

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ**

**Lesnická a dřevařská fakulta**

Ústav zakládání a pěstění lesů

**Zakládání a obnova lesa podsadbami pod přípravné  
porosty břízy bělokoré a olše šedé**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

2015/2016

Vlastimil Brach

# Čestné prohlášení

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma „Zakládání a obnova lesa podsadbami pod přípravné porosty břízy bělokoré a olše šedé“ jsem zpracoval samostatně a veškeré prameny a použité informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

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

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

V Brně, dne:.....

Podpis studenta:.....

# Poděkování

Rád bych tímto poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce, panu Ing. Václavu Hurtovi, Ph.D., za odborné rady a připomínky při vedení a zpracování mé bakalářské práce. Také bych rád poděkoval prof. Ing. Oldřichu Mauerovi, DrSc., díky kterému jsem měl možnost zpracovat bakalářskou práci na vybrané téma. Dále bych rád poděkoval spolužákům za obětavou pomoc při sběru dat v terénu, konkrétně Pavlu Bastlovi a Janě Souchové. A v neposlední řadě bych chtěl poděkovat nejen rodině, která mě povzbuzovala a vytvářela skvělé zázemí při psaní mé bakalářské práce, ale i všem, co mě inspirovali a motivovali.

## Abstrakt

**Jméno posluchače:** Vlastimil Brach

**Název práce:** Zakládání a obnova lesa podsadbami pod přípravné porosty břízy bělokoré a olše šedé

Cílem bakalářské práce bylo porovnat a zhodnotit odrůstání buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) v podsadbách pod přípravnými porosty břízy bělokoré na lesní půdě a olše šedé na zemědělské půdě. Výzkumné plochy se nacházeli na LS LČR Šternberk. Pod přípravným porostem „Břízy“ byly vyhodnoceny 4 varianty holosečného charakteru a 3 varianty o zakmenění 1, 0,5 a 0,3. Pod přípravným porostem „Olše“ bylo vyhodnoceno 5 variant holosečného charakteru, 3 varianty o zakmenění 1, 0,5, 0,3 a varianta, kde byla odstraněna každá druhá řada. Pro podsadby bylo změřeno a vyhodnoceno 16 parametrů (např. výška rostliny, výškový přírůst, mortalita apod.). Bylo potvrzeno, že s narůstajícím zakmeněním přípravného porostu vznikají lepší podmínky pro růst podsadeb. Pro plochu „Břízy“ byly nejlepší podmínky dva roky po výsadbě zjištěny u varianty se zakmeněním 0,5. Na ploše „Olše“ byly zjištěny nejlepší podmínky pro buk na variantě, kde byl odstraněn každý druhý strom v řadě. Horší podmínky pro růst podsadeb byly zjištěny na prvcích holosečného charakteru.

**Klíčová slova:** olše, bříza, podsadby, přípravný porost

# Abstract

**Student:** Vlastimil Brach

**Thesis title:** Establishing and reforestation under underplanting preparatory stands birch and alder gray

The aim of this bachelor thesis is to compare and evaluate saplings of the European beech (*Fagus sylvatica* L.) in underplantings under birch and grey alder preparative plant stands in different conditions in the LS LČR Šternberk district. It was evaluated seven variants under birch preparative plant stand and nine variants under grey alder preparative plant stand. A different way of intervention on every variant was used. There were measured and evaluated 16 parameters (e.g. actual height of seedlings, last year's height of seedlings, annual increment, mortality). It was found out that every variant has another impact on underplanted saplings. It was found out that for birch plant stand are the best conditions for European beech saplings in variants with the 0.5 stocking. There are the best conditions for grey alder plant stand if the density of a stand was reduced to 50 %. Worse conditions for underplantings were identified on clear-cutting places.

**Key words:** alder, birch, underplanting, preparatory stand

# Obsah

1. Úvod .....	8
2. Cíl práce.....	9
3. Rozbor problematiky .....	10
3.1. Oblast využití podsadeb .....	10
3.2. Způsob obnovy podsadbami .....	11
3.3. Bříza a olše jako přípravný porost .....	14
3.4. Kvalita sadebního materiálu a technologie zalesňování .....	14
3.5. Výhody a možné nevýhody podsadeb.....	16
4. Metodika.....	18
4.1. Popis měřených ploch .....	18
4.2. Metodika měření .....	19
5. Výsledky a jejich zhodnocení.....	22
5.1. Plocha „Břízy“ (Loděnice).....	22
5.1.1 Vyhodnocení výšky nadzemní části současné.....	22
5.1.2 Vyhodnocení výšky nadzemní části v předchozím roce .....	23
5.1.3 Poslední výškový přírůst .....	23
5.1.4 Vyhodnocení odklonu osy kmínku od svislé osy .....	24
5.1.5 Vyhodnocení délky bočního přírůstu .....	24
5.1.6 Vyhodnocení šířky koruny .....	25
5.1.7 Vyhodnocení délky listu.....	25
5.1.8 Vyhodnocení šířky listu.....	26
5.1.9 Vyhodnocení průměru kořenového krčku .....	26
5.1.10 Vyhodnocení podílu jednotlivých tvarů koruny dle dřevin v rámci variant. 27	
5.1.11 Vyhodnocení vitality podsadeb .....	27
5.1.12 Vyhodnocení podílu dvojáku, trojáku, 4četný a více kmínků.....	28
5.1.13 Vyhodnocení tvaru kmínku .....	28
5.1.14 Vyhodnocení ztrát (mortality) sazenic .....	29
5.2. Celkové vyhodnocení plochy „Břízy“ (Loděnice) .....	29
5.3. Plocha „Olše“ (Horní Loděnice) .....	31
5.3.1 Vyhodnocení výšky nadzemní část současné.....	31
5.3.2 Vyhodnocení výšky nadzemní část v předchozím roce.....	32
5.3.3 Poslední výškový přírůst .....	32

5.3.4	Vyhodnocení odklonu osy kmínku od svislé osy .....	33
5.3.5	Vyhodnocení délky bočního přírůstu .....	33
5.3.6	Vyhodnocení šířky koruny .....	34
5.3.7	Vyhodnocení délky listu .....	34
5.3.8	Vyhodnocení šířky listu .....	35
5.3.9	Vyhodnocení průměru kořenového krčku .....	35
5.3.10	Vyhodnocení podílu jednotlivých tvarů koruny dle dřevin v rámci variant. ....	36
5.3.11	Vyhodnocení vitality podsadeb .....	36
5.3.12	Vyhodnocení podílu dvojáku, trojáku, 4četný a více kmínků .....	37
5.3.13	Vyhodnocení tvaru kmínku .....	37
5.3.14	Vyhodnocení ztrát (mortality) sazenic .....	38
5.4.	Celkové vyhodnocení plochy „Olše“ (Horní Loděnice) .....	40
6.	Diskuze .....	42
7.	Závěr a doporučení pro praxi .....	44
8.	Summary .....	46
9.	Seznam použité literatury .....	47
10.	Seznam příloh .....	49
	Příloha č. 1 – Fotografie .....	49
	Příloha č. 2 – Mapy .....	49

## 1. Úvod

V současné době se v České republice nachází stále více neobdělávaných zemědělských pozemků. U takovýchto pozemků se uvažuje o jiném využití, například o jejich zalesnění. Zalesňování zemědělských pozemků je důležité s ohledem na využití půdy a ochranu životního prostředí. Lesní porosty jsou nejen důležitým zdrojem obnovitelné suroviny, ale i krajinným prvkem majícím vliv na vodní režim, na ochranu půdy a v malé míře mají i rekreační, estetický a kulturní význam. Jedná se o dlouhodobé opatření, které naplňuje cíle v průběhu životaschopnosti lesního porostu (Kulířová, 2015).

Zároveň je stav našich lesů negativně ovlivněn klimatickými změnami, které mají za následek vznik velkoplošného chřadnutí lesů a zvýšení objemu nahodilých těžeb. Monokultury lesních porostů jsou poškozovány dynamikou bořivých větrů a do budoucna se očekává vyšší nárůst těchto škodlivých extrémů počasí. Dle aktuálních prognóz lze očekávat větší problémy s nedostatkem srážkové vody, která bude znatelně stresovat lesní porosty její absencí, nebo nerovnoměrným rozložením srážek během roku. Takto ovlivněné a oslabené porosty jsou a budou dále napadány řadou dalších faktorů od napadení biotickými škůdci po rozvrácení porostu sněhem. Jako významným protiopatřením se jeví pěstování druhově pestrých lesů a jejich vhodné prostorové rozdělení (Liška, Tuma, 2008).

Jeden z dílčích a specifických způsobů obnovy a přeměny lesů, nebo i zalesňování zemědělských půd představují podsadby, které zároveň vyhovují ekologickým požadavkům ochrany přírody. Podsadbami se zabývá tato práce, respektive řeší, v jakých podmínkách a porostních situacích byla lepší ujímavost podsadeb.



## 2. Cíl práce

Cílem práce bylo zjistit, v jakých podmínkách podsadby buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) lépe odrůstají. Buk byl podsazen na dvou výzkumných plochách LS Šternberk v rozdílných porostních situacích. Na první ploše se posuzovala podsadba pod přípravným porostem břízy bělokoré (plocha Loděnice). Přípravným porostem druhé plochy byla olše šedá (plocha Horní Loděnice). Na měřených plochách se vyhodnotilo několik dílčích variant, které se lišily zakmeněním přípravného porostu, nebo měly holosečný charakter různé velikosti. Všechny tyto varianty byly vyhodnoceny zvlášť a poté se mezi sebou navzájem porovnaly a nakonec se zjistilo, jaký způsob je nejvhodnější pro zakládání a obnovu lesa a zároveň má pokud možno co nejmenší mortalitu u podsazovaných sazenic.

### **3. Rozbor problematiky**

V první řadě je věnována pozornost především literární rešerši na téma podsadeb jak z pohledu historie, tak i z pohledu aktuální situace zalesňování zemědělských půd a obnovy lesa. Dále je zde popsána představa o přípravném porostu, kvalitě sadebního materiálu pro podsadby a technologie zalesňování.

#### **3.1. Oblast využití podsadeb**

V současné době se zalesňování zemědělských půd stává aktuálním problémem, neboť se v rámci útlumového programu zemědělství uvažuje o jiném využití značné plochy zemědělských půd. Charakter těchto půd je velmi rozdílný, neboť se vyskytují v nejrozličnějších zemědělských výrobních oblastech. V řadě případů se jedná o půdy silně zarušené bylinnými plevele a zarostlé různými keři a dřevinami (Černý, 1999).

Zalesňování nelesních půd má v ČR dlouhodobou tradici. V minulosti byly zalesňovány plochy nevhodné pro zemědělskou výrobu, zejména pak pozemky silně ohrožené erozí. Rozsáhlá zalesňování nelesních půd dosahující téměř 100 tis. ha se uskutečnila po druhé světové válce, a to zejména v podhorských a horských pohraničních oblastech. V 50. a 60. letech se ročně zalesňovalo až 6,5 tis. ha. Později se zalesňování těchto ploch omezilo jen na nejnutnější případy (většinou do 1 tis. ha ročně). Počátkem 90. let v důsledku transformace zemědělství opět dochází k výraznému nárůstu zalesňování nelesních půd. Dotace jsou pravděpodobně jedním z hlavních důvodů, proč bylo od roku 1994 do roku 2001 zalesněno 3753 ha zemědělských pozemků a za rok 2002 dosáhla takto zalesněná plocha výměry dokonce 1203 ha (Vacek a kol., 2005).

Současná politika EU i ČR umožňuje nebo přímo dotačně podporuje nevyužívání některých zemědělských půd pro produkci potravin. Tyto plochy jsou pak mnohdy navrhovány k zalesnění a podporovány dotačně. I z pohledu uživatele krajiny je výhodnější podpora zalesňování zemědělských půd, které má pozitivní vliv na povrchový odtok vody, zpomalení některých degradačních faktorů půdy, prostupnost krajiny, místní klima a řadu dalších aspektů (Kulířová, 2015).

Další oblastí využití ekologických a dalších účinků podsadeb pod porosty náhradních dřevin jsou lesní stanoviště (PUPFL), kde došlo např. k nenadálým rozvratům lesa. Jak uvádí Mauer, Vaněk (2013): „V současné době dochází k velkoplošnému chřadnutí a odumírání řady dřevin, mechanicky labilní porosty jsou rozvráceny sněhem, větrem, námrazou a napadány biotickými škůdci“.

Objem živelných nahodilých těžeb v 70. letech minulého století výrazně narostl ve srovnání s předchozím desetiletím, v 80. letech se dále zvýšil, v devadesátých letech mírně poklesl a v posledním desetiletí opět rapidně stoupá (dynamika vývoje „hmyzích“ těžeb má obdobný charakter) (Liška, Tuma, 2008). Extrémní počasí s sebou nese časté kalamity a zvýšení výskytu chřadnutí lesů. Lesy jsou jedinými ekosystémy schopnými tlumit dopady klimatické změny dostupnost vody a erozi (Samec, 2007).

Jedním z možných dílčích postupů zalesnění, vyhovujících i ekologickým požadavkům ochrany přírody, jsou podsadby. Jedná se o specifický způsob obnovy nebo převodu lesních porostů, označovaný obvykle jako hospodářské nebo ekologické nutnosti. Realizují se zpravidla v případech, kdy se jedná o obnovu porostů druhově a provenienčně nevhodných, silně poškozených, rozvrácených, potenciálně ekologicky ohrožených nebo naopak významných z hlediska ochrany přírody (Vacek, Lokvenc, 1994).

### **3.2. Způsob obnovy podsadbami**

Důležitým faktorem pro obnovu podsadbami je zápoj a zakmenění mateřského porostu. Porosty s nižším zakmeněním mají většinou porušený zápoj, což vede zvláště na živných stanovištích k zabuření půdy. Výskyt buření ztěžuje nebo i znemožňuje přirozenou obnovu a navíc rozvolněné porosty nemusí poskytovat nárostu dostatečnou ochranu. Z toho důvodu by měly mít porosty na počátku přirozené obnovy zakmenění alespoň 0,7 a plný, popřípadě jen místy narušený zápoj (Peřina a kol., 1964).

Udržování zápoje horní etáže při zakládání lesa podsadbami má významný vliv i na tvorbu ekologického krytu pod porostem: Ekologický kryt je způsob ochrany zpravidla u juvenilních růstových fází lesních porostů (náletů, nárostů, kultur, mlazin) před působením škodlivých klimatických činitelů a imisí. Tato ochrana je zabezpečena v první řadě příznivým vlivem starších (vyšších) porostů bočním cloněním a uplatněním clonných sečí horním cloněním (Poleno a kol., 2009). Podsadby vytvářejí příznivější

ekologické podmínky pro obnovu stinných dřevin ve srovnání s obnovou na holině. Nově vznikající generace lesa je tak chráněna před nepříznivými mikroklimatickými vlivy a často i před útlakem bušeně. Stinné dřevina jsou ve srovnání s holinou méně fyziologicky poškozovány, což zajišťuje jejich rovnoměrnější a stabilnější vývoj (Vacek a kol., 1995). Základem je clonění podrostu mateřským porostem. Poměrně dlouhé a dostatečně intenzivní clonění nárostu (v závislosti na stanovištních podmínkách a genetické struktuře populace dřeviny) napomáhá k uplatnění několika důležitých přírodních jevů (autoregulace, autoredukce, čištění kmenů stromů od větví, výškové a tloušťkové diferenciacie stromů) (Košulič, 2010).

Zakmenění porostu a jeho zápoj zároveň výrazně ovlivňují přísun světla do vnitřních prostor porostu. Při zalesňování podsadbami je potřeba tomuto faktoru věnovat zvýšenou pozornost, jelikož podsazované sazenice často obsahují stínomilná pletiva a vyžadují jen určité množství světla. V díle Rožnovský a kol., (2009) je uvedeno: „Intenzita a vlastnosti slunečního záření v lesních porostech se výrazně liší od hodnot zjišťovaných na volné ploše. Množství světla uvnitř porostů se mění podle charakteru dřeviny, ročního období a korunové vrstvy. Využití slunečního záření lesním porostem, stejně tak podíly reflexe, absorpce a transmise závisí na množství a charakteru korunové vrstvy stromů, větví a asimilačního aparátu. Vložením maloplošného obnovního prvku lesní hospodář výrazně ovlivní pronikání přímého slunečního záření do porostu, a tím i mikroklima obnovního prvku i v jeho okolí. Faktor světla patří mezi nejsnáze ovlivnitelné faktory. Vhodnou úpravou porostní hustoty, druhové skladby a pěstebních postupů je možné vytvářet značně proměnlivé podmínky pro odrůstání jednotlivých složek lesních porostů.“

Obnova lesa podsadbami je jedním z postupů podrostní formy obnovy lesních porostů. Vacek a kol., (1995) k obnově lesa podsadbami uvádí: „Samotná strategie obnovního postupu podsadbami vychází z posouzení stavu porostu, jeho ekologické stability a podmínek prostředí.“ Důležitým opatřením je rozpracování porostu – jeho prostorová úprava. Pokud stav porostu dovoluje použití rozsáhlejšího nebo celoplošného rozmístění podsadby, je nezbytné zvolit vhodné prostorové rozmístění dřevin. Je-li v obnovním cíli plánováno zastoupení více druhů, je účelné u přimíšených dřevin volit skupinovitě smíšené. To je výhodné jak z hlediska zakládání kultur, evidence a péči o ně, tak i z hlediska biologického. Jedná se především

o zajištěné ekologické stability porostu. Skupiny dřevin se rozmisťují tak, aby vytvořily účelný technologický systém a byla využita diferenciacie prostředí podle ekologických požadavků jednotlivých druhů. Pokud se volí pomístné podsadby (do světlin, kotlíků apod.), je jejich počet na ploše závislý na stavu porostu, složení obnovního cíle a předpokládané délce obnovní doby (Poleno a kol., 2009). Na rozdíl od tohoto přístupu byly u nás v minulosti aplikovány podsadby za účelem podsunutí následné porostní generace pod dospělý porost a obnovy porostů prořídých, a to zejména v místech s nezdarem přirozené obnovy (Vitásek, 1923/1924).

K obnově podsadbami přichází v úvahu především porosty středních a vyšších věkových tříd, výjimečně i mladší porosty s celoplošně sníženým zápojem, někdy kombinovaným se zvýšeným olistění. Rozbory růstu experimentálních podsadeb i sledování nástupu přirozeného zmlazení jednoznačně prokázaly, že se zvyšující se nadmořskou výškou stoupají nároky sazenic na světlo v kulturách všech druhů dřevin. Vyšší ujímavost a růst (zejména celková produkce biomasy) byly pozorovány v porostech, kde zápoj poklesl minimálně na 40-60 % a zejména v porostních světlinách (Poleno a kol., 2009).

Podsadby vytvářejí četné možnosti zastoupení dřevin, jejich prostorové rozmístění a věkovou diferenciaci (Vacek a kol., 1995). Smíšený les s hlavním zastoupením stinných a polostinných dřevin (smrk – buk – jedle) v přírodě blízké struktuře patří k nejstabilnějším lesním společenstvům. Ve střední Evropě může mít potenciálně největší rozšíření, pro jeho obhospodařování nejsou proto bez významu poznatky o přirozeném průběhu obnovy (Košulič, 2010).

### **3.3. Bříza a olše jako přípravný porost**

Břízy, jeřáby a olši zelenou lze považovat za dřeviny přípravné, do jejich ochrany lze v době, kdy dosáhnou potřebného vzrůstu, dosazovat dřeviny cílové. V hospodářských souborech vyšších poloh však mohou (s výjimkou olše zelené) zůstat složkou cílové dřevinné skladby, zvýšit tak její diverzitu a ekologickou stabilitu porostu (Vacek a kol., 1995). Pod břízu lze využít přidání nových bukových a jedlových porostů. Protože jsou tyto dřeviny ohrožovány pozdními mrazy a vyžadují určitou míru stínění, využívá se diferencovaně v obnovních postupech původních porostů. Po proředění porostu břízy se vysazuje buk a jedle, které jsou až do zajištění kultury cloněny břízou. Po zajištění kultury se bříza postupně odtěží. (Kula, 2011)

Slodičák, Novák (2008) uvádí: „Bříza jako náhradní dřevina má nízkou hospodářskou hodnotu. Ve srovnání se SMP (ale i s dalšími jehličnany jako MD, SM) příznivě ovlivňuje lesní půdu a v nižších polohách 6. a 5. LVS může plnit i funkci produkční.“

Olše šedá je vhodná jako přípravná dřevina na středně chudých stanovištích zaplavovaných vodou, ale snese i suché půdy. Pokorný a kol. (1998) olši šedou charakterizují následně: „Má mělké zakořenění a vyznačuje se dobrou pařezovou výmladností i tvorbou kořenových odnoží. Na kořenech má rovněž hlízky s nitrogenními bakteriemi, poutajícími vzdušný dusík. Jako meliorační a průkopnická dřevina je méně náročná na stanoviště. Ukazuje se, že jí proti olši černé vyhovují vzdušnější a lehčí půdy.“

V dospělých, popřípadě i v dospívajících porostech se podsadeb u nás i v zahraničí využívá jen v omezeném rozsahu (Lokvenc, Vacek, 1991a; 1991b).

### **3.4. Kvalita sadebního materiálu a technologie zalesňování**

Kvalita sadebního materiálu je komplex vzájemně podmíněných parametrů a znaků. V základních aspektech je dělena na kvalitu genetickou, morfologickou a fyziologickou. I když s výjimkou kvality fyziologické je exaktně určena (limitována) legislativou, více než 40 % v současné době užitého sadebního materiálu této legislativě neodpovídá (Mauer, Mauerová, 2010). Kvalita SAMA je prostředek na dosažení cíle zalesňování, nebo umělé obnovy při minimálních nákladech (Mohammed, 1997). Fyziologická

kvalita sazenic představuje soubor více různých znaků, které se jednotlivě a ve vzájemné interakci podílejí na schopnosti přežít nepříznivé podmínky a obnovit svůj růst po výsadbě (Martincová, 1990). Fyziologickou kvalitu sadebního materiálu významně ovlivňuje manipulace se sadebním materiálem. Až 90 % ztrát po výsadbě jde na vrub špatné fyziologické kvality sadebního materiálu v době výsadby (s výjimkou extrémního počasí v době výsadby a po výsadbě) (Houšková, 2015).

Při zalesňování podsadbami je použitelná pouze ruční příprava půdy a výsadba. Výjimečně lze v příznivých půdních a konfiguračních podmínkách použít jednomužné motorové jamkovače. Sazenice se vysazují do jamek, jejichž velikost se volí podle stavu zabuřnění a velikosti kořenového systému sazenic. Pro obalené sazenice lze hloubit jamky odpovídající velikosti obalu, k čemuž je vhodné využít i dutých rýčů. Je to výhodné zejména na kamenitých půdách. Obalené sazenice je možno umístit i tam, kde by se klasické jamky nedaly připravit (Poleno a kol., 2009). Přesto, že produkce a používání krytokořeného sadebního materiálu lesních dřevin při prováděném zalesňování není v České republice žádnou novinkou, je rozsah jeho využívání stále relativně malý. Pozvolna se tento stav sice postupně mění, jeho výraznější změnu je však možno očekávat s přímým nástupem zahraničního konkurenčního vlivu producentů a dodavatelských školkařských subjektů v rámci zemí EU (Mauer a kol., 2006).

Dalším krokem u technologie zalesňování je samotná péče o podsadby po jejich založení pod přípravnými porosty. Poleno a kol. (2009) uvádí: „Péče o kultury v podsadbách spočívá především v jejich vylepšování, ochraně před zvěří, ošetřování proti útlaku buření a v přihnojování. Při všech těchto zásazích platí stejné zásady jako při péči o klasicky zakládáné kultury. Zvýšenou pozornost je nezbytné věnovat ochraně před zvěří. Bylo zjištěno, že škody okusem v podsadbách jsou vyšší než ve výsadbách na holině, poněvadž se zvěř v porostech více zdržuje.“

Jako vhodná dřevina pro použití do podsadeb je buk lesní (*Fagus sylvatica* L.), který je zřejmě konkurenčně nejsilnější druh od polárního až k montánnímu stupni, a to zejména díky své schopnosti snášet silný zástín, který panuje pod korunami stromů a v němž se mohou přirozeně obnovovat jen stinné dřeviny, především právě buk. Preferuje vodou dobře zásobené, hluboké, trvale čerstvé, dobře provzdušněné, živinami a bázemi bohaté půdy, nikoliv však se stagnující vodou. Vyhýbá se také půdám

s vysokou hladinou podzemní vody, ale i půdám suchým a chudým na živiny. Buk je značně ohrožován pozdními mrazy (na volných plochách; přednost má proto obnova pod clonou) (Poleno a kol., 2007).

Rozdíly růstového rytmu buku při růstu na holině a pod porostem rozhodně varují před benevolentním přístupem k jeho geneticky stabilizovanému vztahu k přirozenému, dlouhodobému růstu a vývoji ve stinném prostředí klimaxové bučiny (Košulič, 2010). Při očekávaných klimatických změnách v budoucnu sehraje buk svoji dominantní úlohu (Barna a kol., 2011).

### **3.5. Výhody a možné nevýhody podsadeb**

V imisních oblastech je smysluplné realizovat podsadby v předstihu, aby při případném silném zasažení porostů imisemi byly již založeny kultury tolerantnějších dřevin (Plíva, 1980). Při nezbytné likvidaci rozpadajícího se porostu by měl být již v podstatě zajištěn následný porost požadované skladby (Vacek, Lokvenc, 1992). Jedinci jsou poškozováni kyselými depozicemi a padající námrazou při okraji korunových projekcí stromů (Vacek a kol., 1995).

Za výhody podsadeb se obecně považuje: Není výrazně narušeno porostní mikroklima, půda a humus zůstávají ve víceméně přirozeném stavu. Zejména je pak omezeno stékání chladného vzduchu do terénních depresí (mrazových poloh) a jsou minimalizovány procesy introskeletové eroze. Podsadby vytvářejí příznivější podmínky pro vývin klimaxové bylinné a mechové vegetace, resp. omezují rozvoj nepříznivé přízemní vegetace z hlediska obnovy (Vacek a kol., 1995).

Za nevýhody podsadeb se obecně považuje: Menší přísun světla a tepla k sazenicím v podsadbách ve srovnání s výsadbami na holině. Zvýšené poškozování jedinců zvěří a navíc komplikovaná ochrana proti ní. Relativně složitá časová a prostorová úprava kultur při obnovních pracích kalkulující s těžbou a vyklížením dřeva. Vysoké náklady na těžbu, na bezeškodné soustředování dřevní hmoty, zalesňování, ošetřování a ochranu kultur v důsledku vyšší odborné i fyzické náročnosti prací (Vacek a kol., 1995).



Podsadbby jsou jedním z dílčích postupů v celém systému podrostní formy obnovy lesních porostů. Používají se v podmínkách, kde nelze počítat s dostatečným rozsahem přirozené obnovy. V současnosti je to zejména v poškozených porostech extrémních horských poloh a jen ojediněle na význačných ochranných lokalitách, v mrazových polohách, při tvorbě zpevňovacích prvků ve staticky labilních porostech, na zemědělských půdách a při produkci cenných sortimentů. Opodstatnění mají zejména v porostech: s různě významnou protilavinovou a půdoochrannou funkcí, s malou zásobou dřeva (neekonomická těžba), s půdou náchylnou k introskeletové erozi, významných z hlediska ochrany přírody, velké rozlohy (které je nutno zpevnit a technologicky rozčlenit při použití tolerantních dřevin), různě poškozených imisně ekologickými stresi na těžko přístupných lokalitách (Vacek a kol., 1995).

## 4. Metodika

Pozornost je věnována měřeným plochám, jejich územním výskytům a způsobu jejich založení. Pohled na časové založení a způsob zalesnění přípravného porostu a podsadeb. Je zde popsáno rozdělení porostu a podoba konkrétních variant na plochách. Další část se zabývá způsobem a postupem při samotném měření.

### 4.1. Popis měřených ploch

Měřené lokality se nachází na území LS LČR Šternberk, v katastru Horní Loděnice. Výzkumná plocha Loděnice se nachází dle GPS na souřadnicích 49.7827603N, 17.3947692E a výzkumná plocha Horní Loděnice na souřadnicích 49.7606239N, 17.3751717E (viz příloha č. 2 – Mapy). Výzkumné plochy se od sebe nacházejí cca. 3 kilometry a jejich přírodní a typologické podmínky jsou velmi podobné. Přípravné porosty se nachází v HS 457. Lesní typ pro plochu „Břízy“ (Loděnice) je 5S5 a pro plochu „Olše“ (Horní Loděnice) je 4S1.

Plocha přípravného porostu „Břízy“ pochází z přirozené obnovy, která vznikla v roce 1994. Výzkumná plocha patří do porostní skupiny 115 D 01h s výměrou 4,33 ha. Kolem měřené plochy se vyskytují nárosty OL, MD, SM a VR.

Plocha přípravného porostu „Olše“ byla po dřívějším neúspěšném založení přípravného porostu síjí břízy bělokoré zalesněna umělou sadbou olší šedou v roce 2009 ve sponu 2 x 0,8 m. Výzkumná plocha patří do porostní skupiny 518 D 01a s výměrou 11,08 ha.

Podsadba bukovými krytokořennými sazenicemi byla uskutečněna na podzim roku 2013 jamkovou sadbou. Byl použit sadební materiál s pěstebním vzorcem fk1 a sazenice byly vysázeny ve sponu 1 x 0,7 m. Vyskytlo se několik výjimek, jako jsou varianty v olšových přípravných porostech, kde se sázelo mezi řady přípravných stromů (např. každý druhý strom v řadě vyříznutý, dva ze tří stromů v řadě vyříznuté) a spon sazenic činil 150 x 0,8 m.

Pod přípravným porostem „Břízy“ (Loděnice) byly založeny 4 varianty holosečného charakteru a 3 varianty o zakmenění 1, 0,5 a 0,3. Pod přípravným porostem „Olše“ bylo založeno 5 variant holosečného charakteru, 3 varianty o zakmenění 1, 0,5, 0,3 a varianta, kde byla odstraněna každá druhá řada.

Tab. 1 - Konkrétní varianty ploch pod přípravným porostem „Břízy“, jejich rozměry a orientace

Název	Rozměry	Orientace
Holý pruh 1	30 x 15 m	sever - jih
Holý pruh 2	30 x 15 m	východ - západ
Velká holina	30 x 30 m	
Malá holina	15 x 15 m	
Plné zakmenění	48 x 30 m	sever - jih
Vyšší zakmenění (0,5)	48 x 30 m	sever - jih
Nížší zakmenění (0,3)	48 x 30 m	sever - jih

Tab. 2 - Konkrétní varianty ploch pod přípravným porostem „Olše“, jejich rozměry a orientace

Název	Rozměry	Orientace
Holý pruh 1	35 x 15 m	východ - západ
Holý pruh 2	35 x 15 m	sever - jih
Velká holina	30 x 30 m	
Malá holina 1	15 x 15 m	
Malá holina 2	15 x 15 m	
Plné zakmenění	40 x 40 m	
Dva stromy ze tří v řadě vyříznuté	40 x 35 m	východ - západ
Každý druhý strom v řadě vyříznutý	40 x 35 m	východ - západ
Každá druhá řada vyříznutá	40 x 35 m	východ - západ

## 4.2. Metodika měření

Měřené parametry přípravného porostu a jejich hodnocení:

**Výška stromu** – výška zjištěna výškoměrem s přesností na 0,5 m. Pro každou plochu měřeno 10 průměrných stromů. U holin a holých pruhů měřena výška 5 průměrných stromů z okolních porostů na každou světovou stranu.

**Výška nasazení koruny** – výška měřena výškoměrem s přesností na 0,5 m. Výška měřena na 10 průměrných stromech, kde byla měřena i výška stromu. U holin a holých pruhů měřeno na 5 stejných průměrných stromech z okolních porostů a na každou světovou stranu.

**Výčetní tloušťka stromu** – měřena obvodovým měřítkem v cm ve výšce 1,3 m nad zemí. Tloušťka měřena na stejných 10 stromech, kde byla měřena výška stromu. U holin a holých pruhů neměřeno.

**Poškození porostu přípravné dřeviny** – vizuální kontrola. Například % žír bázlivcem olšovým, větrem, sněhem, suchem.

**Vitalita a zdravotní stav porostu** – vizuální zhodnocení a posouzení.

Měřené parametry podsadby a jejich hodnocení:

**Ztráty (mortalita)** – procentuální vyjádření ztrát na jednotlivých plochách

**Vitalita rostliny** – hodnoceno na základě barvy listů (tmavě zelená, světle zelená, žlutá).

**Roční přírůst** – rozdíl v cm mezi jizvou značící hranici posledního přírůstu a terminálním pupenem. Vypočítáno z rozdílu současné výšky a výšky v předchozím roce.

**Výška nadzemní části současná** – výška měřená skládacím metrem v cm od povrchu půdy po vrchol terminálního pupenu. Výška měřena na konci vegetačního období.

**Výška nadzemní části v předchozím roce** – výška měřená skládacím metrem v cm od povrchu půdy po jizvu značící hranici posledního přírůstu.

**Výška nasazení dvojáků popř. trojáků** – pokud se vyskytoval, byl měřen skládacím metrem v cm od země do začátku vidlice.

**Odklon osy kmínku od svislé osy** – vzdálenost měřená metrem ve výšce terminálního pupenu jako vzdálenost v cm mezi prodlouženou ideální svislou osou kmínku od kořenového krčku a skutečným odklonem kmínku.

**Přímost kmínku** – vizuálně hodnocené vychýlení kmínku od svislé osy, rozlišovány 3 kategorie: bez vychýlení, vychýlení do 3 průměrů měřeného kmínku, vychýlení větší než 3 průměry měřeného kmínku.

**Vícečetný kmínek** – vizuálně zjištěný výskyt a zařazení do jedné ze 4 kategorií: jednočetný, dvoják, troják, 4 a více.

**Délka bočního přírůstu** – délka průměrného bočního přírůstu měřena skládacím metrem v cm.

**Šířka koruny** – šířka měřena skládacím metrem v cm jako průměrný půdorys koruny sazenice tj. změřili jsme průměrnou šířku koruny sazenice.

**Tvar koruny** – vizuálně zhodnocený tvar koruny sazenic do následujících tříd: (trojúhelníkovitá, kulovitá, vejčitá, opak vejčitá, jednostranná, popřípadě jiná).

**Délka a šířka listu** – vybrán 1 průměrný list, který se změřil na mm metrem. Délka změřena od vrcholu po bázi čepele listu (bez řapíku). Šířka měřena v nejširší části čepele stejného listu.

**Průměr kořenového krčku** – měřeno v mm posuvným měřítkem cca 2 cm nad povrchem půdy.

**Vícečetný vrchol** – pokud se vyskytl, byl zaznamenán.

**Poškození** – vizuálně zjiitelné poškození kmínku, terminálu nebo asimilačního aparátu (např. klikoroh, okus, bejlomorka, poškození mrazem nebo suchem, ale i ožnuté sazenice).

Všechny výše uvedené parametry byly měřeny na všech plochách. Na každé konkrétní variantě bylo naměřeno 100 zástupců buku lesního (*Fagus sylvatica* L.). Sazenice se měřily v řadách postupně a nepřecházelo se s měřením do jiných míst. Měřené řady byly vybrány tak, aby co nejlépe charakterizovaly dané varianty a to například tak, že u holin nebo holých pruhů se neměřily hned první řady u okraje porostních stěn, kde byly parametry sazenic zkreslené vyšším zastíněním okolních porostů nebo jiným mikroklimatem, ale měřily se řady zasahující více do středu měřené varianty (např. až 4. řada ve variantě).

U plochy s přípravným porostem „Olše“ (Horní Loděnice) byly nainstalované přístroje pro měření teploty a vlhkosti vzduchu minikiny EMS 33H a přístroje pro měření vlhkosti půdy virriby AMET – AMS. Čidla byla umístěna na 6 z 9 ploch – „Holý pruh 1“, „Velká holina“, „Malá holina 2“, „Plné zakmenění“, „Dva ze tří stromů v řadě vyříznuté“ a „Každý druhý strom v řadě vyříznutý“. Přístroje byly na plochu nainstalované 8. 8. 2014. Teplota a vlhkost vzduchu byla měřena v hodinovém intervalu od 8. 8. 2014 do 22. 10. 2015. Vlhkost půdy byla měřena v třicetiminutovém intervalu od 13. 8. 2014 do 17. 8. 2015. Klimatická a meteorologická data byla poskytnuta ústavem zakládání a pěstění lesů Mendelu Brno (ÚZPL 2016).

Klimatické údaje z plochy „Bříza“ nebyly k dispozici, proto zde nejsou uvedeny.

K vyhodnocení výsledků byly použity tabulky a statistický program (Statistica 12).

## 5. Výsledky a jejich zhodnocení

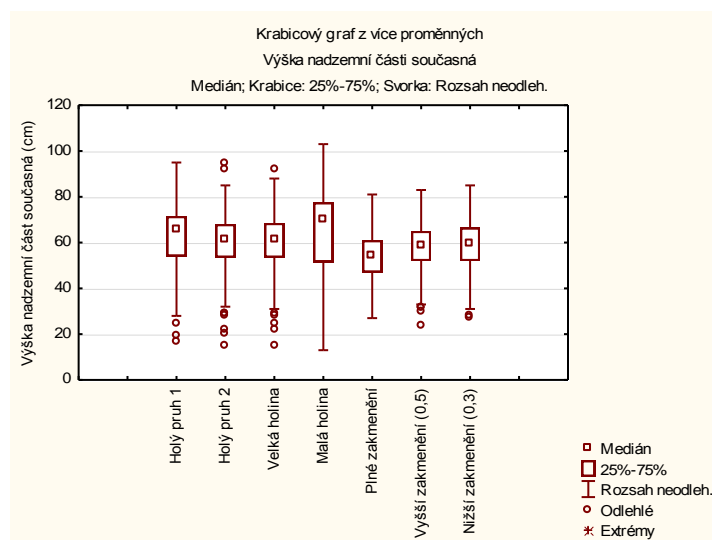
Získaná data byla zpracována podle jednotlivých variant a následně byla sumarizována. Celkem bylo hodnoceno 16 parametrů a nejvýznamnější z nich byla mortalita, výškový přírůst a vitalita. Další měřené parametry byly - současná výška sazenice, výška v předchozím roce, výška nasazení dvojáku popř. trojáku, odklon osy kmínku od svislé osy, přímost kmínku, vícečetný kmínek a jejich počet, délka bočního přírůstu, šířka koruny, tvar koruny, délka a šířka listů, průměr kořenového krčku a výskyt vícečetných vrcholů.

### 5.1. Plocha „Břízy“ (Loděnice)

Jedná se o plochu na lesní půdě a nachází se v HS 457. Plocha se nachází ve výšce 594 m n. m. a lesní typ pro plochu je 5S5. Podsadba byla provedena bukovými krytokořennými sazenicemi jamkovou sadbou na podzim roku 2013. Věk přípravného porost byl 21 let po přirozené obnově. Na ploše byla naměřena průměrná výška přípravného porostu 8,5 m, průměrná výška nasazení koruny 4,1 m a průměrná výčetní tloušťka přípravného porostu 7,8 m.

#### 5.1.1 Vyhodnocení výšky nadzemní části současné

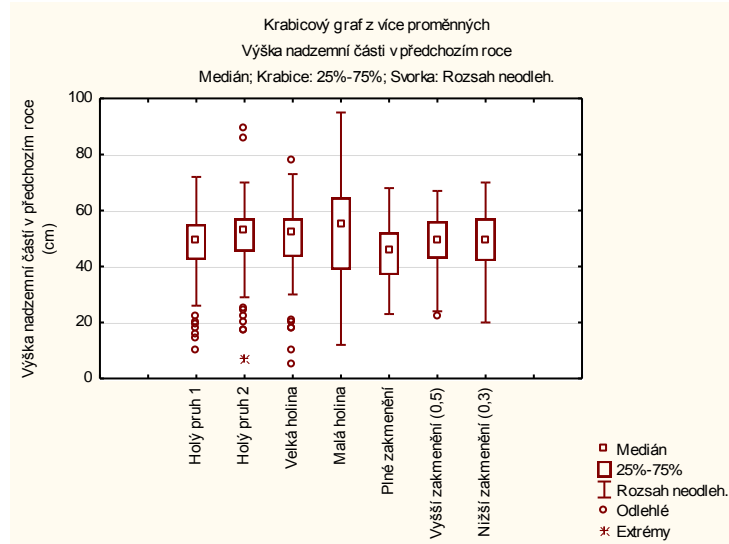
Z grafu lze odvodit, že nejvyšší hodnota mediánu byla naměřena na variantě „Malá holina“, naopak nejnižší hodnota mediánu byla naměřena na variantě „Plné zakmenění“. Největší hodnoty 50 % kvantilu byly zjištěny u varianty „Malá holina“, „Holý pruh 2“ a nejmenší byly u varianty „Plné zakmenění“, potom u varianty „Vyšší zakmenění (0,5)“.



Obr. 1 - Graf pro parametr „Výška nadzemní části současné“

### 5.1.2 Vyhodnocení výšky nadzemní části v předchozím roce

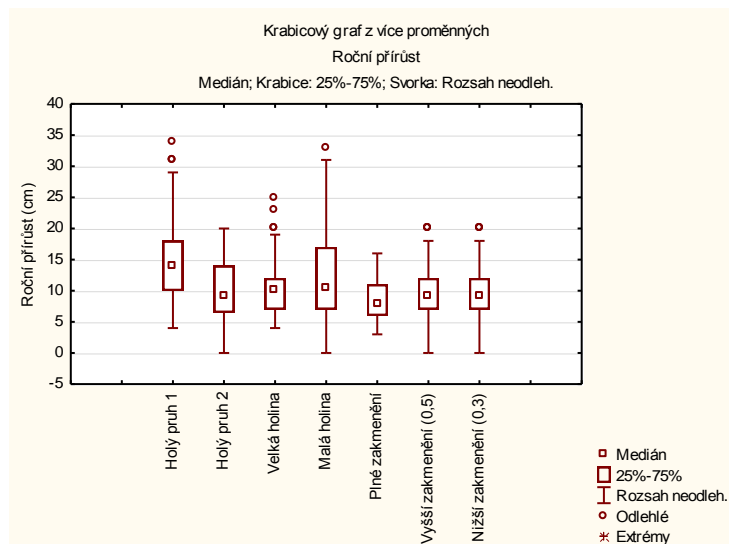
Z analýzy (Graf 2) je patrná výšková diferenciacie bez posledního přírůstu, tedy výška v předchozím roce. Zde byla nejvyšší hodnota mediánu naměřena na variantě „Malá holina“ a nejnižší na variantě „Plné zakmenění“. Hodnota rozsahu 50 % kvantilu byla nejvyšší na variantě „Malá holina“ a „Holý pruh 1“ a nejnižší na variantě „Plné zakmenění“ nebo „Holý pruh 2“.



Obr. 2 - Graf pro parametr „Výška nadzemní část v předchozím roce“

### 5.1.3 Poslední výškový přírůst

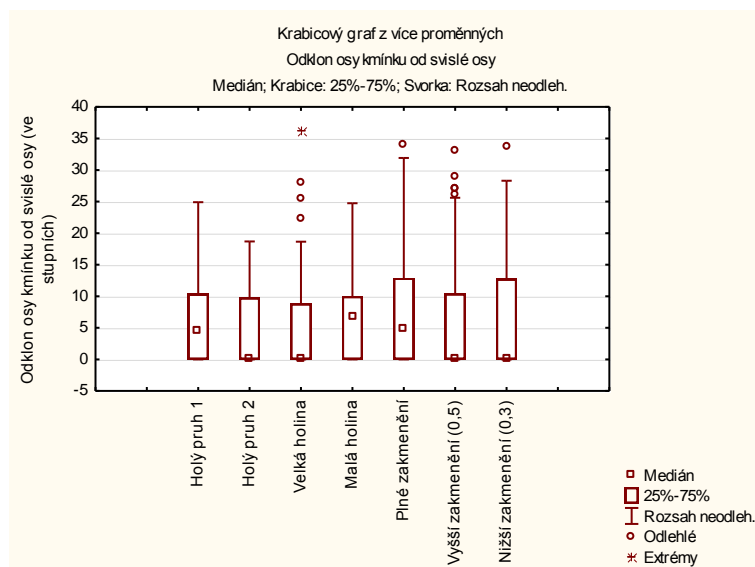
Z grafu je zřejmé, že nejvyšší medián pro přírůst byl vyhodnocen u varianty „Holý pruh 1“ potom u varianty „Malá holina“, na druhou stranu nejnižší medián pro přírůst byl u varianty „Plné zakmenění“. Nejvyšší kvantil byl naměřen u varianty „Holý pruh 1“ a „Malá holina“. Nejnižší kvantil (50 %) byl naměřen u varianty „Plné zakmenění“ a dále u varianty „Velká holina“. Tento parametr byl považován za jeden z nejvýznamnějších.



Obr. 3 - Graf pro parametr „Roční přírůst“

### 5.1.4 Vyhodnocení odklonu osy kmínku od svislé osy

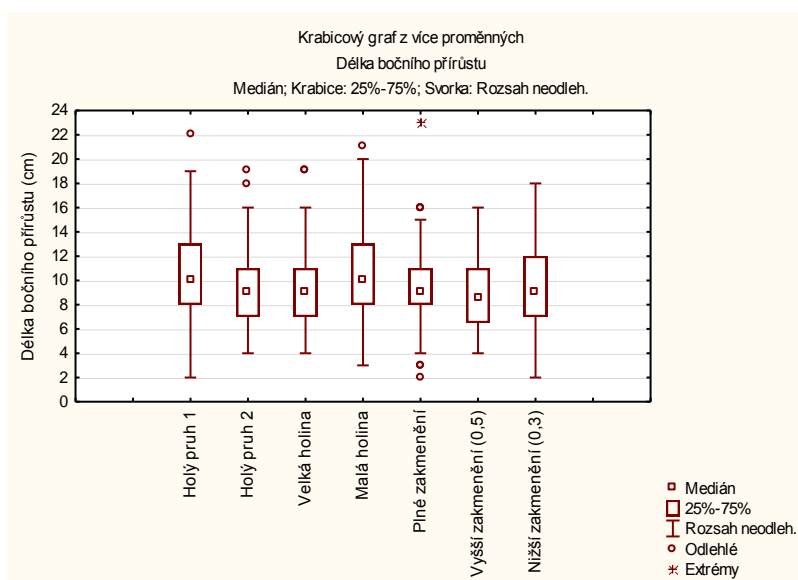
U grafu je patrné, že nejvyšší hodnoty mediánu pro odklon kmínku od svislé osy se vyskytly na variantě „Malá holina“, „Plné zakmenění“ a „Holý pruh 1“. V porovnání s variantou „Holý pruh 2“, „Velká holina“, „Vyšší zakmenění (0,5)“ a „Nižší zakmenění (0,3)“, kde medián pro odklon osy kmínku od svislé osy byl prakticky nulový.



Obr. 4 - Graf pro parametr „Odklon osy kmínku od svislé osy“

### 5.1.5 Vyhodnocení délky bočního přírůstu

Boční přírůst je jedním z parametrů, na základě něhož můžeme v praxi předběžně odvodit množství disponibilního záření pro podsazované rostliny a na základě toho určit naléhavost zásahu. Z grafu je zřejmé, že vyšší hodnoty mediánu pro přírůst byly u holosečných variant, jako je „Malá holina“ nebo „Holý pruh 1“. Nejnižší hodnota mediánu byla zjištěna u varianty „Vyšší zakmenění (0,5)“. Největší kvantil byl zjištěn u varianty „Malá holina“ a „Holý pruh 2“.

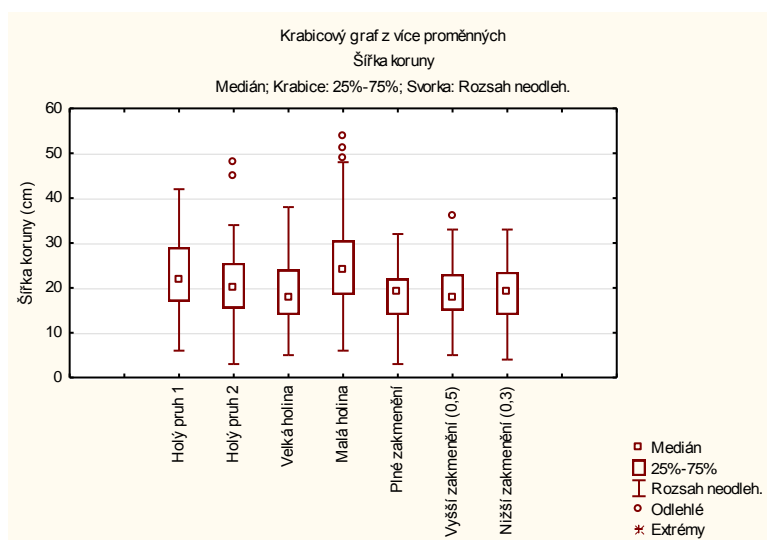


Obr. 5 - Graf pro parametr „Délka bočního přírůstu“



### 5.1.6 Vyhodnocení šířky koruny

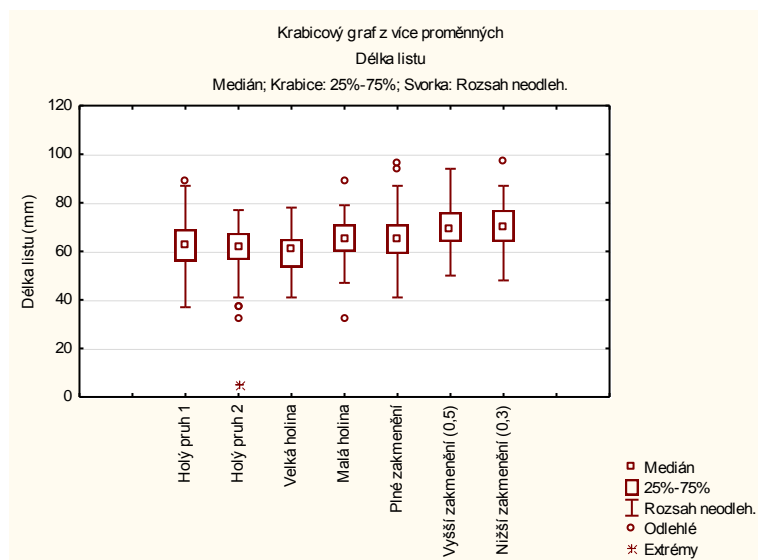
Šířka koruny je také parametr, dle kterého lze předběžně odvodit množství disponibilního záření pro podsazované rostliny. Dle změřených hodnot je patrné, že nejvyšší hodnota mediánu byla na variantě „Malá holina“ a naopak nejmenší se nacházela na variantě „Velká holina“. Největší kvantil byl zjištěn na variantě „Malá holina“ a „Holý pruh 1“. Nejmenší kvantil byl pozorován u variant „Plné zakmenění“, „Velká holina“ nebo „Vyšší zakmenění (0,5)“.



Obr. 6 - Graf pro parametr „Šířka koruny“

### 5.1.7 Vyhodnocení délky listu

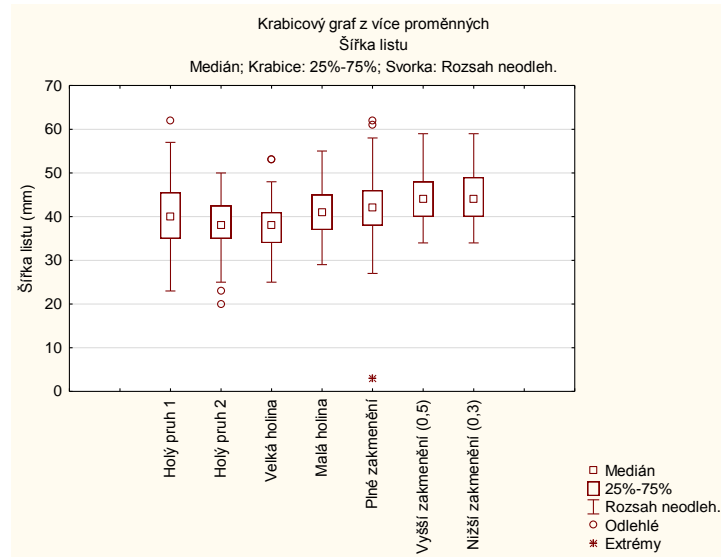
Pro délku listu byly vyšší hodnoty mediánu naměřeny u clonných variant podsadeb, např. „Vyšší zakmenění (0,5)“ a „Nižší zakmenění (0,3)“. Pro tento parametr se hodnota kvantil výrazně nelišila mezi měřenými variantami.



Obr. 7 - Graf pro parametr „Délka listu“

### 5.1.8 Vyhodnocení šířky listu

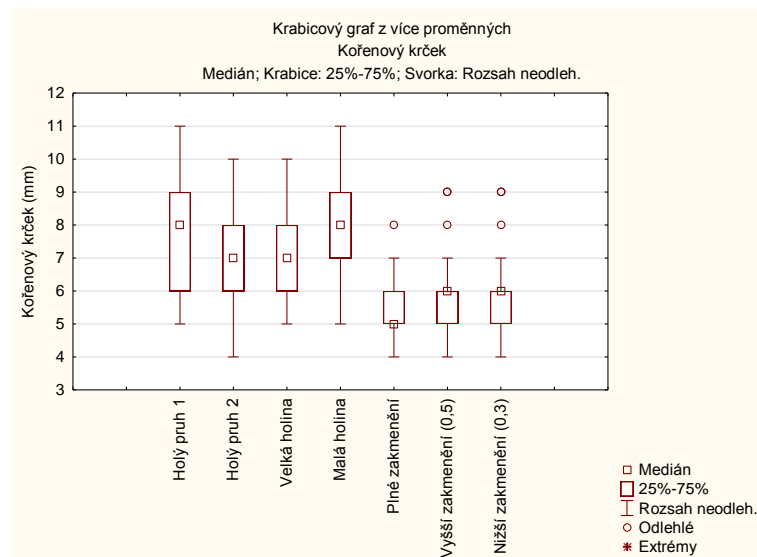
Hodnoty mediánu pro šířku listu byly v souladu s hodnotami mediánu pro délku listu, tudíž vyšší hodnoty mediánu byly naměřeny pro clonné varianty. Nejvyšší pro variantu „Vyšší zakmenění (0,5)“. Pro tento parametr se hodnota kvantil výrazně nelišila mezi měřenými variantami.



Obr. 8 - Graf pro parametr „Šířka listu“

### 5.1.9 Vyhodnocení průměru kořenového krčku

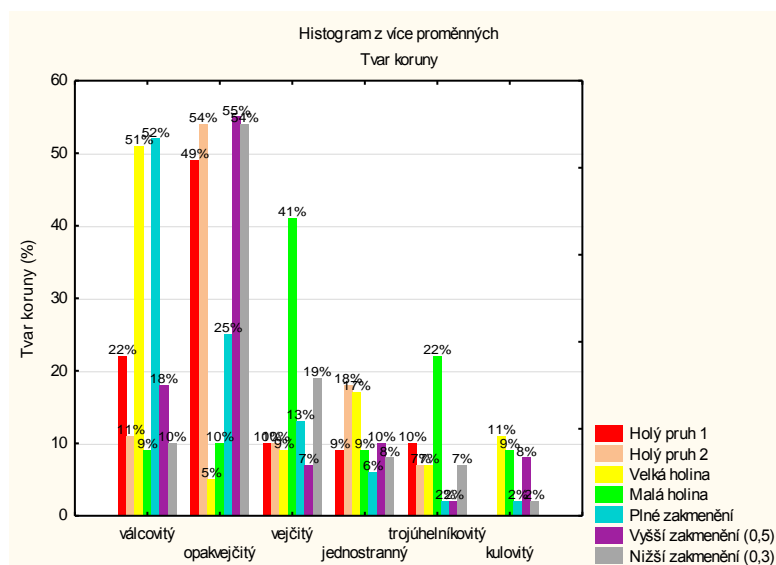
U parametru kořenový krček byl výrazný rozdíl mezi holosečnými a clonnými variantami, kde u holosečných variant byl výrazně vyšší medián pro průměr kořenového krčku, nejvyšší např. „Holý pruh 1“ nebo „Malá holina“ a nejnižší pro „Plné zakmenění“. Velikost kvantil je stejný v souvislosti s nejvyšším a nejnižším mediánem, tudíž největší kvantil byl u holosečných variant a nejnižší u clonných variant, nejvyšší např. „Holý pruh 1“ a nejnižší „Plné zakmenění“.



Obr. 9 - Graf pro parametr „Kořenový krček“

### 5.1.10 Vyhodnocení podílu jednotlivých tvarů koruny dle dřevin v rámci variant

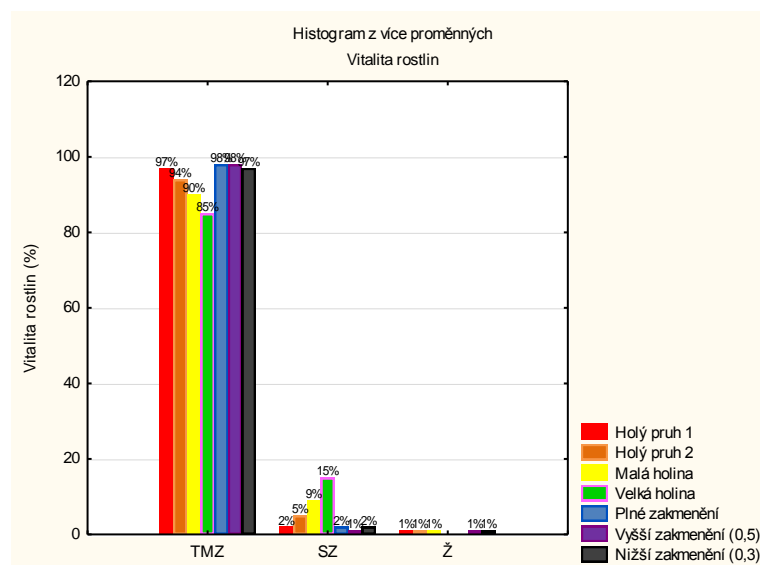
Z analýzy (Graf 10) je zřejmé rozdělení jednotlivých tvarů koruny v rámci všech hodnocených dat. U clonných variant převažoval tvar válcovitý a opak vejčitý, u holosečných variant převažoval opak vejčitý až vejčitý tvar koruny. U varianty „Malá holina“ byl i častý výskyt trojúhelníkovitého tvaru koruny.



Obr. 10 - Graf pro parametr „Tvar koruny“

### 5.1.11 Vyhodnocení vitality podsadeb

V rámci vitality podsadeb se vyskytly minoritní kareční jevy především na prvcích holosečného charakteru, jako je varianta „Velká holina“ nebo „Malá holina“, kde byl viditelný výskyt změny barvy asimilačního aparátu na světle zelenou. Tento parametr byl považován za jeden z nejdůležitějších.



Obr. 11 - Graf pro parametr „Vitalita rostlin“

### 5.1.12 Vyhodnocení podílu dvojáku, trojáku, 4četný a více kmínků

Z Tabulky 1 lze odvodit, že na všech variantách byl velký výskyt více-četných kmínků a u některých variant byl podíl jen dvojáků větší než 50 % (např. „Holý pruh 1“). Poměr jedno-četných vrcholů a dvojáků činil převážně 1 : 1, s výjimkou varianty „Malá holina“ kde se nevyskytlo (ve srovnání s ostatními variantami) velké množství vidličnatých vrcholů.

Tab. 3 - Procentuální podíl vícečetných kmínků na variantu

Varianta	Výskyt (%)			
	Jednočetný	Dvoják	Troják	4četný a více
Holý pruh 1	34	55	9	2
Holý pruh 2	40	45	12	3
Velká holina	46	46	7	1
Malá holina	65	31	3	1
Plné zakmenění	54	43	3	0
Vyšší zakmenění (0,5)	50	45	5	0
Nižší zakmenění (0,3)	49	46	5	0

### 5.1.13 Vyhodnocení tvaru kmínku

Z tabulky je patrné, že nepravidelnost tvaru kmínku (do průměru 3 kmínků a nad 3) se vyskytla u všech variant. Nejvyšší nepravidelnost tvaru kmínku byla naměřena u varianty „Plné zakmenění“ a nejnižší u varianty „Holý pruh 2“.

Tab. 4 - Procentuální podíl tvaru kmínku

Varianta	Výskyt (%)		
	Přímý	Do 3 průměrů	Nad 3 průměry
Holý pruh 1	82	14	4
Holý pruh 2	89	6	5
Velká holina	85	9	6
Malá holina	87	8	5
Plné zakmenění	71	11	18
Vyšší zakmenění (0,5)	85	7	8
Nižší zakmenění (0,3)	86	7	7

#### 5.1.14 Vyhodnocení ztrát (mortality) sazenic

V Tabulce 3 jsou uvedeny počty ztrát pro každou variantu a jejich procentuelní vyjádření. Ztráty se zaznamenávaly do změření základního počtu sta jedinců, pak se sečetly a následně se provedl procentuální přepočet na změřenou plochu. Vyšší mortalita se projevila u holosečného charakteru, zřejmě kvůli hojnějšímu výskytu buřeně (viz příloha č. 1 – Fotografie) a negativně se projevila i podsadba u varianty „Plné zakmenění“. Jako vhodné zakmenění pro podsadbu buku lesního byl pozorován na variantách „Vyšší zakmenění (0,5)“ a „Nižší zakmenění (0,3)“ kde byl nejmenší výskyt mortality sazenic. Tento parametr byl považován za jeden z nejvýznamnějších.

Tab. 5 - Mortalita sazenic

Varianta	Ztráty	
	(Ks)	(%)
<b>Holý pruh 1</b>	15	13
<b>Holý pruh 2</b>	15	13
<b>Velká holina</b>	17	15
<b>Malá holina</b>	12	11
<b>Plné zakmenění</b>	23	19
<b>Vyšší zakmenění (0,5)</b>	8	7
<b>Nižší zakmenění (0,3)</b>	9	8

#### 5.2. Celkové vyhodnocení plochy „Břízy“ (Loděnice)

Dle celkového vyhodnocení byly posouzeny měřené parametry na podsazovaných rostlinách a rozdělení podle nejvyšších a nejnižších hodnot u variant. Pro celkové zhodnocení bylo k některým parametrům přihlédnuto jako k nejvýznamnějším faktorům. Jako nejvýznamnější byly posouzeny parametry: mortalita, roční přírůst, vitalita rostlin, kořenový krček, poškození sazenic, tvar a příměst kmínku. Tyto parametry měly vliv na celkové hodnocení podsadby.

Mortality sazenic byla považována za nejvýznamnější parametr pro posuzování celkového vyhodnocení podsadeb. Nejvyšší mortalita sazenic byla zaznamenána na variantě „Plné zakmenění“ naopak nejnižší mortalita sazenic byla zjištěna na variantě „Vyšší zakmenění (0,5)“.

Dalším významným parametrem pro celkové vyhodnocení podsadeb byl výškový přírůst sazenic. Největší přírůst byl naměřen u varianty „Holý pruh 1“. Tato varianta poukazovala na nejlepší přírůst oproti ostatním variantám. S nejmenším výškovým přírůstem byla vyhodnocena varianta „Plné zakmenění“.

Vitalita rostlin byla také hodnocena jako významný parametr při celkovém posuzování ujmavosti podsadby. Nižší vitalita byla zjištěna u varianty „Velká holina“ a „Malá holina“. Nejvyšší vitalita byla zjištěna u variant „Vyšší zakmenění (0,5)“.

Kořenový krček byl také považován za významný faktor při celkovém vyhodnocení. Byl zjištěn výrazný rozdíl tloušťky kořenového krčku mezi holosečnými a clonnými variantami. Nejvyšší hodnota byla naměřena u holosečné varianty „Malá holina“ a nejnižší u varianty „Plné zakmenění“.

Tvar kmínku a jeho příměst byla považována za významný ukazatel při odrůstání v podsadbě. Nejlepší a největší podíl přímých kmínků byl zjištěn u varianty „Holý pruh 2“ a s největším počtem nepravidelných tvarů kmínků byla vyhodnocena varianta „Plné zakmenění“.

Při vyhodnocování poškození sazenic, nebyli objeveni činitelé, kteří by zásadně ovlivnili růst sazenic, nebo je výrazně poškodili. U varianty „Plné zakmenění“, byli nalezeni 3 jedinci s okousaným kmínkem od myši, ale toto poškození nebylo příliš významné.

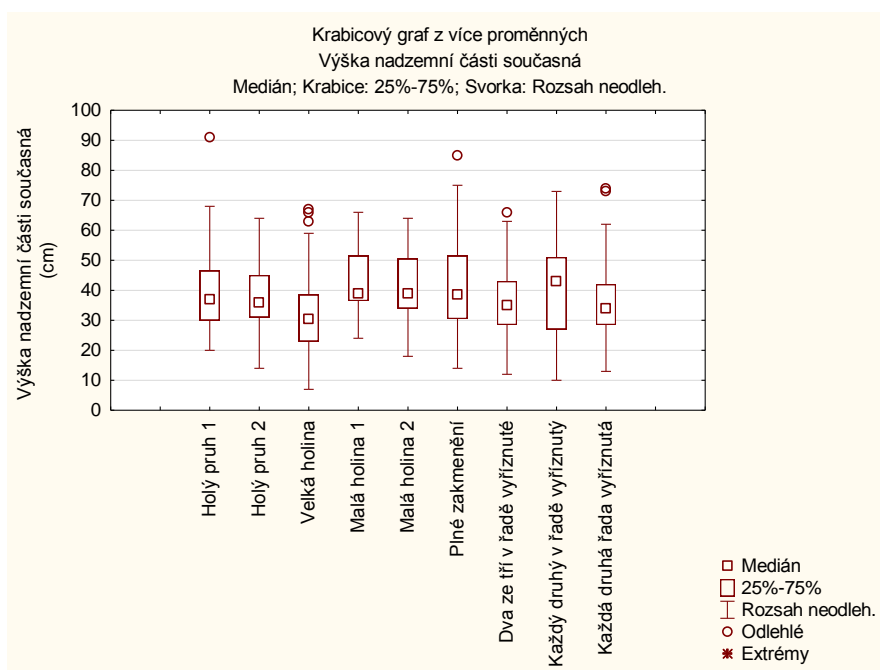
Z celkového vyhodnocení bylo zjištěno, že lepší ujmavost sazenic 2 roky po výsadbě byla na variantách, kde byl ponechán přípravný porost a z toho nejlepší na variantě „Vyšší zakmenění (0,5)“ a zároveň byly příznivé podmínky i na ploše „Malá holina“. Horší podmínky byly zjištěny na plochách holosečných variant („Velká holina“).

### 5.3. Plocha „Olše“ (Horní Loděnice)

Jedná se o plochu na zemědělské půdě a nachází se v HS 457. Plocha se nachází ve výšce 580 m n. m. a lesní typ pro plochu je 4S1. Podsadba byla provedena bukovými krytokořennými sazenicemi jamkovou sadbou na podzim roku 2013. Věk přípravného porost byl 6 let. Na ploše byla naměřena průměrná výška přípravného porostu 5,1 m, průměrná výška nasazení koruny 2,8 m a průměrná výčetní tloušťka stromu 5,1 m.

#### 5.3.1 Vyhodnocení výšky nadzemní části současné

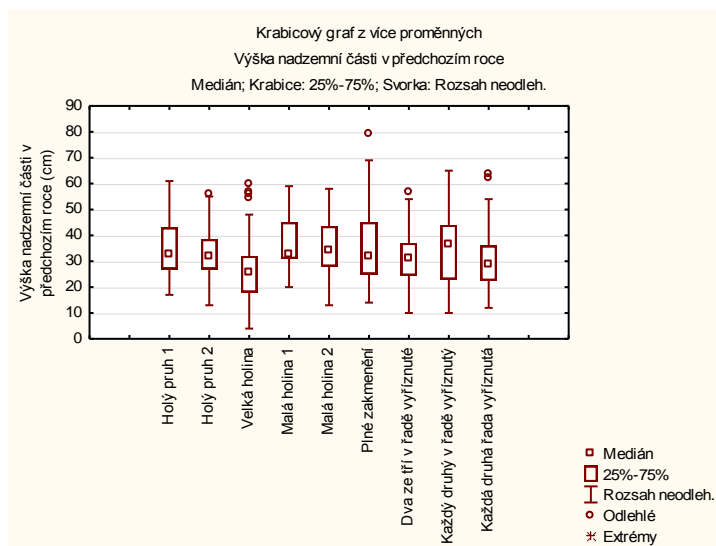
Z grafu lze odvodit, že nejvyšší hodnota mediánu byla naměřena na variantě „Každý druhý strom v řadě vyříznutý“, naopak nejnižší hodnota mediánu byla naměřena na variantě „Velká holina“. Největší hodnoty rozsahu 50 % kvantilu byly zjištěny u varianty „Plné zakmenění“, „Každý druhý strom v řadě vyříznutý“ a nejmenší byly u varianty „Velká holina“ nebo „Každá druhá řada vříznutá“.



Obr. 12 - Graf pro parametr „Výška nadzemní části současná“

### 5.3.2 Vyhodnocení výšky nadzemní část v předchozím roce

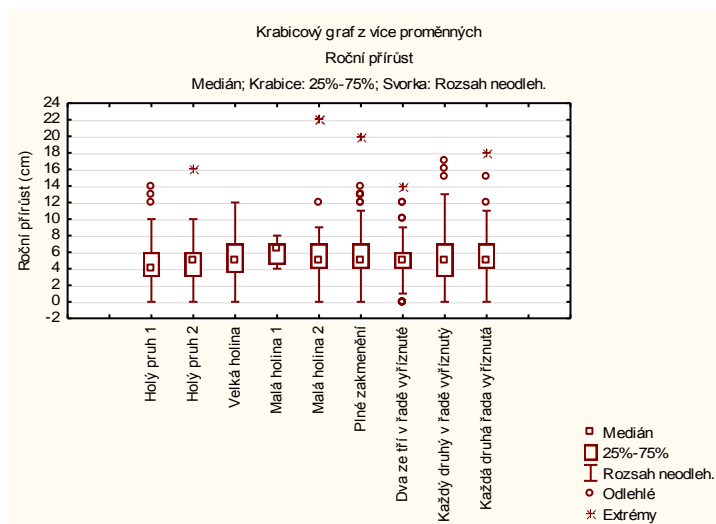
Z analýzy (Graf 2) je patrná výšková diferenciacie bez posledního přírůstu, tedy výška v předchozím roce. Zde byla nejvyšší hodnota mediánu naměřena na variantě „Každý druhý strom v řadě vyříznutý“ a nejnižší na variantě „Velká holina“. Hodnota 50 % kvantilu byla největší na variantě „Plné zakmenění“ a „Malá holina 1“ a nejmenší na variantě „Velká holina“ nebo „Každá druhá řada vyříznutá“.



Obr. 13 - Graf pro parametr „Výška nadzemní části v předchozím roce“

### 5.3.3 Poslední výškový přírůst

Hodnoty pro „Roční přírůst“ mají velkou vypovídající hodnotu. Z grafu lze odvodit, že nejvyšší hodnota mediánu pro přírůst byla u varianty „Malá holina 1“. Nejnižší hodnota mediánu byla na variantě „Holý pruh 1“. Pro tento parametr se hodnoty kvantilu výrazně nelišily mezi měřenými variantami. Tento parametr byl považován za jeden z nejvýznamnějších.

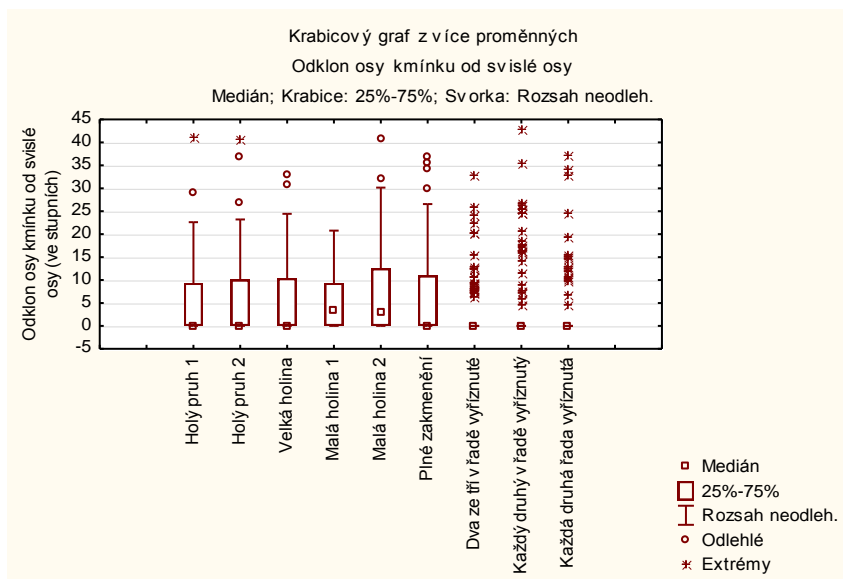


Obr. 14 - Graf pro parametr „Roční přírůst“



### 5.3.4 Vyhodnocení odklonu osy kmínku od svislé osy

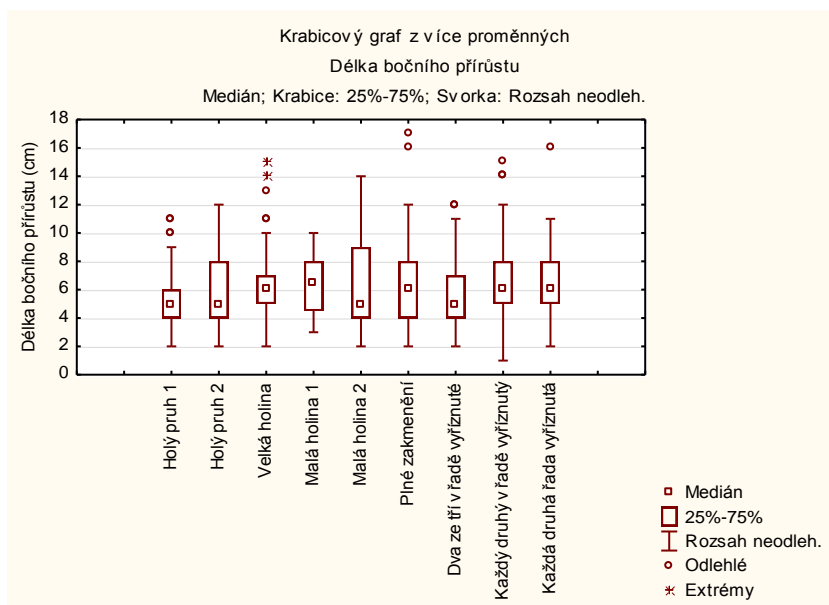
U grafu je patrné, že nejvyšší hodnoty mediánu pro odklon kmínku od svislé osy byly na variantě „Malá holina 1“ a „Malá holina 2“. V porovnání s ostatními variantami, kde medián pro odklon osy kmínku od svislé osy byl prakticky nulový.



Obr. 15 - Graf pro parametr „Odklon osy kmínku od svislé osy“

### 5.3.5 Vyhodnocení délky bočního přírůstu

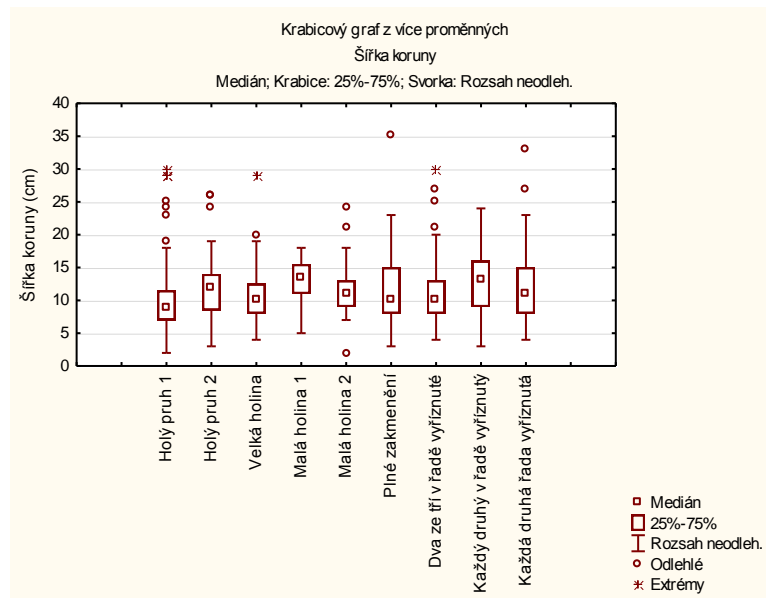
Boční přírůst je jedním z parametrů, na základě něhož můžeme v praxi předběžně odvodit množství disponibilního záření pro podsazované rostliny a na základě toho určit naléhavost zásahu. Z grafu je zřejmé, že vyšší hodnoty mediánu pro přírůst se naměřily u variant „Malá holina 1“, „Velká holina“ a „Plně zakmenění“. Nejvyšší kvantil byl naměřen u varianty „Malá holina 2“ a nejnižší a varianty „Holý pruh 1“.



Obr. 16 - Graf pro parametr „Délka bočního přírůstu“

### 5.3.6 Vyhodnocení šířky koruny

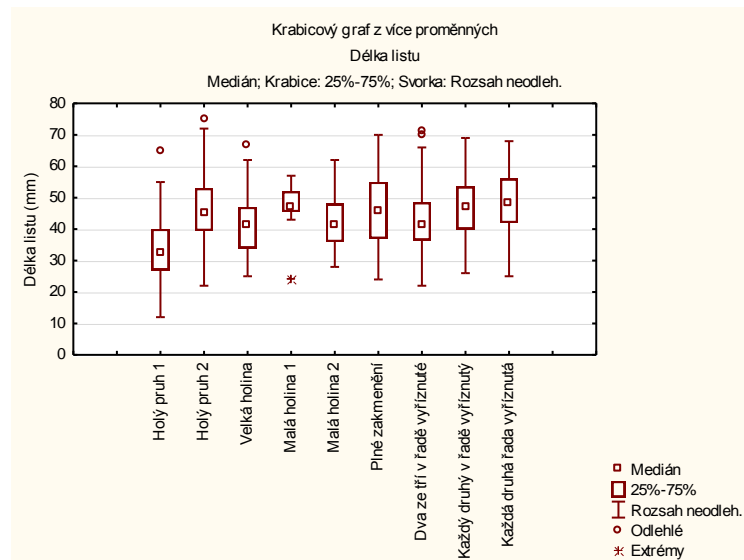
Šířka koruny je také parametr, dle kterého lze předběžně odvodit množství disponibilního záření pro podsazované rostliny. Dle změřených hodnot je patrné, že nejvyšší hodnota mediánu byla na variantě „Malá holina 1“ a naopak nejmenší se nacházela na variantě „Holý pruh 1“. Nejvyšší kvantil byl zjištěn na variantě „Každý druhý strom v řadě vyřiznutý“ a „Plné zakmenění“. Nejnižší kvantil byl zjištěn u varianty „Holý pruh 1“.



Obr. 17 - Graf pro parametr „Šířka koruny“

### 5.3.7 Vyhodnocení délky listu

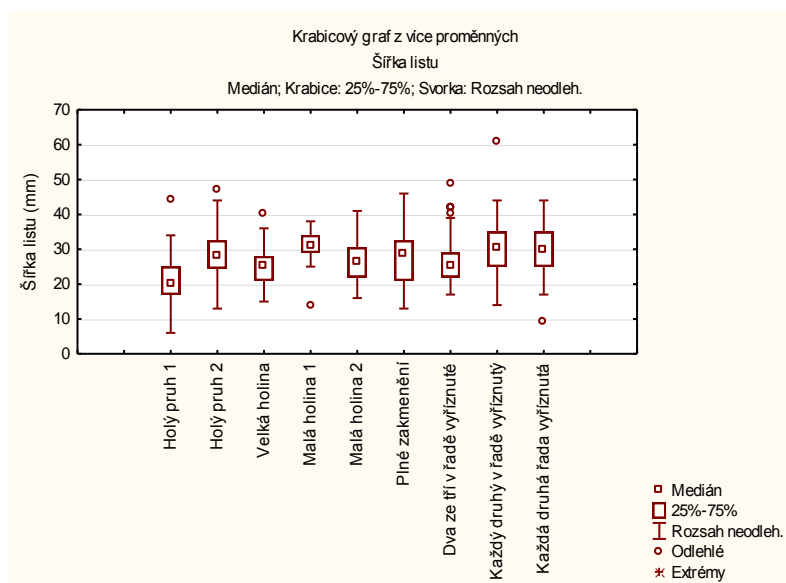
Pro délku listu byly vyšší hodnoty mediánu naměřeny u clonných variant podsadeb, např. „Každá druhá řada vyřiznutá“ nebo „Každý druhý strom v řadě vyřiznutý“. Nejvyšší kvantil (50 %) byl zjištěn u varianty „Plné zakmenění“ a nejnižší u varianty „Holý pruh 1“.



Obr. 18 - Graf pro parametr „Délka listu“

### 5.3.8 Vyhodnocení šířky listu

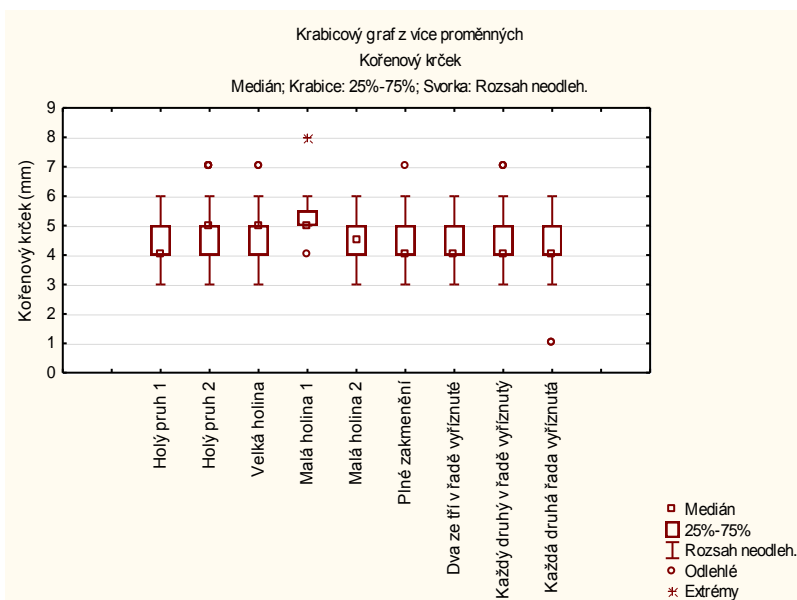
Hodnoty mediánu pro šířku listu byly v souladu s hodnotami mediánu pro délku listu, tudíž vyšší hodnoty mediánu byly naměřeny pro clonné varianty. Nejvyšší pro variantu „Každá druhá řada vyříznutá“ a „Každý druhý strom v řadě vyříznutý“.



Obr. 19 - Graf pro parametr „Šířka listu“

### 5.3.9 Vyhodnocení průměru kořenového krčku

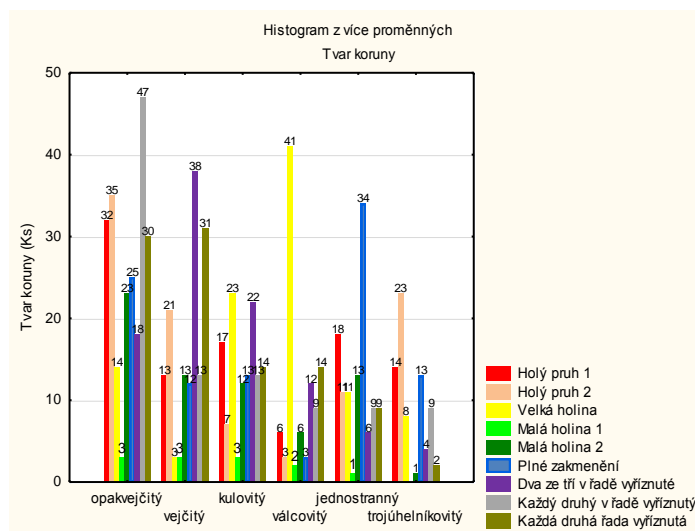
U parametru kořenový krček byl výrazný rozdíl mezi holosečnými a clonnými variantami, kde u holosečných variant byl výrazně vyšší medián pro průměr kořenového krčku, nejvyšší např. „Holý pruh 2“ nebo „Velká holina“ a nejnižší např. pro „Plné zakmenění“. Pro tento parametr se hodnota kvantil výrazně nelišila mezi měřeními variantami.



Obr. 20 - Graf pro parametr „Kořenový krček“

### 5.3.10 Vyhodnocení podílu jednotlivých tvarů koruny dle dřevin v rámci variant

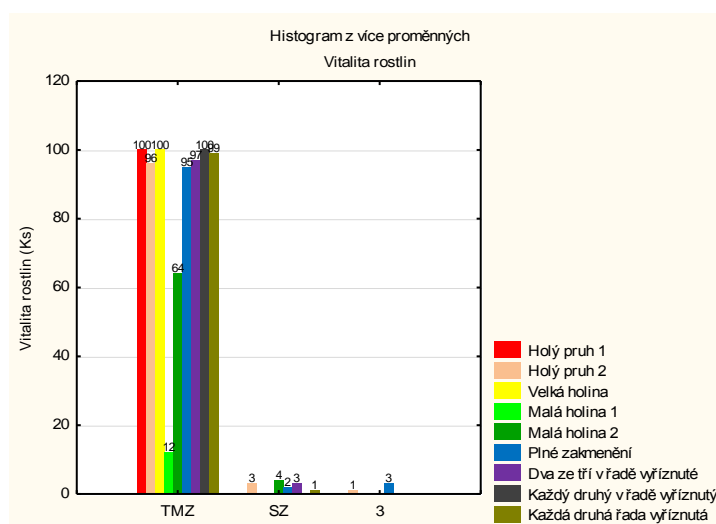
Z analýzy (Graf 21) je zřejmé rozdělení jednotlivých tvarů koruny v rámci všech hodnocených dat. Pro clonné varianty byl častý výskyt vejčitého, nebo opak vejčitého tvaru koruny. U holosečných variant byl také častý tvar opak vejčitý, nebo kulovitý. U varianty „Velká holina“ byl i častý výskyt válcovitého tvaru koruny.



Obr. 21 - Graf pro parametr „Tvar koruny“

### 5.3.11 Vyhodnocení vitality podsadeb

V rámci vitality podsadeb se vyskytly minoritní kareční jevy především na prvcích holosečného charakteru, jako je varianta „Malá holina 2“ nebo „Holý pruh 2“, kde byl patrný výskyt změny barvy asimilačního aparátu na světle zelenou. S nejlepší vitalitou byly plochy „Holý pruh 1“, „Velká holina“ a „Každý druhý strom v řadě vyřiznutý“, kde nebyl zjištěn pokles vitality sazenic. Tento parametr byl považován za jeden z nejvýznamnějších.



Obr. 22 - Graf pro parametr „Vitalita rostlin“

### 5.3.12 Vyhodnocení podílu dvojáku, trojáku, 4četný a více kmínků

Z Tabulky 4 lze odvodit, že na variantách této plochy byl velký podíl více-četných kmínků a u některých variant byl dokonce podíl jen dvojáků větší než 50 % (např. „Malá holina 1“). Avšak vyskytly se zde velké ztráty a na variantě bylo změřeno pouhých 12 jedinců, kteří zde přežili. Vyšší podíl více-četných kmínků byl zaznamenán na variantách holosečných, např. „Velká holina“ nebo na variantě „Malá holina“.

Tab. 6 - Procentuální podíl vícečetných kmínků na variantu

Varianta	Výskyt (%)			
	Jednočetný	Dvoják	Troják	4četný a více
Holý pruh 1	59	35	5	1
Holý pruh 2	62	38	0	0
Velká holina	46	47	7	0
Malá holina 1	33	67	0	0
Malá holina 2	49	48	3	0
Plné zakmenění	69	30	1	0
Dva ze tří v řadě vyříznuté	74	26	0	0
Každý druhý v řadě vyříznutý	62	36	2	0
Každá druhá řady vyříznutá	63	37	0	0

### 5.3.13 Vyhodnocení tvaru kmínku

Z tabulky je patrné, že nepravidelnost tvaru kmínku (do průměru 3 kmínků a nad 3) se ve značné míře vyskytla u clonných variant, kde se v některých případech objevila i nad 80 % plochy, jako je například varianta „Každá druhá řada vyříznutá“. Nejmenší výskyt nepravidelných tvarů kmínků se vyskytl na variantě „Velká holina“ nebo „Holý pruh 2“.

Tab. 7 - Procentuální podíl tvaru kmínku

Varianta	Výskyt (%)		
	Přímý	Do 3 průměrů	Nad 3 průměry
Holý pruh 1	69	21	10
Holý pruh 2	85	6	9
Velká holina	86	8	6
Malá holina 1	92	8	0
Malá holina 2	77	13	10
Plné zakmenění	88	7	5
Dva ze tří v řadě vyříznuté	62	28	10
Každý druhý v řadě vyříznutý	30	63	7
Každá druhá řady vyříznutá	14	82	4

### 5.3.14 Vyhodnocení ztrát (mortality) sazenic

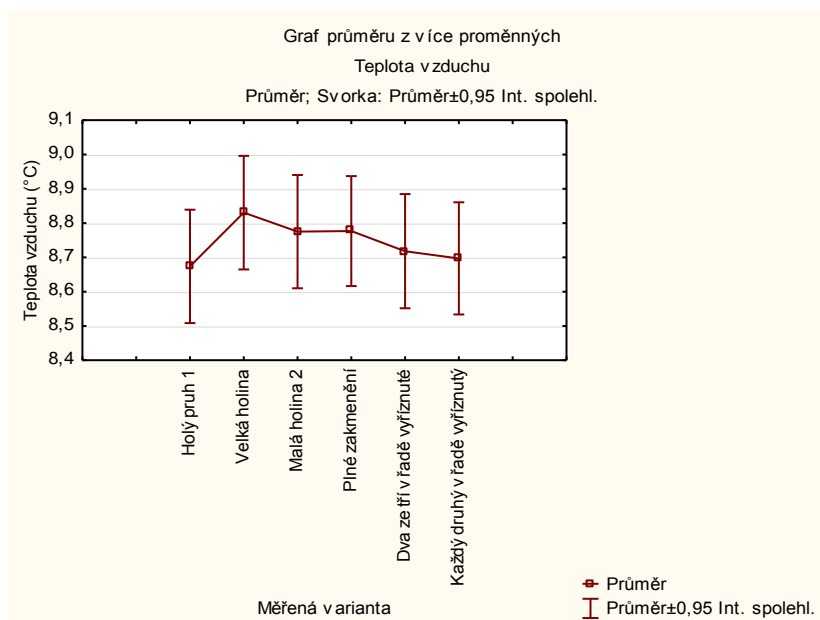
V Tabulce 6 jsou uvedeny počty ztrát pro každou variantu a jejich procentuelní vyjádření. Ztráty se zaznamenávaly do změření základního počtu sta jedinců, pak se sečetly a následně se provedl procentuální přepočít na změřenou plochu. Celkově se na celé ploše objevil velký počet ztrát a často byl na variantě i více než 50 % plochy. Vyšší mortalita se projevila u variant holosečného charakteru, nejvíce na plochách „Velká holina“ nebo „Malá holina 1“. Na druhou stranu, velké ztráty byly zaznamenány i u clonných variant např. „Dva ze tří stromů v řadě vyříznutý“ a „Každý druhý strom v řadě vyříznutý“, ale zde byly patrné hojně ztráty po vyžínání buřeně. Nejmenší ztráty se vyskytly na variantě „Každá druhá řada vyříznutá“. Tento parametr byl považován za jeden z nejvýznamnějších.

Tab. 8 – Mortalita sazenic

Varianta	Ztráty	
	(Ks)	(%)
<b>Holý pruh 1</b>	117	54
<b>Holý pruh 2</b>	137	58
<b>Velká holina</b>	175	64
<b>Malá holina 1</b>	121	76
<b>Malá holina 2</b>	122	47
<b>Plné zakmenění</b>	143	59
<b>Dva ze tří v řadě vyříznuté</b>	172	63
<b>Každý druhý v řadě vyříznutý</b>	178	64
<b>Každá druhá řady vyříznutá</b>	80	45

#### 5.3.14.1 Teplota vzduch

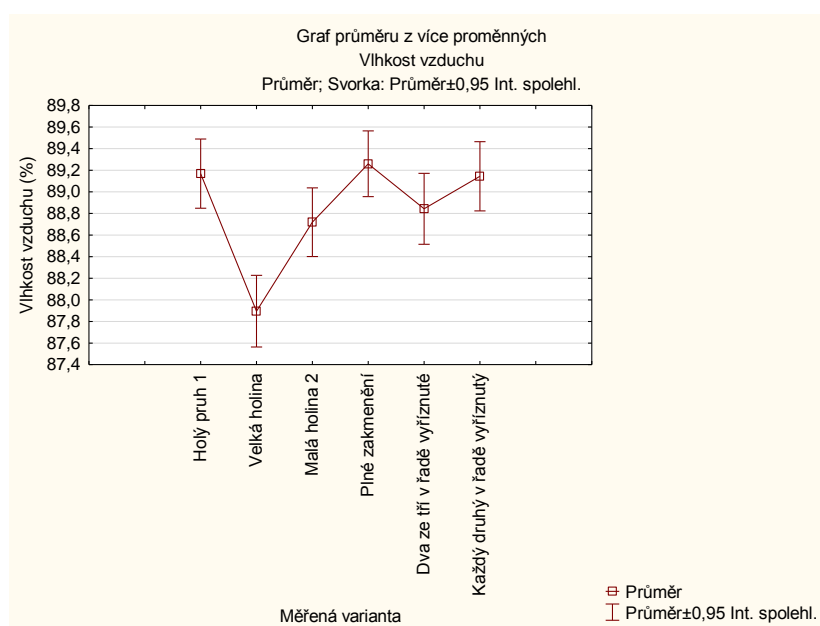
Nejnižší teploty byly naměřeny u variant se sníženým zakmeněním („Každý druhý strom v řadě vyříznutý“, „Dva stromy ze tří v řadě vyříznuté“) zároveň s plochou „Holý pruh 1“. Nejvyšší teploty byly potom naměřeny na variantě „Velká holina“. Je zde tedy vidět vliv přípravného porostu, který snižuje teplotu vzduchu uvnitř porostu. Varianta „Holý pruh 1“ byla značně zarostlá buření a výmladky po odstraněných olších, proto i zde byly naměřeny nižší teploty (viz příloha č. 1 – Fotografie „Obr. 33“). Z pohledu mortality byly nejvyšší ztráty na variantě „Velká holina“, „Každý druhý strom v řadě vyříznutý“ a nejnižší ztráty byly na variantě „Malá holina 2“. Výškový přírůst byl dle hodnoty mediánu mezi variantami vyrovnaný a varianta „Holý pruh 1“ měla nejnižší hodnotu mediánu. Pokles vitality byl nejvyšší na variantě „Malá holina 2“ a bez poklesu vitality byla varianta „Každý druhý strom v řadě vyříznutý“.



Obr. 22 - Graf pro údaj „Teplota vzduchu“

#### 5.3.14.2 Vlhkost vzduchu

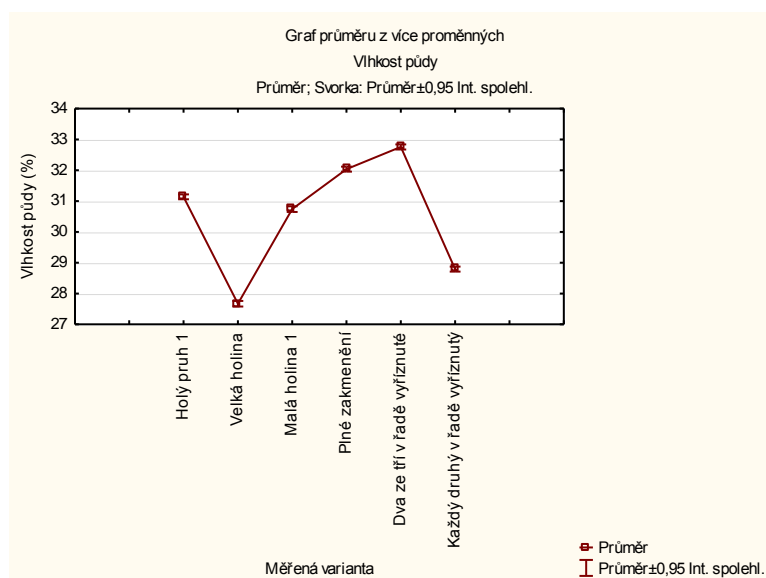
U vlhkosti vzduchu byly naměřeny rozdíly mezi jednotlivými variantami. Největší průměrná vzdušná vlhkost byla naměřena u varianty „Plné zakmenění“ a nejnižší u varianty „Velká holina“. Z výsledků lze tedy odvodit, že vzdušná vlhkost stoupá s vyšším zakmeněním. Rozdíl byl u varianty „Holý pruh 1“, ale tento rozdíl byl opět s největší pravděpodobností zapříčiněn hojným výskytem buřeneš a velké pařezové výmladnosti po odstranění přípravného porostu, který údaje ovlivnil z hlediska změny půdního krytu na variantě (viz příloha č. 1 – Fotografie „Obr. 33“).



Obr. 23 - Graf pro údaj „Vlhkost vzduchu“

### 5.3.14.3 Vlhkost půdy

Z grafu pro vlhkost půdy byl opět zjištěn stejný trend jako u předchozích dvou výsledků, kdy u přípravného porostu s vyšším zakmeněním stoupá i půdní vlhkost. Obecně nejvyšší průměrná půdní vlhkost byla naměřena na variantě „Dva stromy ze tří v řadě vyříznutý“ nebo i „Plné zakmenění“ a nejnižší pak byla u varianty „Velká holina“. Výsledky z varianty „Velká holina“ a „Každý druhý strom v řadě vyříznutý“ jsou dosti zavádějící oproti očekávání, ale tyto odchylky mohou být způsobené nevhodným umístěním čidel virribů např. k pařezům, nebo do velmi kamenité půdy.



Obr. 24 - Graf pro údaj „Vlhkost půdy“

## 5.4. Celkové vyhodnocení plochy „Olše“ (Horní Loděnice)

Dle celkového vyhodnocení byly posouzeny měřené parametry na podsazovaných rostlinách a rozdělení podle nejvyšších a nejnižších hodnot u variant. Pro celkové zhodnocení bylo k některým parametrům přihlédnuto jako k nejvýznamnějším faktorům. Jako nejvýznamnější byly posouzeny parametry: mortalita, roční přírůst, vitalita rostlin, kořenový krček, poškození sazenic, tvar a příměst kmínku. Tyto parametry měly vliv na celkové hodnocení podsadby.

Mortality sazenic byla považována za nejvýznamnější parametr pro posuzování celkového vyhodnocení podsadeb. Nejvyšší mortalita sazenic byla zaznamenána na variantě „Malá holina 1“ naopak nejnižší mortalita sazenic byla zjištěna na variantě „Každá druhá řada vyříznutá“.



Dalším významným parametrem pro celkové vyhodnocení podsadeb byl výškový přírůst sazenic. Největší přírůst byl naměřen u varianty „Malá holina 1“. Tato varianta poukazovala na nejlepší přírůst oproti ostatním variantám. S nejmenším výškovým přírůstem byla vyhodnocena varianta „Holý pruh 1“.

Vitalita rostlin byla také hodnocena jako významný parametr při celkovém posuzování životaschopnosti podsadby. Nižší vitalita byla zjištěna u varianty „Malá holina 1“. Nejvyšší vitalita byla zjištěna u variant „Každý druhý strom v řadě vyříznutý“, „Holý pruh 1“ a „Velká holina“.

Kořenový krček byl také významný faktor při celkovém vyhodnocení. Byl zjištěn výrazný rozdíl tloušťky kořenového krčku mezi holosečnými a clonnými variantami. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny u holosečných variant např. „Malá holina 1“ a nejnižší např. u varianty „Plné zakmenění“.

Tvar kmínku a jeho příměst byla považována za významný ukazatel při odrůstání v podsadbě. Nejlepší a největší podíl přímých kmínků byl zjištěn u varianty „Malá holina 1“ a s největším počtem nepravidelných tvarů kmínků byla vyhodnocena varianta „Každá druhá řada vyříznutá“.

Poškozujícím faktorem pro rostliny v podsadbě byla zvěř, konkrétně zajíci, kteří okusovali terminály a boční větve sazenic. Na variantě „Plné zakmenění“ se ve velké míře objevilo poškození od myši, které okousaly kmínek sazenic. Další poškození bylo zjištěno ožnutím sazenic, které byly poškozeny na bočních větvích, nebo byl ožnut terminální pupen. Často byly sazenice užnuty až na bázi kořenového krčku, a tím docházelo k jejich hojným ztrátám. Toto poškození se objevilo bez výjimky na každé variantě.

Z celkového vyhodnocení bylo zjištěno, že lepší ujímavost sazenic 2 roky po výsadbě byla stejně jako pod přípravným porostem „Břízy“ na variantách, kde byl ponechán přípravný porost a nejlepší na variantě „Každý druhý strom v řadě vyříznutý“, což je plocha s poklesem zakmeněním na 0,5. Horší podmínky byly zjištěny na plochách holosečných variant („Malá holina 1“, „Holý pruh 2“).

## 6. Diskuze

Současná politika EU i ČR umožňuje nebo přímo dotačně podporuje zalesňování některých zemědělských půd. Tyto plochy jsou pak mnohdy navrhovány k zalesnění a podporovány dotačně. I z pohledu uživatele krajiny je výhodnější podpora zalesňování zemědělských půd, které má pozitivní vliv na povrchový odtok vody, zpomalení některých degradačních faktorů půdy, prostupnost krajiny, místní klima a řadu dalších aspektů. Tyto názory lze nalézt v díle Kulířové (2015). Zalesňování nelesních půd má v ČR dlouhodobou tradici. V minulosti byly zalesňovány plochy nevhodné pro zemědělskou výrobu, zejména pak pozemky silně ohrožené erozí (Vacek a kol., 2005). Jedním možným dílčím postupem zalesňování takovýchto půd, který zároveň vyhovuje i ekologickým požadavkům ochrany přírody, je podsazování rostlin pod přípravné dřeviny.

Poleno a kol. (2009) uvádí, že ujímavost podsadeb a jejich růst je lepší pod mateřským porostem, kde zápoj poklesl zhruba na polovinu, nebo i v porostních světlinách. Tomuto tvrzení se podobaly i naše výsledky z výzkumných ploch na LS Šternberk, kde byla posuzována ujímavost podsadeb a mortalita sazenic dva roky po výsadbě. Na obou měřených plochách byla lepší ujímavost podsadeb a nižší mortalita zjištěna u clonných variant s polovičním zakmeněním přípravných porostů. Konkrétně u přípravného porostu s břízou bělokorou varianta „Vyšší zakmenění (0,5)“ (rozměry 48 x 30 m) a u plochy s přípravným porostem olší šedou varianta „Každý druhý strom v řadě vyříznutý“ (rozměry 40 x 35 m). Pro varianty s holosečnou charakteristikou bylo zjištěno horší odrůstání podsadeb, ale naopak u několika měřených parametrů byly zjištěny lepší hodnoty u variant s holosečnými prvky (např. u parametru „Kořenový krček“ a „Poškození sazenic“).

Na ploše s přípravným porostem břízy bělokoré byla lepší ujímavost podsadeb a nejnižší mortalita sazenic na variantě „Vyšší zakmenění (0,5)“ (rozměry 48 x 30 m). Zároveň byla nízká mortalita a lepší růst zjištěn na variantě „Malá holina“ (rozměry 15 x 15 m), která malou výměrou mohla vytvářet příznivé prostředí pro odrůstání podsadeb a byla více kryta a stíněná okolními porosty. To lze přirovnat ke zjištění Součka (2015): „Poznatky o variabilitě světelných poměrů v maloplošných obnovních prvcích umožňují lepší využití mikroklimatických podmínek při obnově lesa maloplošnými obnovními prvky.“

Na ploše s přípravný porostem olše šedé se ve značné míře projevilo poškození sazenic, které bylo v první řadě výrazně způsobeno neohleduplným postupem při ožínání sazenic proti bušení (viz příloha č. 1 – Fotografie „Obr. 38“). Toto poškození se vyskytovalo na každé variantě a sazenice byly ožnuty jen z části, nebo i celé nad kořenovým krčkem a mortalita zapříčiněna tímto faktorem byla kolem 40 % na celé ploše. Mezi další činitele, kteří ovlivnily růst podsadeb je zvěř, která sazenice poškozovala terminálním, ale i bočním okusem. Poškození sazenic zvěří se pohybovalo kolem 25 % na celé ploše. Tím lze souhlasit s tvrzením Polena a kol. (2009), který uvádí, že je třeba věnovat zvýšenou pozornost ochraně před zvěří, protože škody způsobené okusem v podsadbách jsou vyšší než na výsadbách na holině, jelikož se zvěř více zdržuje v porostech.

Klimatické údaje u plochy s přípravnou dřevinou olše šedé, byly měřeny pomocí minikin EMS 33H a virribů AMET – AMS. Z pohledu teploty vzduchu bylo naměřeno, že teplota vzduchu klesá v porostech se zvyšujícím se zakmeněním. U vlhkosti vzduchu byl zjištěn stav, kdy vlhkost vzduchu stoupá se zvyšujícím se zakmeněním, tudíž zde opět můžeme příznivě hodnotit působení přípravného porostu. Příznivá vlhkost půdy byla opět naměřena pod přípravnými porosty. Z pohledu klimatických údajů lze výskyt přípravného porostu hodnotit jako vyhovující pro podsázené kultury. Tyto závěry se shodují s prací Janáka (2015), který se zabýval rekonstrukcí přípravných porostů na témže místě.

Do budoucna by bylo zcela objektivní nadále pozorovat a vyhodnocovat stav a odrůstání podsadeb na těchto plochách, jelikož postupem času budou rostliny měnit své nároky na světlo a na prostor, a bude tedy nutné provést v přípravném porostu zásah.

## 7. Závěr a doporučení pro praxi

Porovnáním a vyhodnocením buku lesního v podsadbách pod přípravným porostem břízy bělokoré na lesní půdě a olše šedé na zemědělské půdě dva roky po výsadbě bylo zjištěno, že přípravný porost má své opodstatnění pro podsadby. Nelze však konstatovat, že přípravný porost má na podsazované sazenice vždy jen příznivý vliv. Nevhodně se přípravný porost projevil např. pro parametr kořenový krček, kdy pod clonnými variantami byl jejich tloušťkový přírůst menší. To bylo pravděpodobně zapříčiněno rychlejším rozkladem organické hmoty na holosečných prvcích. Rostliny tím pádem měly větší přístup k živinám a reagovaly tloušťkovým přírůstem.

Výzkumné plochy se nacházely na území LS LČR Šternberk, v katastru Horní Loděnice v HS 457. Lesní typ u plochy „Břízy“ byl 5S5 a u plochy „Olše“ 4S1. Podsadba byla provedena bukovými krytokořennými sazenicemi jamkovou sadbou na podzim roku 2013 a pěstební vzorec sazenic byl fk1. Sazenice byly sázeny ve sponu 1 x 0,7 m u holosečných variant a u clonných variant spon byl 150 x 0,8 m.

Celkově byly pod přípravným porostem „Břízy“ vyhodnoceny 4 varianty holosečného charakteru a 3 varianty o zakmenění 1, 0,5 a 0,3. Pod přípravným porostem „Olše“ bylo vyhodnoceno 5 variant holosečného charakteru, 3 varianty o zakmenění 1, 0,5, 0,3 a varianta, kde byla odstraněna každá druhá řada. Na podsazených rostlinách bylo změřeno několik parametrů (nejvýznamnější byla mortalita, roční přírůst, vitalita rostlin) na základě nichž bylo zjištěno, že každá z variant má rozdílný vliv na jejich odrůstání.

Podle celkového vyhodnocení měřených parametrů u podsadeb (mortalita, roční přírůst, vitalita rostlin, kořenový krček, poškození sazenic, tvar a přímota kmínku), bylo na základě předběžných výsledků zjištěno (2 roky po výsadbě), že u přípravného porostu „Břízy“ sazenice lépe odrůstaly na variantě „Vyšší zakmenění (0,5)“ (rozměry 48 x 30 m) a nejhůře na variantě „Velká holina“ (rozměry 30 x 30 m). U přípravné plochy „Olše“ sazenice nejlépe odrůstaly na variantě „Každý druhý strom v řadě vyříznutý“ (rozměry 40 x 35 m) a nejhůře potom na variantě „Holý pruh 1“ (rozměry 35 x 15m, orientace východ – západ).

Dle jednotlivých parametrů a jejich výsledků u plochy „Břízy“ a „Olše“ není příliš jednoznačné, jak konkrétně by měl přípravný porost při zakládání podsadeb vypadat. Například mortalita, jako jeden z významných parametrů, byla u plochy „Břízy“ nejvyšší na variantě „Plné zakmenění“ (rozměry 48 x 30 m) a u plochy „Olše“ byla nejvyšší mortalita na variantě „Malá holina 1“ (rozměry 15 x 15 m). Při zakládání porostů podsadbami je vždy potřeba zvolit vhodnou dřevinnou skladbu přípravného porostu i podsazované dřeviny a zohlednit stanovištní podmínky na obnovované ploše.

Na základě předběžných výsledků, které byly vyhodnoceny dva roky po provedení podsadby, můžeme říci, že nejlepší způsob provedení podsadeb pod přípravné porosty břízy bělokoré a olše šedé je při polovičním zakmenění přípravného porostu, tedy zakmenění 0,5. Spon sazenic je přitom 150 x 0,8 m a použité krytokořené sazenice s pěstebním vzorcem fk1. Měření proběhlo na výzkumných plochách LS LČR Šternberk s lesním typem 5S5 a 4S1.

## 8. Summary

The aim of this bachelor thesis was to compare and evaluate saplings of the European beech in underplantings under birch and grey alder preparative plant stands in different conditions in the LS LČR Šternberk district.

By comparing and evaluating of gained data it was confirmed that preparative stands are justifiable. On the other hand, it is not possible to state that preparative plant stands have only positive impact on underplanted saplings. A negative impact was detected for e.g. root collars because their diameter increment was smaller under shelterwood variants.

It was evaluated seven variants under birch preparative plant stand and nine variants under grey alder preparative plant stand. A different way of intervention on every variant was used. There were measured several parameters on underplanted saplings and it was found out that every variant has another impact on them.

After data evaluation, it was found out that under birch preparative stand were seedlings in better conditions in the variant “Vyšší zakmenění (0,5)” (“Higher stocking 0,5”) and the worst conditions were in the variant “Velká holina” (“Great clear-cut area”). Under grey alder preparative stand were the best conditions in the variant “Každý druhý strom v řadě vyříznutý” (“Every second tree cut out in the row”) and the worst conditions in the variant “Holý pruh 1” (“Bare zone 1”).

By forest establishment, it is always necessary to choose a suitable woody composition of preparative stand and also underplanted sapling. Furthermore, it is important to take account of site conditions of recovering area.

Measures, which took place in the research area LS Šternberk two years after planting, confirmed that saplings of the European beech proceeded better in variants with underplanting. Worse development was detected in variants with a clear-cut character.

## 9. Seznam použité literatury

- Barna, M., Kulfan, J., Bublinec, E., 2011. Buk a bukové ekosystémy Slovenska: Beech and beech ecosystems of Slovakia. Bratislava: Veda. s. 634
- Černý, Z., 1999. Chemická příprava půdy v lesních školkách, plantážích a při zalesňování lesních půd. Lesnická práce 78 (10). s. 24
- Houšková, K., 2015. Manipulace a skladování sadebního materiálu lesních dřevin. První vydání. Mendelova univerzita v Brně. 42 s.
- Janák, J., 2015. Rekonstrukce přípravných porostů podsadbami. Diplomová práce, Mendelova univerzita v Brně. 86 s.
- Košulič, M., 2010. Cesta k přírodě blízkému hospodářskému lesu. Brno: FSC ČR – Forest Stewardship Council. 449 s.
- Kula, E., 2011. Bříza a její význam pro trvalý rozvoj lesa v imisních oblastech. 1. vyd. Kostelec nad Černými lesy. Lesnická práce. 276 s.
- Kuliřová, P., 2015. Zalesňování zemědělských půd. Lesnická práce 94 (7). s. 8
- Liška, J., Tuma, M., 2008. Ochrana lesa po orkánu Kyrill a vichřici Emma. Lesnická práce 87 (4). s. 14
- Lokvenc, T., Vacek, S., 1991a. Vývoj dřevin vysázených na holině a pod porostem rozpadávajícím se vlivem imisí. Lesnictví, Praha. s. 456
- Lokvenc, T., Vacek, S., 1991b. Problematika podsadeb porostů v imisních oblastech. Lesnická práce 70 (9). s. 272
- Martincová, J.: Určování fyziologické kvality sazenic. [Závěrečná zpráva výzkumného úkolu]. Opočno, VÚLHM - VS 1990. 150 s.
- Mauer, O., a kol., 2006. Produkce krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin: Production of containerized planting stock in forest tree species. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. 136 s.
- Mauer, O., Mauzerová, P., 2010. Vliv kvality užitého sadebního materiálu na následnou kvalitu a stabilitu založených porostů. s. 117
- Mauer, O., Vaněk, P., 2013. Kvalita zakládání kultur – základ kvality nových porostů. Proceedings of Central European Silviculture. s. 160

- Mohammed, G. H.: The status and future of stock quality testing. *New Forests*, 13, 1997, s. 491
- Peřina, V., Kadlus, Z., Jirkovský, V., 1964. *Přirozená obnova lesních porostů*, 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 167 s.
- Pokorný, J., Matoušová, V., Konečná, M., 1998. *Stromy*. 1. vyd. Praha: Aventinum. s. 186
- Poleno, Z., Vacek, S. a Porázský, V., 2007. *Pěstování lesů 2. Teoretická východiska pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. 463 s.
- Poleno, Z., Vacek, S. a Podrázský, V., 2009. *Pěstování lesů 3. Praktické postupy pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. 951 s.
- Rožnovský, J., Havlíček, V., Poleno, Z., a kol., 2009. *Pěstování lesů 2. Ekologické základy pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. s. 315
- Samec, P., 2007. Přinese klimatická změna oteplení nebo ochlazení? *Lesnická práce* 86 (5). s. 26
- Slodičák, M., Novák, J., 2008. *Výchova porostů náhradních dřevin*. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti. 8 s.
- Vacek, S., Lokvenc, T., 1992. *Obnova ochranných lesů Krkonoš podsadbami*. *Lesnická práce* 71. s. 142
- Vacek, S., Lokvenc, T., 1994. Forest regeneration of the Medvědí hřbet area in the Hrubý Jeseník Mts. In: *Forest Regeneration in the Extreme Air-polluted Region of the Hrubý Jeseník Mts*. s. 37
- Vacek, S., Lokvenc, T., Souček, J., 1995. *Podsadbby lesních porostů: (metodika): metodika použití podsadeb pro obnovu a stabilizaci porostů ohrožených a poškozených imisně ekologickými vlivy, zejména v horských polohách*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. 31 s.
- Vacek, S., Simon, J., Kacálek, D., 2005. *Strategie zalesňování nelesních půd*. *Lesnická práce* 84 (1). s. 13
- Vitásek, V., (1923/1924). *Podsadba. Rozmarův Háj*, 52. s. 105



## 10. Seznam příloh

### Příloha č. 1 – Fotografie

- Přípravný porost „Bříza“ – pohled na variantu „Holý pruh 1“ (Obr. 25)
- Přípravný porost „Bříza“ – sazenice buku na variantě „Holý pruh 2“ (Obr. 26)
- Přípravný porost „Bříza“ – pohled na variantu „Velká holina“ (Obr. 27)
- Přípravný porost „Bříza“ – pohled na variantu „Malá holina“ (Obr. 28)
- Přípravný porost „Bříza“ – pohled na variantu „Plné zakmenění“ (Obr. 29)
- Přípravný porost „Bříza“ – pohled na variantu „Nižší zakmenění (0,3)“ (Obr. 30)
- Přípravný porost „Bříza“ – sazenice buku na variantě „Vyšší zakmenění (0,5)“ (Obr. 31)
- Přípravný porost „Olše“ – pohled na variantu „Holý pruh 2“ (Obr. 32)
- Přípravný porost „Olše“ – pohled na variantu „Holý pruh 1“ (Obr. 33)
- Přípravný porost „Olše“ – pohled na variantu „Velká holina“ (Obr. 34)
- Přípravný porost „Olše“ – pohled na kořen buku, varianta „Malá holina 1“ (Obr. 35)
- Přípravný porost „Olše“ – pohled na variantu „Malá holina 2“ (Obr. 36)
- Přípravný porost „Olše“ – pohled na variantu „Plné zakmenění“ (Obr. 37)
- Přípravný porost „Olše“ – ožnutá sazenice buku na variantě „Plné zakmenění“ (Obr. 38)
- Přípravný porost „Olše“ – pohled na variantu „Dva stromy ze tří v řadě vyříznutý“ (Obr. 39)
- Přípravný porost „Olše“ – sazenice buku na variantě „Každý druhý strom v řadě vyříznutý“ (Obr. 40)
- Přípravný porost „Olše“ – pohled na variantu „Každá druhá řada vyříznutá“ (Obr. 41)

### Příloha č. 2 – Mapy

- Umístění výzkumné plochy Horní Loděnice – „Olše“, [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz) (Obr. 42)
- Umístění výzkumné plochy Loděnice – „Bříza“, [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz) (Obr. 43)



Obr. 25 – Přípravný porost „Bříza“ – pohled na variantu „Holý pruh 1“



Obr. 26 - Přípravný porost „Bříza“ – sazenice buku na variantě „Holý pruh 2“



Obr. 27 - Přípravný porost „Bříza“ – pohled na variantu „Velká holina“



Obr. 28 – Přípravný porost „Bříza“ – pohled na variantu „Malá holina“



Obr. 29 – Přípravný porost „Bříza“ – pohled na variantu „Plné zakmenění“



Obr. 30 – Přípravný porost „Bříza“ – pohled na variantu „Nižší zakmenění (0,3)“



Obr. 31 - Přípravny porost „Bříza“ – sazenice buku na variantě „Vyšší zakmenění (0,5)“



Obr. 32 - Přípravný porost „Olše“ – pohled na variantu „Holý pruh 2“



Obr. 33 - Přípravný porost „Olše“ – pohled na variantu „Holý pruh 1“



Obr. 34 - Přípravný porost „Olše“ – pohled na variantu „Velká holina“



Obr. 35 - Přípravný porost „Olše“ – pohled na kořen buku, varianta „Malá holina 1“



Obr. 36 - Přípravný porost „Oleš“ – pohled na variantu „Malá holina 2“



Obr. 37 - Přípravný porost „Oleš“ – pohled na variantu „Plné zakmenění“





Obr. 38 - Přípravný porost „Olše“ – ožnutá sazenice buku na variantě „Plné zakmenění“



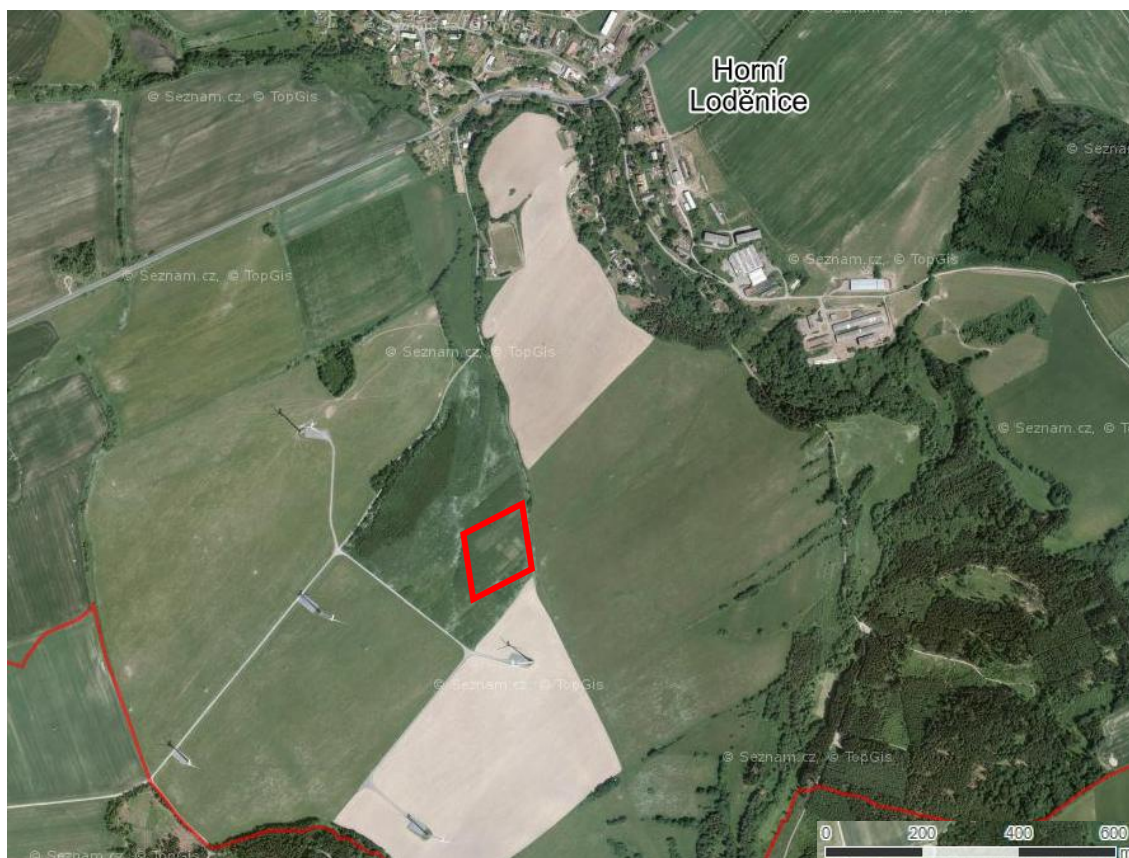
Obr. 39 - Přípravný porost „Olše“ – pohled na variantu „Dva stromy ze tří v řadě vyříznutý“



Obr. 40 - Přípravný porost „Olše“ – sazenice buku na variantě „Každý druhý strom v řadě vyříznutý“



Obr. 41 - Přípravný porost „Olše“ – pohled na variantu „Každá druhá řada vyříznutá“



Obr. 42 – Umístění výzkumné plochy Horní Loděnice – „Olše“ (www.mapy.cz)



Obr. 43 - Umístění výzkumné plochy Loděnice – „Bříza“ (www.mapy.cz)