

Mendelova univerzita v Brně

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav zakládání a pěstění lesů

Rekonstrukce přípravných porostů podsadbami

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2014/2015

Bc. Jakub Janák

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci „Rekonstrukce přípravných porostů podsadbami“ zpracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

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

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

V Brně, dne:..... podpis studenta

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé diplomové práce prof. Ing. Oldřichu Mauerovi, DrSc., za pomoc při zpracovávání této práce a dále pak rodině za podporu při psaní.

Abstrakt

Cílem diplomové práce bylo porovnat odrůstání sazenic buku lesního v různých podmínkách pod přípravnými porosty olše lepkavé a břízy bělokoré na LS LČR Šternberk. Celkem bylo vyhodnocováno 15 ploch (8 pod přípravným porostem olše a 7 pod přípravným porostem břízy), na kterých byl proveden různým způsobem zásah v přípravném porostu. Bylo měřeno celkem 7 parametrů (celková výška sazenice, výška sazenice v loňském roce, přírůst za poslední rok, délka a šířka listu, průměr kořenového krčku a vychýlení kmínku od svislé osy). Na základě váhového hodnocení bylo zjištěno, že každý z přípravných porostů má na podsazované kultury jiný vliv. Pod březovým přípravným porostem byly zjištěny nejlepší podmínky na ploše, kde bylo zakmenění přípravného porostu sníženo na 0,3. Pod olšovým přípravným porostem byly nejlepší podmínky zjištěny pod přípravným porostem s plným zakmeněním. Naopak nejhorší podmínky pro podsazované kultury byly zjištěny na plochách bez přípravného porostu (na holinách).

Klíčová slova: podsadby, přípravné porosty, buk, bříza, olše

Abstrakt

The aim of this thesis was comparing growing of beech plants in different conditions under preparatory stands of alder and birch on LS LČR Šternberk district. There were 15 sites (8 under alder stand and 7 under birch stand) on which were made in different ways mining interventions in preparatory stands. There were measured overall 7 parametres (total height of seedlings, seedling height of last year, increment per the last year, length and width of the leaf, root collar diameter and deflection of stem from the vertical axis). Based on weight rating was find out, that each one of preparing stands has different impact to underplanted cultures. Under birch preparing stand was best conditions find out at site, where was density of stand reduced to 30 %. Under alder preparing stand was the best conditions find out under preparing stand with full density. The worst conditions for underplanted cultures were find out at sites without preparing stand (at clearcuts).

Key words: underplanting, preparatory stands, beech, birch, alder

Obsah

Obsah	6
1 ÚVOD A CÍL PRÁCE.....	7
2 ROZBOR PROBLEMATIKY	8
3 METODY A POUŽITÝ MATERIÁL.....	18
4 VÝSLEDKY	23
4.1 BŘÍZY.....	23
4.1.1 Popisná statistika	23
4.1.2 Délka listu.....	24
4.1.3 Šířka listu	25
4.1.4 Průměr kořenového krčku	27
4.1.5 Výška 2013	29
4.1.6 Výška 2014	31
4.1.7 Roční přírůst.....	32
4.1.8 Vychýlení kmínku od svislé osy	34
4.1.9 Celkové hodnocení plochy „Břízy“	35
4.2 OLŠE	37
4.2.1 Popisná statistika	37
4.2.2 Délka listu.....	38
4.2.3 Šířka listu	40
4.2.4 Průměr kořenového krčku	42
4.2.5 Výška 2013	44
4.2.6 Výška 2014	46
4.2.7 Roční přírůst.....	48
4.2.8 Vychýlení kmínku od svislé osy	50
4.2.9 Teplotní a vlhkostní charakteristiky	51
4.2.10 Celkové hodnocení plochy „Olše“	63
5 DISKUZE	66
6 ZÁVĚR	72
7 SUMMARY.....	74
8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	76
9 SEZNAM PŘÍLOH	78

1 ÚVOD A CÍL PRÁCE

V souvislosti s klimatologickými prognózami se do budoucna očekává čím dál větší nárůst extremit počasí. Dva hlavní faktory, o nichž se předpokládá, že ovlivní stav našich lesů, jsou srážky a výskyt bořivých větrů.

Z hlediska srážek se předpokládá, že současný roční úhrn zůstane zachován, ale ne tak už rozložení srážek v průběhu roku. Toto nerovnoměrné rozložení srážek se pravděpodobně projeví v tom, že rostliny budou více stresovány suchem. Díky tomuto stresu se předpokládá, obzvláště u stále ještě velmi rozšířených monokultur smrku v nižších nadmořských výškách (2. – 4. LVS), vysoká mortalita jak jedinců, tak celých porostů, které nebudou nadále schopny dostatečně efektivně hospodařit s vodou. Jako druhý významný faktor se uvádí výskyt bořivých větrů.

V posledních padesáti letech stále stoupá objem nahodilých těžeb (z většiny zapříčiněných právě větrem) a podle klimatologických prognóz lze do budoucna očekávat jejich další nárůst. Z výše uvedeného vyplývá, že lze očekávat zvýšení objemu nahodilých těžeb (ať už z důvodu větrné kalamity nebo neschopnosti stromů či celých porostů hospodařit s vodou) a s tím spojený větší výskyt kalamitních holin.

Vážné problémy může působit i zavádění klimaxových dřevin při zalesňování zemědělských půd, které se v blízké budoucnosti očekává.

Šetření na výzkumných plochách LS Šternberk má za cíl zjistit, jakým způsobem realizovat obnovu lesa na takto vzniklých velkoplošných a nekrytých holinách. Práce má za cíl vyhodnotit odrůstání sazenic buku lesního v různých podmínkách pod přípravnými porosty olše lepkavé a břízy bělokoré.

2 ROZBOR PROBLEMATIKY

Z pohledu dlouhodobé frekvence výskytu abiotických poškození (vítr, sněh, námraza) celkem jednoznačně vyplývá, že v průběhu posledních 50let dochází k postupnému nárůstu objemu poškozené hmoty. Objem živelných nahodilých těžeb v 70. letech minulého století významně 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). Varující je dále skutečnost, že klimatologové do budoucího období prognózuji stále častější incidenci podobných extremit (hlavně vichřic), což se nepochybně promítne do dalšího nárůstu poškození lesa. A můžeme oprávněně předpokládat, že české labilní jehličnaté monokultury budou ohroženy v míře nejvyšší, přičemž s postupující erozí porostů bude stále více klesat jejich statická stabilita. Výhled do budoucna tedy z tohoto pohledu rozhodně příliš optimistický není. (Liška a Tuma 2008)

Hovoříme-li o dopadech globální klimatické změny na lesy, je zřejmé, že mimo živelná poškození lze očekávat hlavně problémy s nedostatkem vody, a to jak dlouhodobým (sucho), tak akutním např. při chlazení těl rostlin během extrémních teplot a přehřátí. (Mrkva, 2009)

Lesnická opatření vůči klimatické změně jsou zpravidla orientována na strategické dokumenty, ale současné lesy trpí stále častějšími výskytů krátkodobých extrémů počasí. Je to jeden z projevů změn přirozených klimatických efektů – El Niño/jižní oscilace (ENJO) a severoatlantická oscilace (SAO). Extrémní počasí s sebou nese časté kalamity a zvýšení výskytu chřadnutí lesů. Za těchto podmínek se jako perspektivní jeví taková pěstební opatření, která maximálně rozrůžňují vlivy extrémů na les. Lesy zůstávají jedinými ekosystémy schopnými tlumit dopady klimatické změny na dostupnost vody a erozi. Jako perspektivní se jeví zejména pěstování druhově pestrých lesů s dostatečným prostorovým rozdělením a často se zkrácenou dobou obmýtí. (Samec, 2007)

Podsadbby se přitom uvažují jako vhodný způsob zavádění klimaxové dřeviny do lesních porostů, zejména vzhledem k citlivosti buku na poškození abiotickými faktory holé plochy. Výsledky potvrzují zcela odlišný vývoj výsadeb na holině a pod porostem. Na holině bylo patrné vysoké poškození od prvního roku výsadby. Naproti tomu v podsadbě byly tyto škody i mortalita bezvýznamné a prakticky nebyly zaznamenány. Clonné postavení buku způsobilo prudké zvýšení růstové intenzity v prvních deseti letech od výsadby. (Kubík, 2011)

Mnoho autorů poukazuje na přirozenou růstovou dynamiku dřevin, která vychází z principu sukcese (např. Košulič 1995). „Velký“ vývojový cyklus se rozvíjí na půdě katastrofou zbavené lesa. Nejdříve plocha zarůstá slunnými pionýrskými dřevinami – jívou, osikou, břízou a jinými. Vytvářejí přípravný porost. Pod jeho ochrannou clonou postupně a dlouhodobě vznikají stinnější a dlouhověké dřeviny klimaxového lesa.

K samotnému zakládání přípravných porostů uvádí Košulič (1994): „Na části plochy určené pro budoucí účast stinné stabilizační dřeviny (buku, jedle) se založí přípravný porost z přípravných dřevin (BŘ, OL, OS, JŘ) v taxonomické skladbě, co nejlépe vyhovující stanovišti a nadmořské výšce. Ten se pečlivě vychovává, jakoby šlo o cílový porost a v době mýtní zralosti daného druhu nebo i dříve podle okolností, ve věku 30 – 50 roků, se postupně přemění na buk (jedli).“

Použití přípravných porostů má zejména následující 3 cíle :

1. zničení nežádoucí buřeně
2. zlepšení půdních vlastností
3. vytvoření příznivějšího přízemního mikroklimatu pro cílové dřeviny

(Ferda, 1963)

Správnost používání přípravných porostů podporuje Reininger (1992 in Košulič 1996) tzv. Backmanovým zákonem:

1. Čím rychleji probíhá růst v mládí za jinak srovnatelných podmínek, tím dříve dochází ke kulminaci běžného a celkového přírůstu, pohlavní zralosti a přirozeného dožívání. Čím více je naopak v mládí růst tlumen, tím později tyto jevy nastupují.
2. Při rychlém růstu v mládí jsou při přirozeném dožití dosažitelné hodnoty výšky, tloušťky a objemu menší než při pomalém růstu v mládí.

Podle Pěňčíka a kol. (1958) mají měkké listnáče velmi příznivý vliv na regeneraci půdy ve prospěch náročnějších cílových druhů. Dále uvádí, že z průkopnických měkkých listnáčů se nejlépe osvědčily olše (lepkavá i šedá), které rostou skoro ve všech stanovištních poměrech.

Vlastnostmi přípravných dřevin musí být především nenáročnost na růstové podmínky, vysoká přirozená osidlovací schopnost a rychlý růst v mládí. Všechny tyto vlastnosti mají výlučně dřeviny slunné, k nimž patří např. i modřín, který také může být využíván jako přípravná dřevina s tou výhodou, že aspoň část tohoto přípravného porostu může zůstat zachována v porostu cílovém. (Poleno, 1996)

Kladné působení přípravných dřevin je však zpravidla pouze dočasné, poněvadž mají kratší vývojový cyklus než cílové dřeviny a proto většinou již ve středním věku cílových dřevin přirozeně ustupují, aby se pak v další generaci znovu objevily ve stadiu rozvolňování zápoje na začátku obnovy porostů, popř. po jejich smýcení na holině. Zde se jejich ekologické působení ještě zvyšuje – rychlým zakrytím půdy brání urychlené mineralizaci humusu, omezují erozivní působení srážkových vod, zlepšují mikroklima holin (omezují zejména výkyvy teplot, působení větru atd.) a umožňují tak uchycení a odrůstání citlivých a na podmínky prostředí náročnějších dřevin. (Poleno, 1996)

Kladné působení přípravných porostů spočívá především ve zlepšování mikroklimatických podmínek, eliminaci buřeně a případné ochraně proti zvěři.

Tyto dřeviny silně redukují třtinu a připravují půdu pro náročnější dřeviny. Další funkcí této přípravné kultury je ochrana dřevin, jež se mají stát součástí závěrečného porostu, proti okusu zvěří. Ochrany proti okusu zvěří dosáhneme přísazením listnatých sazenic ke kmínku nebo pod převis větví ochranného porostu. (Vaněk, 1953)

Záštitné dřeviny jimiž mohou být i modřín a smrk, což je nutné zdůraznit (a tedy i pro ně platí zásady o „hlídání“ zalamováním apod.), mají v prvním stadiu vývoje sazenic zásadní význam nejen pro ochranu cílových dřevin proti nadměrnému okusu zvěří. Na bezprostřední okolí cílové dřeviny působí také jistým melioračním vlivem. Omezují dotírající vliv buřeně, zástinam snižují výpar z půdy i z chráněné rostliny, zmírňují klimatické extrémny, a v případě olše a břízy, zčásti i modřínu, pomalu, ale jistě zlepšují i půdní prostředí opadem a účinky kořenů. Tím se současně zlepšují růstové podmínky pro regeneraci sazenice, pokud přece jen byla zvěří nějak poškozena. Chráněná sazenice odrůstá vlivu zvěře mnohem rychleji než jedinec, na něhož doléhají všechny vlivy zcela bezprostředně. (Košulič, 1990)

Nezanedbatelný význam mají i tzv. měkké okusové listnáče pro levnou a účinnou ochranu sazenic cílových listnáčů proti škodám zvěří. (Zezula, 1996)

V podmínkách, kdy ostatní produkční faktory nejsou limitovány mateřským porostem (vláha, živiny), lze z hlediska produkce podsadby buku doporučit. Clonné postavení buku se rozhodně projevilo jako vhodnější z hlediska růstu a kvality výsadby, ve clonném postavení lze předpokládat i nižší poškození biotickými faktory (hlodavci, buřeně). (Kubík, 2011)

Dalším argumentem pro využívání přípravných porostů je fakt, že výsadbou klimaxových dřevin přímo na holinu dochází ke změně jejich vlastností – dochází k jejich rychlejšímu růstu, ale i rychlejšímu stárnutí, které může vést k předčasnému rozpadu porostů jak uvádí např. Košulič (2003): „Podsadby klimaxových dřevin pod přípravné porosty pionýrů jsou vědecky uznávány. A to nejen z ekologických důvodů. Stejně důležitý je důvod genetický. Ten spočívá v podpoře a zachování klimaxově orientovaných jedinců populace podsazované dřeviny, zpočátku pomalu rostoucích, adaptovaných k zástině. To je i směr k zachování klimaxového charakteru celé dílčí populace konkrétní dřeviny. Tato populační složka má mj. pro budoucí stabilitu (rezistenci) lesního ekosystému, diferenciaci stromů a prostorovou členitost celého porostu velký význam. Postup zalesňování holin i s využíváním podstatného podílu pionýrů by proto měl být praxí konečně všeobecně přijat a také dle potřeby skutečně využíván.“

Co se týče použitého sadebního materiálu pro podsadby buku Mauer a Truhlář (2005) uvádí: „K podsadbám se u buku používají všeobecně neškolkované prostokořenné sazenice staré 4 – 5 let. Někde se uplatňují semenáčky vyzvednuté přímo v porostech z přirozené obnovy a zakořeňované ve školkách. Ve ztížených zalesňovacích podmínkách se místy uplatňují i obalované sazenice. Výška sazenic buku se pohybuje od 25 do 50 cm.“

Poněkud odlišný názor vyjádřili Vacek, Lokvenc a Souček (1955): „Volba velikosti sazenic je ovlivněna momentálním i potenciálním stavem zahuštění. Větší sazenice se volí pro živné půdy, kde je v některých případech výhodné, zejména u buku a javoru použít poloodrostky. Výhodné jsou sazenice obalené, které vytvářejí předpoklady pro vyšší ujímavost a rychlejší růst kultur. Přitom mají menší nároky na přípravu půdy, což je zvláště důležité tam, kde narušení jejího povrchu je nevhodné nebo nebezpečné (na půdách ohrožených introskeletovou erozí) a na půdách, kde je příprava (nakopávání jamek) obtížná. U sazenic prostokořenných je pro ujetí a růst významný příznivý poměr mezi nadzemní a kořenovou částí. U buku a jeřábu jsou to sazenice pěstované metodou podřezávání.“

Přípravné porosty se v současnosti mimo zalesňování kalamitních holin používají nejčastěji při zalesňování zemědělských půd. Tyto původně nelesní půdy mají obvykle daleko vyšší pH, než běžné lesní půdy a při přímé výsadbě cílových klimaxových dřevin zpravidla dochází k napadání porostu hnilobami a jeho následnému předčasnému rozpadu.

Aby zalesňování těchto půd bylo úspěšné a založený porost plnil produkční i mimoprodukční funkce, tak musí být při zakládání a následné pěstební péči respektovány předpoklady ekologické stability zakládaných porostů. Ekologickou stabilitu zakládaných kultur lze zajistit:

Maximálním využíváním stanovištně vhodných místních populací dřevin, snášejších mikroklima volných ploch, diferencovaně podle zařazení do souborů lesních typů a hospodářských souborů. Striktním dodržováním zásad pro genetický přenos sadebního materiálu. Účelným řešením prostorové skladby zakládaných porostů s maximálním zřetelem na mikrorelief a vhodná sukcesní stadia přízemního patra (s minimální

nadzemní i podzemní kompeticí a přitom s relativně příznivými humusovými poměry). Používáním fyziologicky a morfologicky kvalitního sadebního materiálu, dodržováním nezbytných zásad péče o sadební materiál (od vyzvednutí ve školce po výsadbu) a zejména při výsadbě i péče o kultury (ochrana proti buřeni, zvěři, myšovitými atd.). (Vacek, Simon a Kacálek 2005)

Mikeska (2003) uvádí: „Zkušenosti s porosty první generace lesa (jsou též shrnuty v OPRL) na bývalých nelesních pozemcích odsunutých Němců v příhraničí jasně potvrzují dávno vysledovaný fakt, že na bývalých nelesních půdách SM totálně trpí hnilobami a nic na tom nemění ani skutečnost, že tyto porosty byly zároveň loupány jelení zvěří (v současnosti jsou cca 50leté). Bezútešnost těchto rozsáhlých SM porostů podtrhuje kromě mnohého i fakt, že místa, která byla ponechána sukcesi, jsou nejen ekologicky nesrovnatelně cennější, ale i produkčně na tom nejsou nakonec o mnoho hůř.“

Právě v pohraničních (a tedy převážně hornatých) oblastech probíhala v posledních 100 letech drtivá většina zalesňování zemědělských půd v ČR. Zalesnění zde probíhalo převážně přímo cílovými dřevinami (zejména smrkem), které dnes téměř všude jeví známky značného poškození a často dochází i k rozpadu celých porostů.

Nejschůdnější cesta k zalesnění bývalých polí v horských oblastech se tedy jeví přes kultury smrku. U porostů takto vzniklých je však v budoucnu obava z poškozování hnilobou a živelnými i hmyzími pohromami. Je proto třeba zajistit příměs dalších dřevin a to nejen cílových (buku), což je obtížné, ale i náhradou ve větší míře průkopných dřevin, břízy, jeřábu a případně i modřínu, i když to bude z větší části příměs dočasná. Dalšího zvýšení odolnosti budoucích porostů je možno dosáhnout použitím volnějších sponů a včasnou výchovou. (Kadlus, 1958)

Snížený požitok světla a tepla pod porostem i vyšší kontaminace přízemního prostoru a půdy se se stoupající nadmořskou výškou stávají limitujícím faktorem již tak omezeného výběru dřevin. Pro podsadby nelze použít dřeviny vyloženě slunné, ale i polostinným jako kleči, smrku, břízy a klenu toto prostředí zcela nevyhovuje a rostou zde podstatně pomaleji než na holině. Nejlépe se daří stinným dřevinám – jedli, buku,

jeřábu a olšičce zelené a to v závislosti na daných imisně – ekologických poměrech. (Vacek a kol. 1999 in Kubík 2011)

Je diskutováno, zda se s pionýrskými dřevinami má počítat jako se dřevinami tvořícími porosty na větších plochách, zejména kalamitních s ohledem na to, že většinou nejsou vůbec nebo jen malou částí uvažovány pro cílovou druhovou skladbu. Jejich nálety, specificky na holinách, ale i v jiných podmínkách, jsou však žádoucí, užitečné pro přípravné nebo náhradní porosty či jako dřeviny zápojně. (Šindelář, 2000)

Při navrhování druhových skladeb se zastoupením buku pro zalesnění zemědělských půd je nutné mít na zřeteli, že jeho výsadba přijde do klimatických a půdních podmínek, které nejsou pro buk optimální. Jeho uplatnění v lesních porostech zakládáných na zemědělských půdách by bylo optimální dosáhnout (stejně jako u jedle a smrku) prostřednictvím přípravných dřevin. (Poleno, Vacek a kol. 2009)

Jako přípravné dřeviny byly většinou autorů doporučovány právě olše a bříza, např. Zakopal (1960) uvádí: „Při přímém a jednorázovém zalesnění holin zejména větších (a to ať kalamitních či úmyslných), je třeba brát v úvahu skutečnost, že produktivita stanoviště nemůže být plně využita, neboť výběr dřevin je velmi omezen, a to jen na druhy nejotužilejší, snášejší extremitu holé plochy. Z našich hlavních cílových dřevin je na prvním místě sosna a smrk, omezeně modřín a dub. Naproti tomu ostatní listnáče, především buk, z jehličnanů pak jedle, naše nejproduktivnější dřevina, jsou v mládí natolik choulostivé, že je nelze pro přímé zalesnění holin s úspěchem použít. A právě v kultivaci nutné příměsi těchto dřevin na naše holiny nám pomáhají ochranné (přípravné) dřeviny. Z nich pak rozsahem použití i významem stojí na prvním místě bříza, v omezeném rozsahu olše (hlavně lepkavá). Je silně odolná proti suchu, mrazu i vedru našich holin, takže má všechny nutné vlastnosti pionýrských dřevin. Průzkum březových porostů však prokázal ještě další významnou vlastnost této dřeviny, totiž její mocné kořenové pronikání do ztuhlých půdních vrstev. Na základě toho se nám jeví tato dřevina jako nejučinnější přírodní složka biologické půdní meliorace.“

Z hlediska mikroklimatického je nejvýznamnější odolnost břízy proti pozdním mrazům. Sazenice bez ochrany březového porostu na holině vymrzají, neboť fyziologicky velmi mělká půda zjara na dlouhou dobu v místech s připravenou půdou

zbahní. V letním období je tlumivý účinek březiny stejně významný a životně důležitý, jako během pozdních mrazů. Tepelné rozpětí v březině je v přízemní vrstvě zhruba pouze poloviční než na holé ploše a výpar je na holině v této vrstvě až trojnásobně vyšší. Vidíme tedy, jak bříza významně zmírňuje klimatické extrémů holé plochy, které sama snáší ze všech našich dřevin snad v nejvyšší míře. S přibývajícím výškou březového porostu ubývá zřetelně srážek pronikajících k půdě. Vhodnou úpravou březiny pro podsadby (kotlíky, pruhy) lze však dosáhnout toho, že místa v březině takto pěstebně připravená měla buď stejný nebo jen nepatrně menší dopad srážek než holá plocha. (Zakopal, 1958)

Čistě přípravná, resp. klimaticko-ekologická funkce břízy může být ukončena již velice záhy a rámcově již za pět, ale i méně let od vzniku holiny lze s úspěchem využívat krytu přípravného porostu. Přípravný porost již v tomto věku eliminuje klima holé plochy a vytváří zástin pro kultivaci stínomilných (klimaxových) dřevin. Výsadba cílových dřevin by tak mohla započít především do rozvolněných míst, kde nedošlo k masivnímu zmlazení břízy. (Martíník, 2012)

Kaňák (1993) uvádí, že bříza je agresivní konkurent v kořenovém prostoru. Ale jak nadzemní hmota kmenů a korun narůstá a kořeny se nemají kam rozšířit, dochází zpravidla ke kolapsu. Do odumírajících mlazin lze už po počátečních orientačních pokusech sázet cílové dřeviny, ale mrtvá houština musí zůstat. Chrání proti počasí ale i jelenům.

V literatuře často zmiňovanou dřevinou v souvislosti s přípravnými porosty je i olše.

Olše lepkavá má širokou možnost využití k různým pěstebním účelům. Tato upotřebitelnost je pravděpodobně podmíněna částečnou stanovištní přizpůsobivostí olše. S touto dřevinou se setkáváme nejen na vlhkých humózních hlinitých naplaveninách, kde dosahuje, růstového optima, ale též na jiných, ano i pustinných půdách, kde má ovšem význam meliorační nebo přípravný. (Žabka, 1943)

V mládí roste olše rychle (je to vlastnost, která zůstává i na chudých lokalitách a kterou především potřebujeme) a že svým stínem i množstvím rychle tlejícího listí půdu značně ochraňuje. Bioskupiny vyspělých olšových sazenic jsou schopny i na horších

stanovištích vytvořit si vlastní mikroklima, v němž bohatým opadem listů mohou potlačit konkurenci buřeně tak, že tím je automaticky dána podmínka pro vpravení ušlechtilých avšak choulostivých cílových listnáčů. (Landa, 1956)

Pro dřívější louky, zaujímající zpravidla vlhčí polohy, se doporučuje výsadba olše, která se v tomto případě stává cílovou dřevinou. Hospodářskou hodnotu budoucích porostů je možno navýšit případnou příměsí klenu a jasanu. (Kadlus, 1958)

Mnohými autory je však také poukazováno na to, že nelze pouze bezmyšlenkovitě používat přípravné porosty olše jako univerzální metodu při zalesňování, ale je zapotřebí vždy přihlídnout k stanovištním poměrům na konkrétní lokalitě.

Při používání přípravných dřevin je třeba na daných stanovištních typech napřed určit obnovní cíl, do něhož zařazujeme olši jen v odůvodněných případech. Má-li být dosaženo s olší jako přípravnou dřevinou příznivého výsledku, je nutno pro jednotlivé případy správně volit spon sazenic, případné zkracování olše, poměr smíšení s pomocnými i cílovými dřevinami, dobu a způsob výsadby jednotlivých dřevin. (Peřina a Peška 1956)

Každá masově a hlavně daleko od optima svého vývoje rozšiřovaná dřevina musí nakonec zklamat naděje do ní kladené. Co se tak odstrašujícím způsobem projevilo u smrku, platí i o olších. Jako všechny ostatní dřeviny, tak i ona potřebuje ke svému vzrůstu stanoviště určitých vlastností. Je to dřevina vlhkých až mokrých naplavenin s příznivými fyzikálními vlastnostmi. Jen na takových půdách roste rychle, takže už v 50letech vytváří krásné, technicky upotřebitelné kmeny. Je pravda, že se udrží nějaký čas i na chudých a vyprahlých půdách. Na takovém stanovišti však roste pomalu, mechovatí, brzy se prosvětluje a často už v 10letech zasychá. (Pěňčík, 1955)

Jedním z limitujících faktorů (ne-li nejzávažnějším) odrůstání podsadeb pod přípravnými porosty je zvěř. Většina autorů se shoduje na tom, že přípravné porosty částečně omezují negativní vliv zvěře, zároveň však poukazují na to, že pouze biologická ochrana podsazovaných kultur nestačí.

Opět zde platí, že základním limitním faktorem úspěšné obnovy lesa je důsledná a pečlivá ochrana kultur před poškozením zvěří. (Kubík, 2011)

Hašek (1956) uvádí, že nejvhodnější je kombinace biologické ochrany s klasickou ochranou proti škodám zvěří, tj. oplocenkami: „Když nadešla doba, kdy kultura odrostla zubům zvěře, oplocení se ruší. A tu mnohdy teprve po zrušení oplocenky zvěř značně poškodí kultury ohryzem. Dochází k tomu z toho důvodu, že nebylo současně s oplocováním pečováno o zvýšení úživnosti přeměňovaných nebo převáděných smrkových nebo borových monokultur, jejichž úživnost bývá, jak známo velmi malá. K zvýšení úživnosti napomáhají velmi účinně přípravné, krycí, listnaté dřeviny, ať již stromy nebo keře či některé lupenité byliny apod., které současně zlepšují stanoviště (dochází pod nimi k vyzrávání humusu, z kyselého se tvoří humus živný – vytvářejí se i příznivější mikroklimatické podmínky), čímž je podporován i vzrůst vysazených náročnějších listnáčů. Přípravných, krycích dřevin a bylin, z nichž mnohé jsou složkou tzv. „lesní buřeně“ a jimž přičítáme někdy neoprávněně jen škodlivý vliv, můžeme plně využít k přímé ochraně vysazovaných sazenic listnáčů (pěstebně a hospodářsky cenných cílových dřevin) tím, že je využijeme k zastírání (zamaskování). Sazenice cílových dřevin jsou pod jejich ochranou nenápadné a snáze odrostou bez poškození jak okusem, tak ohryzem.“

V tomto se s ním shodují i další autoři např. Křepelka (1955), který tvrdí, že biologická ochrana sama o sobě nestačí k ochraně cílových dřevin před škodami zvěří, nejsou-li vysázené porosty zároveň oploceny.

3 METODY A POUŽITÝ MATERIÁL

Šetření probíhalo na území LS LČR Šternberk, v katastrálním území Horní Loděnice. Celkem bylo srovnáváno 8 ploch pod přípravným porostem „Olše“ a 7 ploch pod přípravným porostem „Břízy“.

Typologické charakteristiky byly pro obě plochy velmi podobné. Obě plochy se nachází v HS 457. Přípravný porost „Olše“ se nachází na LT 4S1, přípravný porost „Břízy“ se nachází na LT 5S5.

Plocha s přípravným porostem „Olše“ (porostní skupina 518 D 01a) má výměru 11,08 ha. Relativní bonita olše zde má hodnotu 2, absolutní bonita ve 100 letech je 26 m. Zalesnění olší proběhlo v roce 2009 ve sponu 2 x 0,8 m po předchozích neúspěšných pokusech o založení přípravného porostu břízy sjí.

Plocha s přípravným porostem „Břízy“ (porostní skupina 115 D 01h) má výměru 4,33 ha. Relativní bonita břízy zde má hodnotu 1, absolutní bonita ve 100 letech je 24 m. Porost pochází z přirozeného zmlazení, jeho stáří se udává na 21 let. Kromě břízy se zde nachází (mimo měřené plochy) také nárost SM, MD, VR a OL.

Podsady byly realizovány jamkovou sadbou na podzim 2013 bukovými krytokořennými sazenicemi ve sponu 1 x 1m. Vzorec pěstování sadebního materiálu byl fk2.

Jednotlivé plochy pod přípravným porostem „Olše“ měly následující charakter: „Plné zakmenění“, „Dva ze tří stromů v řadě vyříznuté“ (Počet řad byl zachován, ale v rámci řady byl ponechán pouze každý třetí strom. Vzdálenost mezi stromy v řadě tedy byla 2,4m. Vzdálenost řad od sebe byla standartně 2m.), „Každý druhý strom v řadě vyříznutý“, „Každá druhá řada vyříznutá“, „Pruh 1“ (orientace sever – jih), „Pruh 2“ (orientace východ – západ), „Malá holina“ a „Velká holina“.

Jednotlivé plochy pod přípravným porostem „Břízy“ měly následující charakter: „Plné zakmenění“, „Pruh 1“ (orientace sever - jih), „Pruh 2“ (orientace východ - západ), „Nižší zakmenění (0,3)“, „Vyšší zakmenění (0,5)“ a „Velká holina“.

Situační plány ploch jsou uvedeny na obr. 1 a 2, pohledy na jednotlivé plochy jsou na obr. 38 až 52.

Na každé ploše bylo měřeno celkem 7 parametrů – výšky sazenic v roce 2013 a 2014, ze kterých byl následně spočítán roční přírůst, délka a šířka listu, průměr kořenového krčku a vychýlení kmínku od svislé osy. Dále byl zaznamenáván počet ztrát a poškození, popř. změna barvy asimilačního aparátu.

Jednotlivé parametry byly hodnoceny následujícím způsobem:

Ztráty - procentuální vyjádření ztrát

Roční přírůst – rozdíl mezi výškami v letech 2014 a 2013 (v cm)

Výška v roce 2014 – výška v cm od povrchu půdy po vrchol terminálního výhonu.

Výška v roce 2013 – výška v cm od povrchu půdy po jizvu značící hranici posledního přírůstu

Délka listu – délka od vrcholu po bázi čepele listu (bez řapíku) v mm, pro měření byl vybírán průměrný list z každé měřené sazenice

Šířka listu – šířka listu v mm, měření probíhalo v nejširší části čepele stejného listu, který byl vybrán pro měření délky

Průměr kořenového krčku – tloušťka kmínku v mm měřená 2 cm nad povrchem půdy

Vychýlení kmínku od svislé osy – okulárně hodnocené vychýlení kmínku od svislé osy, rozlišovaly se 3 kategorie:

- bez vychýlení
- vychýlení do 3 průměrů měřeného kmínku
- vychýlení větší než 3 průměry měřeného kmínku

Poškození asimilačního aparátu - procentuální vyjádření množství sazenic s poškozeným asim. aparátem z celkového počtu měřených sazenic na dané ploše. Poškození bylo vyvoláno žírem pídalky bukové. Jako poškozené se vyhodnotily sazenice, u kterých bylo žírem poškozeno alespoň 10% z celkového počtu listů na sazenici.

Změna barvy asimil. aparátu – procentuální vyjádření množství sazenic se změnou barvy asim. aparátu z celkového počtu měřených sazenic na dané ploše. Zvláště se rozlišoval podíl sazenic se žlutě zbarvenými listy a podíl sazenic s fialově zbarvenými listy (poškození ozónem).

Poškození mrazem – procentuální vyjádření podílu sazenic, které byly poškozené mrazem

Suchý vrchol – procentuální vyjádření podílu sazenic se suchým vrcholem

Výše uvedené parametry byly měřené u všech zkoumaných ploch s výjimkou plochy „Malá holina“ pod přípravným porostem „Břízy“. Tato plocha byla měřena dodatečně v době po opadu listů a parametry „Délka listu“ ; „Šířka listu“ ; „Poškození mrazem“ ; „Poškození asim. aparátu“ a „Změna barvy asim. aparátu“ zde nebyly hodnoceny.

Pod přípravným porostem „Olše“ byly dále instalovány minikiny pro měření teploty a vlhkosti vzduchu a virriby pro měření vlhkosti půdy. Instalace minikin i virribů proběhla 13.8. 2014. Minikiny měřily v hodinovém intervalu od 13.8. 2014 do 25.11. 2014. Virriby měřily v třicetiminutovém intervalu od 13.8. 2014 do 25.11. 2014. Data z minikin i virribů byla následně vyhodnocena pomocí grafů průměrů s odchylkami. Čidla minikin i virribů byla umístěna na následujících 6 plochách – „Velká holina“ ; „Malá holina“ ; „Pruh 2“ ; „Plné zakmenění“ ; „Dva ze tří vyříznuté“ a „Každý druhý v řadě vyříznutý“. Čidla minikin byla umístěna 60 cm nad povrchem půdy, čidla virribů byla umístěna 25 cm pod povrchem půdy. Protože samotné průměry nemají v tomto případě dostatečnou vypovídací hodnotu, byly následně vytvořeny pro každý měřený parametr a každou plochu spojnicové grafy průběhu měřených veličin (teploty a vlhkosti).

Na základě průměrů byly všechny měřené parametry shrnuty do jedné tabulky, která měla za cíl vyhodnotit, na které z ploch odrůstají sazenice nejlépe. Aby byly výsledky co nejobjektivnější, byly výsledky ze souhrnné tabulky vyhodnoceny tzv. váhovým hodnocením tzn., že byla každému parametru přiřazena hodnota, která vyjadřovala jeho významnost (např. „Průměr koř. krčku“ – 1; „Roční přírůst“ – 3). Touto hodnotou se daná hodnota parametru přenásobila a po součtu takto přenásobených hodnot se

zjišťovalo, která plocha je pro odrůstání sazenic nejvhodnější. Při sestavování tabulky pro váhové hodnocení bylo jednotlivým plochám přiřazeno pro každý faktor ohodnocení podle toho, jaké hodnoty faktor na konkrétní ploše dosáhl. Plochy byly hodnoceny stupni od jedné do osmi (na plochách pod přípravným porostem „Olše“) příp. od jedné do sedmi (na plochách pod přípravným porostem „Břízy“). Čím byly hodnoty pro daný parametr vyšší, tím vyšší byl udělen i stupeň hodnocení, např. pod přípravným porostem „Olše“ byla nejvyšší hodnota pro parametr „Roční přírůst“ naměřena na ploše „Plné zakmenění“, naopak nejnižší přírůst vykazovala plocha „Každá druhá řada vyříznutá“. Pro parametr „Roční přírůst“ byl tedy ploše „Každá druhá řada vyříznutá“ přidělen stupeň 1 a ploše „Plné zakmenění“ stupeň 8. Následně byly hodnoty udělené všem měřeným parametrům na každé ploše sečteny a tak bylo získáno souhrnné hodnocení ploch. Tato souhrnná hodnocení za každou plochu pak byla mezi sebou porovnávána, aby bylo možné určit, která z ploch je pro odrůstání podsazovaných kultur nejvhodnější (podmínky na ploše jsou tím vhodnější, čím vyšší hodnoty dosáhlo její souhrnné hodnocení).

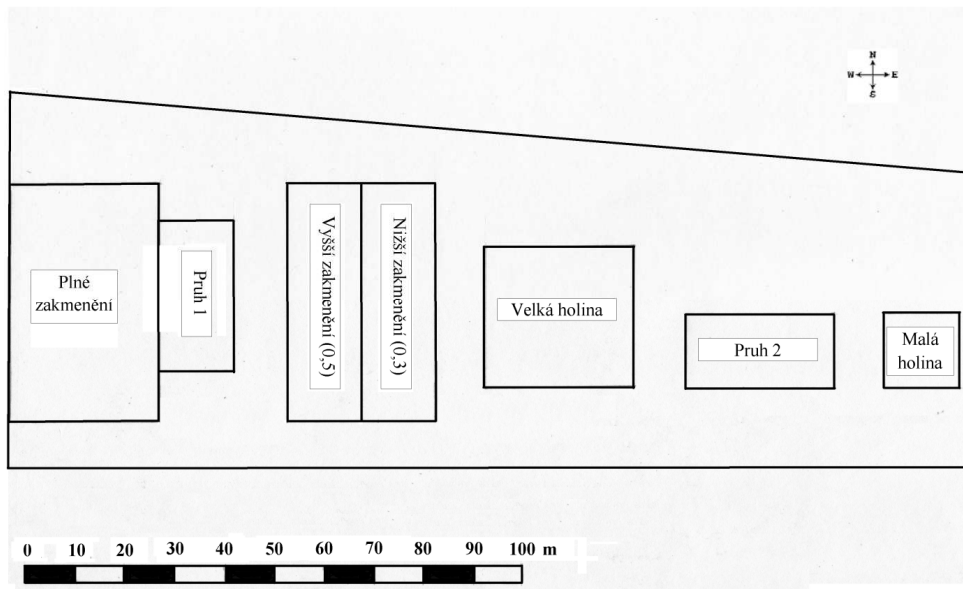
Jednotlivým faktorům byly přiřazovány následující koeficienty, kterými byly zjištěné údaje přenásobeny:

- „Výška 2014“ – 1
- „Výška 2013“ – 1
- „Roční přírůst“ – 3
- „Délka listu“ – 3
- „Šířka listu“ – 3
- „Průměr koř. krčku“ – 1
- „Ztráty“ – 3
- „Poškození asimilačního aparátu“ – 1
- „Změna barvy asimil. aparátu“ - 1

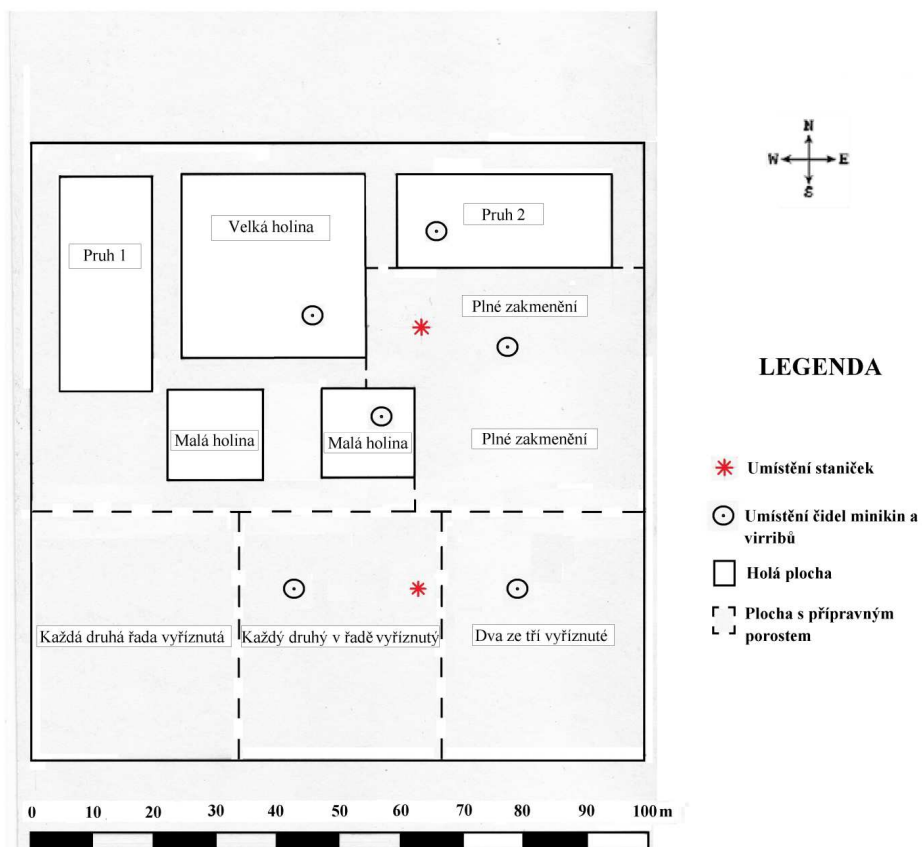
Odklonění kmínku od svislé osy bylo vyhodnocováno pomocí sloupcových grafů.

K vyhodnocování výsledků byly použity programy Excel a Statistika 10. Pro každý z měřených parametrů byl vyhotoven graf průměrů s odchylkami, který byl doplněn Kruskal – Wallisovým testem. Následně byl proveden test vícenásobného porovnání, který ukázal, mezi kterými plochami se nachází statisticky významné rozdíly.

Obr. 1 – Plánek plochy č.1 – Přípravný porost „Břízy“



Obr. 2 – Plánek plochy č.2 – Přípravný porost „Olše“



4 VÝSLEDKY

4.1 BŘÍZY

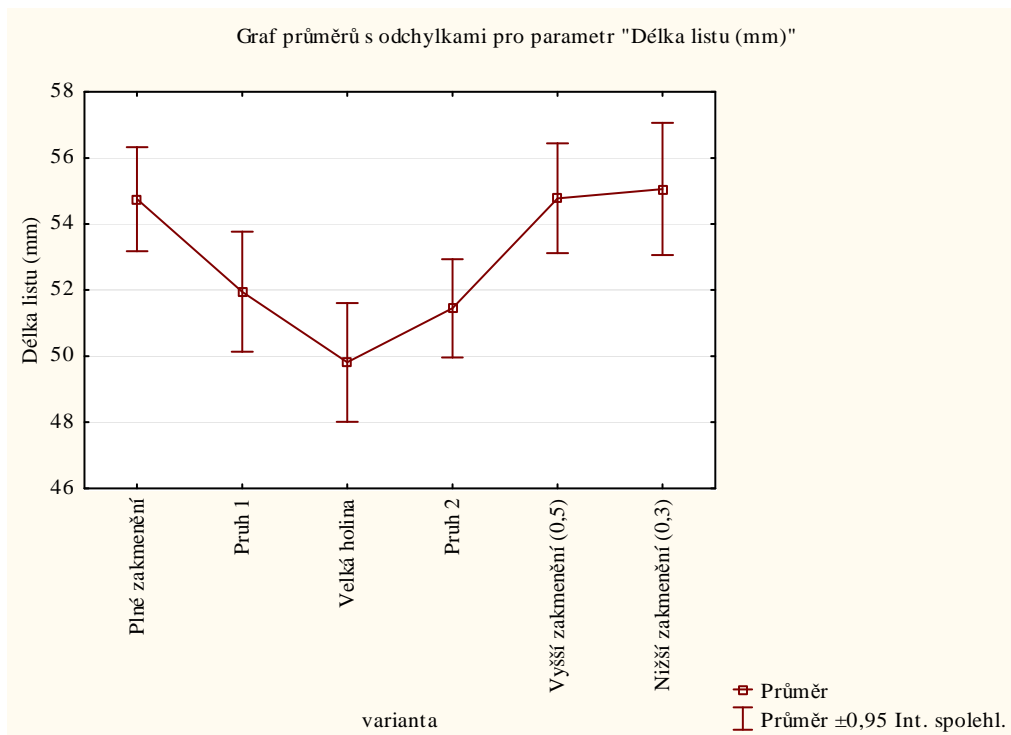
4.1.1 Popisná statistika

Tab. 1 - Průměrné hodnoty měřených veličin na ploše „Břízy“

	Plné zakmenění	Pruh 1	Pruh 2	Nižší zakmenění (0,3)	Vyšší Zakmenění (0,5)	Velká holina	Malá holina
Ztráty (%)	23	17	14	12	18	11	11
Roční přírůst (cm)	6,6	6,9	6,6	9,1	8,3	5,3	9,7
směr. odchylka	3,2	3,9	3,7	4,2	3,3	3,1	4,2
Výška 2014 (cm)	56,1	55,9	58,5	55,3	54,3	53,2	59,1
směr. odchylka	10,0	10,3	7,4	9,3	7,8	9,4	9,2
Výška 2013 (cm)	49,5	48,9	51,9	46,2	46,0	47,9	49,4
směr. odchylka	10,6	10,7	7,6	9,4	8,1	9,3	9,3
Délka listu (mm)	54,8	52,0	51,5	55,1	54,8	49,8	-
směr. odchylka	8,0	9,2	7,5	10,1	8,4	9,1	-
Šířka listu (mm)	34,3	31,6	31,1	35,0	35,0	31,0	-
směr. odchylka	6,3	6,0	5,3	6,6	6,3	6,7	-
Průměr koř. krčku (mm)	4,5	5,3	5,5	4,9	4,9	5,1	6,2
směr. odchylka	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,9	0,8
Poškozený asimil. aparát (%)	32	5	13	42	24	13	0
Poškození mrazem(%)	0	1	0	0	0	2	0
Žluté listy (%)	1	7	36	16	11	30	0
Fialové listy (%)	0	1	16	0	0	25	0
Suchý vrchol (%)	0	0	0	0	0	0	8

4.1.2 Délka listu

Obr. 3 – Graf průměrů s odchylkami pro parametr „Délka listu“



Tab.2 - Kruskal - Wallisův test pro parametr „Délka listu“

Závislá: Délka listu	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
Plné zakmenění	101	100	33838,5	338,4
Pruh 1	102	100	28213,0	282,1
Velká holina	103	100	23755,5	237,6
Pruh 2	104	100	27171,5	271,7
Vyšší zakmenění (0,5)	105	100	33473,0	334,7
Nižší zakmenění (0,3)	106	100	33848,5	338,5

Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; délka listu (Tabulka2)

Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta

Kruskal-Wallisův test: $H(5, N=600) = 31,44545$ $p = ,0000$

Nejmenší délka listu (50 mm) byla zjištěna na ploše „Velká holina“. Naopak největší délka listu (55 mm) byla naměřena na ploše „Nižší zakmenění (0,3)“.

Tab.3 - Test vícenásobného porovnání pro parametr „Délka listu“

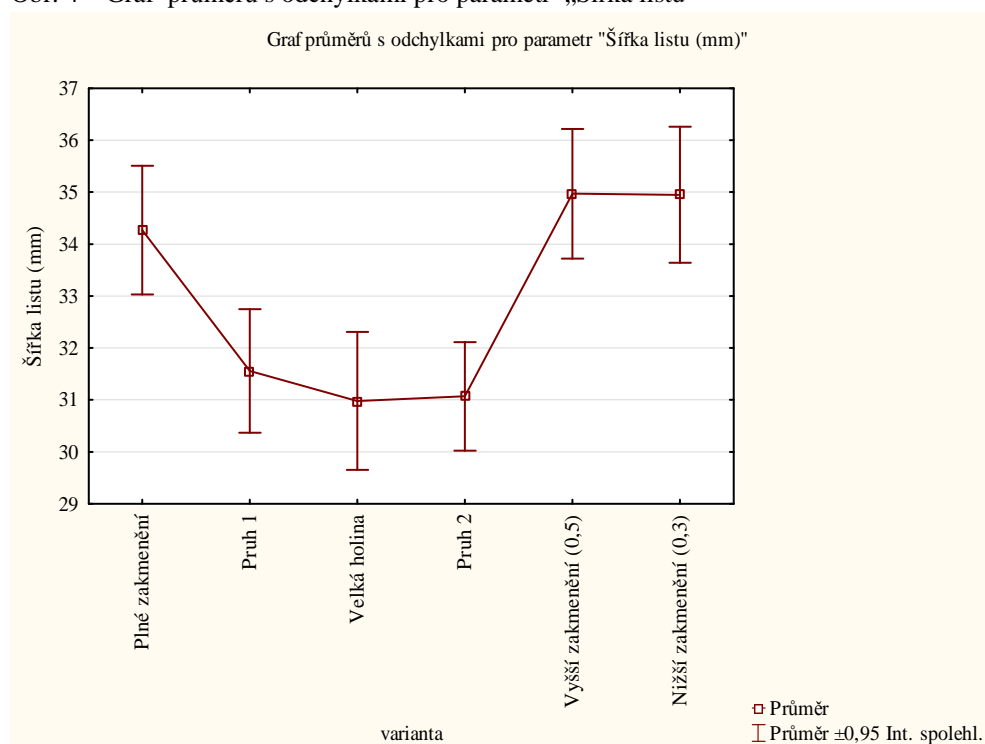
Závislá: Délka listu	Plné zakmenění	Pruh 1	Velká holina	Pruh 2	Vyšší zakmenění (0,5)	Nižší zakmenění (0,3)
	R:338,38	R:282, 13	R:237,56	R:271, 71	R:334,73	R:338,49
Plné zakmenění		2,3	4,1	2,7	0,1	0,0
Pruh 1	2,3		1,8	0,4	2,1	2,3
Velká holina	4,1	1,8		1,4	4,0	4,1
Pruh 2	2,7	0,4	1,4		2,6	2,7
Vyšší zakmenění (0,5)	0,1	2,1	4,0	2,6		0,2
Nižší zakmenění (0,3)	0,0	2,3	4,1	2,7	0,2	

Vícenásobné porovnání z' hodnot; délka listu (Tabulka3)
 Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta
 Kruskal-Wallisův test: $H(5, N=600) = 31,44545$ $p = ,0000$

U parametru „Délka listu“ jsou statisticky významné rozdíly mezi následujícími plochami: „Velká holina“ a „Plné zakmenění“ ; „Velká holina“ a „Vyšší zakmenění (0,5)“ ; „Velká holina“ a „Nižší zakmenění“

4.1.3 Šířka listu

Obr. 4 – Graf průměrů s odchylkami pro parametr „Šířka listu“



Tab.4 - Kruskal - Wallisův test pro parametr „Šířka listu“

Závislá: Šířka listu	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
Plné zakmenění	101	100	34428,5	344,3
Pruh 1	102	100	26625,5	266,3
Velká holina	103	100	24529,5	245,3
Pruh 2	104	100	24941,5	249,4
Vyšší zakmenění (0,5)	105	100	35377,5	353,8
Nižší zakmenění (0,3)	106	100	34397,5	344,0

Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; šířka listu (Tabulka4)
 Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta
 Kruskal-Wallisův test: $H(5, N=600) = 46,90349$ $p = ,0000$

U parametru „Šířka listu“ se mezi jednotlivými plochami projeví výrazné statisticky významné odchylky. Největší rozdíly byly opět zjištěny mezi plochami „Nižší zakmenění (0,3)“ a „Vyšší zakmenění (0,5)“, kde byla šířka listu největší (35 mm) a plochou „Velká holina“ společně s plochou „Pruh 2“, kde se šířka listu pohybovala pouze kolem 31 mm.

Tab.5 - Test vícenásobného porovnání pro parametr „Šířka listu“

Závislá: Šířka listu	Plné zakmenění	Pruh 1	Velká holina	Pruh 2	Vyšší zakmenění (0,5)	Nižší zakmenění (0,3)
	R:344,29	R:266, 26	R:245,2 9	R:249, 41	R:353,77	R:343,98
Plné zakmenění		3,2	4,0	3,9	0,4	0,0
Pruh 1	3,2		0,9	0,7	3,6	3,2
Velká holina	4,0	0,9		0,2	4,4	4,0
Pruh 2	3,9	0,7	0,2		4,3	3,9
Vyšší zakmenění (0,5)	0,4	3,6	4,4	4,3		0,4
Nižší zakmenění (0,3)	0,0	3,2	4,0	3,9	0,4	

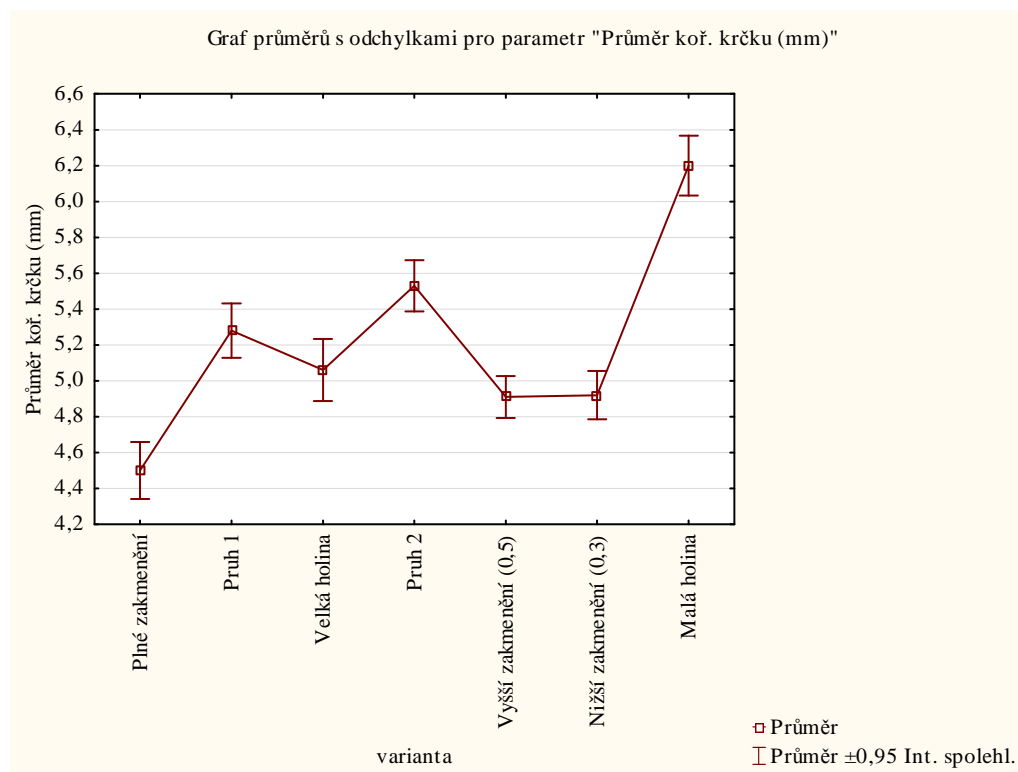
Vícenásobné porovnání z' hodnot; šířka listu (Tabulka5)
 Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta
 Kruskal-Wallisův test: $H(5, N=600) = 46,90349$ $p = ,0000$

U parametru „Šířka listu“ jsou statisticky významné rozdíly mezi následujícími plochami:

- „Plné zakmenění“ a „Pruh 1“ ; „Plné zakmenění“ a „Velká holina“ ; „Plné zakmenění“ a „Pruh 2“
- „Pruh 1“ a „Nižší zakmenění (0,3)“ ; „Pruh 1“ a „Vyšší zakmenění (0,5)“
- „Velká holina“ a „Vyšší zakmenění (0,5)“ ; „Velká holina“ a „Nižší zakmenění (0,3)“
- „Pruh 2“ a „Vyšší zakmenění (0,5)“ ; „Pruh 2“ a „Nižší zakmenění (0,3)“

4.1.4 Průměr kořenového krčku

Obr. 5 – Graf průměrů s odchylkami pro parametr „Průměr kořenového krčku“



Tab.6 - Kruskal - Wallisův test pro parametr „Průměr kořenového krčku“

Závislá: Průměr koř. krčku	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
Plné zakmenění	101	100	20659,0	206,6
Pruh 1	102	100	37154,0	371,5
Velká holina	103	100	32211,0	322,1
Pruh 2	104	100	42966,0	429,7
Vyšší zakmenění (0,5)	105	100	28850,5	288,5
Nižší zakmenění (0,3)	106	100	28950,0	289,5
Malá holina	107	100	54559,5	545,6

Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; Průměr koř. krčku (mm) (Tabulka6)

Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta

Kruskal-Wallisův test: $H(6, N=700) = 204,6294$ $p = 0,000$

U parametru „Průměr koř. krčku“ byly jednoznačně nejvyšší hodnoty (6,2 mm) naměřeny na ploše „Malá holina“, u které se projevíly statisticky významné odchylky vůči všem ostatním plochám. Naopak nejnižší hodnoty (pouze 4,5 mm) byly naměřeny na ploše „Plné zakmenění“.

Tab. 7 – Test vícenásobného porovnání pro parametr „Průměr kořenového krčku“

Závislá: Průměr koř. krčku	Plné zakmenění	Pruh 1	Velká holina	Pruh 2	Vyšší zakmenění (0,5)	Nižší zakmenění (0,3)	Malá holina
Plné zakmenění		5,8	4,0	7,8	2,9	2,9	11,9
Pruh 1	5,8		1,7	2,0	2,9	2,9	6,1
Velká holina	4,0	1,7		3,8	1,2	1,1	7,8
Pruh 2	7,8	2,0	3,8		4,9	4,9	4,1
Vyšší zakmenění (0,5)	2,9	2,9	1,2	4,9		0,0	9,0
Nižší zakmenění (0,3)	2,9	2,9	1,1	4,9	0,0		9,0
Malá holina	11,9	6,1	7,8	4,1	9,0	9,0	

Vícenásobné porovnání z' hodnot; Průměr koř. krčku (mm) (Tabulka7)

Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta

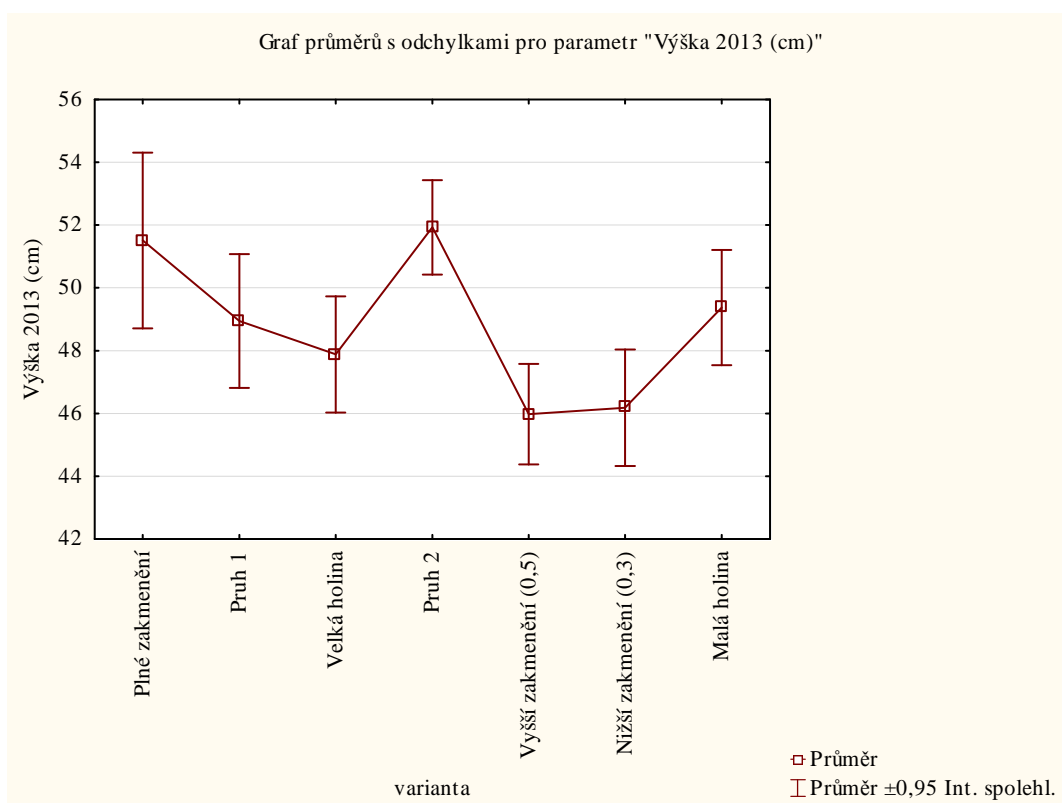
Kruskal-Wallisův test: $H(6, N=700) = 204,6294$ $p = 0,000$

U parametru „Průměr koř. krčku“ jsou statisticky významné rozdíly mezi následujícími plochami:

- „Plné zakmenění“ a „Pruh 1“ ; „Plné zakmenění“ a „Velká holina“ ; „Plné zakmenění“ a „Pruh 2“ ; „Plné zakmenění“ a „Malá holina“
- „Velká holina“ a „Pruh 2“ ; „Velká holina“ a „Malá holina“
- „Pruh 2“ a „Vyšší zakmenění (0,5)“ ; „Pruh 2“ a „Nižší zakmenění (0,3)“ ; „Pruh 2“ a „ Malá holina“
- „Vyšší zakmenění (0,5)“ a „Malá holina“
- „Pruh 1“ a „Malá holina“

4.1.5 Výška 2013

Obr. 6 – Graf průměrů s odchylkami pro parametr „Výška 2013“



Tab.8 - Kruskal - Wallisův test pro parametr „Výška 2013“

Závislá: Výška 2013	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
Plné zakmenění	101	104	39540,0	380,2
Pruh 1	102	100	37635,0	376,4
Velká holina	103	100	32657,5	326,6
Pruh 2	104	100	42273,5	422,7
Vyšší zakmenění (0,5)	105	100	28736,0	287,4
Nižší zakmenění (0,3)	106	100	29745,0	297,5
Malá holina	107	100	37573,0	375,7

Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; Výška 2013 (Tabulka8)

Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta

Kruskal-Wallisův test: $H(6, N=704) = 35,79121$ $p = ,0000$

U parametru „Výška 2013“ byly nejnižší hodnoty naměřeny na ploše „Vyšší zakmenění (0,5)“. U této plochy se projevíly statisticky významné rozdíly proti většině ostatních ploch („Plné zakmenění“ ; „Pruh 1“ ; „Pruh 2“ a „Malá holina“). Naopak nejvyšší hodnoty byly zjištěny u plochy „Pruh 2“.

Tab.9 - Test vícenásobného porovnání pro parametr „Výška 2013“

Závislá: Výška 2013	Plné zakmenění	Pruh 1	Velká holina	Pruh 2	Vyšší zakmenění (0,5)	Nižší zakmenění (0,3)	Malá holina
Plné zakmenění		0,1	1,9	1,5	3,3	2,9	0,2
Pruh 1	0,1		1,7	1,6	3,1	2,7	0,0
Velká holina	1,9	1,7		3,3	1,4	1,0	1,7
Pruh 2	1,5	1,6	3,3		4,7	4,4	1,6
Vyšší zakmenění (0,5)	3,3	3,1	1,4	4,7		0,4	3,1
Nižší zakmenění (0,3)	2,9	2,7	1,0	4,4	0,4		2,7
Malá holina	0,2	0,0	1,7	1,6	3,1	2,7	

Vícenásobné porovnání z' hodnot; Výška 2013 (Tabulka9)

Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta

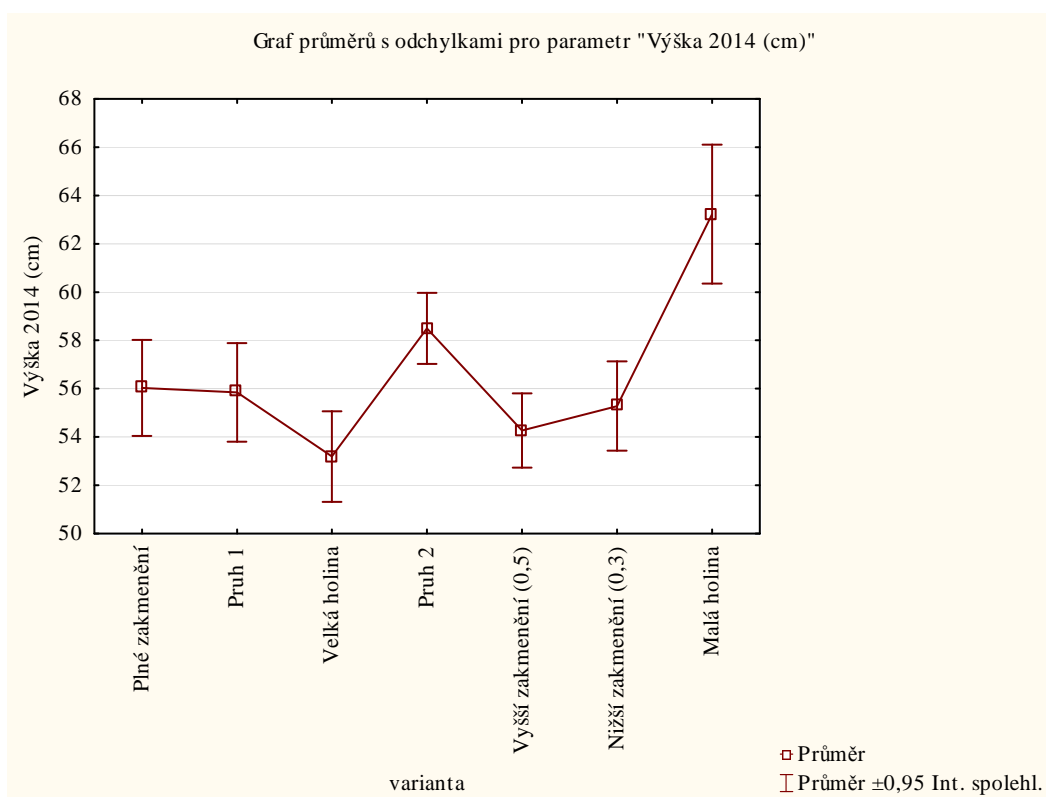
Kruskal-Wallisův test: $H(6, N=704) = 35,79121$ $p = ,0000$

U parametru „Výška 2013“ jsou statisticky významné rozdíly mezi následujícími plochami:

- „Plné zakmenění“ a „Vyšší zakmenění (0,5)“ „Pruh 1“ a „Vyšší zakmenění (0,5)“
- „Pruh 2“ a „Nižší zakmenění (0,3)“ ; „Pruh 2“ a „Vyšší zakmenění (0,5)“
- „Velká holina“ a „Pruh 2“

4.1.6 Výška 2014

Obr. 7 – Graf průměrů s odchylkami pro parametr „Výška 2014“



Tab.10 - Kruskal - Wallisův test pro parametr „Výška 2014“

Závislá: Výška 2014	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
Plné zakmenění	101,0	100,0	34341,5	343,4
Pruh 1	102,0	100,0	35626,5	356,3
Velká holina	103,0	100,0	28156,0	281,6
Pruh 2	104,0	100,0	40477,0	404,8
Vyšší zakmenění (0,5)	105,0	100,0	30823,5	308,2
Nižší zakmenění (0,3)	106,0	100,0	33713,0	337,1
Malá holina	107,0	111,0	49978,5	450,3

Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; Výška 2014(cm) (Tabulka10)

Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta

Kruskal-Wallisův test: $H(6, N=711) = 48,84320$ $p = ,0000$

U parametru „Výška 2014“ byly nejvyšší hodnoty naměřeny na ploše „Malá holina“. Nejnižší hodnoty byly zjištěny na ploše „Velká holina“.

Tab.11 - Test vícenásobného porovnání pro parametr „Výška 2014“

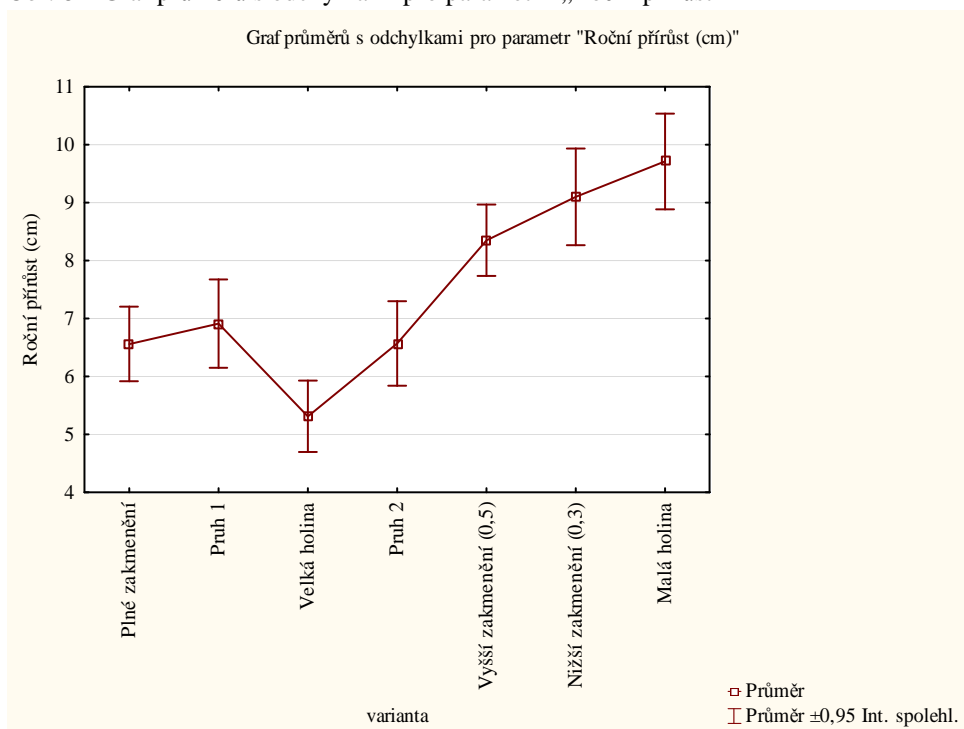
Závislá: Výška 2014	Plné zakmenění	Pruh 1	Velká holina	Pruh 2	Vyšší zakmenění (0,5)	Nižší zakmenění (0,3)	Malá holina
Plné zakmenění		0,4	2,1	2,1	1,2	0,2	3,8
Pruh 1	0,4		2,6	1,7	1,7	0,7	3,3
Velká holina	2,1	2,6		4,2	0,9	1,9	6,0
Pruh 2	2,1	1,7	4,2		3,3	2,3	1,6
Vyšší zakmenění (0,5)	1,2	1,7	0,9	3,3		1,0	5,0
Nižší zakmenění (0,3)	0,2	0,7	1,9	2,3	1,0		4,0
Malá holina	3,8	3,3	6,0	1,6	5,0	4,0	

U parametru „Výška 2014“ jsou statisticky významné rozdíly mezi následujícími plochami:

- „Plné zakmenění“ a „Malá holina“ ; „Pruh 1“ a „Malá holina“
- „Velká holina“ a „Pruh 2“ ; „Velká holina“ a „Malá holina“
- „Pruh 2“ a „Vyšší zakmenění (0,5)“ ; „Vyšší zakmenění (0,5)“ a „Malá holina“

4.1.7 Roční přírůst

Obr. 8 – Graf průměrů s odchylkami pro parametr „Roční přírůst“



Tab.12 – Kruskal – Wallisův test pro parametr „Roční přírůst“

Závislá: Roční přírůst	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
Plné zakmenění	101	100	30428,5	304,3
Pruh 1	102	100	31403,0	314,0
Velká holina	103	100	22354,0	223,5
Pruh 2	104	100	29897,0	299,0
Vyšší zakmenění (0,5)	105	100	41649,0	416,5
Nižší zakmenění (0,3)	106	100	43192,0	431,9
Malá holina	107	100	46426,5	464,3

Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; Roční přírůst(cm)
 (Tabulka12) Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta
 Kruskal-Wallisův test: $H(6, N=700) = 113,8058$ $p = 0,000$

U parametru „Roční přírůst“ byly stejně jako u předchozího parametru („Výška 2014“) nejvyšší hodnoty naměřeny na ploše „Malá holina“. Nejmenší přírůst byl na ploše „Velká holina“.

Tab.13 - Test vícenásobného porovnání pro parametr „Roční přírůst“

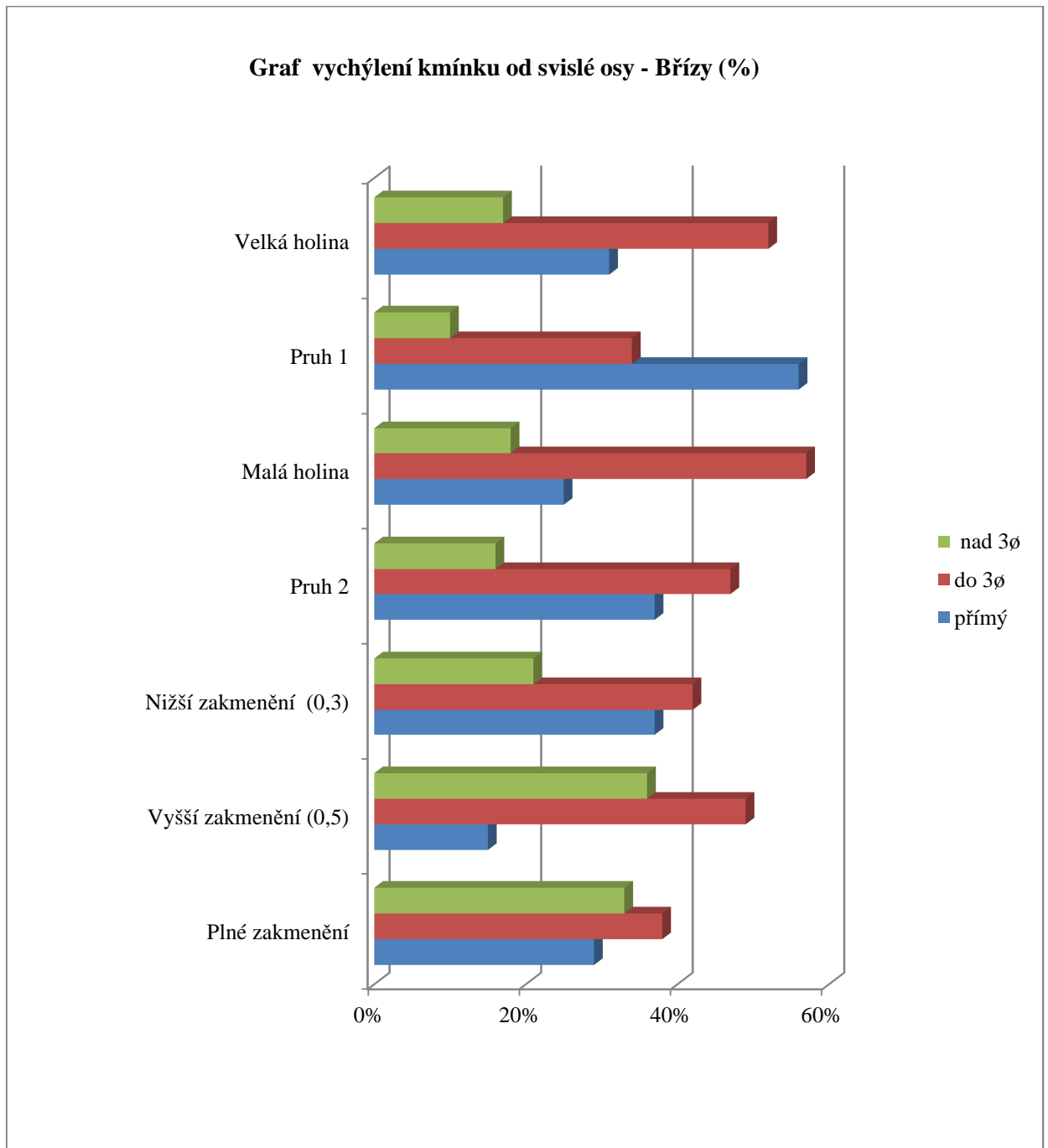
Závislá: Roční přírůst	Plné zakmenění	Pruh 1	Velká holina	Pruh 2	Vyšší zakmenění (0,5)	Nižší zakmenění (0,3)	Malá holina
Plné zakmenění		0,3	2,8	0,2	3,9	4,5	5,6
Pruh 1	0,3		3,2	0,5	3,6	4,1	5,3
Velká holina	2,8	3,2		2,6	6,7	7,3	8,4
Pruh 2	0,2	0,5	2,6		4,1	4,6	5,8
Vyšší zakmenění (0,5)	3,9	3,6	6,7	4,1		0,5	1,7
Nižší zakmenění (0,3)	4,5	4,1	7,3	4,6	0,5		1,1
Malá holina	5,6	5,3	8,4	5,8	1,7	1,1	

U parametru „Roční přírůst“ jsou statisticky významné rozdíly mezi následujícími plochami:

- „Plné zakmenění“ a „Vyšší zakmenění (0,5)“ ; „Plné zakmenění“ a „Nižší zakmenění (0,3)“ ; „Plné zakmenění“ a „Malá holina“
- „Pruh 1“ a „Velká holina“ ; „Pruh 1“ a „Vyšší zakmenění (0,5)“ ; „Pruh 1“ a „Nižší zakmenění (0,3)“ ; „Pruh 1“ a „Malá holina“
- „Velká holina“ a „Vyšší zakmenění (0,5)“ ; „Velká holina“ a „Nižší zakmenění (0,3)“ ; „Velká holina“ a „Malá holina“

4.1.8 Vychýlení kmínku od svislé osy

Obr. 9 –Graf vychýlení kmínku od svislé osy pod přípravným porostem „Břízy“



Nejvyšší četnost vychýlení kmínku od svislé osy byla zaznamenána na ploše „Vyšší zakmenění (0,5)“. Naopak nejnižší četnost vychýlení kmínku od svislé osy byla zaznamenána na ploše „Pruh 1“.

4.1.9 Celkové hodnocení plochy „Břízy“

Tab.14 - Váhové hodnocení na ploše "Břízy"

	Plné zakmenění	Pruh 1	Pruh 2	Nižší Zakmenění (0,3)	Vyšší Zakmenění (0,5)	Velká holina	Malá holina
Ztráty	3	9	12	15	6	19,5	19,5
Roční přírůst	7,5	12	7,5	18	15	3	21
Výška 2014	5	4	6	3	2	1	7
Výška 2013	6	4	7	2	1	3	5
Délka listu	16,5	12	9	21	16,5	6	-
Šířka listu	15	12	7,5	19,5	19,5	7,5	-
Průměr koř. krčku	1	5	6	2,5	2,5	4	7
Poškozený asimil. aparát	6	2	4	7	5	4	-
Poškození mrazem	5	2	5	5	5	1	5
Žluté listy	6	5	1	3	4	2	7
Fialové listy	5,5	3	2	5,5	5,5	1	5,5
Suchý vrchol	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	1
Celkové ohodnocení	181,0	174,5	171,5	206,0	186,5	156,5	178,0

Tab.15 – Pořadí ploch podle vhodnosti pro podsadby

Nižší zakmenění (0,3)	1
Vyšší zakmenění (0,5)	2
Plné zakmenění	3
Malá holina	4
Pruh 1	5
Pruh 2	6
Velká holina	7

Jak vyplývá z Tabulky 15, nejlépe odrůstaly bukové kultury na ploše „Nižší zakmenění (0,3)“, naopak nejhůře se sazenicím dařilo na ploše „Velká holina“.

Jako nejvýznamnější faktory byly určeny „Roční přírůst“ ; „Ztráty“ ; „Délka listu“ a „Šířka listu“. Těmto faktorům byla přiřazena hodnota 3 (měly 3x vyšší váhu než zbývající faktory). Všem ostatním faktorům byla přiřazena hodnota 1.

Největší přírůst byl naměřen na ploše „Malá holina“ naopak nejmenší přírůst byl na ploše „Velká holina“.

Nejvyšší „Ztráty“ byly zaznamenány na ploše „Plné zakmenění“ naopak nejnižší „Ztráty“ byly na plochách „Velká holina a „Malá holina“

U parametru „Délka listu“ byly naměřeny nejvyšší hodnoty na ploše „Nižší zakmenění (0,3)“. Nejmenší hodnoty byly naopak naměřeny na ploše „Malá holina“. Zde je tedy vidět trend, kdy k optimálnímu růstu listů dochází pod přípravným porostem se sníženým zakmeněním, zatímco na volné ploše dochází k zmenšování růstu listů.

U parametru „Šířka listu“ byly výsledky obdobné. Nejvyšší hodnoty byly tentokrát naměřeny na ploše „Vyšší zakmenění (0,5)“ a nejnižší opět na ploše „Malá holina“.

Parametrům „Průměr koř. krčku“ a Výška 2013“ nebyl přikládán příliš velký význam, protože mohly být ovlivněny druhem použitého sadebního materiálu a způsobem výsadby.

U parametru „Výška 2014“ je sice ještě stále patrný vliv použitého sadebního materiálu, ale už se zde začíná výrazně projevovat přírůst, který sazenice za poslední rok vytvořily. Nejvyšší hodnoty pro tento parametr byly naměřeny na ploše „Malá holina“, naopak nejnižší hodnoty byly naměřeny na ploše „Velká holina“.

Z hlediska poškození sazenic se zde neprojevil žádný závažnější faktor, který by měl na sazenice zásadní vliv. Nejčastějším poškozením bylo poškození asimil. aparátu biotickými škůdci, které se vyskytovalo nejčastěji na ploše „Nižší zakmenění (0,3)“. Druhým nejčastějším poškozením bylo žloutnutí listů, které se nejčastěji vyskytovalo na ploše „Pruh 2“. Na rozdíl od plochy s přípravným porostem „Olše“ se zde vyskytovalo také poškození rostlin ozonem, které bylo způsobeno pravděpodobně odlišnou propustností světla v březovém porostu proti olšovému. Škody mrazem byly nevýznamné.

Jak vyplývá z váhového hodnocení, nejvhodnější plochy pro podsadby byly ty, na kterých byl ponechán přípravný porost. Naopak nejhůře sazenice odrůstaly na holinách.

4.2 OLŠE

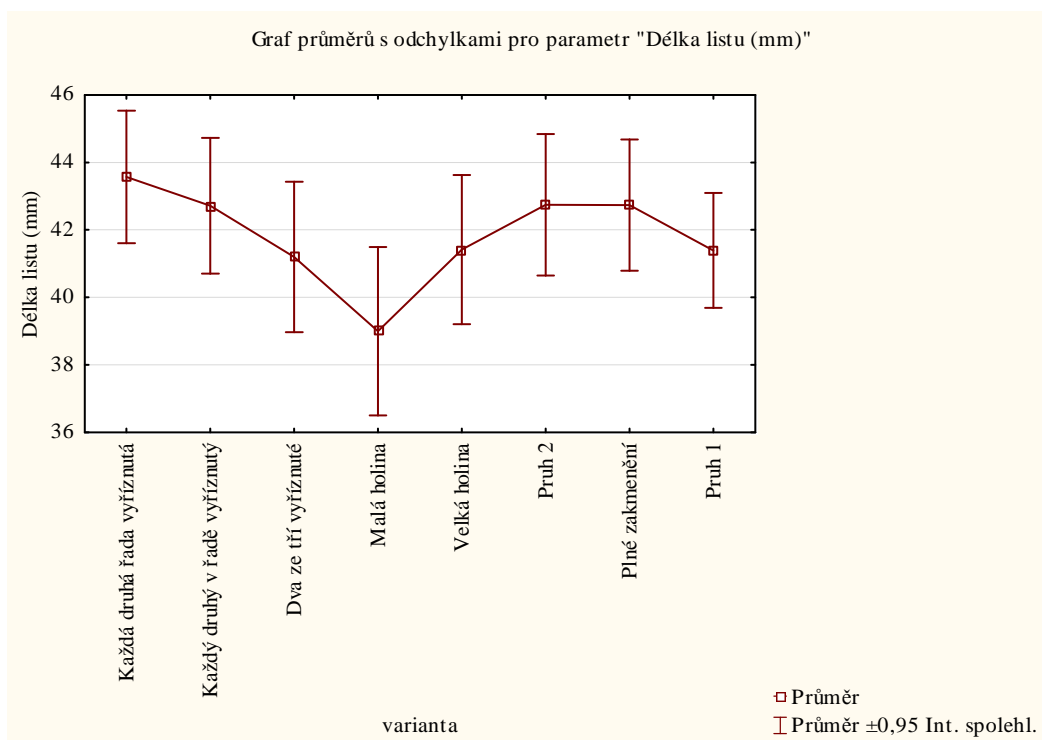
4.2.1 Popisná statistika

Tab. 16 - Průměrné hodnoty měřených veličin na ploše „Olše“

	Dva ze tří výřiznuté	Každý druhý v řadě výřiznutý	Malá holina	Každá druhá řada výřiznutá	Plné zakmenění	Pruh 1	Pruh 2	Velká holina
Ztráty (%)	65	55	66	35	51	66	82	74
Roční přírust (cm)	7,0	6,2	6,8	5,2	8,0	5,9	7,1	6,2
směr. odchylka	4,6	3,6	4,0	2,7	5,2	3,8	4,3	3,4
Výška 2014 (cm)	37,0	41,1	35,8	35,1	46,1	36,8	40,4	33,2
směr. odchylka	9,2	10,1	10,2	10,0	9,9	10,3	10,1	7,9
Výška 2013 (cm)	30,1	34,9	29,0	29,9	38,1	30,8	33,3	27,1
směr. odchylka	9,2	9,9	10,5	9,6	9,5	9,8	10,0	8,2
Délka listu (mm)	41,2	42,7	39,0	43,6	42,7	41,4	42,4	41,1
směr. odchylka	11,2	9,3	10,5	9,8	9,8	8,6	10,2	10,9
Šířka listu (mm)	24,8	25,8	23,3	24,9	25,0	24,6	24,8	25,1
směr. odchylka	7,8	6,2	7,2	6,0	7,0	6,7	7,3	7,1
ø koř. krčku (mm)	4,3	4,1	4,4	4,0	4,1	4,2	4,7	4,7
směr. odchylka	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5
Poškozený asimil. aparát (%)	15	26	8	14	43	7	16	7
Poškození mrazem (%)	1	2	4	0	1	3	2	2
Žluté listy (%)	0	0	2	0	0	30	39	11
Suchý vrchol (%)	4	0	3	1	0	0	0	0

4.2.2 Délka listu

Obr. 10 – Graf průměrů s odchylkami pro parametr „Délka listu“



Tab.17 - Kruskal - Wallisův test pro parametr „Délka listu“

Závislá: Délka listu	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
Každá druhá řada vyříznutá	101	98	41506,0	423,5
Každý druhý v řadě vyříznutý	102	84	34144,5	406,5
Dva ze tří vyříznuté	103	100	34671,0	346,7
Malá holina	104	70	21453,0	306,5
Velká holina	105	101	36577,0	362,1
Pruh 2	106	101	39604,0	392,1
Plné zakmenění	107	100	39978,5	399,8
Pruh 1	108	100	36701,0	367,0

Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; délka listu (Tabulka 16)

Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta

Kruskal-Wallisův test: $H(7, N=754) = 17,65224$ $p = 0,0136$

Nejvyšší hodnoty pro parametr „Délka listu“ vykazuje plocha „Každá druhá řada vyříznutá“, naopak nejmenší délka listu byla na ploše „Malá holina“, což jsou jediné dvě plochy, mezi kterými je statisticky významný rozdíl.

Tab.18 - Test vícenásobného porovnání pro parametr „Délka listu“

Závislá: Délka listu	Každá druhá řada vyříznutá	Každý druhý v řadě vyříznutý	2 ze 3 vyříznuté	Malá holina	Velká holina	Pruh 2	Plné zakmenění	Pruh 1
	R:423,53	R:406,48	R:346,71	R:306,47	R:362,15	R:392,12	R:399,79	R:367,01
Každá druhá řada vyříznutá		0,5	2,5	3,4	2,0	1,0	0,8	1,8
Každý druhý v řadě vyříznutý	0,5		1,9	2,8	1,4	0,4	0,2	1,2
Dva ze tří vyříznuté	2,5	1,9		1,2	0,5	1,5	1,7	0,7
Malá holina	3,4	2,8	1,2		1,6	2,5	2,7	1,8
Velká holina	2,0	1,4	0,5	1,6		1,0	1,2	0,2
Pruh 2	1,0	0,4	1,5	2,5	1,0		0,2	0,8
Plné zakmenění	0,8	0,2	1,7	2,7	1,2	0,2		1,1
Pruh 1	1,8	1,2	0,7	1,8	0,2	0,8	1,1	

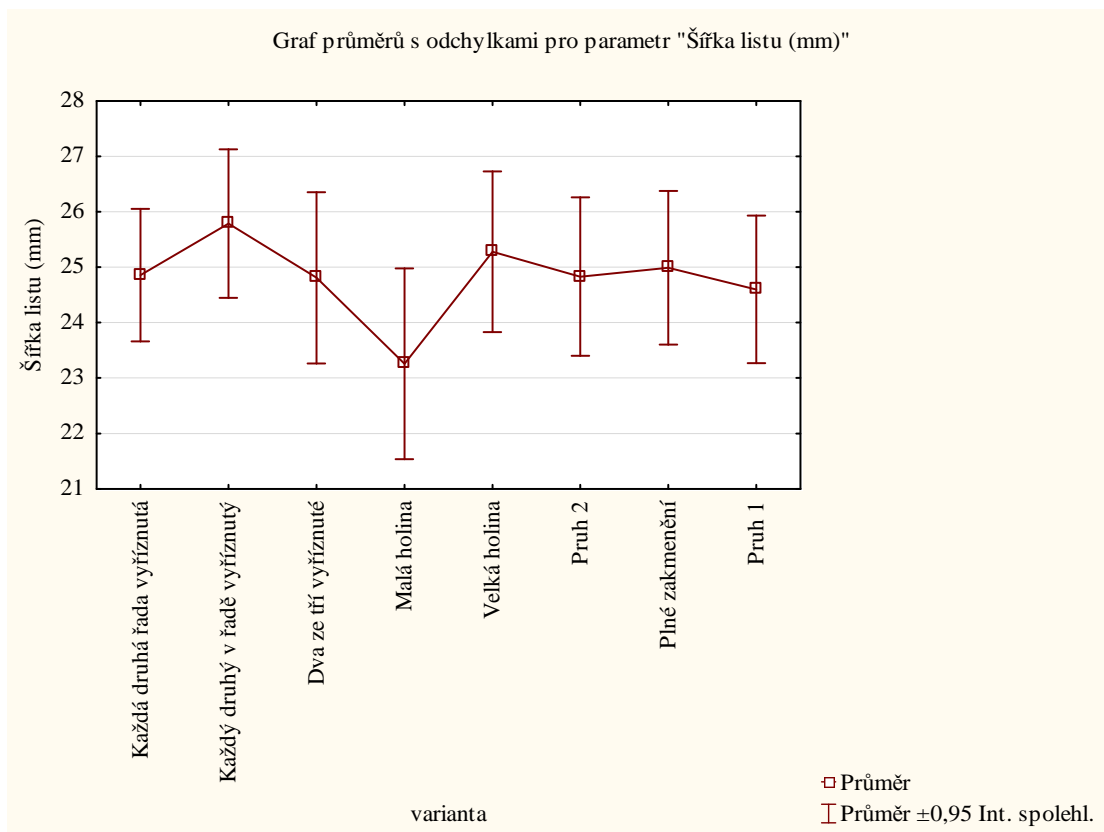
Vícenásobné porovnání z' hodnot; délka listu (Tabulka18)
 Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta
 Kruskal-Wallisův test: $H(7, N=754) = 17,65224$ $p = 0,0136$

U parametru „Délka listu“ jsou statisticky významné rozdíly mezi následujícími plochami:

„Každá druhá řada vyříznutá“ a „Malá holina“

4.2.3 Šířka listu

Obr. 11 – Graf průměrů s odchylkami pro parametr „Šířka listu“



Tab.19 - Kruskal - Wallisův test pro parametr „Šířka listu“

Závislá: Šířka listu	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
Každá druhá řada vyříznutá	101	98	38385,0	391,7
Každý druhý v řadě vyříznutý	102	84	35466,0	422,2
Dva ze tří vyříznuté	103	100	36282,5	362,8
Malá holina	104	70	22309,0	318,7
Velká holina	105	101	39451,0	390,6
Pruh 2	106	101	37299,5	369,3
Plné zakmenění	107	100	38747,0	387,5
Pruh 1	108	100	36695,0	367,0

Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poč.; šířka listu (Tabulka19)

Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta

Kruskal-Wallisův test: $H(7, N=754) = 10,53479$ $p = 0,1602$

U parametru „Šířka listu“ nebyly mezi jednotlivými plochami zjištěny statisticky významné rozdíly, nicméně nejvyšší hodnoty vykazuje plocha „Každý druhý v řadě vyříznutý“, naopak nejmenší šířka listu byla na ploše „Malá holina“.

Tab.20 - Test vícenásobného porovnání pro parametr „Šířka listu“

Závislá: Šířka listu	Každá druhá řada vyříznutá	Každý druhý v řadě vyříznutý	2 ze 3 vyříznuté	Malá holina	Velká holina	Pruh 2	Plné zakmenění	Pruh 1
	R:391,68	R:422,21	R:362,82	R:318,70	R:390,60	R:369,30	R:387,47	R:366,95
Každá druhá řada vyříznutá		0,9	0,9	2,1	0,0	0,7	0,1	0,8
Každý druhý v řadě vyříznutý	0,9		1,8	2,9	1,0	1,6	1,1	1,7
Dva ze tří vyříznuté	0,9	1,8		1,3	0,9	0,2	0,8	0,1
Malá holina	2,1	2,9	1,3		2,1	1,5	2,0	1,4
Velká holina	0,0	1,0	0,9	2,1		0,7	0,1	0,8
Pruh 2	0,7	1,6	0,2	1,5	0,7		0,6	0,1
Plné zakmenění	0,1	1,1	0,8	2,0	0,1	0,6		0,7
Pruh 1	0,8	1,7	0,1	1,4	0,8	0,1	0,7	

Vícenásobné porovnání z' hodnot; šířka listu (Tabulka 20)

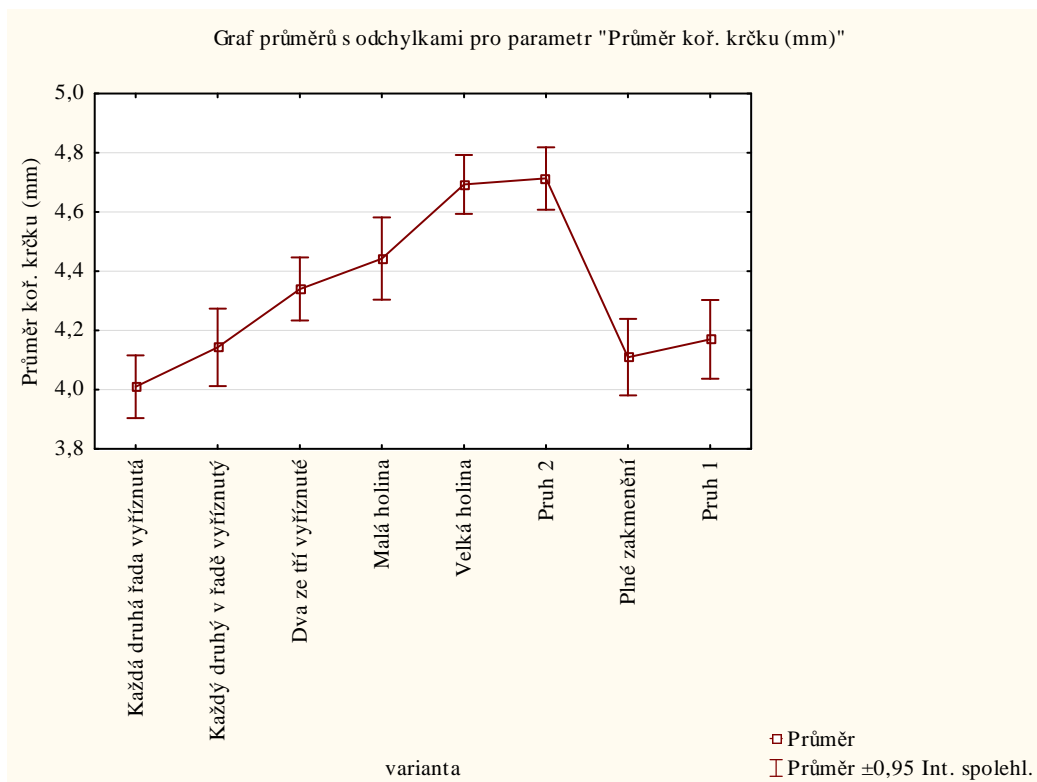
Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta

Kruskal-Wallisův test: $H(7, N=754) = 10,53479$ $p = 0,1602$

U parametru „Šířka listu“ nejsou mezi jednotlivými plochami žádné statisticky významné rozdíly.

4.2.4 Průměr kořenového krčku

Obr. 12 – Graf průměrů s odchylkami pro parametr „Průměr koř. krčku“



Tab.21 - Kruskal - Wallisův test pro parametr „Průměr koř. krčku“

Závislá: Průměr koř. krčku	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
Každá druhá řada vyříznutá	101	98	26666,5	272,1
Každý druhý v řadě vyříznutý	102	84	26834,0	319,5
Dva ze tří vyříznuté	103	100	37687,0	376,9
Malá holina	104	70	28658,5	409,4
Velká holina	105	101	49930,5	494,4
Pruh 2	106	101	50231,5	497,3
Plné zakmenění	107	100	31377,0	313,8
Pruh 1	108	100	33250,0	332,5

Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; průměr koř. krčku (Tabulka21)

Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta

Kruskal-Wallisův test: $H(7, N=754) = 129,2848$ $p = 0,000$

U parametru „Průměr kořenového krčku“ se mezi jednotlivými plochami projeví výrazné statisticky významné odchylky. Největší rozdíly byly zjištěny mezi plochami „Pruh 2“ společně s „Velkou holinou“, kde byl průměr koř. krčku největší (téměř 5 mm) a plochou „Plné zakmenění“ společně s plochami „Pruh 1“ a „Každá druhá řada vyříznutá“, kde se „Průměry koř. krčku“ pohybovaly pouze kolem 4 mm.

Tab.22 – Test vícenásobného porovnání pro parametr „Průměr kořenového krčku“

Závislá: Průměr koř. krčku	Každá druhá řada vyříznutá	Každý druhý v řadě vyříznutý	2 ze 3 vyříznuté	Malá holina	Velká holina	Pruh 2	Plné zakmenění	Pruh 1
	R:272,11	R:319,45	R:376,87	R:409, 41	R:494, 36	R:497, 34	R:313,77	R:332, 50
Každá druhá řada vyříznutá		1,5	3,4	4,0	7,2	7,3	1,3	2,0
Každý druhý v řadě vyříznutý	1,5		1,8	2,6	5,4	5,5	0,2	0,4
Dva ze tří vyříznuté	3,4	1,8		1,0	3,8	3,9	2,0	1,4
Malá holina	4,0	2,6	1,0		2,5	2,6	2,8	2,3
Velká holina	7,2	5,4	3,8	2,5		0,1	5,9	5,3
Pruh 2	7,3	5,5	3,9	2,6	0,1		6,0	5,4
Plné zakmenění	1,3	0,2	2,0	2,8	5,9	6,0		0,6
Pruh 1	2,0	0,4	1,4	2,3	5,3	5,4	0,6	

Vícenásobné porovnání z' hodnot; průměr koř. krčku (Tabulka 22)

Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta

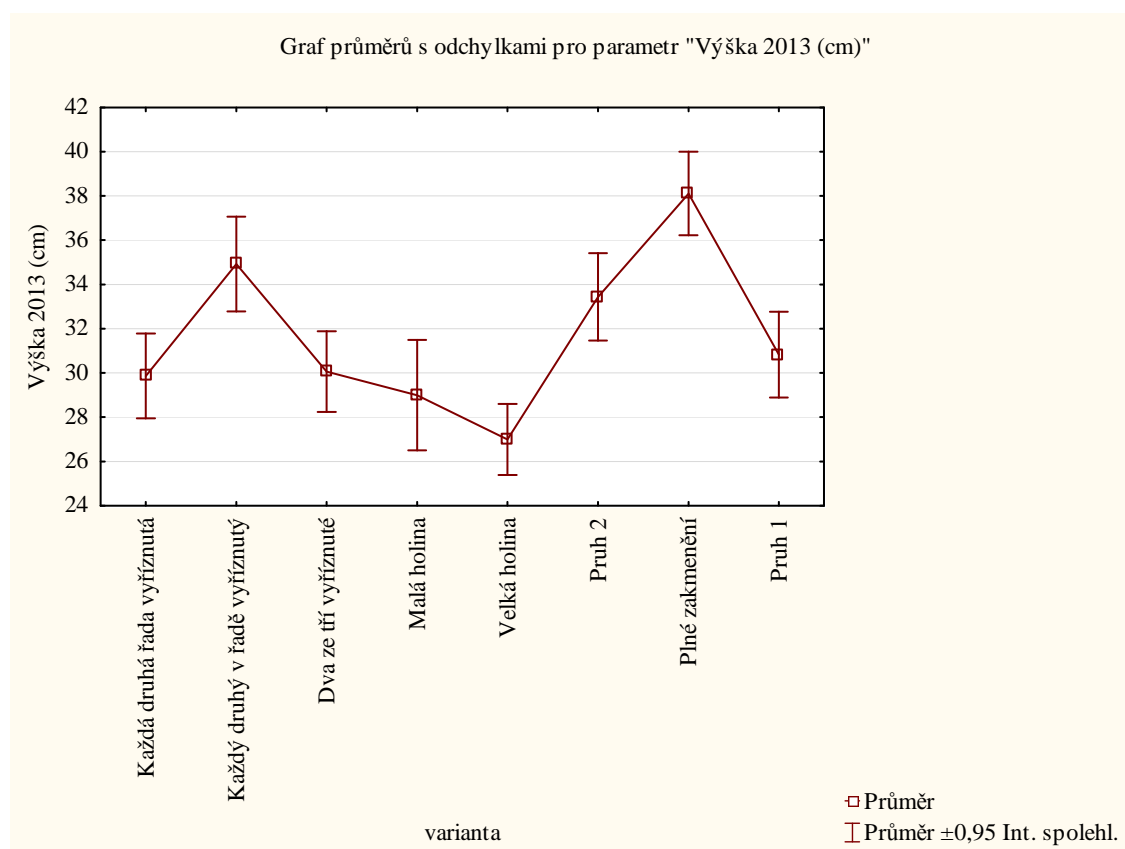
Kruskal-Wallisův test: $H(7, N=754) = 129,2848$ $p = 0,000$

U parametru „Průměr koř. krčku“ jsou statisticky významné rozdíly mezi následujícími plochami:

- „Každá druhá řada vyříznutá“ a „Dva ze tří vyříznuté“ ; „Každá druhá řada vyříznutá“ a „Malá holina“ ; „Každá druhá řada vyříznutá“ a „Velká holina“ ; „Každá druhá řada vyříznutá“ a „Pruh 2“
- „Každý druhý v řadě vyříznutý“ a „Velká holina“ ; „Každý druhý v řadě vyříznutý“ a „Pruh 2“
- „Dva ze tří vyříznuté“ a „Velká holina“ ; „Dva ze tří vyříznuté“ a „Pruh 2“
- „Velká holina“ a „Plné zakmenění“ ; „Velká holina“ a „Pruh 1“
- „Pruh 2“ a „Plné zakmenění“ ; „Pruh 2“ a „Pruh 1“

4.2.5 Výška 2013

Obr. 13 – Graf průměrů s odchylkami pro parametr „Výška 2013“



Tab.23 - Kruskal - Wallisův test pro parametr „Výška 2013“

Závislá: Výška 2013	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
Každá druhá řada vyříznutá	101	98	32877,5	335,5
Každý druhý v řadě vyříznutý	102	84	37767,5	449,6
Dva ze tří vyříznuté	103	100	34370,5	343,7
Malá holina	104	70	22748,0	325,0
Velká holina	105	101	27442,0	271,7
Pruh 2	106	101	41815,5	414,0
Plné zakmenění	107	100	51514,0	515,1
Pruh 1	108	100	36100,0	361,0

Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; výška 2013 (Tabulka23)
 Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta
 Kruskal-Wallisův test: $H(7, N=754) = 86,61081$ $p = ,0000$

U parametru „Výška 2013“ se mezi jednotlivými plochami vyskytují významné statistické rozdíly. Tento parametr byl však výrazně ovlivněn sadebním materiálem použitým na jednotlivých plochách. Nejvyšší hodnoty pro parametr „Výška 2013“ vykazuje plocha „Plné zakmenění“, naopak nejmenší výška byla na ploše „Velká holina“.

Tab.24 – Test vícenásobného porovnání pro parametr „Výška 2013“

Závislá: Výška 2013	Každá druhá řada vyříznutá	Každý druhý v řadě vyříznutý	2 ze 3 vyříznuté	Malá holina	Velká holina	Pruh 2	Plné zakmenění	Pruh 1
	R:335,48	R:449,61	R:343,70	R:324,97	R:271,70	R:414,01	R:515,14	R:361,00
Každá druhá řada vyříznutá		3,5	0,3	0,3	2,1	2,5	5,8	0,8
Každý druhý v řadě vyříznutý	3,5		3,3	3,5	5,5	1,1	2,0	2,7
Dva ze tří vyříznuté	0,3	3,3		0,6	2,3	2,3	5,6	0,6
Malá holina	0,3	3,5	0,6		1,6	2,6	5,6	1,1
Velká holina	2,1	5,5	2,3	1,6		4,6	7,9	2,9
Pruh 2	2,5	1,1	2,3	2,6	4,6		3,3	1,7
Plné zakmenění	5,8	2,0	5,6	5,6	7,9	3,3		5,0
Pruh 1	0,8	2,7	0,6	1,1	2,9	1,7	5,0	

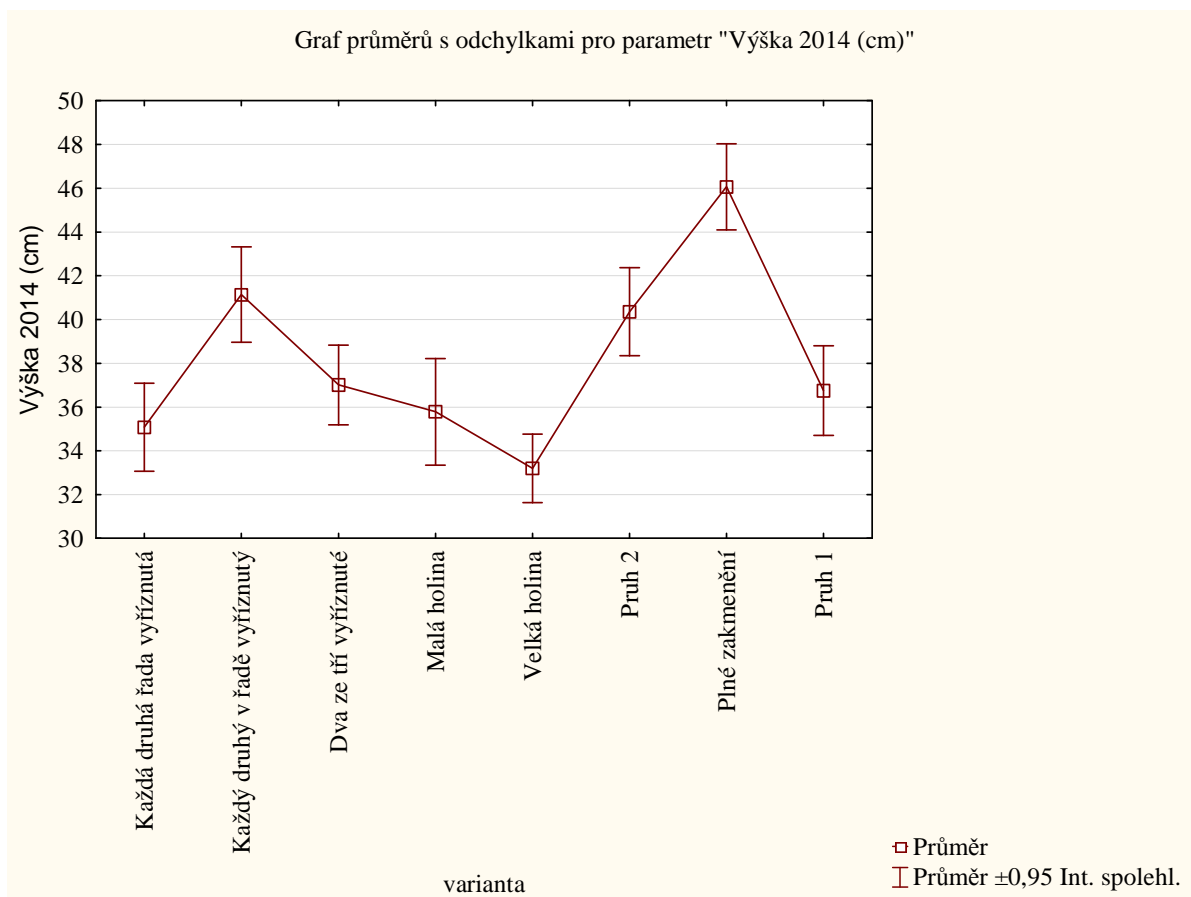
Vícenásobné porovnání z' hodnot; výška 2013 (Tabulka 24)
 Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta
 Kruskal-Wallisův test: $H(7, N=754) = 86,61081$ $p = ,0000$

U parametru „Výška 2013“ jsou statisticky významné rozdíly mezi následujícími plochami:

- „Každý druhý v řadě vyříznutý“ a „Každá druhá řada vyříznutá“ ; „Každý druhý v řadě vyříznutý“ a „Dva ze tří vyříznuté“ ; „Každý druhý v řadě vyříznutý“ a „Malá holina“ ; „Každý druhý v řadě vyříznutý“ a „Velká holina“
- „Dva ze tří vyříznuté“ a „Plné zakmenění“
- „Malá holina“ a „Plné zakmenění“
- „Velká holina“ a Pruh 2“ ; „Velká holina“ a „Plné zakmenění“
- „Pruh 2“ a „Plné zakmenění“
- „Plné zakmenění“ a „Pruh 1“
- „Každá druhá řada vyříznutá“ a „Plné zakmenění“

4.2.6 Výška 2014

Obr. 14 – Graf průměrů s odchylkami pro parametr „Výška 2014“



Tab.25 - Kruskal - Wallisův test pro parametr „Výška 2014“

Závislá: Výška 2014	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
Každá druhá řada vyříznutá	101	98	30640,0	312,7
Každý druhý v řadě vyříznutý	102	84	37505,0	446,5
Dva ze tří vyříznuté	103	100	35268,0	352,7
Malá holina	104	70	23221,5	331,7
Velká holina	105	100	26738,5	267,4
Pruh 2	106	100	42173,0	421,7
Plné zakmenění	107	100	53750,0	537,5
Pruh 1	108	100	33832,0	338,3

Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; výška 2014 (Tabulka25)

Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta

Kruskal-Wallisův test: $H(7, N=752) = 109,0638$ $p = 0,000$

Výsledky pro parametr „Výška 2014“ téměř kopírují výsledky předchozího parametru („Výška 2013“). I zde se vyskytují mezi jednotlivými plochami výrazné rozdíly, přičemž nejvyšší hodnoty jsou stále na ploše „Plné zakmenění“ a nejnižší na ploše „Velká holina“.

Tab.26 – Test vícenásobného porovnání pro parametr „Výška 2014“

Závislá: Výška 2014	Každá druhá řada vyříznutá	Každý druhý v řadě vyříznutý	2 ze 3 vyříznuté	Malá holina	Velká holina	Pruh 2	Plné zakmenění	Pruh 1
	R:312,65	R:446,49	R:352,68	R:331,74	R:267,38	R:421,73	R:537,50	R:338,32
Každá druhá řada vyříznutá		4,1	1,3	0,6	1,5	3,5	7,3	0,8
Každý druhý v řadě vyříznutý	4,1		2,9	3,3	5,6	0,8	2,8	3,4
Dva ze tří vyříznuté	1,3	2,9		0,6	2,8	2,2	6,0	0,5
Malá holina	0,6	3,3	0,6		1,9	2,7	6,1	0,2
Velká holina	1,5	5,6	2,8	1,9		5,0	8,8	2,3
Pruh 2	3,5	0,8	2,2	2,7	5,0		3,8	2,7
Plné zakmenění	7,3	2,8	6,0	6,1	8,8	3,8		6,5
Pruh 1	0,8	3,4	0,5	0,2	2,3	2,7	6,5	

Vícenásobné porovnání z' hodnot; výška 2014 (Tabulka26)

Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta

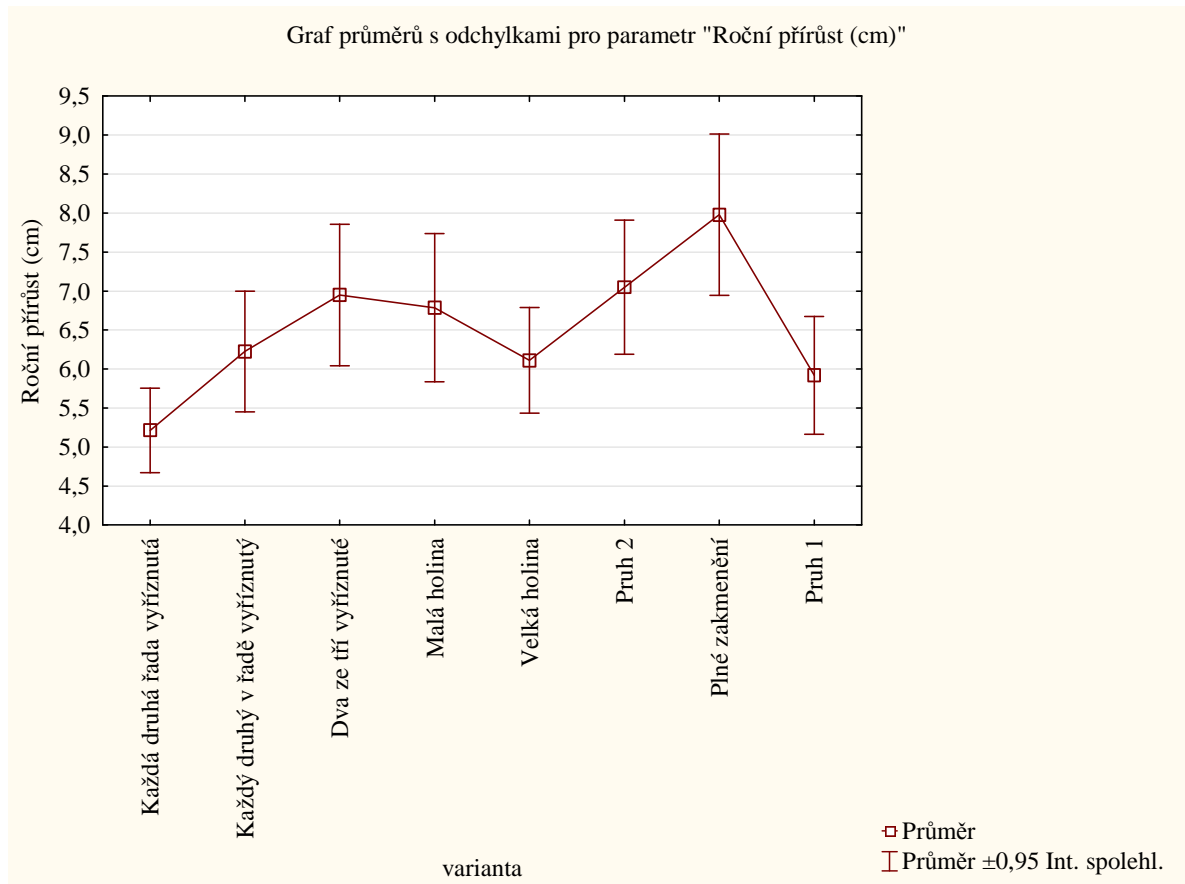
Kruskal-Wallisův test: $H(7, N=752) = 109,0638$ $p = 0,000$

U parametru „Výška 2014“ jsou statisticky významné rozdíly mezi následujícími plochami:

- „Každá druhá řada vyříznutá“ a „Každý druhý v řadě vyříznutý“ ; „Každá druhá řada vyříznutá“ a „Plné zakmenění“ ; „Každá druhá řada vyříznutá“ a „Pruh 2“
- „Každý druhý v řadě vyříznutý“ a „Malá holina“ ; „Každý druhý v řadě vyříznutý“ a „Velká holina“ ; „Každý druhý v řadě vyříznutý“ a „Pruh 1“ ;
- „Dva ze tří vyříznuté“ a „Plné zakmenění“ ;
- „Malá holina“ a „Plné zakmenění“ ;
- „Velká holina“ a „Pruh 2“ ; „Velká holina“ a „Plné zakmenění“
- „Plné zakmenění“ a „Pruh 1“

4.2.7 Roční přírůst

Obr. 15 – Graf průměrů s odchylkami pro parametr „Roční přírůst“



Tab.27 - Kruskal - Wallisův test pro parametr „Roční přírůst“

Závislá: Roční přírůst	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
Každá druhá řada vyříznutá	101	98	30309,0	309,3
Každý druhý v řadě vyříznutý	102	84	30890,5	367,7
Dva ze tří vyříznuté	103	100	38824,0	388,2
Malá holina	104	70	27524,5	393,2
Velká holina	105	99	35825,5	361,9
Pruh 2	106	100	40316,0	403,2
Plné zakmenění	107	99	44291,0	447,4
Pruh 1	108	100	33644,5	336,4

Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; roční přírůst (Tabulka27)
 Nezávislá (grupovací) proměnná : varianta
 Kruskal-Wallisův test: $H(7, N=750) = 26,49829$ $p = ,0004$

Tab.28 - Test vícenásobného porovnání pro parametr „Roční přírůst“

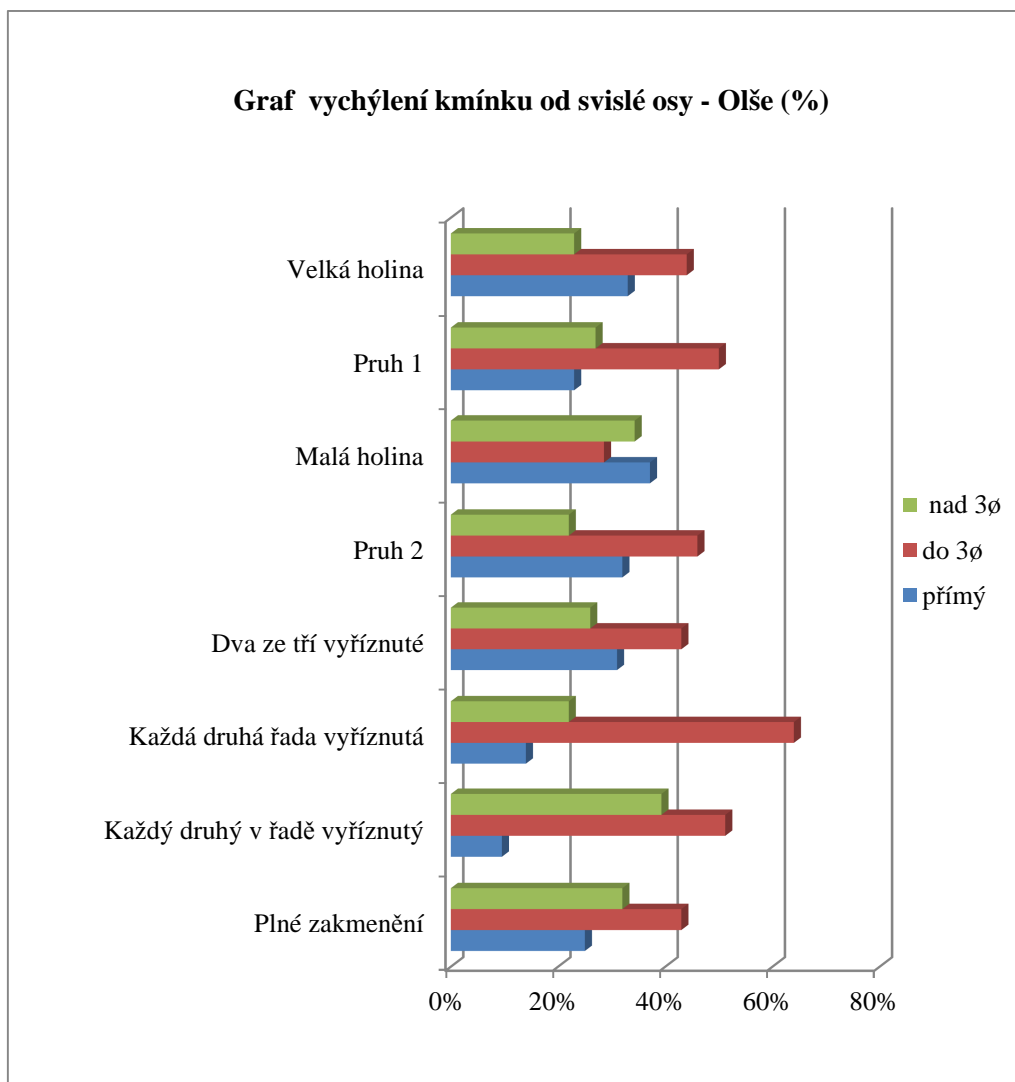
Závislá: Roční přírůst	Každá druhá řada vyříznutá	Každý druhý v řadě vyříznutý	2 ze 3 vyříznuté	Malá holina	Velká holina	Pruh 2	Plné zakmenění	Pruh 1
	R:309,28	R:367,74	R:388,24	R:393, 21	R:361, 87	R:403, 16	R:447,38	R:336, 44
Každá druhá řada vyříznutá		1,8	2,6	2,5	1,7	3,0	4,5	0,9
Každý druhý v řadě vyříznutý	1,8		0,6	0,7	0,2	1,1	2,5	1,0
Dva ze tří vyříznuté	2,6	0,6		0,1	0,9	0,5	1,9	1,7
Malá holina	2,5	0,7	0,1		0,9	0,3	1,6	1,7
Velká holina	1,7	0,2	0,9	0,9		1,3	2,8	0,8
Pruh 2	3,0	1,1	0,5	0,3	1,3		1,4	2,2
Plné zakmenění	4,5	2,5	1,9	1,6	2,8	1,4		3,6
Pruh 1	0,9	1,0	1,7	1,7	0,8	2,2	3,6	

U parametru „Roční přírůst“ jsou statisticky významné rozdíly pouze mezi plochami „Plné zakmenění“ a „Pruh 1“.

„Roční přírůst“ je parametr, který má nejvyšší vypovídací hodnotu. Oproti předchozím dvěma („Výška 2013“ a „Výška 2014“) zde nejsou mezi jednotlivými plochami tak výrazné rozdíly. Na rozdíl od předchozích dvou parametrů se zde vyskytují pouze tři případy, ve kterých mezi sebou mají jednotlivé plochy statisticky významný rozdíl (plochy „Každá druhá řada vyříznutá“ ; „Pruh 1“ a „Velká holina“ vykazují statisticky významnou odchylku proti „Plnému zakmenění“). Nejlepší výsledky zde vykazuje plocha „Plné zakmenění“, naopak nejnižší hodnoty byly naměřeny na již zmiňované ploše „Každá druhá řada vyříznutá“, spolu s plochami „Pruh 1“ a „Velká holina“.

4.2.8 Vychýlení kmínku od svislé osy

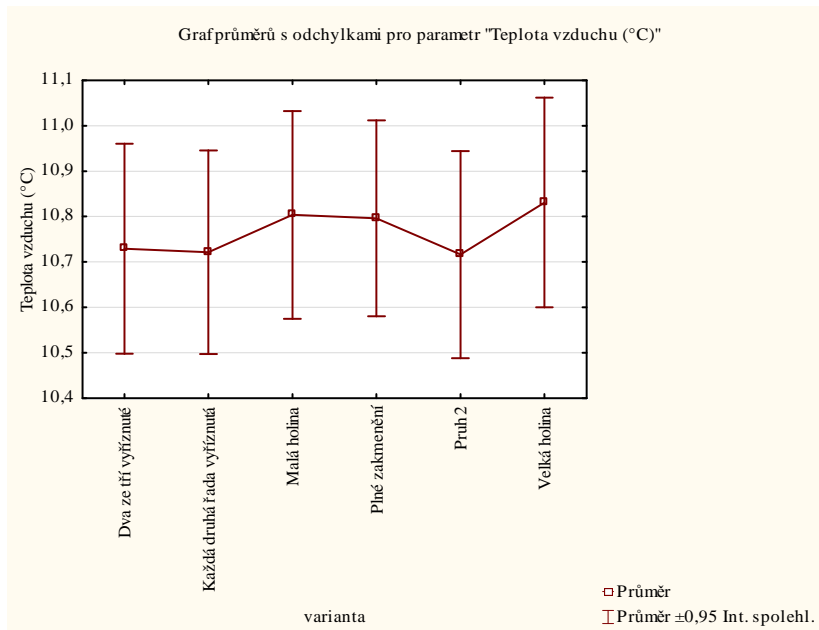
Obr. 16 – Graf vychýlení kmínku od svislé osy pod přípravným porostem „Olše“



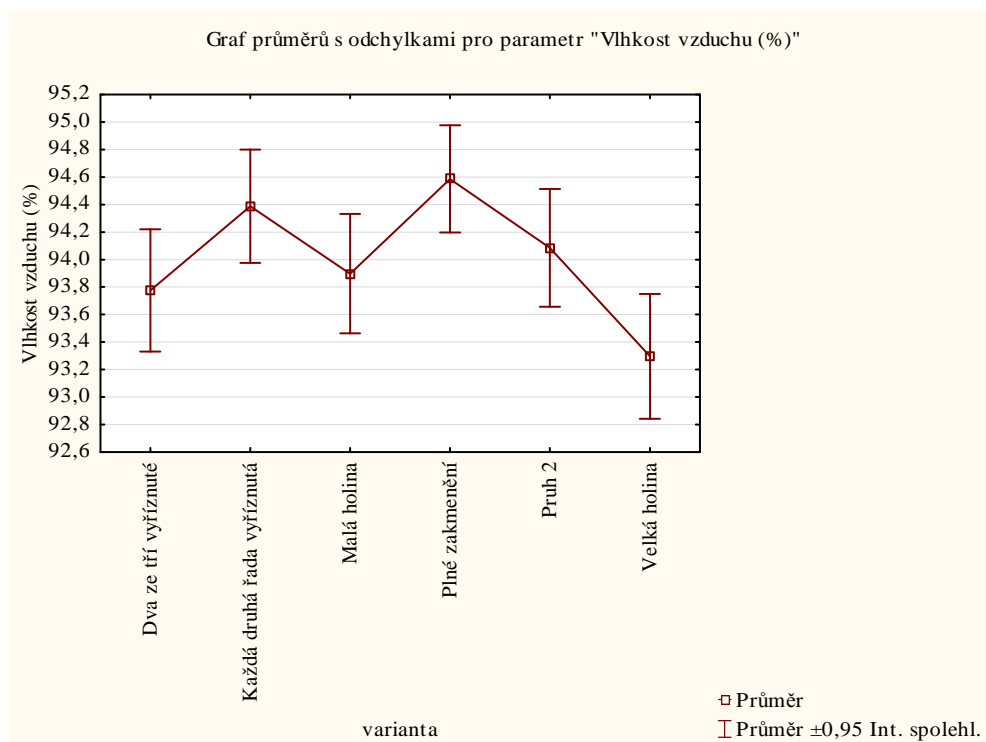
Nejvyšší četnost vychýlení kmínku od svislé osy byla zaznamenána na ploše „Každý druhý v řadě vyříznutý“. Naopak nejnižší četnost vychýlení kmínku od svislé osy byla zaznamenána na ploše „Velká holina“.

4.2.9 Teplotní a vlhkostní charakteristiky

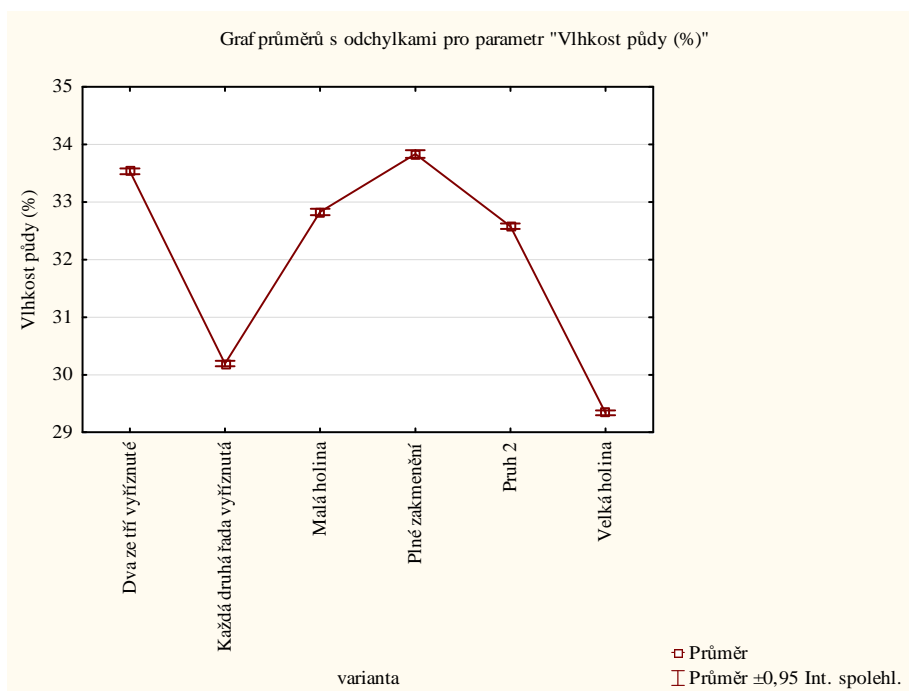
Obr. 17 – Graf průměrů s odchylkami pro parametr „Teplota vzduchu“ za období 13.8. – 25.11. 2014



Obr. 18 – Graf průměrů s odchylkami pro parametr „Vlhkost vzduchu“ za období 13.8. – 25.11. 2014

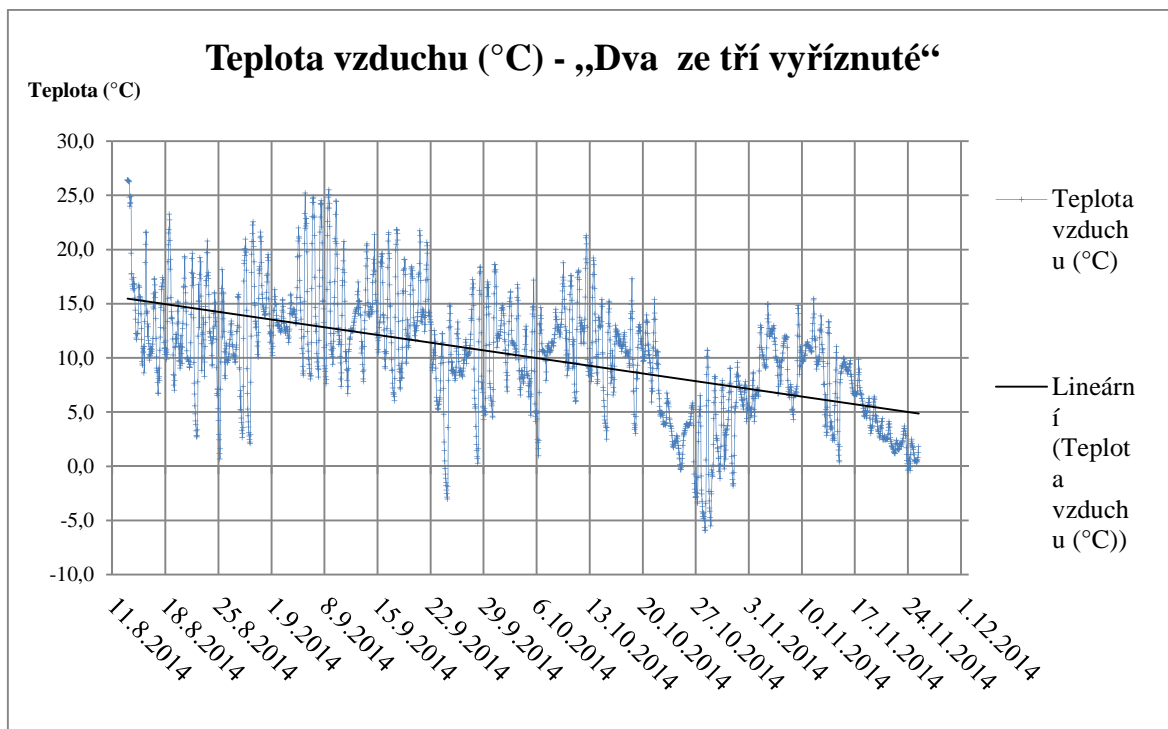


Obr. 19 – Graf průměrů s odchylkami pro parametr „Vlhkost půdy“ za období 13.8. – 25.11. 2014

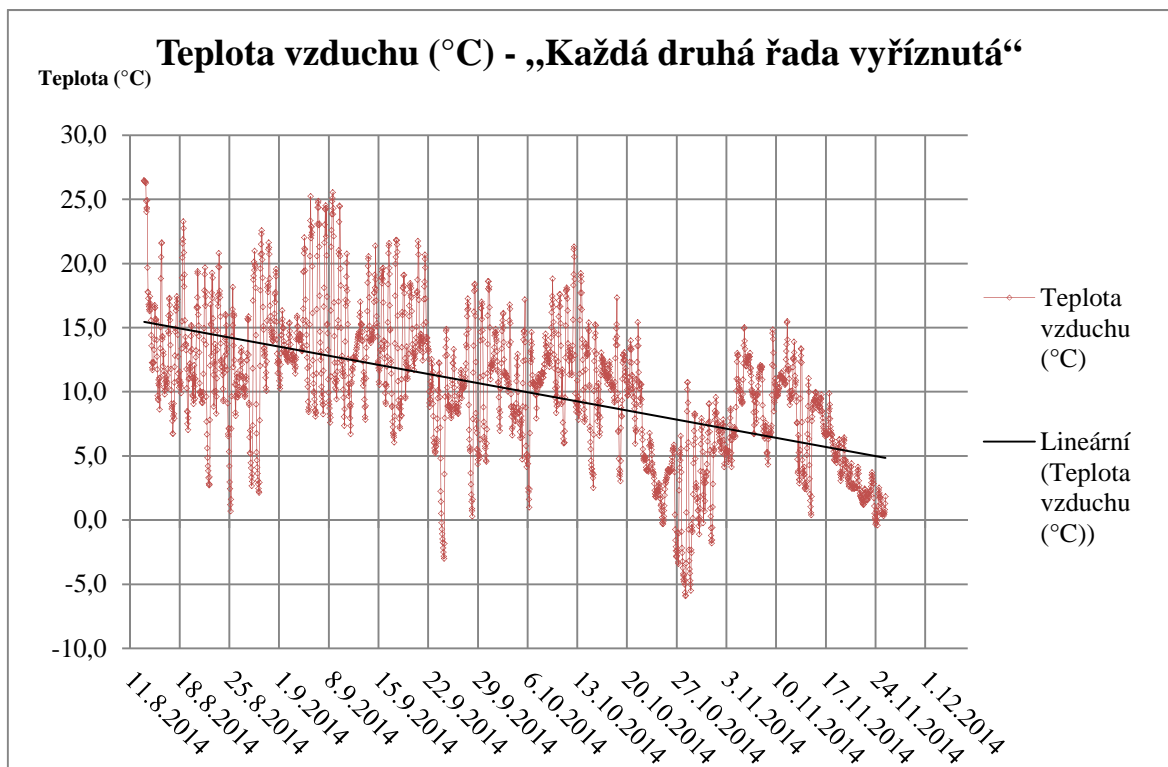


Protože průměrné hodnoty nemají v případě těchto dat dostatečnou vypovídací hodnotu, byly pro každý měřený parametr („Teplota vzduchu“, „Vlhkost vzduchu“ a „Vlhkost půdy“) vytvořeny ještě grafy průběhu těchto parametrů.

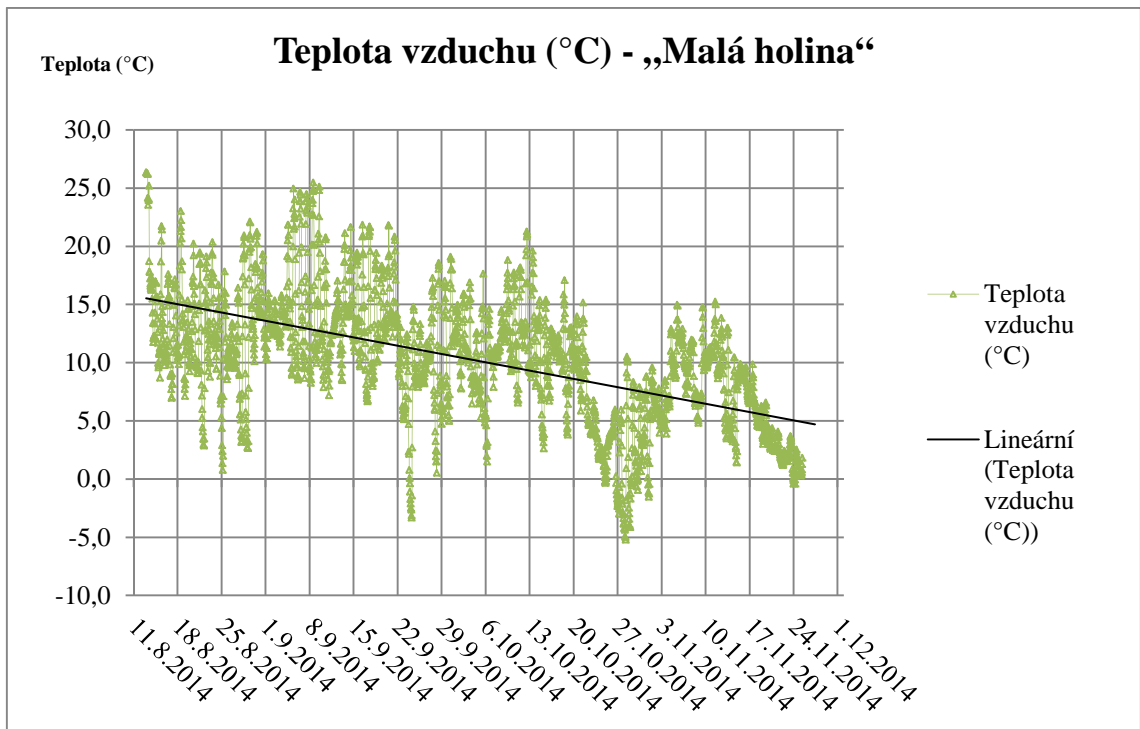
Obr. 20 – Graf průběhu teplot vzduchu na ploše „Dva ze tří vyříznuté“



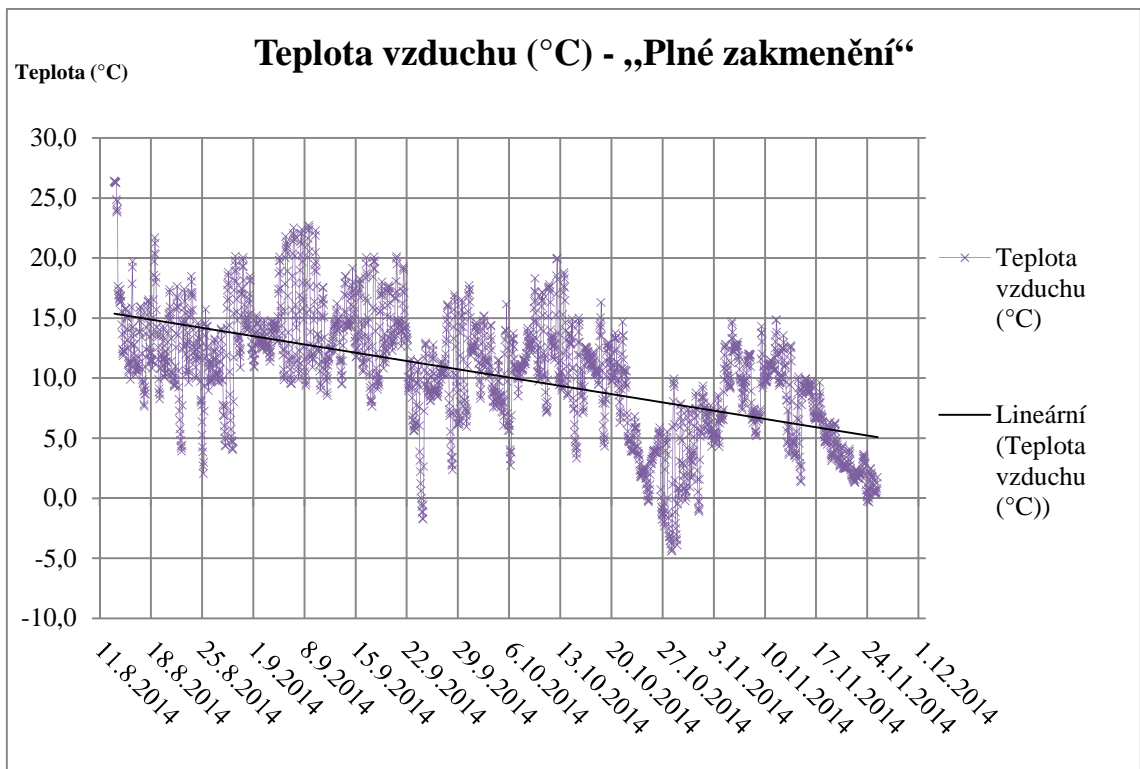
Obr. 21 – Graf průběhu teplot vzduchu na ploše „Každá druhá řada vyříznutá“



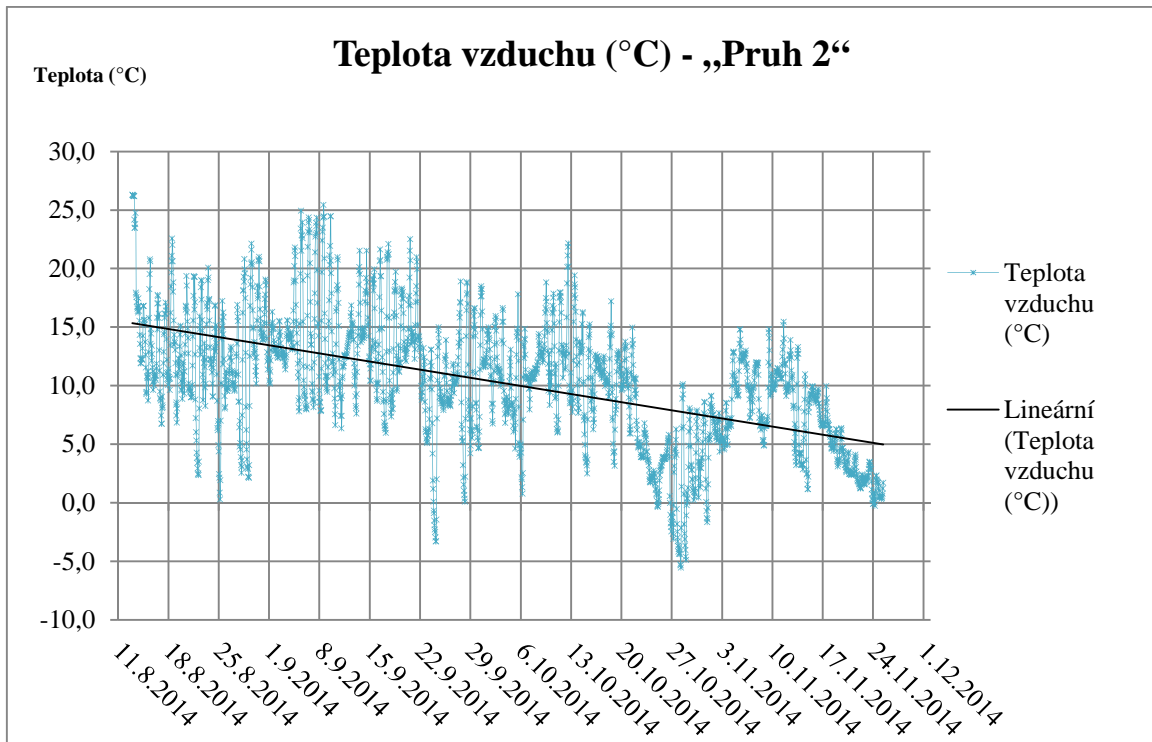
Obr. 22 – Graf průběhu teplot vzduchu na ploše „Malá holina“



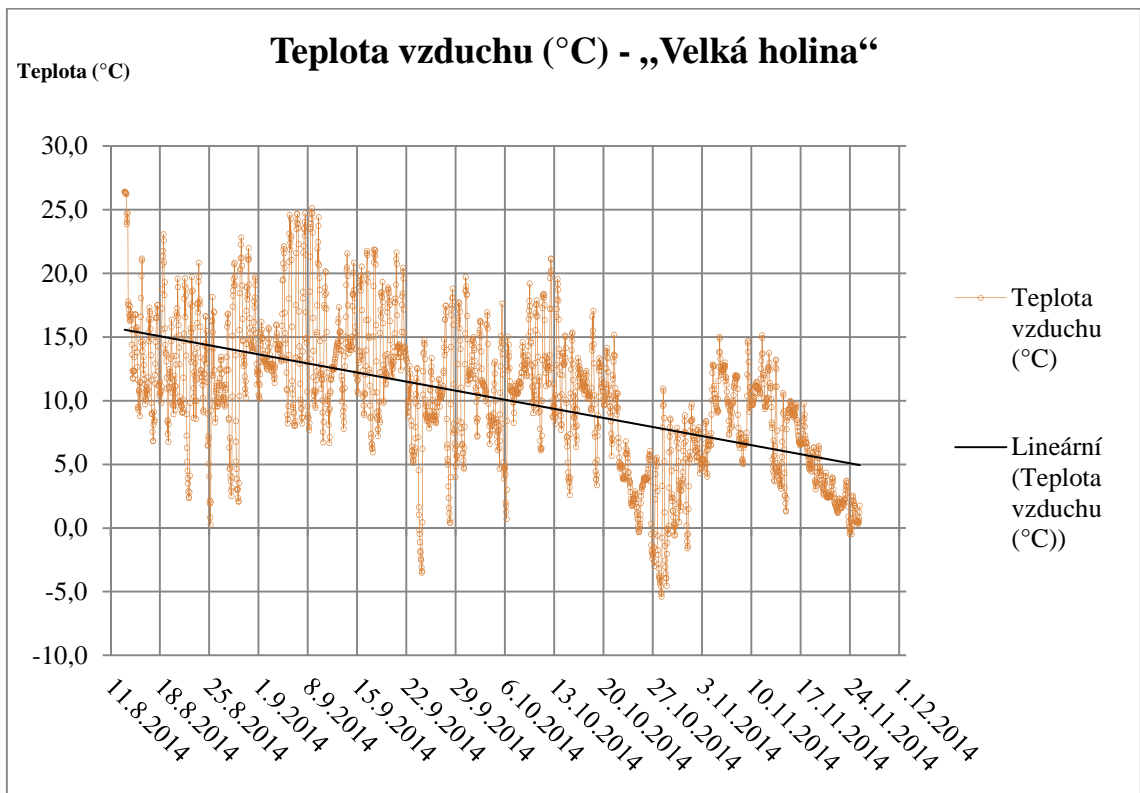
Obr. 23– Graf průběhu teplot vzduchu na ploše „Plné zakmenění“



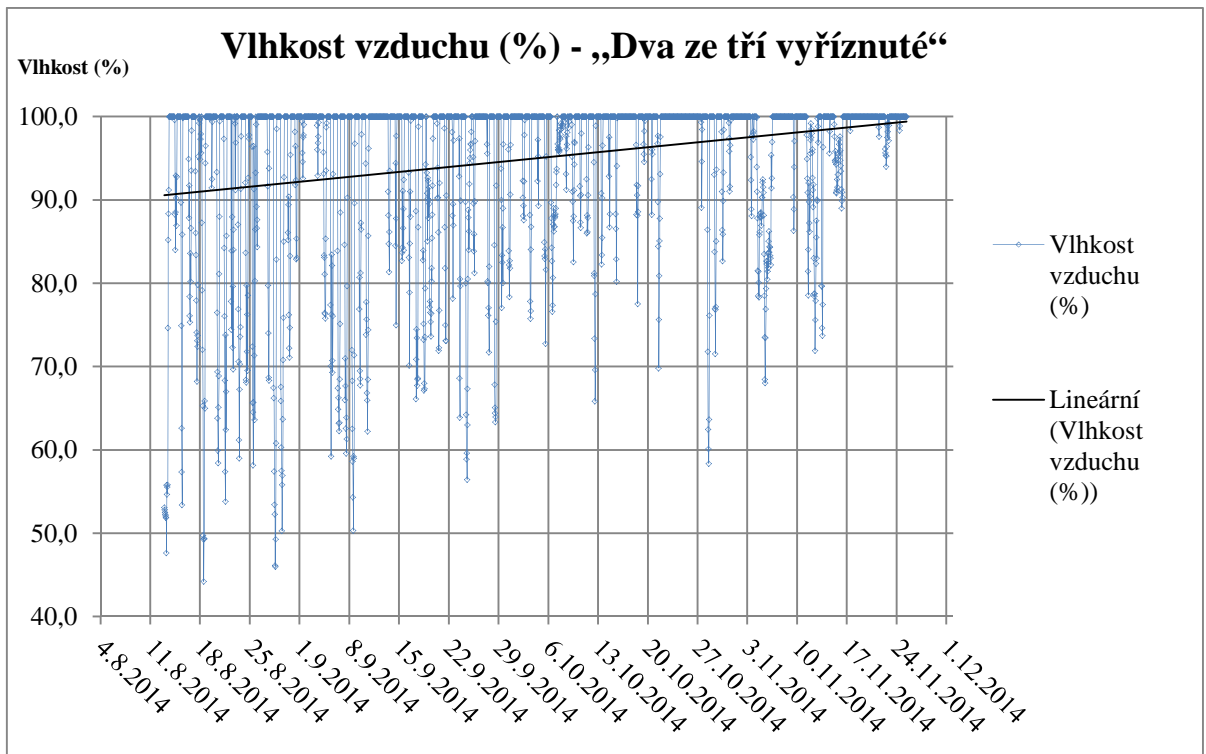
Obr. 24 – Graf průběhu teplot vzduchu na ploše „Pruh 2“



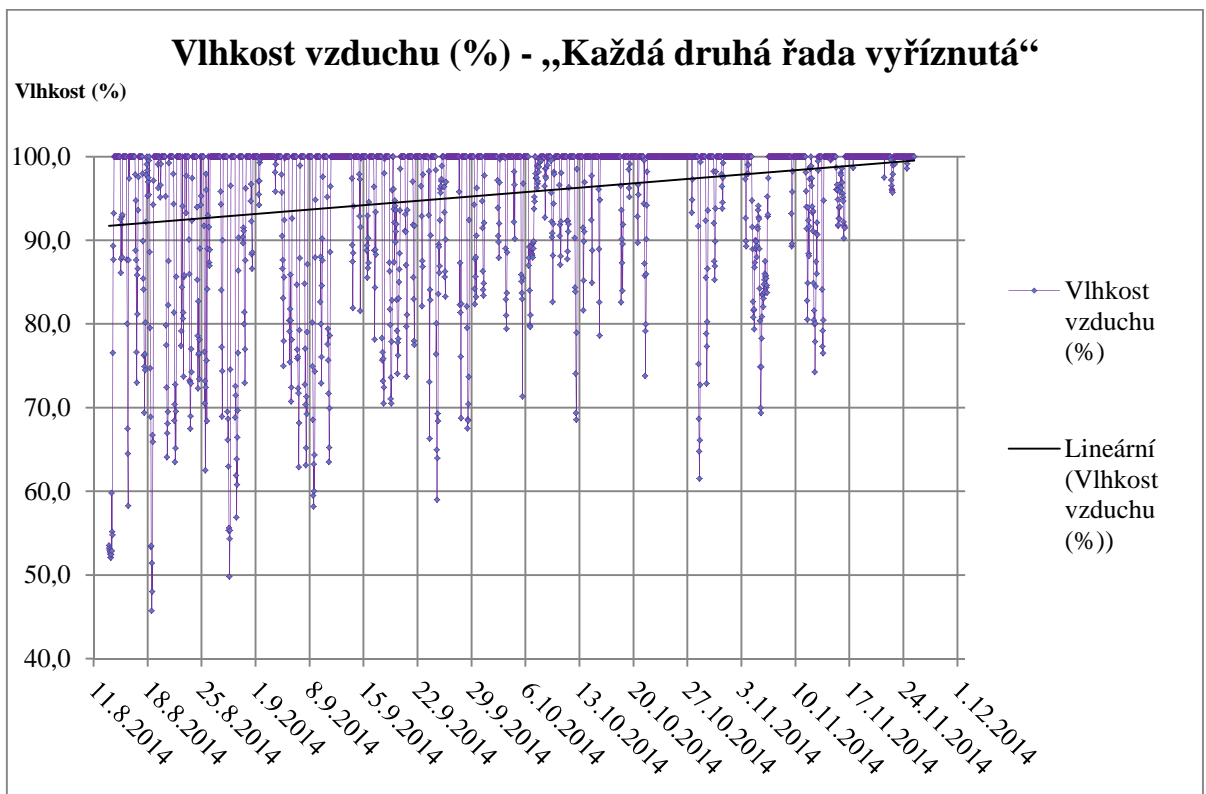
Obr. 25 – Graf průběhu teplot vzduchu na ploše „Velká holina“



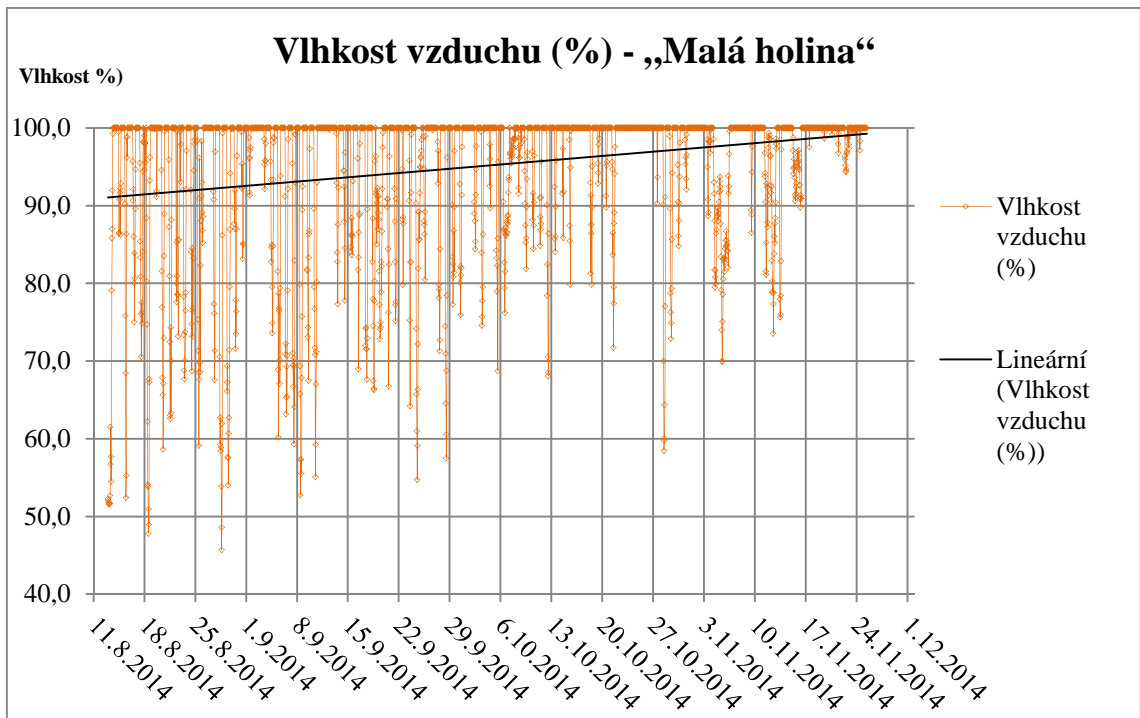
Obr. 26 – Graf průběhu vlhkosti vzduchu na ploše „Dva ze tří vyříznuté“



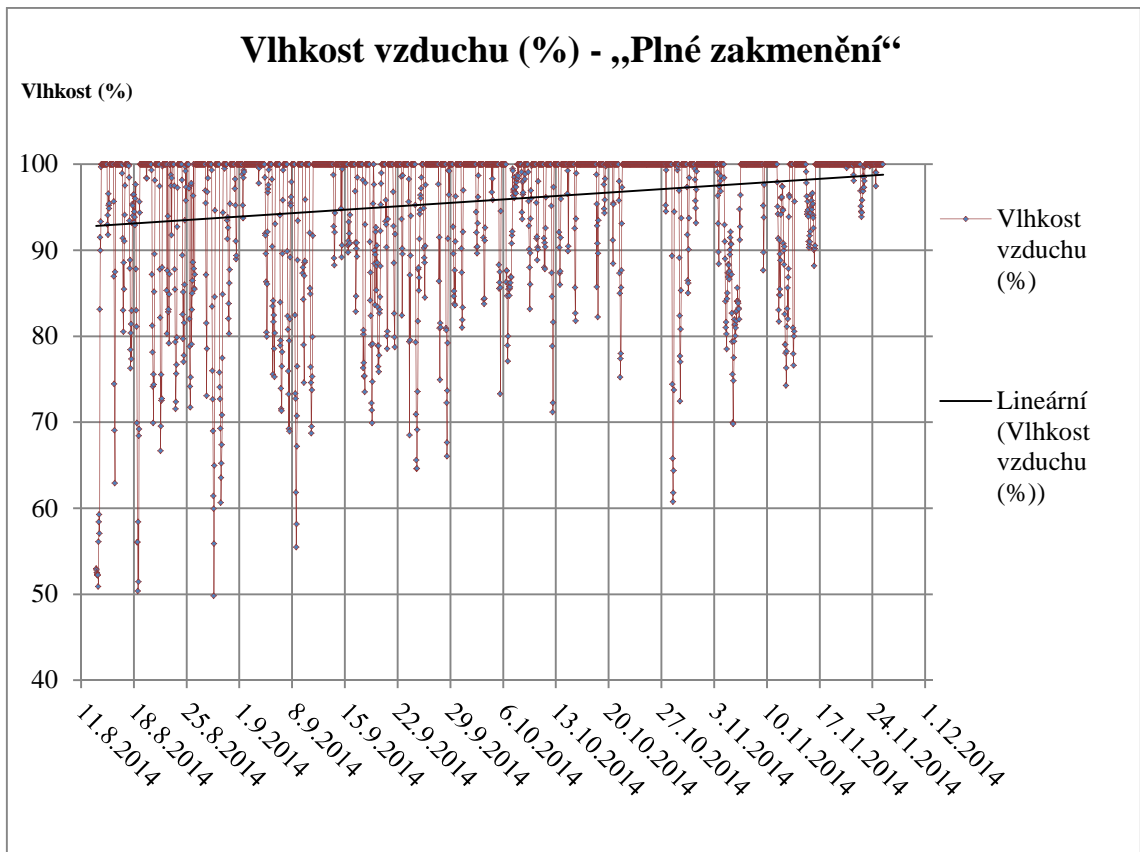
Obr. 27 – Graf průběhu vlhkosti vzduchu na ploše „Každá druhá řada vyříznutá“



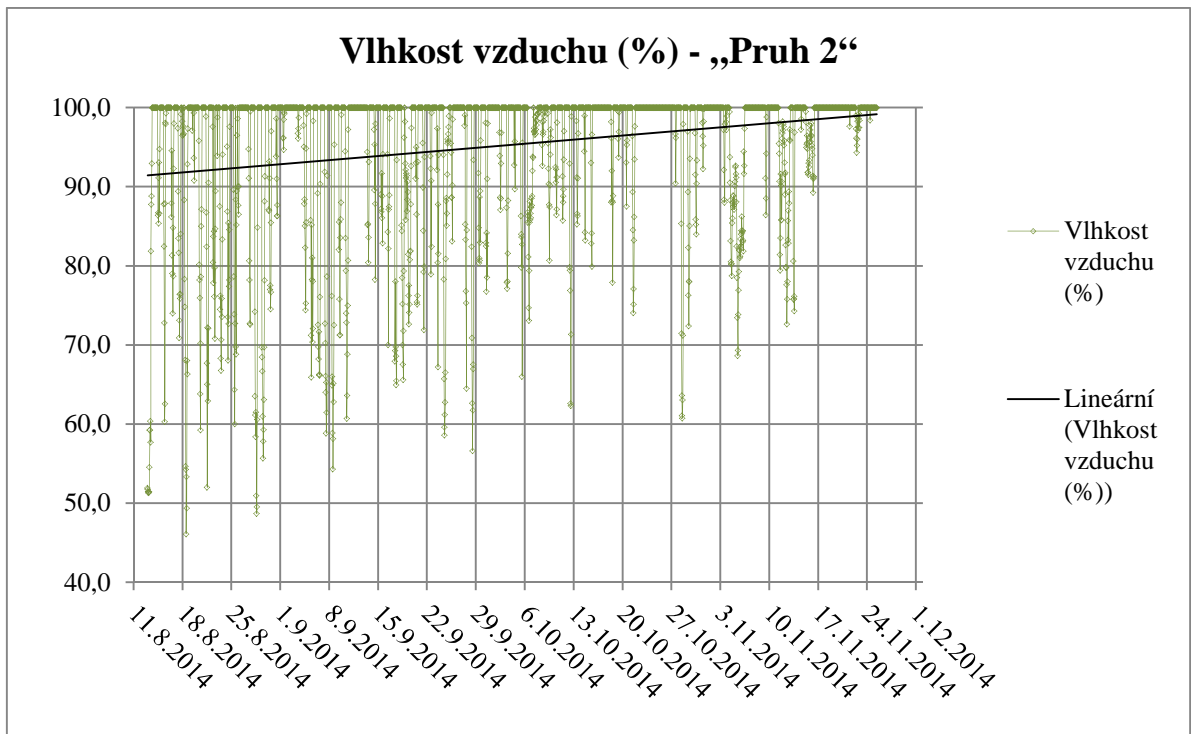
Obr. 28 – Graf průběhu vlhkosti vzduchu na ploše „Malá holina“



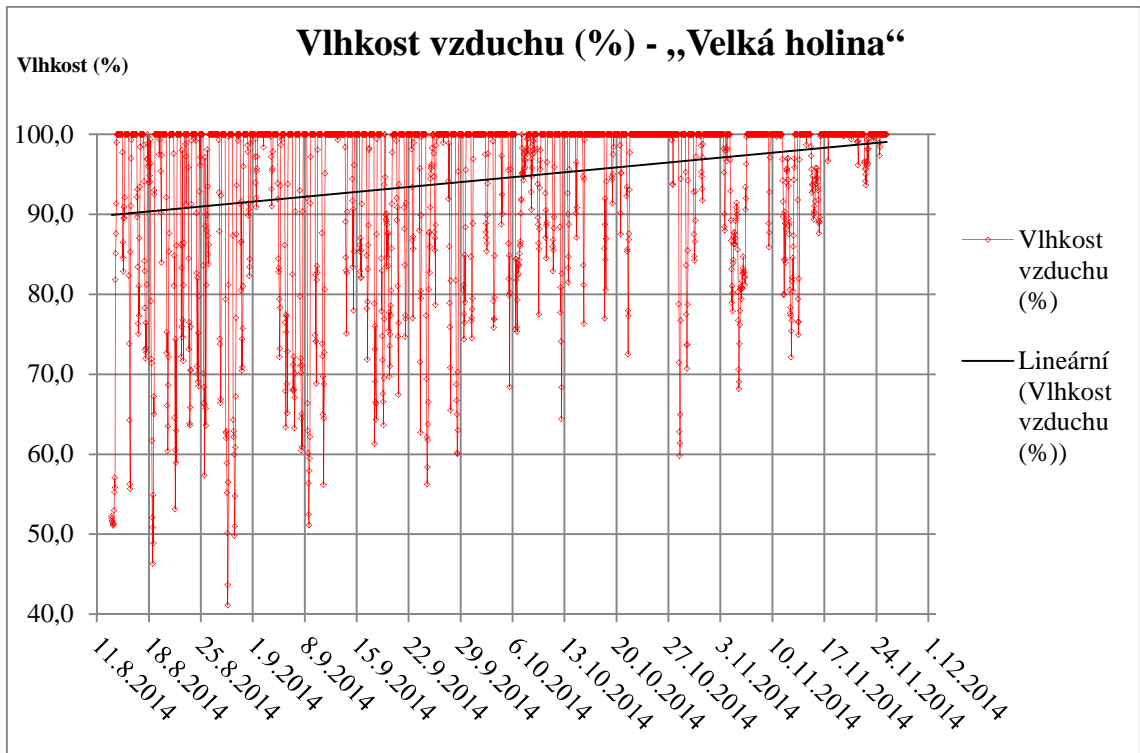
Obr. 29 – Graf průběhu vlhkosti vzduchu na ploše „Plné zakmenění“



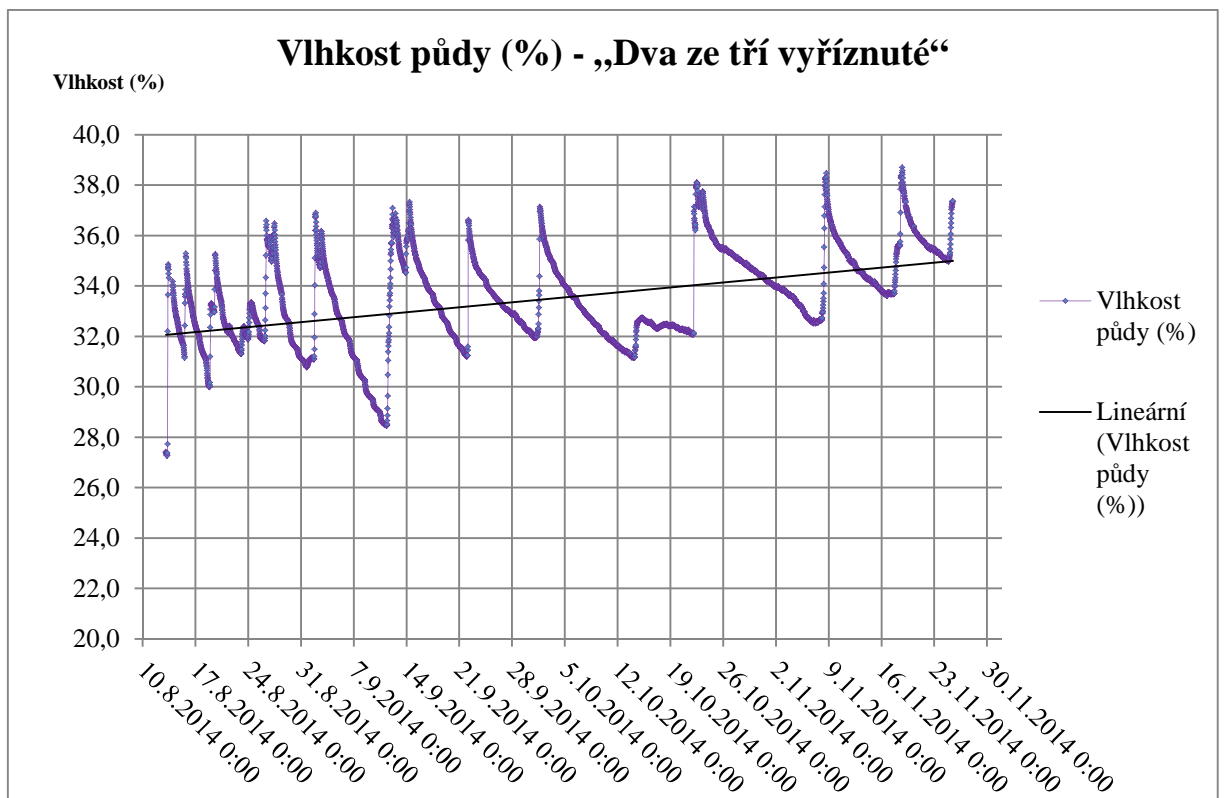
Obr.30 – Graf průběhu vlhkosti vzduchu na ploše „Pruh 2“



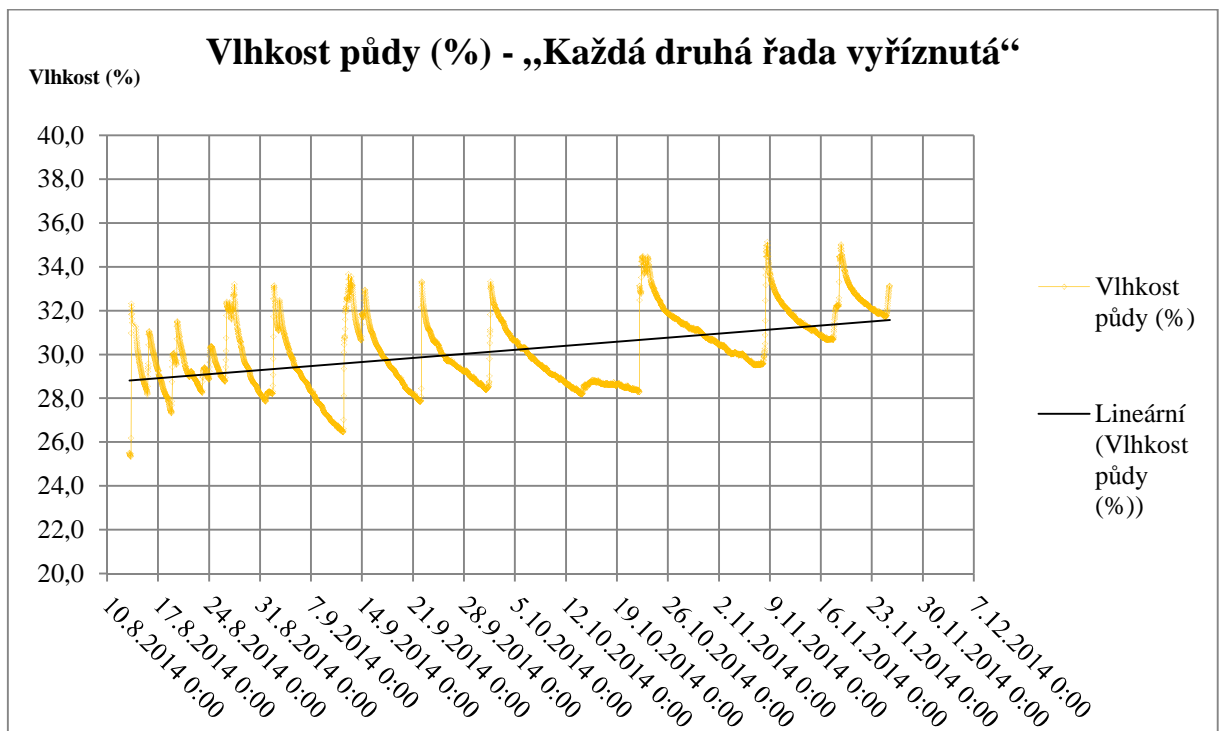
Obr.31 – Graf průběhu vlhkosti vzduchu na ploše „Velká holina“



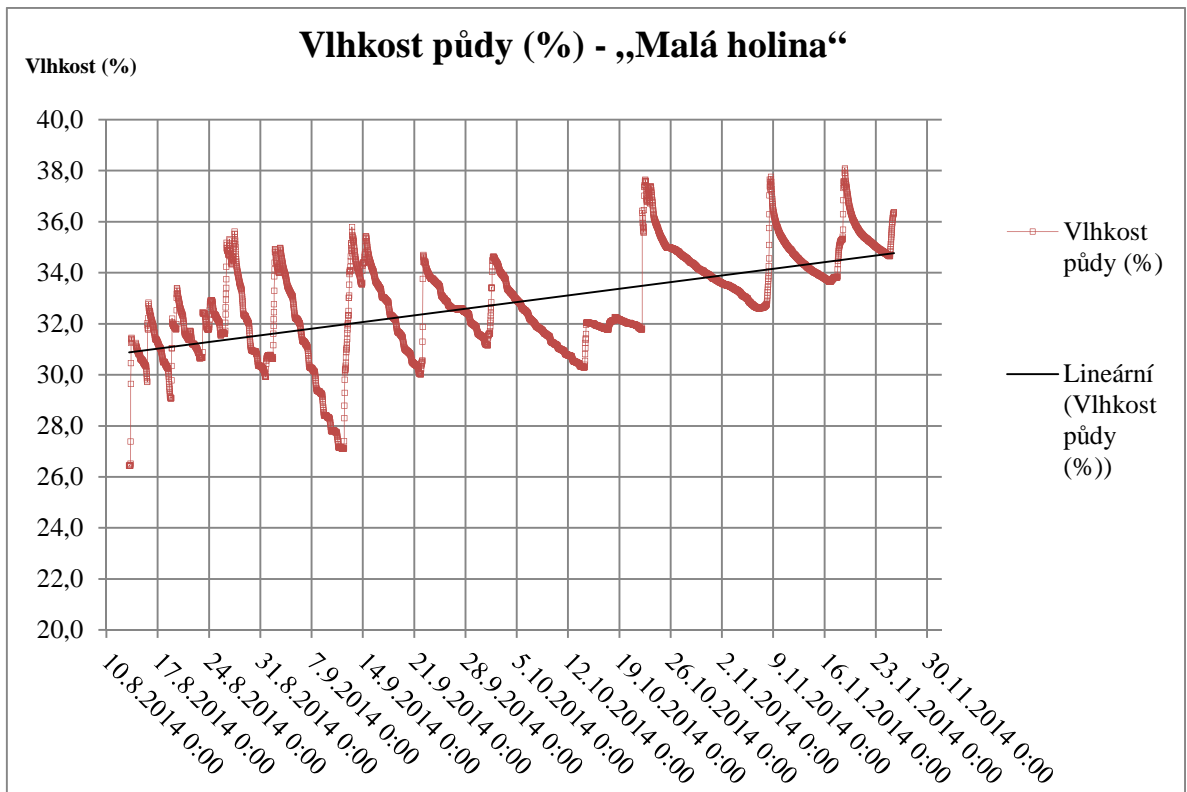
Obr. 32 – Graf průběhu vlhkosti půdy na ploše „Dva ze tří vyříznuté“



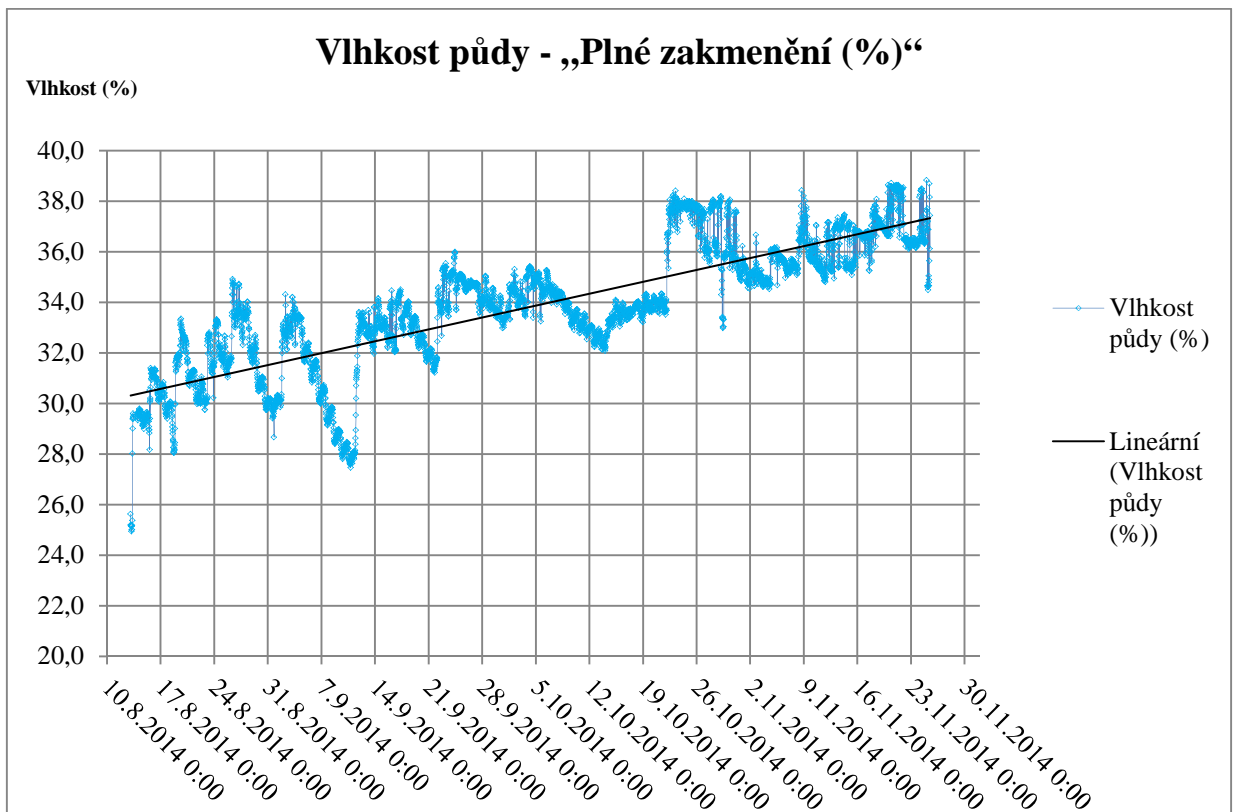
Obr. 33 – Graf průběhu vlhkosti půdy na ploše „Každá druhá řada vyříznutá“



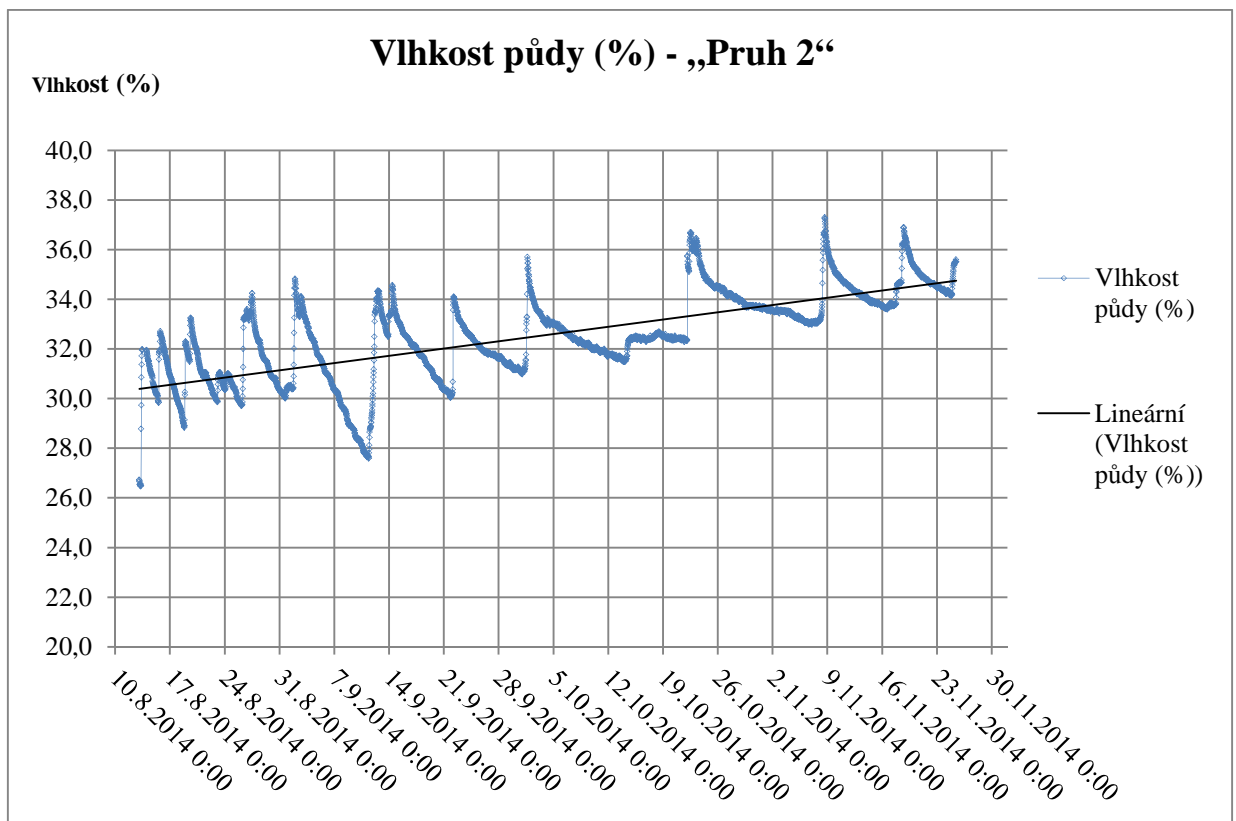
Obr. 34 – Graf průběhu vlhkosti půdy na ploše „Malá holina“



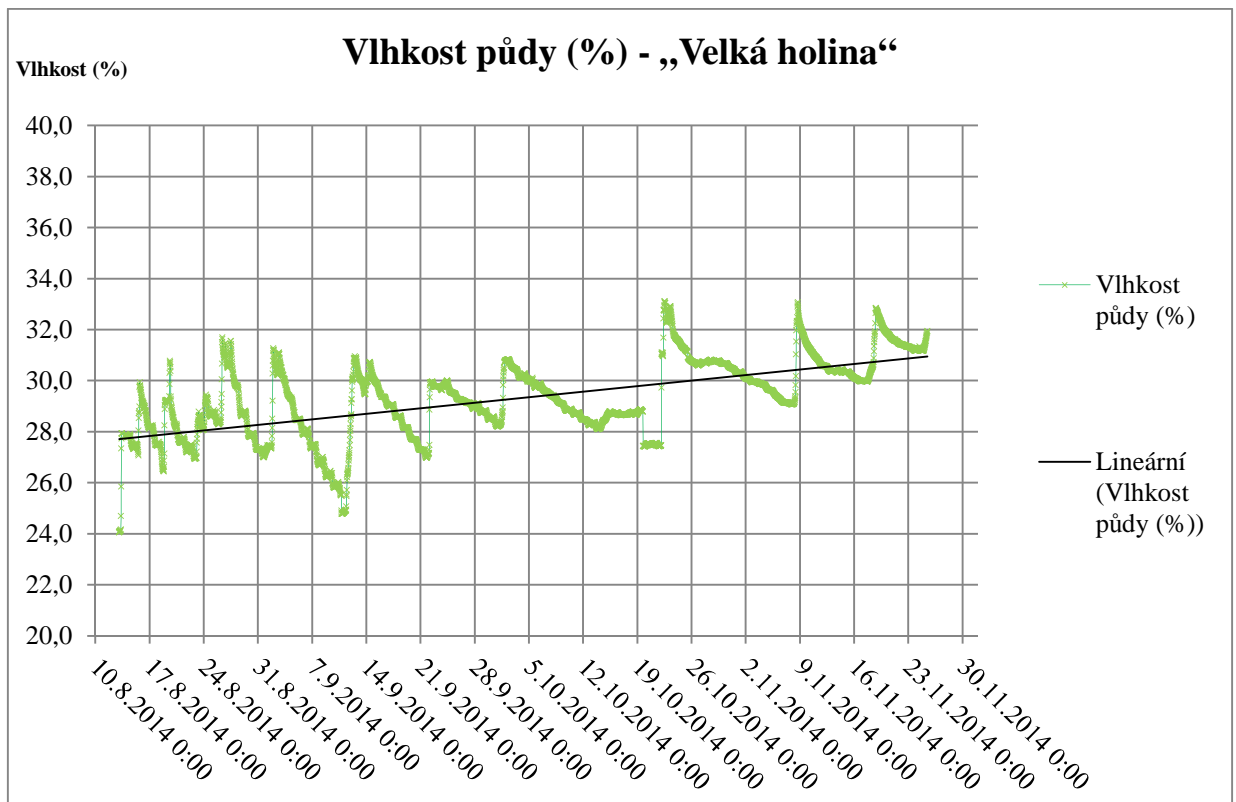
Obr.35 – Graf průběhu vlhkosti půdy na ploše „Plné zakmenění“



Obr. 36 – Graf průběhu vlhkosti půdy na ploše „Pruh 2“



Obr. 37 – Graf průběhu vlhkosti půdy na ploše „Velká holina“



V případě teploty vzduchu se mezi jednotlivými porovnávanými plochami neprojeví žádné výraznější rozdíly. Nicméně nejnižší teploty byly naměřeny na plochách se sníženým zakmeněním („Dva ze tří vyříznuté“ a „Každý druhý v řadě vyříznutý“) spolu s plochou „Pruh 2“, zatímco nejvyšší teploty byly naměřeny na ploše „Velká holina“. Vliv přípravného porostu (případně okolního porostu v případě plochy „Pruh 2“) se zde tedy projevil kladně, tzn. že přípravný porost má vliv na snižování teploty vzduchu. I když v tomto případě vliv přípravného porostu není tak výrazný jako u dalších dvou měřených faktorů („Vlhkost vzduchu“ a „Vlhkost půdy“).

V případě „Vlhkosti vzduchu“ se rozdíly mezi jednotlivými plochami také nijak výrazně neprojeví, ale přesto zde byly znatelnější než u předchozího parametru („Teploty vzduchu“). Nejvyšší „Vlhkost vzduchu“ byla naměřena na ploše „Plné zakmenění“, naopak nejnižší vlhkost byla naměřena na ploše „Velká holina“. Zde je tedy vidět jednoznačný trend, kdy s přibývajícím zakmeněním přípravného porostu stoupá i vzdušná vlhkost. I u tohoto parametru lze tedy hodnotit působení přípravných porostů jednoznačně kladně.

Nejvýraznější rozdíly byly zjištěny při měření „Vlhkosti půdy“. Výsledky zde byly podobné jako u předchozího parametru, tj. nejvyšší „Vlhkost půdy“ byla zjištěna na ploše „Plné zakmenění“ a nejnižší „Vlhkost půdy“ byla zjištěna na ploše „Velká holina“. U tohoto parametru tedy lze vysledovat trend, kdy s přibývajícím zakmeněním přípravného porostu stoupá i půdní vlhkost. Vliv přípravného porostu na stanoviště je tedy i v tomto případě jednoznačně kladný.

4.2.10 Celkové hodnocení plochy „Olše“

Tab. 29 – Váhové hodnocení měřených veličin na ploše "Olše"

	Dva ze tří vyřiznuté	Každý druhý v řadě vyřiznutý	Malá holina	Každá druhá řada vyřiznutá	Plné zakmenění	Pruh 1	Pruh 2	Velká holina
N platných	100	84	70	100	100	100	100	100
Ztráty	15	18	10,5	24	21	10,5	3	6
Roční přírust	18	10,5	15	3	24	6	21	10,5
Výška 2014	5	7	3	2	8	4	6	1
Výška 2013	4	7	2	3	8	5	6	1
Délka listu	9	19,5	3	24	19,5	12	15	6
Šířka listu	12	24	3	15	18	6	9	21
ø koř. krčku	5	3	6	1	2	4	8	7
Poškozený asimil. aparát	4	2	6	5	1	7,5	3	7,5
Poškození mrazem	6,5	4	1	8	6,5	2	4	4
Žluté listy	6,5	6,5	4	6,5	6,5	2	1	3
Suchý vrchol	1	6	2	3	6	6	6	6
Celkové ohodnocení	186	191,5	125,5	194,5	220,5	165	182	173

Tab. 30 – Pořadí ploch podle vhodnosti pro podsadby

Plné zakmenění	1
Každý druhý v řadě vyříznutý	2
Každá druhá řada vyříznutá	3
Dva ze tří vyříznuté	4
Pruh 2	5
Velká holina	6
Pruh 1	7
Malá holina	8

Jak vyplývá z Tabulky 30, nejlépe odrůstaly bukové kultury na ploše „Plné zakmenění“, naopak nejhůře se sazenicím dařilo na ploše „Malá holina“.

Jako nejvýznamnější faktory byly určeny „Roční přírůst“ ; „Ztráty“ ; „Délka listu“ a „Šířka listu“. Těmto faktorům byla přiřazena hodnota 3 (měly 3x vyšší váhu než zbývající faktory). Všem ostatním faktorům byla přiřazena hodnota 1.

Nejvyšší přírůst byl naměřen na ploše „Plné zakmenění“ naopak nejnižší přírůst byl na ploše „Každá druhá řada vyříznutá“. Zde lze tedy pozorovat trend, kdy se stoupajícím zakmeněním přípravného porostu roste i přírůst, což jsou naprosto odlišné výsledky, než byly zjištěné pod březovým přípravným porostem.

Nejnižší ztráty byly zaznamenány na ploše „Plné zakmenění“ naopak nejvyšší ztráty byly na ploše „Pruh 2“. Zde se projevuje opět obdobný trend jako u předchozího parametru (se stoupajícím zakmeněním klesají ztráty)

U parametru „Délka listu“ byly naměřeny nejvyšší hodnoty pod přípravným porostem se zakmeněním 0,5 (konkrétně na ploše „Každá druhá řada vyříznutá“) . Nejmenší hodnoty byly naopak naměřeny na ploše „Malá holina“. Zde je tedy vidět obdobný trend jako pod březovým přípravným porostem, kdy k optimálnímu růstu listů dochází pod přípravným porostem se sníženým zakmeněním, zatímco na volné ploše dochází k zmenšování růstu listů.

U parametru „Šířka listu“ byly výsledky opět obdobné. Nejvyšší hodnoty byly tentokrát naměřeny na ploše „Každý druhý v řadě vyříznutý“ a nejnižší opět na ploše „Malá holina“.

Parametrům „Výška 2013“ a „Průměr koř. krčku“ nebyl přikládán příliš velký význam, protože mohly být ovlivněny druhem použitého sadebního materiálu a způsobem výsadby.

Z hlediska poškození sazenic se zde neprojevil žádný závažnější faktor, který by měl na sazenice zásadní vliv.

Nejčastějším poškozením bylo poškození asimil. aparátu biotickými škůdci, které se vyskytovalo nejčastěji na ploše „Plné zakmenění“. Druhým nejčastějším poškozením bylo žloutnutí listů, které se nejčastěji vyskytovalo na ploše „Pruh 2“. Na rozdíl od plochy s přípravným porostem „Břízy“ se zde nevyskytovalo poškození rostlin ozónem. Škody mrazem byly nevýznamné.

Stejně jako pod přípravným porostem „Břízy“ i zde vychází, že nejvhodnější plochy pro podsadby byly ty, na kterých byl ponechán přípravný porost. Naopak nejhůře sazenice odrůstaly na holinách.

5 DISKUZE

Mnoho autorů dnes zastává názor, že chceme-li při zalesňování zemědělských půd, použít klimaxové (tedy většinou stínomilné) dřeviny, je nejlépe tyto cílové dřeviny podsazovat pod přípravné porosty dřevin, které dobře snáší podmínky volné plochy. Tyto myšlenky lze nalézt např. v práci Remeše, Ulbrichové a Podrázského (2006), která se zabývala odrůstáním bukových kultur na holině a pod přípravným porostem v lesích dr. Radslava Kinského na Českomoravské vrchovině nebo v práci Košuliče (1995).

Tuto teorii částečně podporují i výsledky z výzkumných ploch na LS Šternberk. Pod olšovými přípravnými porosty se u většiny měřených parametrů projevoval kladný vliv přípravného porostu - zatímco na volné ploše docházelo k největším ztrátám a rostliny, které zde přežily, vykazovaly jen malou vitalitu, pod plně zapojeným přípravným porostem nejenže byly daleko menší ztráty, ale sazenice z této plochy vykazovaly s výjimkou „Průměru kořenového krčku“ a „Poškození asimil. aparátu“ nadprůměrné výsledky u všech měřených parametrů. Pod březovým přípravným porostem byly ovšem výsledky podstatně odlišné, zejména u parametrů „Roční přírůst“ a „Ztráty“.

U parametru „Délka listu“ byly pod oběma přípravnými porosty („Olše“ a „Břízy“) naměřeny nejvyšší hodnoty na plochách, kde byl ponechán nějakým způsobem proředený přípravný porost (pod přípravným porostem olše na zakmenění 0,5 a pod přípravným porostem břízy na zakmenění 0,3). Nejnížší hodnoty pod oběma přípravnými porosty byly naměřeny vždy na ploše „Malá holina“. Zde lze tedy vysledovat trend, kdy k optimálnímu růstu listů dochází pod přípravným porostem se sníženým zakmeněním, zatímco na volné ploše dochází k zmenšování růstu listů.

Totožné byly výsledky i u parametru „Šířka listu“, kde byly nejvyšší hodnoty pod oběma přípravnými porosty naměřeny na plochách se zakmeněním 0,5, zatímco nejmenší šířky listů byly zjištěny na ploše „Malá holina“. Tyto výsledky odpovídají charakteristice buku, jako stínomilné dřeviny.

V protikladu k výše uvedenému jsou výsledky z měření průměrů koř. krčků. Zde se projevil naprosto opačný trend než u předchozích parametrů, tzn., že s rostoucím osluněním sazenice byl pozorován i rostoucí průměr koř. krčku. To může být způsobeno rychlejším rozkladem humusu na otevřené ploše a tím pádem větším množstvím přístupných živin, na které sazenice reaguje rychlejším růstem koř. krčku. Jak uvádí Košulič (1995): „Mnoha autory provedeným výzkumem je většinou zjišťován rychlejší růst řady dřevin na holině (po jistou mez) než pod porostní clonou (Kadlus 1969, Polák 1965, Peřina 1977 a jiní). To je pochopitelný důsledek luxusní výživy, kterou mají rostliny k dispozici v počátečním stadiu holiny (rychlý rozklad humusu, světlo, voda) a kterou také dokáží plně využít.“

U parametru „Výška 2013“ jsou mezi oběma přípravnými porosty („Olše“ a „Břízy“) tak velké rozdíly, že nejde vysledovat jednoznačný trend. Pod březovým přípravným porostem byly nejvyšší hodnoty naměřeny na ploše „Vyšší zakmenění (0,5)“ a nejnižší hodnoty na ploše „Pruh 2“. Pod olšovým přípravným porostem byly nejvyšší hodnoty pro parametr „Výška v roce 2013“ zjištěny na ploše „Plné zakmenění“, naopak nejnižší výška byla naměřena na ploše „Velká holina“. Tento parametr nemá příliš velkou vypovídací hodnotu, protože spíše než vliv plochy se zde projevuje použitý sadební materiál.

U parametru „Výška 2014“ je mezi oběma přípravnými porosty opět velký rozdíl. Pod březovým přípravným porostem byly nejvyšší hodnoty naměřeny na ploše „Malá holina“, zatímco pod olšovým přípravným porostem byly nejvyšší hodnoty naměřeny opět na ploše „Plné zakmenění“. Naopak nejmenší hodnoty byly pod oběma přípravnými porosty naměřeny na ploše „Velká holina“. Ani z tohoto parametru nemohou být vyvozovány zásadní závěry, protože zde ještě stále může vyznívat vliv použitého sadebního materiálu a způsobu výsadby.

Ze všech zjišťovaných parametrů mají největší vypovídající hodnotu „Ztráty“ a zejména „Roční přírůst“.

Z hlediska přírůstu byly výsledky stejně jako u předchozích dvou parametrů mezi oběma přípravnými porosty značně odlišné. Pod březovým přípravným porostem byl největší přírůst zaznamenán na ploše „Malá holina“ spolu s plochou „Nižší zakmenění

(0,3)“, naopak nejnižší přírůst vykazovala plocha „Velká holina“ spolu s plochou „Plné zakmenění“. Pod olšovým přípravným porostem byly zjištěny jednoznačně nejlepší výsledky na ploše „Plné zakmenění“. Zde se potvrdily vlastnosti buku jako polostinné až stinné dřeviny. Naopak nejhorší výsledky byly zjištěny na ploše „Pruh 1“. Zde lze předpokládat významný vliv expozice této plochy, neboť je orientována svou delší osou ve směru S – J a tudíž jsou zde rostliny po větší část dne vystaveny přímému slunečnímu záření (stínění od okolních porostů je zde minimální). Rozdíl mezi oběma přípravnými porosty mohl být způsoben rozdílnou propustností světla konkrétními dřevinami použitými v přípravném porostu a rozdílnými stanovištními podmínkami.

Jak uvádí Košulič (2006): „Skutečnost, že kultury klimaxových dřevin rostou pod clonou mateřského nebo přípravného porostu někdy pomaleji (např. Peřina 1973, 1977, Čížek 1977), jindy naopak rychleji (Podrázský 1997), je důsledek nejen vlastností stanoviště a aktuální ekologické situace, ale i (ne-li hlavně) zastoupením různého podílu pionýrských a klimaxových genotypů, o čemž dopředu nic nevíme.“

Obdobný názor vyjádřil také Kubík (2011): „Z hlediska růstové dynamiky byly neúspěšnější bukové podsadby realizované v zakmenění stávajícího porostu 0,3 – 0,5 (nejlépe s přístupem bočního světla) a také výsadba realizovaná ve striktně clonném postavení.“

Relativně nízkou míru závislosti prokázaly měřené faktory na zakmenění. (Kubík, 2011)

Druhým nejvýznamnějším faktorem jsou „Ztráty“. I u tohoto faktoru se projevily velké rozdíly mezi oběma přípravnými porosty. Důvody k těmto rozdílům budou nejspíše podobné jako u parametru „Roční přírůst“. Pod březovým přípravným porostem byl nejmenší podíl ztrát zaznamenán na ploše „Malá holina“, naopak největší ztráty byly na ploše „Plné zakmenění“. Pod olšovým přípravným porostem byly nejmenší ztráty zjištěny na ploše „Každá druhá řada vyříznutá“ naopak největší ztráty byly na ploše „Pruh 2“.

Hypotéza o tom, že přípravné porosty chrání podsazované rostliny před poškozením mrazem se nepotvrdila, což bylo způsobeno zejména tím, že poslední zima (2013/2014)

byla velmi mírná a nedošlo ani k výskytu významnějších pozdních mrazů. Na žádné z ploch nebylo evidováno významnější poškození rostlin mrazem. Pod olšovým přípravným porostem bylo nejvyšší poškození zaznamenáno na ploše „Malá holina“ (4%), na ploše „Plné zakmenění“ bylo poškozeno 1% měřených sazenic a na ploše „Každá druhá řada vyříznutá“ nebylo zaznamenáno žádné poškození mrazem. Pod březovým přípravným porostem bylo nejvyšší poškození zaznamenáno na „Velké holině“ (2%), na ploše „Pruh 1“ bylo poškozeno 1% sazenic, ostatní plochy byly bez poškození.

Stejně se nepotvrdilo ani tvrzení Remeše, Ulbrichové a Podrázského (2006) o tom, že kultury odrůstající pod přípravnými porosty mají nižší poškození biotickými činiteli. Při měření „Poškození asimilačního aparátu“ bylo nejvyšší poškození pozorováno právě pod plně zapojeným přípravným olšovým porostem. Nejvyšší poškození asim. aparátu bylo pozorováno na ploše „Plné zakmenění“, naopak nejnižší poškození bylo pozorováno na plochách „Velká holina“ a „Pruh 1“. Listy byly poškozeny žírem Píd'alky bukové. To, že největší škody vznikly pod plně zapojeným porostem olše, je nejspíš způsobeno tím, že olše je pro píd'alku bukovou alternativa k její přirozené stravě (listům buku), takže na této ploše měla nejlepší potravní podmínky. Toto rozmnožení píd'alky bylo pouze lokální, přestože oba přípravné porosty jsou od sebe vzdáleny několik set metrů, na ploše s přípravným porostem břízy nedošlo k výraznějšímu poškození asim. aparátu.

Tyto výsledky se v zásadě shodují se zjištěním Kubíka (2011): „Clonné postavení buku se rozhodně projevilo jako vhodnější z hlediska růstu a kvality výsadby, ve clonném postavení lze předpokládat i nižší poškození biotickými faktory (hlodavci, buřeň). Šetřením v Krušných horách ale nebyl předpoklad nižšího poškození biotickými faktory v clonném postavení potvrzen.“

Z hlediska vychýlení kmínku od svislé osy lze vysledovat trend, kdy s přibývajícím zakmeněním stoupá množství sazenic s vychýleným kmínkem. Pod březovým přípravným porostem byla nejvyšší četnost zakřivených kmínků pozorována na ploše „Vyšší zakmenění (0,5)“, naopak nejmenší počet sazenic s vychýleným kmínkem byl na ploše „Pruh 1“. Pod olšovým přípravným porostem byla nejvyšší četnost vychýlení kmínku od svislé osy byla zaznamenána na ploše „Každý druhý v řadě vyříznutý“.

Naopak nejnižší četnost vychýlení kmínku od svislé osy byla zaznamenána na ploše „Velká holina“.

Jako poslední hodnocený parametr byla posuzována změna barvy asim. aparátu. Zde jsou výsledky poměrně shodné pro oba přípravné porosty. Pod oběma přípravnými porosty bylo pozorováno žloutnutí listů, pod přípravným porostem „Břízy“ se navíc vyskytovaly i listy zbarvené fialově. V úvahu zde připadá poškození ozónem, tomu by odpovídalo jednak zbarvení listů a jednak fakt, že kultury v zástinu přípravných porostů buď nebyly poškozovány vůbec (přípravný porost „Olše“), nebo méně než kultury na volných plochách (přípravný porost „Břízy“). Pod olšovým přípravným porostem byla změna barvy asim. aparátu zaznamenána pouze na čtyřech plochách, přičemž nejvyšší počet žlutých listů byl pozorován na ploše „Pruh 2“ (39%) a nejnižší na ploše „Malá holina“ (2%). Na plochách „Dva ze tří vyříznuté“ ; „Každý druhý v řadě vyříznutý“ ; „Každá druhá řada vyříznutá“ a „Plné zakmenění“ nebyla zaznamenána žádná sazenice se změnou barvy asim. aparátu. Pod březovým přípravným porostem byla změna barvy asim. aparátu častější, zde se pravděpodobně projevila opět rozdílná propustnost světla mezi březovým a olšovým porostem. Nejvyšší poškození bylo na ploše „Velká holina“ (30% žlutých listů a 25% fialových). Nejnižší poškození bylo na ploše „Plné zakmenění“ (pouze 1% žlutých listů).

Pod přípravným porostem olše byla navíc pomocí minikin měřena teplota a vlhkost vzduchu a pomocí virribů vlhkost půdy. Zatímco u teploty vzduchu se neprojevil mezi jednotlivými plochami žádný výrazný rozdíl, vláhové poměry byly značně nevyrovnané. Z hlediska vlhkosti vzduchu byly jednoznačně nejméně příznivé podmínky na „Velké holině“. Naopak nejvyšší „Vlhkost vzduchu“ byla zaznamenána na ploše „Plné zakmenění“. U parametru „Vlhkost půdy“ jsou naopak statisticky významné rozdíly mezi všemi plochami. I přes větší rozdíly mezi měřenými hodnotami zde vláhové poměry s drobnými odchylkami celkem kopírují předchozí parametr, tzn. že nejvyšší vlhkost půdy byla na ploše „Plné zakmenění“ a nejnižší hodnoty byly naměřeny na ploše „Velká holina“.

Na získání objektivnějších výsledků by bylo potřeba měření v delším časovém horizontu (několik let), při získávání dat za jeden rok totiž stále ještě může doznívat šok sazenic po výsadbě. Navíc je pravděpodobné, že s přibývajícím věkem podsazované

kultury se budou měnit nároky sazenic na světlo a bude tedy nutné provést v přípravném porostu zásah za účelem změny světelných podmínek.

6 ZÁVĚR

Na základě šetření z výzkumných ploch na LS Šternberk lze vyvodit následující závěry:

Po komplexním vyhodnocení všech šetřených parametrů lze vyvodit, že přípravné porosty mají kladný vliv na odrůstání podsazovaných kultur (viz váhové hodnocení) a zejména na vláhové poměry daného stanoviště. Nelze ovšem tvrdit, že by vliv přípravných porostů byl pouze (jednoznačně) příznivý.

Vyhodnocováno bylo celkem 15 ploch s různým způsobem provedení pod dvěma přípravnými porosty („Olše“ a „Břízy“). Bylo měřeno celkem 7 parametrů a z výsledků vyplývá, že charakter plochy má na každý z měřených parametrů odlišný vliv. Odlišné výsledky se projevily i při porovnávání ploch se shodným způsobem provedení (např. zakmenění snižené na 0,5 nebo násek s určitou orientací ke světovým stranám) mezi oběma přípravnými porosty.

Podle váhového hodnocení bylo zjištěno, že nejlepší podmínky pro odrůstání podsazovaných kultur jsou pod březovým přípravným porostem na ploše „Nižší zakmenění 0,3“. Pod olšovým přípravným porostem byly nejlepší podmínky zjištěny na ploše „Plné zakmenění“. Naopak nejhorší výsledky byly zjištěny pod březovým přípravným porostem na ploše „Velká holina“ a pod olšovým přípravným porostem na ploše „Malá holina“.

Jednoznačně pozitivně lze hodnotit působení přípravných porostů z hlediska teplotních a vlhkostních poměrů na stanovišti. U všech třech měřených parametrů („Teplota vzduchu“, „Vlhkost vzduchu“ a „Vlhkost půdy“ byl zjištěn kladný vliv na stanoviště, tzn. že pod ochranou přípravného porostu je nižší teplota a vyšší vzdušná i půdní vlhkost než na volné ploše. Dále se pozitivní vliv přípravných porostů projevil u parametrů „Délka listu“, „Šířka listu“ a „Změna barvy asim. aparátu“. Se zvyšujícím se zakmeněním přípravného porostu bylo tedy zaznamenáno zvětšování délky a šířky listu a zároveň snižování počtu listů s barevnými změnami.

Naopak negativní vliv přípravných porostů se projevil u parametrů „Vychýlení kmínku od svislé osy“, „Průměr koř. krčku“ a „Poškození asim. aparátu“.

U dvou nejvýznamnějších faktorů („Roční přírůst“ a „Ztráty“) není možné určit jednoznačný vliv přípravného porostu. Pod olšovým přípravným porostem lze pro oba faktory vysledovat kladný trend, tzn., že se stoupajícím zakmeněním přípravného porostu stoupá přírůst a klesají ztráty. Pod březovým přípravným porostem jsou ovšem výsledky naprosto odlišné. Pod přípravným porostem „Břízy“ byl nejvyšší přírůst zjištěn na ploše „Malá holina“, druhý a třetí nejvyšší přírůst byl naměřen na plochách „Nižší zakmenění (0,3)“ a „Vyšší zakmenění (0,5)“. Naopak nejnižší přírůst byl zjištěn na ploše „Velká holina“, druhý nejnižší přírůst byl naměřen na ploše „Plné zakmenění“, nelze zde tedy určit žádný trend ve vztahu k charakteru plochy. Z hlediska ztrát je dokonce trend naprosto obrácený než u olšového přípravného porostu (nejnižší počet ztrát byl zaznamenán na ploše „Malá holina, zatímco nejvyšší počet ztrát byly zaznamenán na ploše „Plné zakmenění“) tzn., že s přibývajícím zakmeněním přípravného porostu stoupá i počet ztrát.

Nelze tedy doporučit univerzální vzhled přípravného porostu, které bude mít nejlepší vliv na podsazovanou kulturu. Při rozhodování o tom, jak bude vypadat konkrétní přípravný porost je nutné zohlednit druh dřeviny přípravného porostu, druh dřeviny použité pro podsadbu a stanovištní podmínky v konkrétní lokalitě.

Po zohlednění všech měřených parametrů na základě váhového hodnocení lze ovšem říci, že bukové kultury odrůstaly lépe pod přípravnými porosty, než na holinách.

7 SUMMARY

Based on the investigation of research plots on LS Šternberk can be deduced following conclusions:

After a comprehensive evaluation of all investigated parameters can be deduced that the preparatory stands have a positive impact to the growing up of underplanted cultures (see weight rating) and especially to the moisture conditions of the habitat. It can not be claimed that the effect of preparatory stands is only favorable.

There were evaluated a total of 15 areas with different design under two preparatory stands (alder and birch). There were measured a total of 7 parameters and the results show that the design of area has different impact to each of the measured parameters. Different results were also reflected in the comparison areas with the same design (eg. Stocking reduced to 0.5 or narrow clearcut with a specific orientation to the cardinal points) between the two preparatory stands.

Clearly positively is possible to evaluate impact of preparing stands to temperature and moisture characteristics. Positively impact to site was found out at all three measured characteristics (air temperature, air moisture and soil moisture), it means that under protection of preparing stand is lower air temperature and higher air moisture and soil moisture than is at open area. Positive impact of preparing stands was moreover determinate at length and width of leaves and changes of leaf's colour. With growing of stand density there were find out growing of length and width of leaves and dwindling of changes of leaf's colour.

Vice versa negative impact of preparing stands was determined at factors „Deflection of stem from vertical axis“, „Diameter of root neck“ and „Damage of leaves“.

For two most significant factors („Annual increment“ and „Percentage of losses“) is not possible to find out any clear impact of preparing stands. Under alder preparing stand was founded positive trend for both factors, it means that with growing of stand density grewed annual increment and dwindled number of losses. However under birch preparing stand are results totally different. Under birch preparing stand was biggest

annual increment determined at site „Small clearcut“. Second and third biggest increment was determined at sites „Lower stand density (0,3)“ and „Higher stand density (0,5)“. Vice versa smaller annual increment was determined at site „Big clearcut“, second smallest increment was determined at site „Full stand density“, so there is not possible to find any trend in relation with design of site. In terms of losses there is even totally reverse trend, then was under alder stand (lowest percentage of losses was determined at site „Small clearcut“ and biggest percentage of losses was at site „Full stand density“, it means that with growing stand density grows also percentage of losses.

Cause this reasons there is not possible to recommend universal design of preparatory stand, which will have the best effect to underplanted culture.

When deciding how concrete preparing stand will look like is necessary take into account species of tree used in the preparatory stand, species used for underplanting and habitat conditions in a particular locality.

After consideration of all measured parameters based on a weighting evaluation can be said that beech cultures grew better under preparatory stands than on the clearcuts.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Ferda J., 1963. Je správné používat Přípravných a melioračních dřevin při zalesňování starých zabuřenělých holin na těžkých degradovaných půdách ?. Lesnická práce 42 (4). s.161
- Hašek J., 1956. I oplůtky vyžadují doplnění biologickou ochranou. Lesnická práce 35 (9). s. 416
- Kadlus Z., 1958. K zalesňování nelesních půd v horských oblastech, Lesnická práce 37 (1). s. 3 - 7
- Kaňák K., 1993. Alternativní řešení rekonstrukce lesa v imisních oblastech, Lesnická práce 72 (1). s. 12
- Košulič M., 1996. Backmanův zákon a obnova lesa na holinách, Lesnická práce 75 (3). s. 100
- Košulič M., 1990. K biologické ochraně lesních kultur. Lesnická práce 69 (6). s. 266 – 277
- Košulič, M., 1995. Přípravné dřeviny v obnově lesa, Lesnická práce 74 (10). s.16 – 17
- Košulič, M., 2006. Přirozené lesy: Přípravný les pro klimaxové dřeviny na holinách – ano či ne? [online] citováno 12.3.2015. Dostupné na World Wide Web: <http://pbl.fri13.net/index.php?mod=clanky&id=113>.
- Košulič M., 2003. Přirozené lesy: Vertikální struktura lesa [online] citováno 12.3.2015. Dostupné na World Wide Web : <<http://pbl.fri13.net/index.php?mod=clanky&id=31>>
- Košulič. M., 1994. Zalesňování bukem v přechodu na „les blízký přírodě“. Lesnická práce 73 (11). s. 18
- Křepelka L., 1955. Účinná ochrana proti okusu zvířít: přenosné ohrazenky. Lesnická práce 34 (10). s.450
- Kubík P., 2011, Obnova stávajících porostů smrku ztepilého v imisní oblasti Krušných hor. Disertační práce, Mendelova univerzita v Brně, 260 s.
- Landa M., 1956. O olšové mánii. Lesnická práce 35 (7). s. 302
- Liška J., Tuma M. 2008. Ochrana lesa po orkánu Kyrill a vichřici Emma. Lesnická práce, 87 (4). s. 14
- Martiník A., 2012. Bříza – „mocná“ dřevina a nemocné lesy. Lesnická práce 91 (3). s. 23

- Mauer P., Truhlář. P., 2005. Přeměny smrkových porostů podsadbami. Lesnická práce 84 (8). s.17
- Mikeska M.: 2003. Zalesňování nelesních půd v praxi. Lesnická práce 22 (10). s. 19
- Mrkva R., 2009. Jak zabránit zhoršování zdravotního stavu našich lesů. Lesnická práce 88 (5). s. 13
- Poleno Z., Vacek S. a kol., 2009. Praktické postupy pěstování lesů III., Lesnická práce, 951 s.
- Poleno Z., 1996. Přípravné a pomocné dřeviny v lesním hospodářství. Lesnická práce 75 (1). s. 16
- Peřina V., Peška R., 1956. K používání olše jako přípravné dřeviny, Lesnická práce 35 (4). s.148 -151
- Pěňčík J., 1955. Olšová mánie na obzoru ?. Lesnická práce 34 (9). s. 386
- Pěňčík, J. a kol., 1958. Zalesňování kalamitních holin. SZN Praha, 261 s.
- Samec P., 2007. Přinese klimatická změna oteplení nebo ochlazení?. Lesnická práce 86 (5). s. 26
- Šindelář J., 2000. Přírozená obnova lesních porostů v České republice. Lesnická práce 79 (7). s. 296
- Vacek S., Lokvenc T., Souček J., 1995. Metodiky podsadby lesních porostů. Ministerstvo zemědělství ČR. 29 s.
- Vacek S., Simon J., Kacálek D., 2005. Strategie zalesňování zemědělských půd. Lesnická práce 84 (1). s. 13
- Vaněk J., 1953. Vliv třtiny křovištní (*Calamagrostis epigeos*) na stav a regenerační schopnosti borových sazenic. Lesnická práce 32 (11). s.513
- Zakopal V., 1960. Kdy, jak a v jakém rozsahu kultivovat břízu na holiny?. Lesnická práce 39 (7). s.292
- Zakopal V., 1958. Přínos břízy pro zalesnění našich kalamitních holin. Lesnická práce 37 (11). s.487 – 490
- Zezula J., 1996. Zakládání smíšených porostů ve smyslu zákona o lesích č. 289/95 Sb.. Lesnická práce 75 (10). s. 361
- Žabka J., 1943. Hospodářsky významná, dosud však opomíjená olše lepkavá. Lesnická práce 22 (1). s.9

9 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1 – fotografie

- Pohled na plochu „Pruh 1“ – přípravný porost „Olše“ (Obr. 38)
- Pohled na plochu „Velká holina“ – přípravný porost „Olše“ (Obr. 39)
- Pohled na plochu „Pruh 2“ – přípravný porost „Olše“ (Obr. 40)
- Pohled na plochu „Malá holina“ – přípravný porost „Olše“ (Obr. 41)
- Pohled na plochu „Plné zakmenění“ – přípravný porost „Olše“ (Obr. 42)
- Pohled na plochu „Dva ze tří vyříznuté“ – přípravný porost „Olše“ (Obr.43)
- Pohled na plochu „Každý druhý v řadě vyříznutý“ – přípravný porost „Olše“ (Obr. 44)
- Pohled na plochu „Každá druhá řada vyříznutá“ – přípravný porost „Olše“ (Obr. 45)
- Pohled na plochu „Malá holina“ – přípravný porost „Břízy“ (Obr.46)
- Pohled na plochu „Pruh 2“ – přípravný porost „Břízy“ (Obr. 47)
- Pohled na plochu „Velká holina“ – přípravný porost „Břízy“ (Obr. 48)
- Pohled na plochu „Nižší zakmenění (0,3)“ – přípravný porost „Břízy“ (Obr. 49)
- Pohled na plochu „Vyšší zakmenění (0,5)“ – přípravný porost „Břízy“ (Obr. 50)
- Pohled na plochu „Pruh 1“ – přípravný porost „Břízy“ (Obr. 51)
- Pohled na plochu „Plné zakmenění“ – přípravný porost „Břízy“ (Obr. 52)

Obr.38 - Pohled na plochu „Pruh 1“ – přípravný porost „Olše“



Obr. 39 - Pohled na plochu „Velká holina“ – přípravný porost „Olše“



Obr. 40 - Pohled na plochu „Pruh 2“ – přípravný porost „Olše“



Obr. 41 - Pohled na plochu „Malá holina“ – přípravný porost „Olše“



Obr. 42 - Pohled na plochu „Plné zakmenění“ – přípravný porost „Olše“



Obr. 43 - Pohled na plochu „Dva ze tří vyříznuté“ – přípravný porost „Olše“



Obr. 44 - Pohled na plochu „Každý druhý v řadě vyříznutý“ – přípravný porost „Olše“



Obr. 45 - Pohled na plochu „Každá druhá řada vyříznutá“ – přípravný porost „Olše“



Obr. 46 - Pohled na plochu „Malá holina“ – přípravný porost „Břízy“



Obr. 47 - Pohled na plochu „Pruh 2“ – přípravný porost „Břízy“



Obr.48 - Pohled na plochu „Velká holina“ – přípravný porost „Břízy“



Obr.49 - Pohled na plochu „Nižší zakmenění (0,3)“ – přípravný porost „Břízy“



Obr.50 - Pohled na plochu „Vyšší zakmenění (0,5)“ – přípravný porost „Břízy“



Obr.51 - Pohled na plochu „Pruh 1“ – přípravný porost „Břízy“



Obr.52 - Pohled na plochu „Plné zakmenění“ – přípravný porost „Břízy“

