

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů



**Hodnocení porostů lesních dřevin na  
zalesněných zemědělských půdách**

Bakalářská práce

Autor: Milan Korčák

Vedoucí práce: prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

2015

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra pěstování lesů

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Milan Korčák

Lesnictví

Název práce

**Hodnocení porostů lesních dřevin na zalesněných zemědělských půdách.**

Název anglicky

**Evaluation of the stands of forest tree species on afforested agricultural lands**

---

### Cíle práce

Cílem práce je posouzení stavu a vývoje porostů lesních dřevin na zalesněných zemědělských půdách.

### Metodika

Zpracování rešerše s problematikou zalesňování zemědělských půd,

Výběr oblasti řešení,

Výběr porostů založených na zemědělských půdách,

Založení výzkumných ploch – minimálně ve dvou dřevinách, o reprezentativní velikosti,

Měření výškových a tloušťkových charakteristik výsadeb,

Posouzení vhodnosti zvolených dřevin a aplikovaných pěstebních postupů.

**Doporučený rozsah práce**

min. 40 stran textu

**Klíčová slova**

Zalesňování, zemědělské půdy, růst porostů, stabilita porostů

---

**Doporučené zdroje informací**

- HATLAPÁTKOVÁ L., PODRÁZSKÝ V. 2011. Obnova vrstev nadložního humusu na zalesněných zemědělských půdách. Zprávy lesnického výzkumu, 56: 228-234.
- KACÁLEK D., NOVÁK J., ŠPULÁK O., ČERNOHOUS V., BARTOŠ J. 2007. Přeměna půdního prostředí zalesněných zemědělských pozemků na půdní prostředí lesního ekosystému přehled poznatků. Zprávy lesnického výzkumu, 52: 334-340.
- NOVÁK J., SLODIČÁK M. 2006. Opad a dekompozice biomasy ve smrkových porostech na bývalých zemědělských půdách. In: Neuhöferová, P. (ed): Zalesňování zemědělských půd výzva pro lesnický sektor. Kostelec n.Č.I., 17.1.2006, ČZU: 155-162.
- PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., ULBRICHOVÁ I. 2006: Rychlost regenerace lesních půd v horských oblastech z hlediska kvantity nadložního humusu. Zprávy lesnického výzkumu, 51: 230-234.
- PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J. 2008. Rychlost obnovy charakteru lesních půd na zalesněných lokalitách Orlických hor. Zprávy lesnického výzkumu, 53: 89-93.
- PODRÁZSKÝ V., ŠTĚPÁNÍK R. 2002: Vývoj půd na zalesněných zemědělských plochách oblast LS Český Rudolec. Zprávy lesnického výzkumu, 47: 53-56.
- PODRÁZSKÝ V. 2006: Effects of thinning regime on the humus form state. Ekológia (Brat.). 25: 298-305.
- VACEK S., SIMON J. ET AL. 2009. Zakládání a stabilizace lesních porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách. Lesnická práce, s.r.o., vydavatelství a nakladatelství, Kostelec nad Černými Lesy: 784 s.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2015/06 (červen)

**Vedoucí práce**

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Elektronicky schváleno dne 8. 4. 2014

**prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 3. 8. 2014

**prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.**

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2015

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma *Hodnocení porostů lesních dřevin na zalesněných zemědělských půdách* vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Viléma Podrázského, CSc. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze dne .....

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu práce prof. Ing. Vilému Podrázskému za odborné vedení při zpracování této bakalářské práce a možnosti podílet se na výzkumu zabývajícím se zalesňováním zemědělských půd. Dále děkuji doc. Ing. Zahradníkovi za pomoc při statistickém zpracování naměřených dat.

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce hodnotí vliv alginitu na ujímavost, růst a prosperitu vybraných lesních dřevin (borovice lesní, dub letní, dub červený, javor mlč) v počátečním růstu (rok 2013 – 2014) na intenzivně obhospodařované zemědělské půdě v nízké nadmořské výšce (226 m n. m.). Předmětem zkoumání je 893 sazenic vysazených do 9 dílčích plošek rozdělených do 3 kontrolních plošek bez aplikace alginitu, 3 plošek s aplikací 0,5 kg alginitu na rostlinu a 3 plošek s aplikací 1,5 kg alginitu. Byly naměřeny výšky a zjištěna mortalita v jednotlivých letech. Data byla statisticky porovnána. Pozitivní vliv alginitu na růst v prvním roce po výsadbě byl prokázán pouze u dubu červeného. Ve druhém roce po výsadbě byl pozitivní vliv alginitu na růst prokázán u všech čtyřech dřevin v dávce 0,5 kg alginitu na rostlinu. Pozitivní vliv alginitu na ujímavost byl prokázán u borovice lesní a dubu červeného v dávce 0,5 kg alginitu na rostlinu. Výsledky ukázaly příznivý vliv meliorační hmoty (alginit) v přiměřené dávce (0,5 kg na rostlinu) na teplém a relativně suchém stanovišti.

## **Klíčová slova**

Zalesňování, zemědělské půdy, růst porostů, stabilita porostů

## **Abstract**

This bachelor thesis evaluates the influence of alginite on survival rate, growth and prosperity of selected forest tree species (Scots pine, Pedunculate Oak, Northern red Oak, Norway Maple) in initial growth (year 2013-2014) on intensively farmed agricultural land at low altitude (226 meters above sea). The object of the research are 893 seedlings planted into 9 sub-areas which are divided into three control surfaces without alginite, three surfaces with application 0.5 kg of alginite per plant and three surfaces with application of 1.5 kg of alginite. There were measured height and observed mortality in individual years. Obtained data were statistically compared. In the first year after planting positive influence of alginite on growth was demonstrated only for Northern red Oak. In the second year after planting positive effect of alginite on growth was seen in all four trees at a dose of 0.5 kg of alginite per plant. Positive influence of alginite on survival rate was proved by Scots pine and Northern red Oak at a dose of 0.5 kg of alginite per plant. The results showed a positive effect of ameliorative material (alginite) in the appropriate dosage (0.5 kg per plant) in a warm and relatively dry habitat.

## **Keywords**

Afforestation, agricultural lands, stands growth, stability of stands

## Obsah

1	Úvod .....	10
2	Cíl Práce .....	11
3	Rozbor problematiky zalesňování zemědělských půd.....	12
3.1	Charakteristika zemědělské půdy.....	12
3.2	Historie a současnost zalesňování zemědělských půd.....	12
3.3	Výběr dřevin pro zalesňování zemědělských půd.....	14
3.4	Charakteristika dřevin vybraných pro výzkumnou plochu.....	16
3.4.1	Borovice lesní.....	16
3.4.2	Dub letní.....	17
3.4.3	Dub červený.....	18
3.4.4	Javor mléč.....	18
3.5	Alginit.....	19
4	Metodika .....	20
4.1	Popis oblasti.....	20
4.2	Založení výzkumné plochy.....	21
4.3	Metody měření a hodnocení výsledků.....	23
5	Výsledky.....	24
5.1	Porovnání naměřených dat u borovice lesní.....	25
5.2	Porovnání naměřených dat u dubu letního.....	28
5.3	Porovnání naměřených dat u dubu červeného.....	31
5.4	Porovnání naměřených dat u javoru mléče.....	34
5.5	Vzájemné porovnání vysazených dřevin.....	37
6	Diskuse .....	39
7	Závěr.....	41
8	Seznam literatury a použitých zdrojů.....	42

## Seznam tabulek, obrázků a grafů

- Tabulka č. 1: : Stav výsadeb lesních dřevin na ploše č. 1 (Za Agriem)
- Obr. č. 1: Situační mapa polohy výzkumné plochy č. 1 (Za Agriem)
- Obr. č. 2: Detail mapy polohy výzkumné plochy č. 1 (Za Agriem)
- Obr. č. 3: Schéma výzkumné plochy č. 1 (Za Agriem)
- Graf č. 1: Přírůsty borovice lesní v roce 2013 - 2014
- Graf č. 2: Výšky borovice lesní v roce 2012 - 2014
- Graf č. 3: Tloušťky kořenového krčku borovice lesní v roce 2014
- Graf č. 4: Mortalita borovice lesní v roce 2013 – 2014 v %
- Graf č. 5: Přírůsty dubu letního v roce 2013 - 2014
- Graf č. 6: Výšky dubu letního v roce 2012 - 2014
- Graf č. 7: Tloušťky kořenového krčku dubu letního v roce 2014
- Graf č. 8: Mortalita dubu letního v roce 2013 – 2014 v %
- Graf č. 9: Přírůsty dubu červeného v roce 2013 - 2014
- Graf č. 10: Výšky dubu červeného v roce 2012 - 2014
- Graf č. 11: Tloušťky kořenového krčku dubu červeného v roce 2014
- Graf č. 12: Mortalita dubu červeného v roce 2013 – 2014 v %
- Graf č. 13: Přírůsty javoru mléče v roce 2013 - 2014
- Graf č. 14: Výšky javoru mléče v roce 2012 - 2014
- Graf č. 15: Tloušťky kořenového krčku javoru mléče v roce 2014
- Graf č. 16: Mortalita javoru mléče v roce 2013 – 2014 v %
- Graf č. 17: Průměrné přírůsty dřevin v roce 2013
- Graf č. 18: Průměrné přírůsty dřevin v roce 2014
- Graf č. 19: Mortalita jednotlivých druhů dřevin v roce 2013 – 2014 v %



## Seznam použitých zkratk a symbolů

ČZU	Česká zemědělská univerzita
FLE	Fakulta lesnická a environmentální
k. u.	katastrální úřad
ks	kusů
LS	lesní správa
n. m.	nad mořem
UHUL	Ústav pro hospodářskou úpravu lesů

# 1 Úvod

V České republice je nyní 4 219 867 ha zemědělské půdy. Zefektivněním zemědělské výroby a vyššími výnosy na jednotku plochy dochází, nejenom v České republice, ale v celé Evropě k nadprodukcí zemědělských plodin. V některých regionech nastává pokles výroby na málo produktivní půdě a vzniká potřeba využít tuto zemědělskou půdu jinak. Jednou z ekonomicky zajímavých možností je zalesnění zemědělské půdy. Odhady rozlohy zemědělské půdy určené k zalesnění v České republice se dle zdrojů dosti liší a uvádějí se v řádu desítek až statisíců hektarů.

Zalesňováním zemědělských půd dochází k výraznému zpomalení půdní eroze, retenci vodních srážek, větší biodiverzitě, zlepšuje se mikroklima, celkově se zlepšuje životní prostředí a nezanedbatelná je i krajinnotvorná složka. Zalesněná plocha přináší produkci cenné obnovitelné suroviny dřeva, ekologického materiálu pro výrobu, chemické zpracování a palivo.

Při zalesňování je třeba brát v potaz stávající poznatky o ekologické valenci dřevin, ekologické stabilitě a biodiverzitě porostů. Je třeba, aby dotované zalesňování zemědělských ploch bylo v souladu s požadavkem na zastoupení stanovištně vhodných dřevin (Vacek, Mikeska 2006).

Zalesňování zemědělských ploch je problematické, zejména při počátečním růstu dřevin po výsadbě, kdy jsou rostliny vystaveny nedostatku vláhy a nepříznivému stavu půdy. V současné době se v praxi využívají k usnadnění zalesnění nelesních ploch a zvýšení ujmavosti a prosperity výsadeb chemické nebo biologické meliorace. Další možností je využití přípravků se stimulačním účinkem na bázi řas – preparáty vyrobené z řas nebo fosilní materiály ze sladkovodních sedimentů (např. Alginit).

U obce Hovorčovice, okres Praha východ, kraj Středočeský, byla zřízena v roce 2013 pokusná plocha na zemědělské půdě, kde byl do půdy přimísen alginit a vysazeny lesní dřeviny.

## **2 Cíl Práce**

Cílem práce je posouzení stavu a vývoje porostů lesních dřevin na zalesněných zemědělských půdách, konkrétně zda a jaký má vliv aplikace alginitu do půdy na iniciální růst, ujímavost a prosperitu vybraných kultur lesních dřevin při zalesňování zemědělské půdy v nízkých nadmořských výškách ohrožovaných suchem.

### **3 Rozbor problematiky zalesňování zemědělských půd**

#### **3.1 Charakteristika zemědělské půdy**

Zemědělská půda je plocha na zemském povrchu zapsána v katastru nemovitostí jako zemědělský pozemek. Zemědělská půda určená k zalesnění je většinou pole, louka nebo pastvina. U zemědělské půdy dochází vlivem neustálého narušování půdního horizontu a pěstování zemědělských monokultur ke změně v textuře půdy, půdní mikroflóře a půdního chemismu. Používáním těžké zemědělské techniky dochází k zhutnění spodních vrstev. Odlesněná půda vede vždy k zvýšení eroze půdy.

U zemědělských půd je absence mykorhizních hub, které jsou důležité pro prosperitu lesních dřevin. Při zalesnění dochází k spontánnímu rozšíření mykorhizních hub již u mladých lesních kultur, jak vyplývá ze studie mykorhizních poměrů na pokusných plochách Bystré, Uhřínov, Trčkov. Tuto studii provedl Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, V. V. I. Jíloviště – Strnady pod vedením Ing. Dušana Kacálka v roce 2005 – 2007 (Kacálek 2007).

#### **3.2 Historie a současnost zalesňování zemědělských půd**

Do 15. století se v lesích uplatňovala převážně toulavá těžba. Obnova lesa probíhala přírodně, díky spontánním procesům, lesů bylo dostatek a tak nebylo potřeba, aby se o ně někdo staral. V 16. století dochází v Čechách k odlesňování rozsáhlých ploch v důsledku pokračující kolonizace. V lesích se začínají upřednostňovat potřebné dřeviny ponecháním výstavků a tímto se začíná měnit původní zastoupení dřevin. První zmínka o pěstování lesů sadbou u nás pochází z roku 1664, kdy na základě podnětu Jana Adolfa Schwarzenberga vzniká první lesní školka. Avšak až do sedmdesátých let 18. století, kdy došlo k rozšíření lesních školek, se provádělo zalesňování převážně sítí (Nožička 1957).

Podle sumáře Josefského katastru (zpracován v letech 1785-1789) měly v tehdejších svých hranicích české země 1 974 060 ha lesní půdy. Rozloha lesů se

postupně zvětšovala až na 2 350 990 ha v roce 1910 (Nožička 1957). Nárůst si lze vysvětlit jako výsledek zalesňování.

K rozsáhlému zalesňování zemědělské půdy v České republice došlo po roce 1945, na základě záboru pozemků po odsunutých německých obyvatelích. Převážná část byla zalesněna smrkem ztepilým (*Picea abies* L.).

Zajímavý příklad zalesnění z tohoto období popisuje lesník Hugo Konias: V roce 1948 byly v pohraničním území polesí Olešnice a Deštné zalesněny rozsáhlé zemědělské plochy, 700 – 900 m n. m.. Zalesněny byly polní úhory, kde se nacházely nálety vrby jívy a jeřábu. Do podúrovně těchto náletů byly vysazeny bukové sazenice. Dále byly zalesněny kosené louky, kde byla provedena síše javoru klenu, buku a břízy (bříza do 800 m n. m.). U javoru klenu a buku byla provedena síše do zkeypřených pruhů a formou miskové síše. Misková síše dosáhla lepších výsledků než síše do pruhů. Ve zkeypřených pruzích došlo k značné mortalitě z důvodu přemnožení myší a rychlému nárůstu pýru plazivého. Úspěšnost březové síše byla nepatrná. Postupně přibývalo vrby jívy a jeřábu. Rozšíření jeřábu bylo dosaženo krmením zvěře jeřabinami. Veškerá síše byla provedena ze semen sklizených ve stejných klimatických polohách. Bukové sazenice na volném prostoru byly v dobré kondici díky přistínění trávou ve vegetačním období a sněhem v zimě. Louky podél potoků byly ponechány, nezalesňovaly se (Konias 1951).

Po roce 1990 dochází k dalšímu nárůstu zalesňování zemědělských půd, což se děje za finanční podpory na zalesnění zemědělských pozemků. Do roku 2003 byly dotace na zalesňování poskytovány pouze z národních finančních zdrojů. Od roku 2004 je zalesňování podporováno především z evropských finančních zdrojů, nejdříve z Horizontálního plánu rozvoje venkova ČR pro období 2004-2006, na který od roku 2007 navázal Program rozvoje venkova ČR (zdroj: <http://www.uhul.cz>).

Příklad zalesnění zemědělské půdy v lužním stanovišti se uskutečnil v k. ú. Brod nad Dyjí při vodní nádrži Nové Mlýny v roce 20 03. Bylo vysazeno 16 druhů dřevin s největším zastoupením v zalesnění dubu letního (34 %), jasanu ztepilého (25 %), šlechtěných topolů (11%) a olše lepkavé (9%). Z celkové plochy 79 ha bylo provedeno zalesnění sísí u dubu letního na 12 ha a u ořešáku černého

na 3 ha. Na zbývající ploše bylo provedeno zalesnění výsadbou. Ve 4. roce po zalesnění byla kultura zajištěna (Hrib 2007).

### **3.3 Výběr dřevin pro zalesňování zemědělských půd**

Pro úspěšnou přeměnu zemědělských půd na les je nejdůležitější vhodná volba dřevin a péče o ně. Základním kritériem pro tuto volbu je zařazení pozemku do souboru lesních typů, což hlavně ovlivňuje nadmořská výška, reliéf terénu, geologické poměry a míra ovlivnění vodou. O zařazení pozemků do typologické jednotky rozhoduje místně příslušné pracoviště Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL) v Brandýse nad Labem (Vacek, Slávik 2006).

Na znovu zalesňovaných plochách je vhodné navrhnout odpovídající druhové složení dřevin na základě mapy potencionální přirozené vegetace. Mapa potencionální přirozené vegetace je vyjádřením současného ekologického potenciálu krajiny. Vzájemným porovnáním vztahu vegetace a stanoviště lze využít mapu potencionální přirozené vegetace pro simulaci potencionálního vlivu předpokládaných klimatických změn na vegetaci, biodiverzitu a produktivitu území (Neuhäuslová 2001).

Pro zalesňování zemědělských půd jsou nejvhodnější pionýrské dřeviny, dřeviny slunné, případně polostinné.

Z lesnického výzkumu na zalesněných zemědělských plochách v oblasti LS Český Rudolec, nadmořská výška 600-630 m nad mořem, stáří porostu 28 – 37 let, byly studovány dub červený, bříza, modřín a smrk. Bříza prokázala výrazné meliorační účinky, půdy pod ní byly kvalitativně nejvyšší. Pod porosty modřínu byla nejvýraznější acidifikace. U smrku se neprojevil výraznější degradační vliv. Dub červený nevykazoval meliorační vliv, spíše konzervační a byl patrný odběr živin. Z poznatků vyplývá, že na relativně bohatých zemědělských půdách je žádoucí vysazovat dřeviny s výrazným vlivem na prevenci ztrát živin. Je nutno klást důraz na pěstování smíšených porostů, zejména

u dřevin s vysokými nároky na živiny a u dřevin s výrazným negativním dopadem na stav půd (Podrázský, Štěpáník 2002).

Smišené porosty odpovídající stanovišti by měly přispívat k zachování zdravotního stavu lesa, udržení produkční schopnosti a ke zvýšení stability porostů (Vacek, Podrázský 2006).

### 3.4 Charakteristika dřevin vybraných pro výzkumnou plochu

#### 3.4.1 Borovice lesní

Borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) je nejznámější a nejrozšířenější borovice v České republice. Borovice se dvěma jehlicemi ve svazečku, s mohutným hluboko kořenícím křovím kořenem. Strom dosahující výšky až 40 m, světlomilná dřevina s velkou ekologickou amplitudou. Areál borovice lesní zahrnuje mírný a chladnější pás celé Evropy a Asie.

Roste v klimaticky i edaficky velmi rozdílných podmínkách, od nejnižších poloh až do 1000 m n. m., na suchých písčitých půdách i podmáčených půdách. U borovice je důležité zvolit vhodný ekotyp. Borové monokultury způsobují degradaci půdy, proto by se borovice měla vysazovat s příměsí listnatých dřevin.

Degradaci lesních půd v důsledku pěstování borových monokultur popsali např. Konias -Mottl v r. 1951 v oblasti týnišťských borů. Uvedli, že třetí generace jehličnanů již není schopna se sama obnovit a dochází k poruchám v růstu a vývoji další generaci lesa. Jako nápravné opatření, vedoucí k opětovné regeneraci půd daného regionu navrhli a začali uskutečňovat přeměnu borových porostů na porosty smíšené, v nichž by 40% měla zaujímat borovice vhodné provenience, 40% dub a zbylých 20% by mělo být tvořeno listnáči s výrazným melioračním působením (lípou, bukem a habrem) (zdroj: //fle.czu.cz).

Monokultury smrků a borovic založené v nížinných nebo pahorkatinných oblastech vedou k významnému hromadění povrchového surového humusu, který produkuje mnoho humusových kyselin. Tento proces způsobuje okyselení půd a vyplavování živin spolu s půdními koloidy do spodin, kde se tvoří rezivý a často nepropustný horizont. To má pak za následek omezení půdního prostoru pro kořenový systém, mělkost profilu s nedostatkem půdní vláhy a živin a následné snížení růstu porostu (Poleno, Vacek 2011).

Na chudých, kyselých a vysychavých stanovištích zejména v dubovém vegetačním stupni, buko - dubovém a dubo – bukovém vegetačním stupni nachází uplatnění borovice ve směsi s dubem. Od buko - dubového a zejména dubo – bukového vegetačního stupně by měl být přimísen i buk, který jako stinná dřevina



lépe kryje půdu. Zajímavou možnost nabízejí v podmínkách dubo – bukového a bukového vegetačního stupně borové porosty s rovnoměrnou příměsí buku. Obtížně se však zakládají současnou výsadbou. Buk, zejména na chudších půdách nedokáže v mládí udržet růstové tempo borovice. Ideální je proto podsadba bukem později, kdy borovice již propouští dostatek světla. Buk v podúrovni kryje a melioruje půdu a čistí borové kmeny. V době technické zralosti borovice (100 - 120 let) buk již vrůstá do úrovně borovice. Po šetrném vytěžení borovice zůstane porost buku, který během dalších 20 -30 let dá další mýtní výtěž (Vacek, Slávik 2006).

Borovici lesní je třeba vysazovat s dřevinami melioračními, diferencovaně podle stanovištních podmínek. Na velmi chudých až extrémních podkladech se s borovicí obvykle uplatňuje pouze příměs břízy bělokoré (Šindelář, Frýdl 2005).

### **3.4.2 Dub letní**

Dub letní (*Quercus robur* L.) je mohutný, pomalu rostoucí listnatý strom dosahující výšky až 40 m, světlomilný a teplomilný, roste hlavně na živných půdách v nižších polohách a pahorkatinách. Dělí se na dva ekotypy – lužní ekotyp rostoucí na půdách ovlivněných vodou a stepní ekotyp rostoucí na suchých půdách.

Dub letní z hlediska udržení trvalé produktivity půdy a se zřetelem na tvorbu vhodného nadzemního porostu, vyžaduje příměs melioračních dřevin. V porostech dubu letního, především v lužních lesích, se v podrostu vedle dřevin stromovitěho růstu uplatňují i druhy růstu keřovitěho (Šindelář, Frýdl 2005).

Dub letní je vhodný pro zalesňování zemědělských půd od doubrav po spodní hranici bučin. Na chudých půdách od nížin do dubo-bukového vegetačního stupně se dub uplatňuje ve směsi s borovicí, břízou, habrem a bukem, lípou až do spodní hranice bučin. Uplatnění buku ve směsi s dubem roste s nadmořkou výškou a živností stanoviště. Na živných půdách dobře zásobených humusem, v aluviálních polohách lze k dubu přimísit zejména javor, jilm, jasan a lípu (Vacek, Simon 2009).

### 3.4.3 Dub červený

Dub červený (*Quercus rubra* L.) je mohutný listnatý strom dosahující výšky až 35 m. Světломilná dřevina vyžadující dostatek vláhy. Vzhledem k tomu, že dub červený je introdukovanou dřevinou, měl by se využívat k zalesňování v omezené míře, pouze tam, kde jsou nevhodné podmínky pro domácí duby.

Dubu červenému se daří na březích toků nebo na půdách s vysokou hladinou spodní vody. Nenáročný na půdu, roste i na chudých skeletovitých půdách s nedostatkem živin a těžkých jílovitých půdách. Objemem produkce předčí domácí duby, kvalitu dřeva má však horší. Listí se pomalu rozkládá a příznivě působí na půdu. Je odolný vůči mrazu. V půdě je dobře ukotvený díky rozvinutému plochému kořenovému systému. Oproti domácím dubům má menší výmladnost. Při míšení nutno zohlednit jeho rychlý růst v mládí a s ním související riziko utlačení okolních dřevin (Réh J., Réh R 1997).

Byl pozorován smíšený porost dubu červeného s dubem zimním, který byl založen koncem 80. let při obnově poškozených smrkových monokultur vlivem emisí u města Karviná, kraj Moravskoslezský, 250 m n.. Zjistilo se, že dub červený je odolnější vůči emisím, netrpí padlím jako dub zimní a daleko rychleji roste. Dub červený vytvořil vhodné mikroklima a ochranu před okusem pro dub zimní (Polák 2003).

### 3.4.4 Javor mléč

Javor mléč (*Acer platanoides* L.) je středně velký listnatý strom s krátkým křovitým kořenem dosahující výšky až 25m, snášející polostinná stanoviště. Vyhovují mu humózní, vlhké, slabě kyselé až zásadité půdy. Javor mléč je meliorační dřevina vhodná k zalesnění živných půd.

Je dobře ukotven v půdě, netrpící vývraty. Má vysoké nároky na vzdušnou a půdní vlhkost. Snáší stagnující vodu a stín. Vyžaduje živné, hluboké, vlhké a na dusík bohaté půdy. Roste na suťových půdách od nejnižších poloh až do podhůří. Roste i na těžších, slehlých a zabahněných půdách. Netrpí časnými ani pozdními mrazy. V našich lesích se užívá pouze k melioračním účelům (Úradníček 1995).

Rychle roste, roční přírůst je v počátečním vývoji 80 – 120 cm, později 40 – 60 cm. Dožívá se 150 až 200 let (Kavka 1995).

Proměnlivou velikostí čepele a délkou řapíku dosahuje javor mléč dokonalého rozložení listů ve spodním patře porostu čímž využije i slabou intenzitu světla (Úradníček, Maděra 2009).

### 3.5 Alginit

Alginit je ekologická surovina na přírodní bázi. Je to sedimentární hornina vzniklá ve vodním prostředí s vysokým obsahem humusu, minerálních živin a stopových prvků. Název alginit je odvozen z latinského slova algae – řasy. Dominantní složkou této horniny jsou sladkovodní řasy *Bortryococcus braunii*.

Alginit průměrně obsahuje 15,5 hm. % humusu. Má zvýšený obsah P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Ca, Mg. Toxické prvky jsou pod limitem toxicity. Má velmi vysokou nasákavost (až 110%). Působí jako startér při výsadbě dřevin, má schopnost zadržovat v půdě živiny a vodu, zabraňuje znečišťování podzemních a povrchových vod. Nezatěžuje životní prostředí (Vass, Konečný 1998).

Alginit vznikl v období bazaltového vulkanismu. V bazaltových centrech, kde nedošlo vlivem vulkanismu k přeměně na aktivní sopky vznikly maary. Maar je sopečný zárodek, který vznikl tak, že v první fázi vulkanické exploze se vyhloubil sopečný kráter okolo kterého se vytvořil kruhový val z tufového materiálu a sopka přestala být aktivní. Vzniklý kráter se zaplavil vodou a vzniklo jezero, které osídlily řasy. Zbytky řas po odumření společně s jílem vzniklým zvětráváním tufového valu se usadily na dně jezera a vytvořily sedimentární horninu (Vass, Konečný 1998).

V současné době se alginit využívá k melioračním účelům v zemědělství, lesnictví a dalších odvětvích.

## 4 Metodika

### 4.1 Popis oblasti

Výzkumná plocha (Za Agriem) na které probíhá výzkum vlivu alginitu na růst a prosperitu vybraných druhů dřevin vysazených na bývalé zemědělské půdě se nachází v severovýchodní části obce Hovorčovice, okres Praha-západ, kraj Středočeský, nadmořská výška 226 m n. m..



Obr. č. 1: Situační mapa polohy výzkumné plochy č. 1 (Za Agriem)



Obr. č. 2: Detail mapy polohy výzkumné plochy č. 1 (Za Agriem)

### ***Klimatické podmínky:***

Tato oblast klimaticky spadá do teplého, mírně suchého regionu.

Průměrná roční teplota:	8 – 9 °C
Průměrný roční úhrn srážek:	500 – 600 mm
Pravděpodobnost suchých vegetačních období:	20 – 30 %

### ***Půdní podmínky:***

Černozem modální na spraši, středně těžká půda, bez skeletu s příznivým vodním režimem.

Půdní typ:	černozem
Svažitost:	rovina
Skelnatost:	žádná
Hloubka půdy:	hluboká

## **4.2 Založení výzkumné plochy**

Výzkumná plocha byla založena na intenzivně obhospodařované zemědělské půdě a pojmenována: Plocha č. 1 (Za Agriem). Na této ploše bylo založeno 9 dílčích plošek o rozměru 10x10 m (obr. 3). Podle množství aplikovaného alginitu v půdě se plošky dělí:

3 plošky kontrolní, bez aplikace alginitu (varianta A)

3 plošky s aplikací 0,5 kg alginitu (varianta B)

3 plošky s aplikací 1,5 kg alginitu (varianta C)

Celkem bylo vysazeno 893 sazenic, z toho: 300 ks borovice lesní, 393 ks dub letní, 100 ks dub červený, 100 ks javor mleč. Výsadba byla provedena prostokořennými sazenicemi na jaře 2013, pro přípravu jamek byl použit půdní vrták. Spon byl 1 x 1 m, tedy bylo vysazeno 100 ks dřevin na jednotlivou dílčí plošku.

Plošky se dělí z hlediska druhového zastoupení dřevin:

dub letní (varianta 1)

borovice lesní (varianta 2)

řadová směs dubu letního, dubu červeného a javoru mléče (varianta 3)



Obr. 3: Schéma výzkumné plochy č. 1 (Za Agriem)

### 4.3 Metody měření a hodnocení výsledků

Koncem srpna v letech 2013 a 2014 byly naměřeny výšky stromků na výzkumné ploše č. 1 (Za Agriem). Měření se provádělo latí s přesností na 1 cm. Dále se měřil průměr kořenového krčku posuvnou měrkou s přesností na 1 mm. Byla zjištěna mortalita sazenic. Naměřené hodnoty se zanesly do tabulky. Výška sazenic v roce 2012 byla patrná z přírůstků v roce 2013.

Jednotlivá data naměřená v roce 2014 a data z roku 2013 byla zpracována statistickým programem R (R Core Team 2014). Pro testování statistické významnosti se použilo mnohonásobné porovnání Tukeyovou metodou (na hladině významnosti 0,05), prezentované formou homogenních skupin.

Byl proveden výpočet průměrných výšek jednotlivých dřevin, průměrných tloušťek kořenových krčků a průměrných přírůstků v roce 2013, 2014. Průměrné výšky a tloušťky se určily aritmetickým průměrem. Průměrné přírůsty byly vypočteny tak, že se každá naměřená výška v roce 2014 odečetla od naměřené výšky v roce 2013 a z těchto hodnot se vypočetl aritmetický průměr. Výsledky se zapsaly do tabulky a pro větší názornost zanesly do grafů.

## 5 Výsledky

Do tabulky č. 1 jsou zaneseny vypočtené průměrné výšky jednotlivých druhů dřevin z výzkumné plochy č. 1 (Za Agriem), z třech různých plošek lišících se podle množství aplikovaného alginitu (A – bez alginitu, B – 0,5 kg alginitu na stromek, C - 1,5 kg alginitu na stromek). Dále jsou v tabulce průměrné přírůsty jednotlivých druhů dřevin za rok 2013 a 2014, průměry tlouštěk kořenových krčků v roce 2014 a mortalita v počtech kusů a procentech.

Tabulka č. 1: Stav výsadeb lesních dřevin na ploše č. 1 (Za Agriem)

	Druh	Počet ks	Průměrná výška 2012 cm	Průměrná výška 2013 cm	Průměrná výška 2014 cm	Průměr krčku 2014 mm	Přírůst 2013 cm	Přírůst 2014 cm	Mortalita ks	Mortalita %
<b>A</b>	BO	100	23,18	<b>43,05</b>	62,49	13,8	<b>19,88</b>	19,08	35	35
<b>B</b>	BO	100	23,46	39,19	63,48	17,78	15,73	24,14	19	19
<b>C</b>	BO	100	24,15	39,48	64,43	14,67	15,33	<b>24,42</b>	39	<b>39</b>
A	DBL	130	26,73	32,19	44,84	9,2	5,46	12,41	9	6,9
<b>B</b>	DBL	138	25,43	31,42	<b>58,29</b>	8,6	5,99	<b>26,76</b>	12	8,7
C	DBL	125	25,6	32,5	49,8	7,2	6,9	17,7	6	4,8
<b>A</b>	DBČ	30	62,62	75	69,61	8,8	12,38	3,63	7	<b>23</b>
<b>B</b>	DBČ	30	62,2	79,93	<b>92,97</b>	10,8	<b>17,73</b>	<b>13,03</b>	0	0
<b>C</b>	DBČ	40	60,3	72,78	78,95	10,1	12,49	6,16	2	5
A	JV	40	50,25	60,6	115,46	12,1	10,35	54,64	1	2,5
<b>B</b>	JV	30	52,93	63,53	<b>154,63</b>	<b>18,1</b>	10,6	<b>91,1</b>	0	0
C	JV	30	51,79	60,86	72,6	11,2	9,07	13,48	0	0

A – bez alginitu, B – 0,5 kg alginitu na stromek, C - 1,5 kg alginitu na stromek

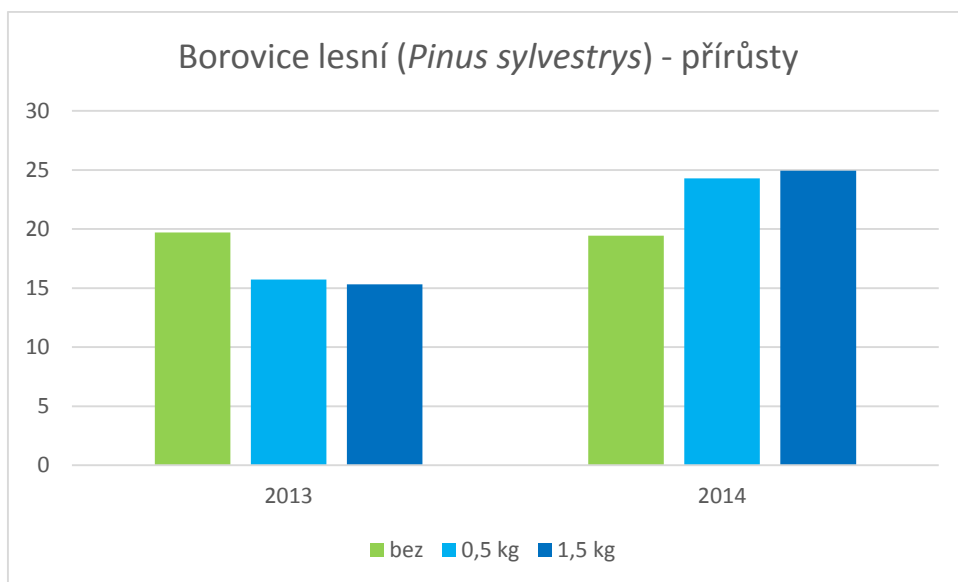
BO – borovice lesní, DBL – dub letní, DBČ – dub červený, JV – javor mlč

Nejvyšší statisticky významné hodnoty pro jednotlivé dřeviny jsou zvýrazněny tučně na žlutém podkladu.



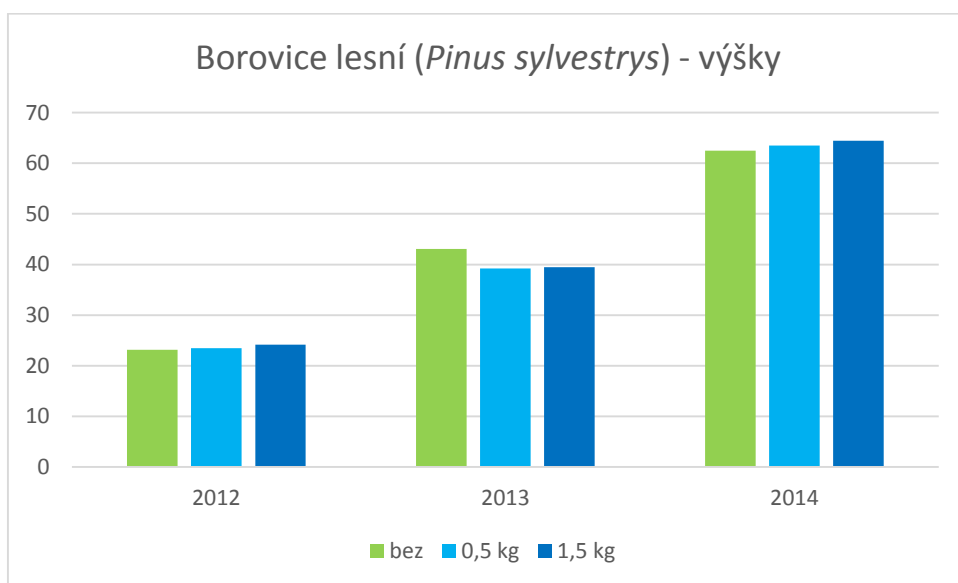
## 5.1 Porovnání naměřených dat u borovice lesní

Pro srovnání průměrných přírůstků borovice lesní v roce 2013 a 2014 jsou data zanesena do grafu č. 1.



Graf č. 1: Přírůsty borovice lesní v roce 2013 - 2014

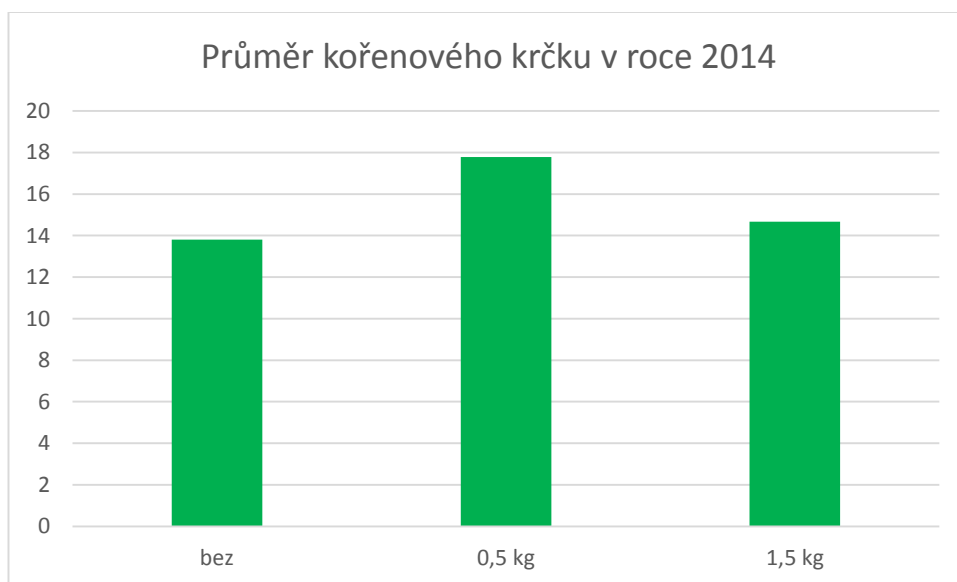
Pro srovnání průměrných výšek borovice lesní v roce 2012 - 2014 jsou data zanesena do grafu č. 2.



Graf č. 2: Výšky borovice lesní v roce 2012 - 2014

Z naměřených hodnot a grafu č. 1 a 2 vyplývá, že v roce 2013 byly průměrné přírůsty u borovice lesní nejvyšší na plošce A (bez alginitu), nejnižší na plošce C (1,5 kg alginitu). Statistickým porovnáním bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 jsou na plošce A (bez alginitu) významně vyšší přírůsty stromků než na plošce B (0,5 kg alginitu) a C (1,5 kg alginitu). Plošky B a C se statisticky mezi sebou významně neliší. Shodný statistický závěr je i u průměrných výšek. V roce 2014 došlo oproti roku 2013, při srovnání průměrných výšek a přírůstů borovice lesní, ke změně pořadí plošek (A, B, C). Nejvyšší průměrné přírůsty byla na plošce C (1,5 kg), nejnižší na plošce A (bez alginitu). Statistickým porovnáním bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 jsou na plošce B (0,5 kg alginitu) a C (1,5 kg alginitu) významně vyšší přírůsty stromků než na plošce A (bez alginitu). Plošky B a C se statisticky mezi sebou významně neliší. U statistického porovnání průměrných výšek v roce 2014 docházíme k jinému závěru, než u průměrných přírůstů v témže roce, a to, že na hladině významnosti 0,05 se plošky (A, B, C) mezi sebou významně neliší.

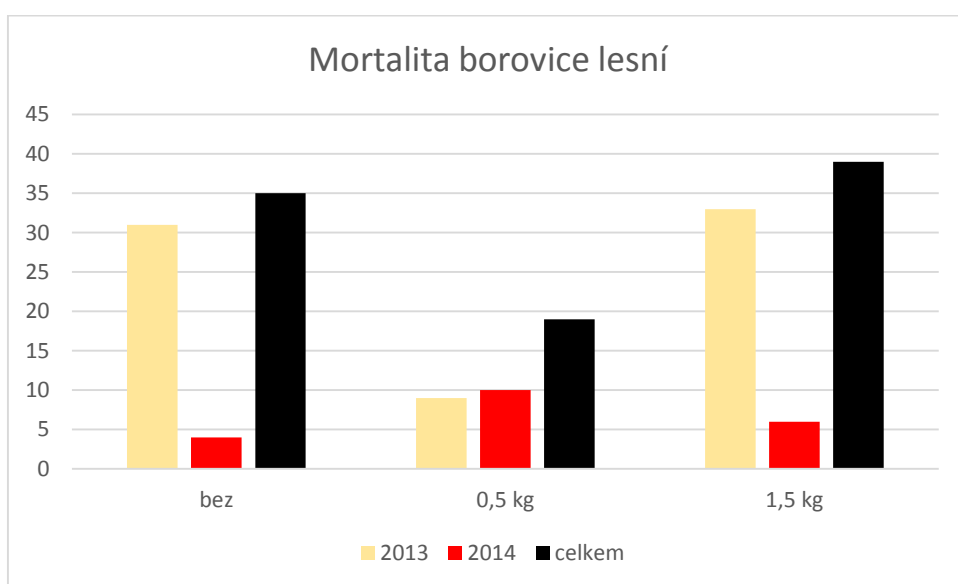
Pro srovnání průměrných tloušťek kořenového krčku borovice lesní v roce 2014 jsou data zanesena do grafu č. 3.



Graf č. 3: Tloušťky kořenového krčku borovice lesní v roce 2014

Z naměřených hodnot a grafu č. 3 vyplývá, že průměrné tloušťky kořenového krčku v roce 2014 u borovice lesní byly nejvyšší na plošce B (0,5 kg alginitu), nejnižší na plošce A (bez alginitu). Statistickým porovnáním bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 se plošky při srovnání průměrné tloušťky kořenového krčku borovice lesní mezi sebou významně neliší.

Pro srovnání mortality borovice lesní z třech různých plošek lišících se podle množství aplikovaného alginitu jsou data zanesena do grafu č. 4.

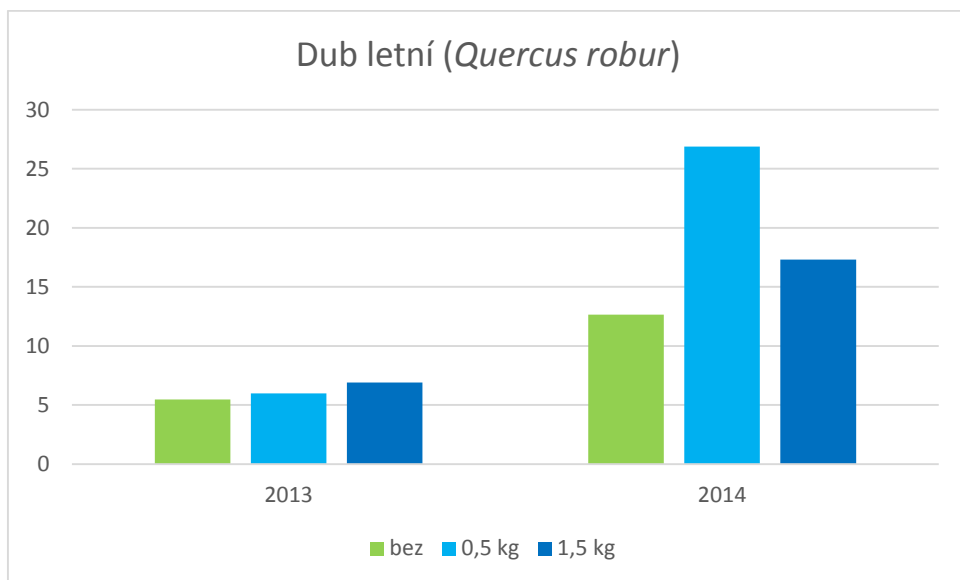


Graf č. 4: Mortalita borovice lesní v roce 2013 – 2014 v %

U borovice lesní je nejvyšší mortalita na plošce C (1,5 kg alginitu), nejnižší na plošce B (0,5 kg alginitu). Statistickým porovnáním bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 je na plošce B (0,5 kg alginitu) významně nižší mortalita než na plošce A (bez alginitu) a C (1,5 kg alginitu). Plošky A a C se statisticky mezi sebou významně neliší.

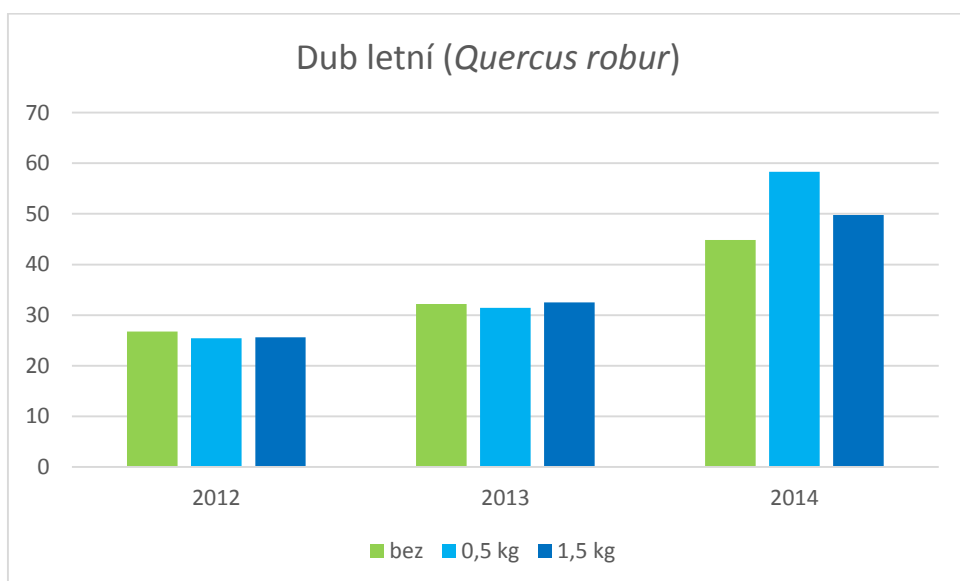
## 5.2 Porovnání naměřených dat u dubu letního

Pro srovnání průměrných přírůstků dubu letního v roce 2013 a 2014 jsou data zanesena do grafu č. 5.



Graf č. 5: Přírůsty dubu letního v roce 2013 - 2014

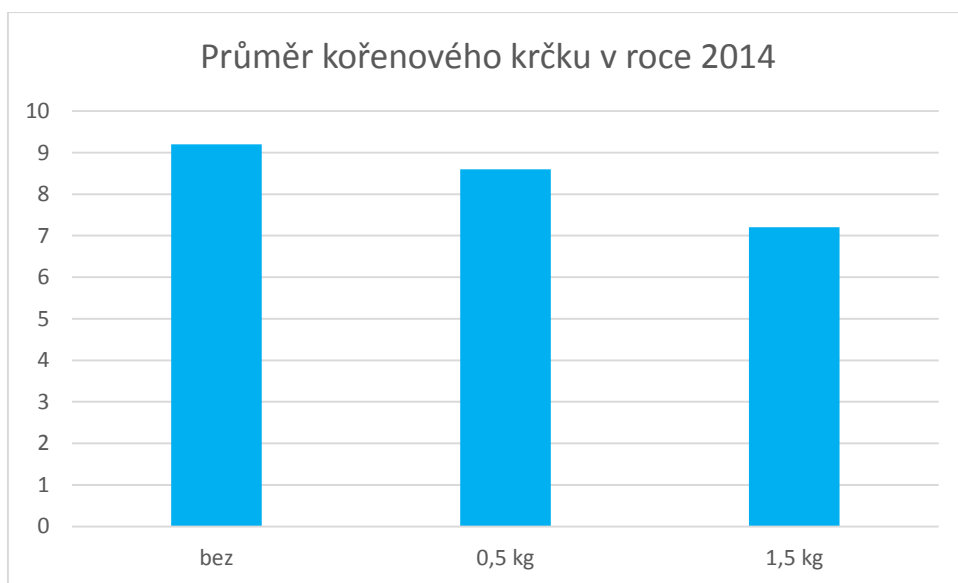
Pro srovnání průměrných výšek dubu letního v roce 2012 - 2014 jsou data zanesena do grafu č. 6.



Graf č. 6: Výšky dubu letního v roce 2012 - 2014

Z naměřených hodnot a grafu č. 5 a 6 vyplývá, že v roce 2013 byly průměrné přírůsty u dubu letního nejvyšší na plošce C (1,5 kg alginitu), nejnižší na plošce A (bez alginitu). Statistickým porovnáním bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 se plošky (A, B, C) mezi sebou významně neliší. Shodný statistický závěr je i u průměrných výšek. V roce 2014 zůstává stejné pořadí plošek (A, B, C) jako v roce 2013. Nejvyšší průměrné přírůsty byla na plošce B (0,5 kg alginitu), nejnižší na plošce A (bez alginitu). Statistickým porovnáním bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 jsou na plošce B (0,5 kg alginitu) významně vyšší přírůsty stromků než na plošce A (bez alginitu) a C (1,5 kg alginitu). Plošky A a C se statisticky mezi sebou významně neliší. Shodný statistický závěr je i u průměrných výšek.

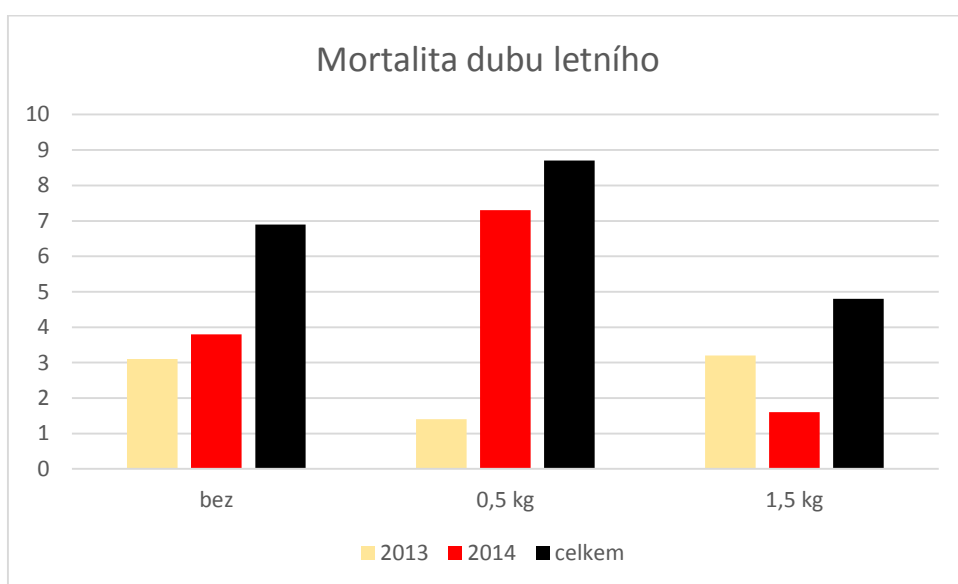
Pro srovnání průměrných tloušťek kořenového krčku dubu letního v roce 2014 jsou data zanesena do grafu č. 7.



Graf č. 7: Tloušťky kořenového krčku dubu letního v roce 2014

Z naměřených hodnot a grafu č. 7 vyplývá, že průměrné tloušťky kořenového krčku v roce 2014 u dubu letního byly nejvyšší na plošce A (bez alginitu), nejnižší na plošce C (1,5 kg alginitu). Statistickým porovnáním bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 se plošky při srovnání průměrné tloušťky kořenového krčku dubu letního mezi sebou významně neliší.

Pro srovnání mortality dubu letního z třech různých plošek lišících se podle množství aplikovaného alginitu jsou data zanesena do grafu č. 8.

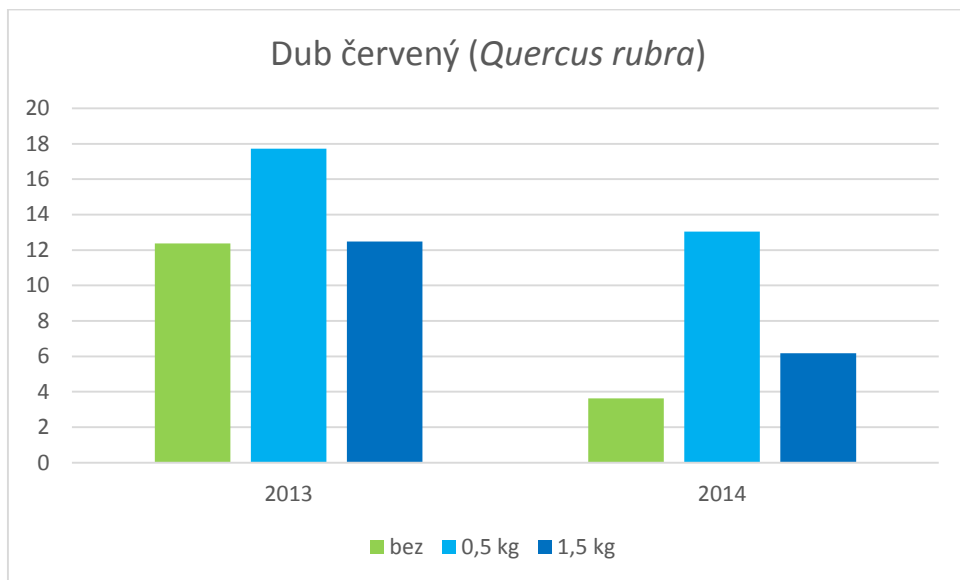


Graf č. 8: Mortalita dubu letního v roce 2013 – 2014 v %

U dubu letního je nejvyšší mortalita na plošce B (0,5 kg alginitu) nejnižší na plošce C (1,5 kg alginitu). Statistickým porovnáním bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 se plošky při srovnání mortality dubu letního mezi sebou významně neliší.

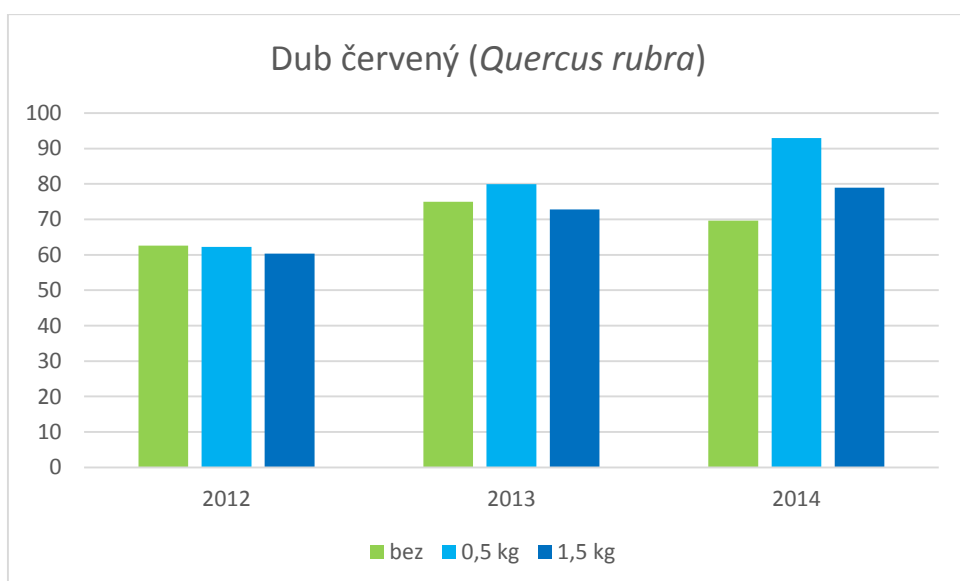
### 5.3 Porovnání naměřených dat u dubu červeného

Pro srovnání průměrných přírůstků dubu červeného v roce 2013 a 2014 jsou data zanesena do grafu č. 9.



Graf č. 9: Přírůsty dubu červeného v roce 2013 - 2014

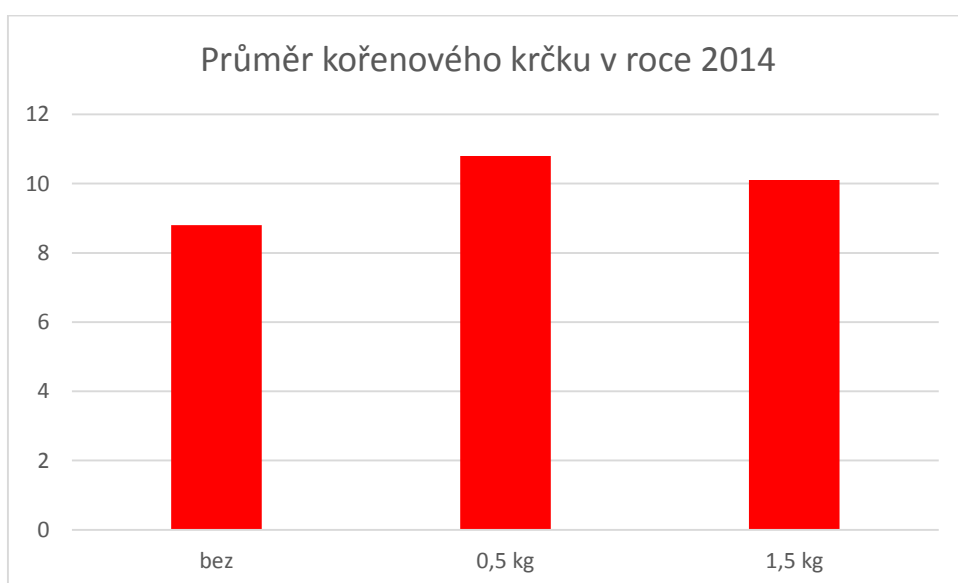
Pro srovnání průměrných výšek dubu červeného v roce 2012 - 2014 jsou data zanesena do grafu č. 10.



Graf č. 10: Výšky dubu červeného v roce 2012 - 2014

Z naměřených hodnot a grafu č. 9 a 10 vyplývá, že v roce 2013 byly průměrné přírůsty u dubu červeného nejvyšší na plošce B (0,5 kg alginitu), nejnižší na plošce A (bez alginitu). Statistickým porovnáním bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 jsou na plošce B (0,5 kg alginitu) významně vyšší přírůsty stromků než na plošce A (bez alginitu) a C (1,5 kg alginitu). Plošky A a C se statisticky mezi sebou významně neliší. U statistického porovnání průměrných výšek v roce 2013 docházíme k jinému závěru, než u průměrných přírůstů v témže roce, a to, že na hladině významnosti 0,05 se plošky (A, B, C) mezi sebou významně neliší. V roce 2014 zůstává stejné pořadí plošek (A, B, C) jako v roce 2013. Nejvyšší průměrné přírůsty byla na plošce B (0,5 kg alginitu), nejnižší na plošce A (bez alginitu). Statistickým porovnáním bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 jsou na plošce B (0,5 kg alginitu) významně vyšší přírůsty stromků než na plošce A (bez alginitu) a C (1,5 kg alginitu). Plošky A a C se statisticky mezi sebou významně neliší. U statistického porovnání průměrných výšek v roce 2014 docházíme k jinému závěru, než u průměrných přírůstů v témže roce, a to s tím rozdílem, že na hladině významnosti 0,05 jsou rozdíly mezi ploškami A oproti C, B oproti C statisticky nevýznamné

Pro srovnání průměrných tloušťek kořenového krčku dubu červeného v roce 2014 jsou data zanesena do grafu č. 11.

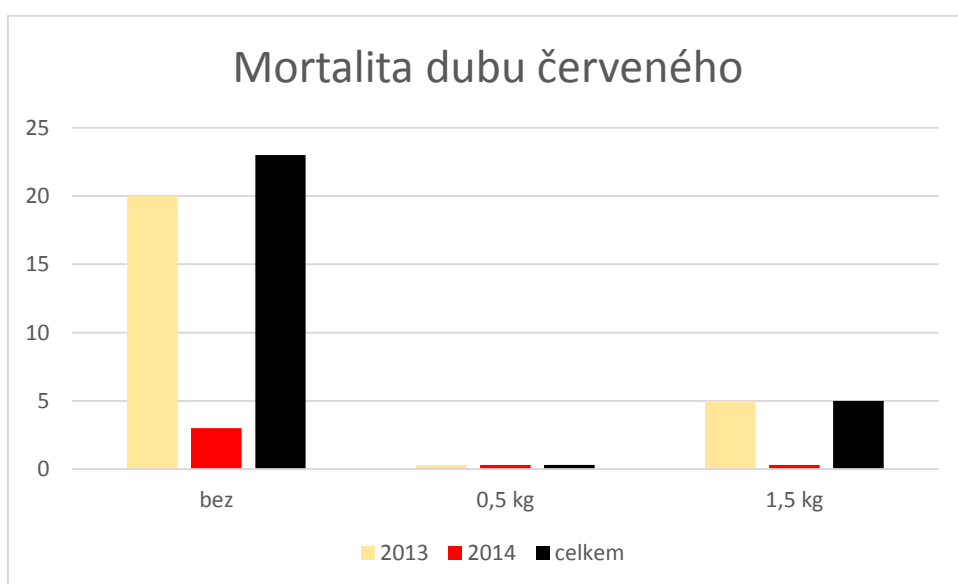


Graf č. 11: Tloušťky kořenového krčku dubu červeného v roce 2014



Z naměřených hodnot a grafu č. 11 vyplývá, že průměrné tloušťky kořenového krčku v roce 2014 u dubu červeného byly nejvyšší na plošce B (0,5 kg alginitu), nejnižší na plošce A (bez alginitu). Statistickým porovnáním bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 se plošky při srovnání průměrné tloušťky kořenového krčku dubu červeného mezi sebou významně neliší.

Pro srovnání mortality dubu červeného z třech různých plošek lišících se podle množství aplikovaného alginitu jsou data zanesena do grafu č. 12.

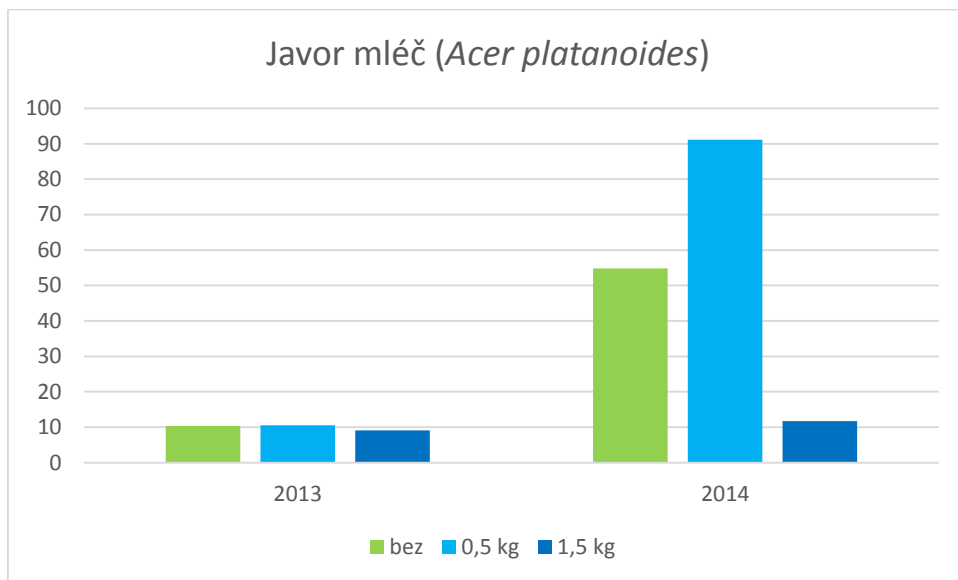


Graf č. 12: Mortalita dubu červeného v roce 2013 – 2014 v %

U dubu červeného je nejvyšší mortalita na plošce A (bez alginitu) nejnižší na plošce B (0,5 kg alginitu). Statistickým porovnáním bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 je významně vyšší mortalita dubu červeného na plošce A (bez alginitu) oproti plošce B (0,5 kg alginitu). Plošky A oproti C a B oproti C se statisticky významně neliší.

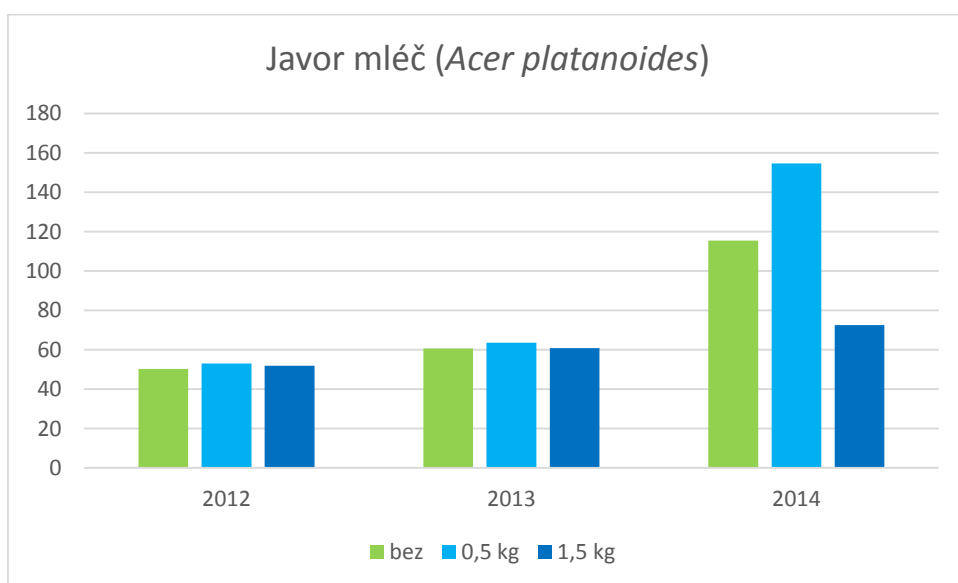
## 5.4 Porovnání naměřených dat u javoru mléče

Pro srovnání průměrných přírůstů javoru mléče v roce 2013 a 2014 jsou data zanesena do grafu č. 13.



Graf č. 13: Přírůsty javoru mléče v roce 2013 - 2014

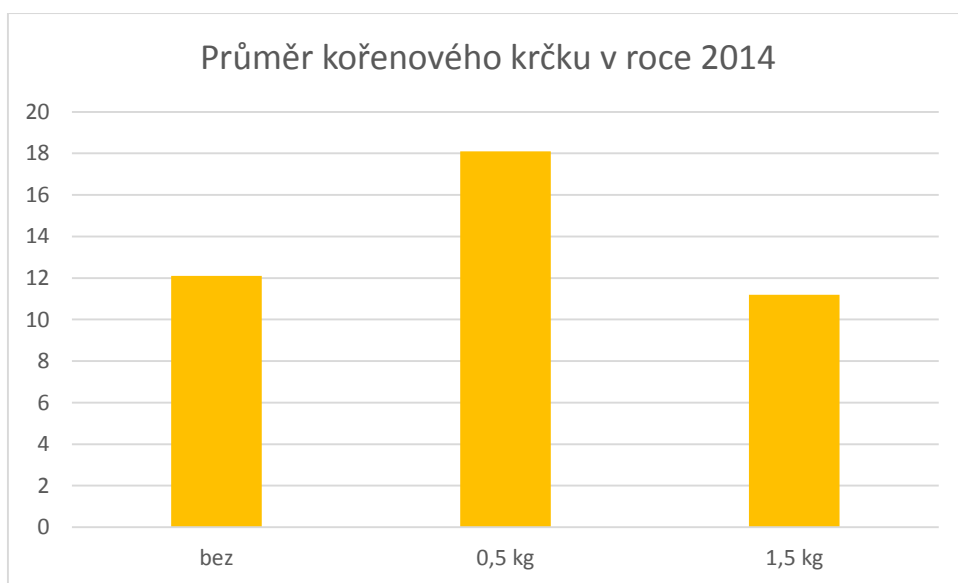
Pro srovnání průměrných výšek javoru mléče v roce 2012 - 2014 jsou data zanesena do grafu č. 14.



Graf č. 14: Výšky javoru mléče v roce 2012 - 2014

Z naměřených hodnot a grafu č. 13 a 14 vyplývá, že v roce 2013 byly průměrné přírůsty u javoru mléče nejvyšší na plošce B (0,5 kg alginitu), nejnižší na plošce C (bez alginitu). Statistickým porovnáním bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 se plošky (A, B, C) mezi sebou významně neliší. Shodný statistický závěr je i u průměrných výšek. V roce 2014 zůstává stejné pořadí plošek (A, B, C) jako v roce 2013. Nejvyšší průměrné přírůsty byla na plošce B (0,5 kg alginitu), nejnižší na plošce C (1,5 kg alginitu). Statistickým porovnáním bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 jsou na plošce B (0,5 kg alginitu) významně vyšší přírůsty stromků než na plošce A (bez alginitu). Ploška A má oproti C významně vyšší přírůsty. Shodný statistický závěr je i u průměrných výšek.

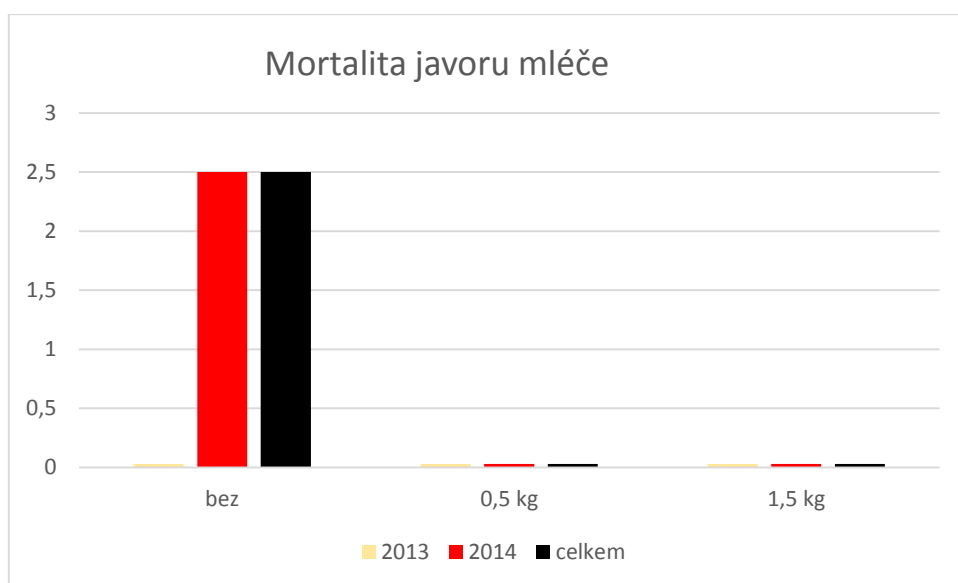
Pro srovnání průměrných tloušťek kořenového krčku javoru mléče v roce 2014 jsou data zanesena do grafu č. 15.



Graf č. 15: Tloušťky kořenového krčku javoru mléče v roce 2014

Z naměřených hodnot a grafu č. 15 vyplývá, že průměrné tloušťky kořenového krčku v roce 2014 u javoru mléče byly nejvyšší na plošce B (0,5 kg alginitu), nejnižší na plošce C (1,5 kg alginitu). Statistickým porovnáním bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 jsou na pološce B (0,5 kg alginitu) významně vyšší tloušťky kořenového krčku než na plošce A (bez alginitu) a C (1,5 kg alginitu). Ploška A oproti C se statisticky významně neliší.

Pro srovnání mortality javoru mléče z třech různých plošek lišících se podle množství aplikovaného alginitu jsou data zanesena do grafu č. 14.

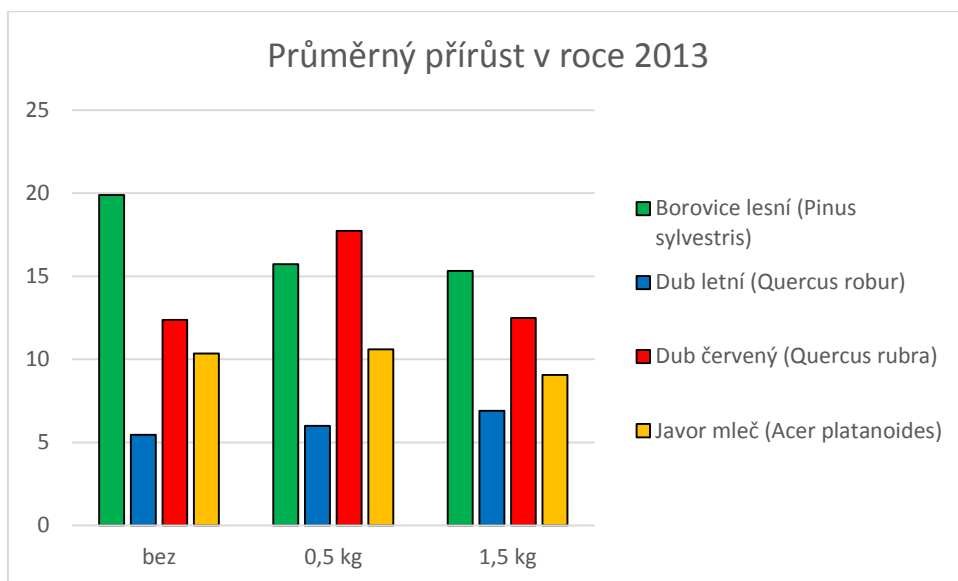


Graf č. 16: Mortalita javoru mléče v roce 2013 – 2014 v %

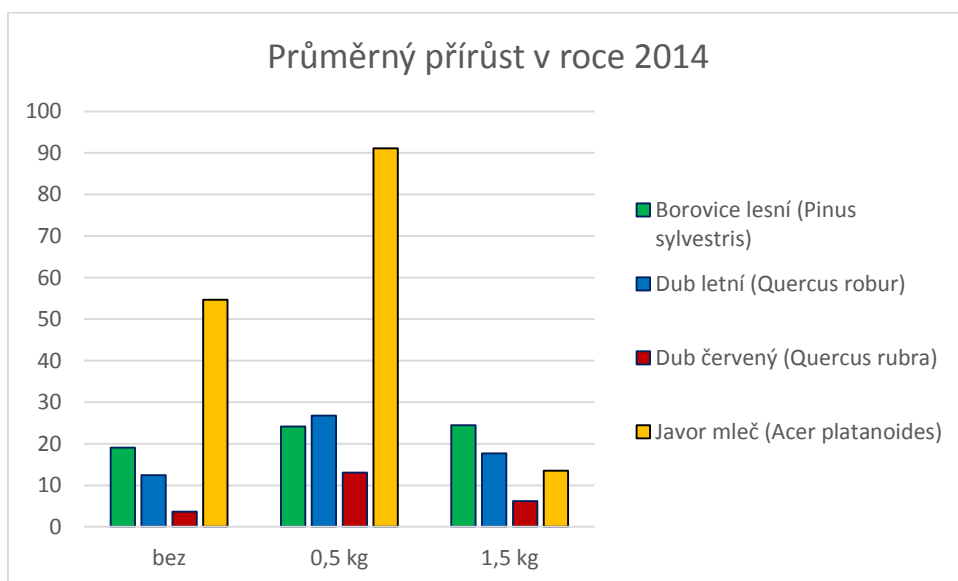
U javoru mléče je mortalita pouze na plošce A (bez alginitu), na plošce B (0,5 kg alginitu) a C (1,5 kg alginitu) není mortalita žádná. Statistickým porovnáním bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 se plošky při srovnání mortality javoru mléče mezi sebou významně neliší.

## 5.5 Vzájemné porovnání vysazených dřevin

Průměrné přírůsty jednotlivých druhů dřevin z třech různých plošek lišících se podle množství aplikovaného alginitu v roce 2013 a 2014 jsou zaneseny do grafu č. 17 a 18.



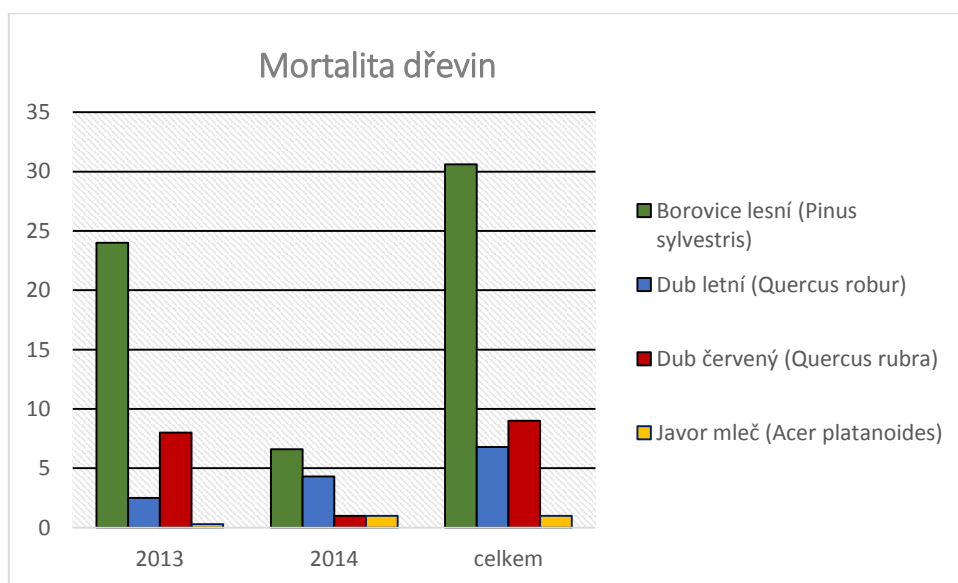
Graf č. 17: Průměrné přírůsty dřevin v roce 2013



Graf č. 18: Průměrné přírůsty dřevin v roce 2014

Z naměřených hodnot a grafu č. 15 vyplývá, že v roce 2013 byly nejvyšší průměrné přírůsty u borovice lesní a nejnižší u dubu letního, druhý nejvyšší průměrný přírůst má dub červený a třetí javor mléč. Následující rok došlo ke zvratu pořadí dřevin, jak vyplývá z naměřených hodnot a grafu č. 16. Největší průměrné přírůsty v roce 2014 byly u javoru mléče (v roce 2013 třetí nejvyšší přírůsty) a nejnižší u dubu červeného (v roce 2013 druhý nejvyšší přírůst). Druhý nejvyšší průměrný přírůst má borovice lesní (v roce 2013 nejvyšší přírůst) a třetí nejvyšší průměrný přírůst má dub letní (v roce 2013 nejnižší přírůst).

Pro srovnání mortality jednotlivých druhů dřevin jsou data zanesena do grafu č. 19.



Graf č. 19: Mortalita jednotlivých druhů dřevin v roce 2013 – 2014 v %

Z grafu č. 17 vyplývá, že celková největší mortalita je u borovice lesní a nejnižší mortalita je u javoru mléče. Dále lze vyčíst, že při srovnání roku 2013 s rokem 2014 došlo u borovice lesní a dubu červeného k výrazně vyšší mortalitě po výsadbě v roce 2013. U dubu letního nejsou rozdíly tak výrazné a u javoru mléče nejsou téměř žádné.

## 6 Diskuse

U borovice lesní se v prvním roce po výsadbě (2013) pozitivní vliv alginitu neprokázal, naopak ploška bez alginitu měla významně vyšší přírůst než plošky s alginitem. Následující rok (2014) došlo k výraznému přírůstu na ploškách s aplikovaným alginitem oproti plošce bez alginitu. Z těchto skutečností vyplývá, že aplikace alginitu do půdy podporuje růst borovice lesní.

U dubu letního se v prvním roce po výsadbě (2013) pozitivní vliv alginitu neprokázal. Následující rok (2014) došlo k výraznému přírůstu na plošce s aplikovaným alginitem 0,5 kg na rostlinu a i na plošce s 1,5 kg alginitu došlo k vyšším přírůstům oproti plošce bez alginitu. Z těchto skutečností vyplývá, že aplikace alginitu do půdy podporuje růst dubu letního.

U dubu červeného se pozitivní vliv alginitu prokázal v obou pozorovaných letech (2013, 2014). Došlo k výraznému přírůstu na plošce s aplikovaným alginitem 0,5 kg na rostlinu a i na plošce s 1,5 kg alginitu došlo k vyšším přírůstům oproti plošce bez alginitu. Z těchto skutečností vyplývá, že aplikace alginitu do půdy podporuje růst dubu červeného.

U javoru mléče se v prvním roce po výsadbě (2013) pozitivní vliv alginitu neprokázal. Následující rok (2014) došlo k výraznému přírůstu na plošce s aplikovaným alginitem 0,5 kg na rostlinu. Ploška bez alginitu měla v roce 2014 významně vyšší přírůst než ploška s 1,5 kg alginitu. Z těchto skutečností vyplývá, že při aplikaci 0,5 kg alginitu na rostlinu dochází k podpoře růstu javoru mléče.

Tloušťky kořenových krčků se významně liší pouze u javoru mléče, největší tloušťky jsou na plošce s 0,5 kg alginitu na rostlinu.

U borovice lesní došlo k největší mortalitě v prvním roce po výsadbě (2013) a to na plošce bez alginitu a 1,5 kg alginitu. Významně nižší mortalita byla na plošce s 0,5 kg alginitu.

Mortalita dubu letního se v závislosti na aplikaci alginitu významně neliší.

U dubu červeného došlo k největší mortalitě v prvním roce po výsadbě (2013) a to na plošce bez alginitu. Při aplikaci 0,5 kg alginitu na rostlinu došlo k největšímu snížení mortality.

U javoru mléče byla mortalita pouze u jednoho stromku.

Nižší účinnost vyšší dávky alginitu na jednu sazenici (1,5 kg na sazenici) lze přičíst do jisté míry jeho schopnosti ve zvýšené míře poutat vodu a tedy zvyšovat vodní deficit v prostoru výsadbové jamky. Příliš velká dávka této hmoty tak může mít opačný efekt, než dávka nižší.

K zjištění, že pozitivní účinky alginátů (extrakt z mořských řas) na vzcházení a počáteční vývin se projevily při určité dávce a koncentraci, dospěli autoři Šantrůček, Svobodová (1995) při výzkumu vlivu alginátů na vzcházení a počáteční vývin vojtěšky seté. Při výzkumu vlivu alginátů na vzcházení vybraných druhů trav (Svobodová 1998) bylo zjištěno, že vyšší koncentrace přípravku vzcházení některých druhů trav zpomaluje. Zjištění, že aplikace přípravku na bázi řas je prospěšná na ujímavost a počáteční růst jen při určitém množství koresponduje s výše uvedenými výzkumy.



## 7 Závěr

V prvním roce po výsadbě (rok 2013) je pozitivní vliv alginitu na růst dřevin prokázán pouze u dubu červeného.

Druhý rok po výsadbě (2014) je prokázán pozitivní vliv alginitu na růst dřevin při aplikaci 0,5 kg alginitu na rostlinu u všech vysazených dřevin (borovice lesní, dub letní, dub červený, javor mléč). Při aplikaci 1,5 kg alginitu na rostlinu je pozitivní vliv prokázán u borovice lesní a to pouze nevýznamný oproti 0,5 kg alginitu na rostlinu.

Mortalita u borovice lesní a dubu červeného je nejnižší na plošce s 0,5 kg alginitu na rostlinu. U dubu letního je mortalita nejnižší na plošce s 1,5 kg alginitu na rostlinu. Na základě tohoto zjištění lze tvrdit, že alginit má pozitivní vliv na snížení mortality dřevin.

Na základě zjištěných skutečností lze doporučit aplikaci alginitu v množství 0,5 kg na rostlinu.

Z vysazených dřevin (borovice lesní, dub letní, dub červený, javor mléč) má nejvyšší přírůsty a nejnižší mortalitu (1 sazenice) javor mléč.

## 8 Seznam literatury a použitých zdrojů

- Hrib M., 2007: Zalesňování zemědělské půdy na lesním závodě Židlochovice v k. u. Brod nad Dyjí. Obnova lesního hospodářství nelesních a degradovaných půd. ČZU v Praze, s. 38 – 45. ISBN 978-80-213-1702-4
- Kacálek D., 2007: Dynamika přeměny půdního prostředí zalesněných zemědělských pozemků na půdní prostředí lesního ekosystému. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, V. V. I. Jíloviště – Strnady
- Kavka B., 1995: Sadovnická Dendrologie I., přepracované vyání publikace Zhodnocení hlavních druhů listnáčů z hlediska jejich využití v zahradní a krajinářské tvorbě. Eden Brno, s. 9
- Konias H., 1951: Lesní hospodářství, Zvyšování dřevní produkce a ozdravění lesů na Opočensku. Nakladatelství Brázda Praha, s. 138 - 139
- Neuhäuslová Z., 2001: Mapa potencionální přirozené vegetace České republiky. Academia Praha, s. 57. ISBN 80-200-0687-7
- Nožička J., 1957: Přehled vývoje našich lesů. SZN Praha, s. 53, 128, 262, 398
- Podrázský V., Štěpáník R., 2002: Vývoj půd na zalesněných zemědělských plochách. Zprávy lesnického výzkumu, svazek 47, číslo 2/2002, s. 53 - 56
- Polák P., 2003: Nepůvodní dřeviny a invazní rostliny v lesích ČR. Sborník přednášek z celostátního semináře, Žlutice 24.9.2003. Česká lesnická společnost, s. 39 - 40
- Poleno Z., Vacek S., 2011: Ekologické základy pěstování lesů. Lesnická práce. ISBN 978-80-87154-99-1
- Réh J., Réh R., 1997: Dub Červený (*Quercus rubra* L.), jeho vývoj, štruktúra a rastové procesy vplyvom prebierok a možnosti využitia jeho dreva v drevospracujúcom priemysle. Vedecké štúdie 12/1997/A, s. 71, 8-11. ISBN 80-228-0701-X
- Svobodová M., Šantrůček J., 1998: Vliv aginátového preparátu S-90 na vzcházení vybraných druhů trav. Rostlinná výroba. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Česká akademie zemědělských věd. Praha, s. 525 - 528
- Šantrůček J., Svobodová M., 1995: Vliv aplikace aginátových preparátů (Micro–Mist a S-90) na vzcházení a počáteční vývin vojtěšky seté. Sborník referátů z mezinárodní vědecké konference k 35. výročí založení fakulty "Zemědělství

- v marginálních podmínkách“, svazek 5. Jihočeská univerzita, České Budějovice, s. 221 – 231.
- Šindelář J., Frýdl J., Novotný P., 2005: Meliorační a zpevňující dřeviny – přínos nebo ztráta pro lesní hospodářství? Sborník referátů. Kostelec nad Černými lesy, s. 21
- Úradníček L., Chmelař J., 1995: Dendrologie lesnická, 2. část Listnáče I (Angiospermae). Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, s.55-57. ISBN 80-7157-169-5
- Úradníček L., Maděra P., Tichá S., Koblížek J., 2009: Dřeviny České republiky. Lesnická práce, s. 116. ISBN 978-80-87154-62-5
- Vacek S., Mikeska M., Podrázský V., Remeš J., 2006: Stav, vývoj a možnosti stabilizace lesních porostů založených na bývalých zemědělských půdách. Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Sborník referátů. ČZU v Praze, s. 107 – 115. ISBN 80-213-1435-4
- Vacek S., Podrázský V., 2006: Přírodě blízké lesní hospodářství v podmínkách střední Evropy. ČZU v Praze, s. 59. ISBN 80-213-1561-X
- Vacek S., Simon J., 2009: Zakládání a stabilizace lesních porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách. Lesnická práce. Kostelec nad Černými lesy, s. 184. ISBN 978-80-87154-27-4
- Vacek S., Slavík M., 2006: Zalesňování zemědělských půd. ČZU v Praze, s. 10, 11. ISBN 80-213-1576-8
- Vass D., Konečný V., 1998: Alginit – Nová ekologická surovina vhodná na využití v lesním hospodářství. Lesnictví – Forestry. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Česká akademie zemědělských věd. Praha, s. 348 – 357. CS ISSN 0024-1105

### **Webové stránky:**

UHUL Brandýs nad Labem: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR, (cit. 17.3.2015). Dostupné z WWW:

<http://www.uhul.cz/ke-stazeni/informace-o-lese/zelene-zpravy-mze>.

ČZU – FLE: Vliv dřeviny na půdu – údaje z literatury, 2007, (cit. 19.3.2015).

Dostupné z WWW:

[http://fle.czu.cz/ulbrichova/Skripta\\_HIO/Kapitoly/Pud%20acid/puda/vlivdre vinyAutor.htm](http://fle.czu.cz/ulbrichova/Skripta_HIO/Kapitoly/Pud%20acid/puda/vlivdre vinyAutor.htm)

**Statistické programy:**

R Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.