which core forest management trees species should be planted – namely European Beech (*Fagus sylvatica* L.), Norway Spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) and European Silver Fir (*Abies alba* Mill.). The same parameters were measured on clear cut-areas and underplantings on Norway Spruce stands for the purpose of comparison. The measuring was carried out on 17 research plots situated on 8 districts under control of state plant Lesy České republiky and Forests service of Město Albraechtice including nutritive and middle nutritive soil conditions of 3rd to 5th forest vegetation degree. The measurement was always performed at 80 average trees and consisted following parameters (European Beech): above-the-ground height, root-collar thickness, the length of last and the last but one increment, count of fork trees and trees with three terminals and the height of their start-points, count of lateral branches, the height of crown start-point, vertical trunk deviation, overall trunk length, the size and color of new leaves, negative affect of weed, total losses, crown density and centricity, harm caused by animals and other reasons. In case of Norway Spruce or European Silver Fir were measured not only above-mentioned features, but as well: thickness, density and centricity of the crown, length and color of new and old needles. The measurement was conducted on two age categories. Younger category: at the age of five and older category: at the age of eleven (in case of European Silver Fir at the age of thirteen). Every and each alternative was compared and statistically analyzed. It was discovered that the height of above-the-ground tree parts, last increments, root-collar thickness, count of lateral branches, density and width of tree tops were at their maximum on clear-cut areas. On the contrary the underplantings showed better attributes predetermining future trunk quality – fewer fork trees and lateral branches, speaking of European Beech, and for older European Silver Fir trees bigger stability (slenderness ratio) and slower growth (that means larger root system a wood of thicker density). The biggest vertical trunk deviation was observed under Norway Spruce. Differences between underplantings under European White Birch and Norway Spruce seemed to be not that tremendous, thou they were statistically considerable. The cost calculation proved economic efficiency in favor of underplantings. The

results confirmed desirable role of European White Birch stands in the process of bringing in core forest management tree species – European Beech, Norway Spruce and European Silver Fir in the way of underplanting on the calamity clearings.