

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Vývoj smíšených výsadeb dubu letního a borovice
lesní na zalesněné zemědělské půdě na lokalitě
Doubek**

Bakalářská práce

Autor: Simona Žilovcová

Vedoucí práce: Ing. Martin Baláš, Ph.D.

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Simona Žilovcová

Lesnictví

Ekonomika a řízení lesního hospodářství

Název práce

Vývoj smíšených výsadeb dubu letního a borovice lesní na zalesněné zemědělské půdě na lokalitě Doubek

Název anglicky

Dynamics of Mixed Plantations of English Oak and Scots Pine on Afforested Agricultural Lands at the Doubek Locality

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je zhodnotit aktuální stav (vegetační sezóna 2023) výsadeb dubu letního (*Quercus robur*) v čistých výsadbách a ve směsi s borovicí lesní (*Pinus sylvestris*) na zalesněných zemědělských půdách na lokalitě Doubek, Černokostecko. Bakalářská práce je součástí širšího souboru prací, zaměřených na vývoj jednotlivých dřevin na dané lokalitě. Výsadby byly provedeny na plochách bez meliorace a na plochách s povrchovým zapravením melioračních hmot Alginit a Humac. Úkolem je posouzení zdravotního stavu výsadeb a vyhodnocení jejich dosavadního výškového růstu s využitím základních statistických metod, dále základní zhodnocení vlivu aplikovaných melioračních hmot. Dalším cílem je srovnání růstu dubu v čisté kultuře a ve směsi s borovicí.

Metodika

- Zpracování rešerše s problematikou zalesňování zemědělských půd (termín 9/2023); popis základních charakteristik sledovaných druhů lesních dřevin, tj. dubu letního a borovice lesní;
- Měření celkových výšek kultur v roce 2023 a výpočet přírůstu za rok 2023 na základě starších měření (termín do 12/2023);
- Posouzení zdravotního stavu jedinců (konec vegetační sezóny 2023) na základě jednoduché stupnice (1 – bezvadný až 4 – odumřelý jedinec);
- Posouzení vhodnosti zvolených melioračních materiálů Alginit a Humac (termín 1/2024);
- Statistické zpracování výsledků měření (termín 2/2024);
- Vyhodnocení ztrát od začátku doby měření, tj. od r. 2020 (termín 1/2024);
- Předložení bakalářské práce (termín 3/2024).

Doporučený rozsah práce

Min. 30 stran odborného textu

Klíčová slova

zalesňování, zemědělské půdy, borovice lesní, dub letní, růst porostů, vitalita porostů

Doporučené zdroje informací

- DUŠEK D., SLODIČÁK M. 2009: Struktura a statická stabilita porostů pod různým režimem výchovy na zemědělské půdě, Zprávy lesnického výzkumu, 54: 12–16.
- HATLAPATKOVÁ 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.
- LORENC F., PEŠKOVÁ V., MODLINGER R., PODRÁZSKÝ V., BALÁŠ M., KLEINOVÁ D. 2016: Effect of Bio-Algeen preparation on growth and mycorrhizal characteristics of Norway spruce seedlings. Journal of Forest Science, 62: 285–291.
- 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. l., 17.1.2006, ČZU: 155–162.
- PODRÁZSKÝ V., FULÍN M., PRKNOVÁ H., BERAN F., TŘEŠTÍK M. 2016: Changes of agricultural land characteristics as a result of afforestation using introduced tree species. Journal of Forest Science, 62: 72–79.
- 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.
- 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.
- WOHLGEMUTH T., GOSSNER M.M., CAMPAGNARO T., MARCHANTE H., VAN LOO M., VACCHIANO G., CASTRO-DIEZ P., DOBROWOLSKA D., GAZDA A., KEREN S., KESERU Z., KOPROWSKI M., LA PORTA N., MAROZAS V., NYGAARD P.H., PODRÁZSKÝ V., PUCHALKA R., REISMAN-BERMAN O., STRAIGYTE L., YLIOJA T., POTZELSBERGER E., SILVA J.S. 2022: Impact of non-native tree species in Europe on soil properties and biodiversity: a review. NeoBiota, 78: 45–69.
-

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Martin Baláš, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra pěstování lesů

Elektronicky schváleno dne 2. 2. 2024

doc. Ing. Lukáš Bílek, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 27. 2. 2024

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 02. 04. 2024

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Vývoj smíšených výsadeb dubu letního a borovice lesní na zalesněné zemědělské půdě na lokalitě Doubek“ vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila, a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 29.03.2024

Poděkování

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu práce Ing. Martinu Balášovi, Ph.D., za odborné vedení, všechny rady, konzultace, trpělivost a laskavý přístup. Svým kolegyním Zuzaně Zbořilové a Ivetě Maškové při společném měření. Stejně svému partnerovi, rodině a přátelům, kteří při mně celou dobu stáli a podporovali mě.

Vývoj smíšených výsadeb dubu letního a borovice lesní na zalesněné zemědělské půdě na lokalitě Doubek

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá vývojem smíšených výsadeb dubu letního (*Quercus robur*) a borovice lesní (*Pinus sylvestris*) na zalesněné zemědělské půdě na lokalitě Doubek, kde byla výzkumná plocha založena v roce 2019.

V minulosti byla i půda nižší bonity využívána na pěstování zemědělských plodin. Postupem času zemědělci přicházeli na to, že obhospodařování tohoto druhu půdy není ekonomické, proto hledáme efektivní způsoby jak tuto půdu zalesnit. Jedním z těchto způsobů může být i použití melioračních látek.

Cílem práce bylo zhodnocení stavu růstu a vývoje dřevin vegetační sezóny 2023. Jednalo se o čtvrté v pořadí měření výškového přírůstu od výsadby. Další část pozorování byla zaměřena na posouzení stavu kultur na plochách kontroly, kde nebyla použita meliorace, s plochami se zapracovanou meliorační látkou Alginit a Humac. Posouzen byl i zdravotní stav dřevin, mortalita a srovnání růstu dubu v monokultuře se směsí dubu a borovice.

Výsledkem pozorování se použití melioračních látek Alginit a Humac jeví jako prospěšné pro vývoj a růst vysazených sazenic. V monokultuře dubu byla pozorována snížená mortalita u Alginitu i Humacu. V kombinaci směsi dubu a borovice byla potvrzena snížená mortalita u varianty Alginit. Při zhodnocení zdravotního stavu nebyl prokázán žádný pozitivní ani negativní vliv melioračních látek oproti kontrole.

Eventuálním posunem ve výzkumu může být skutečnost, že vývoj výšek ve výsadbě monokultury dubu byl poprvé nejvyšší na variantě Humac.

Klíčová slova: zalesňování, zemědělské půdy, borovice lesní, dub letní, růst porostů, vitalita porostů

Dynamics of Mixed Plantings of English Oak and Scots Pine on Afforested Agricultural Lands at the Doubek Locality

Abstract

The bachelor's thesis deals with the development of mixed plantings of English Oak (*Quercus robur*) and Scots pine (*Pinus sylvestris*) on forested agricultural land in the Doubek location, where the research area was established in 2019.

In the past, even land of lower quality was used for growing agricultural crops. Over time, farmers realized that managing this type of land is not economical, so we are looking for effective ways to reforest this land. One of these ways can be the use of melioration substances.

The aim of the work was to evaluate the state of growth and development of trees in the 2023 growing season. This was the fourth in the order of height growth measurement since planting. The next part of the observation was aimed at assessing the state of the cultures on the control plots where no melioration was used, with the plots with Alginite and Humac melioration substances incorporated. The health status of trees, mortality and comparison of oak growth in monoculture with a mixture of oak and pine were also assessed.

As a result of observation, the use of Alginite and Humac ameliorative substances appears to be beneficial for the development and growth of planted seedlings. In the monoculture of oak, reduced mortality was observed with both Alginite and Humac. In the combination of a mixture of oak and pine, reduced mortality was confirmed for the Alginite variant. No positive or negative effect of ameliorative substances compared to the control was demonstrated during the evaluation of the health status.

An eventual shift in research may be the fact that the development of heights in the oak monoculture planting was the highest on the Humac variant for the first time.

Keywords: afforestation, agricultural land, Scots pine, English oak, stand growth, stand vitality

1 OBSAH

ÚVOD.....	10
1 Cíle práce.....	10
2 Literární rešerše.....	11
2.1 Historie zalesňování v české republice.....	11
2.2 Současný stav lesnatosti české republiky.....	12
2.3 Zalesňování zemědělských půd.....	12
2.3.1 Volba lokality.....	13
2.3.2 volba dřevin.....	14
2.3.3 příprava prostředí.....	15
2.4 Dotace.....	17
2.5 Technologie zalesňování a zalesňovací materiál.....	18
2.5.1 Zalesňování sítí.....	18
2.5.2 Zalesňování sadbou.....	19
2.6 Péče o kultury na bývalých zemědělských půdách.....	19
2.6.1 ochranná opatření před vegetací.....	19
2.6.2 ochranná opatření před houbovými nemocí.....	20
2.6.3 ochranná opatření proti škodám hmyzem.....	20
2.6.4 ochranná opatření před savci.....	21
2.6.5 ochranná opatření před abiotickými činiteli.....	21
2.7 Základní charakteristika výzkumné plochy doubek.....	21
2.8 Základní charakteristika sledovaných druhů lesních dřevin.....	22
2.8.1 Dub letní (<i>Quercus robur</i>).....	22
2.8.2 Borovice lesní (<i>Pinus sylvestris</i>).....	23
2.9 Meliorační materiály.....	24
2.9.1 Alginit.....	25
2.9.2 Humac.....	25
3 Metodika.....	26
3.1 Lokalita.....	26
3.2 Založení zkusné plochy.....	27
3.3 Sběr dat.....	29
3.4 Zpracování dat.....	30
4 Výsledky.....	31
4.1 Mortalita.....	31
4.2 Vývoj výšek.....	35

4.3	Výškový přírůst.....	38
4.4	Zdravotní stav.....	41
5	Diskuse	46
6	Závěr.....	48
7	Reference	49
7.1	Odborné publikace	49
7.2	Internetové zdroje.....	52
8	Seznam použitých zkratk a symbolů	53

ÚVOD

Les je důležitým prvkem krajiny, který se neustále vyvíjí, mění a formuje. Lidé po staletí přispívají k tvorbě kulturní krajiny. Každá generace má jiné potřeby, které si chce uspokojit, proto i využití půd je od nepaměti rozmanité. S tím souvisí masivní odlesňování, ale naproti tomu zalesňování není přímo úměrné (Kacálek a Špulák 2011). Les je obrovským komplexem života, jehož dominantním prvkem jsou stromy kooperující v symbióze s veškerou faunou a flórou. Aby se les mohl nazývat lesem musí splňovat další základní podmínky, a to: musí mít určitou plochu, hustotu a stálost (Poleno 1990).

To co nám les poskytuje si mnohokrát neuvědomujeme a bereme to jako automatiku, ale porost je zásobou přírodního bohatství, jako obnovitelná surovina, místo rekreace, sportu a odpočinku. Nemůžeme opomíjet funkci estetickou, kulturní a ochrannou (Vacek a kol. 2009). Na to, aby vyrostl zdravý jedinec musí být splněny určité předpoklady. K hlavním patří klimatické faktory, které les značně ovlivňují. Právě z tohoto důvodu jsou dřeviny různorodě geograficky rozšířené. Nenajdeme všechny stromy na stejném místě, ale každý druh má jiné požadavky na prostředí, půdu a její složení (Poleno 1990). Lidstvo k zalesňování zemědělských půd přistupuje několik století. V novodobé historii minulého století se ve výrazné míře monokulturně zalesňovalo pohraničí. Vysázeny byly zejména jehličnany (Topka 2003).

1 Cíle práce

Bakalářská práce má za cíl hodnocení stavu vegetační sezóny 2023, růstu a vývoje smíšených výsadeb dubu letního (*Quercus robur*) v čistých výsadbách a ve směsi s borovicí lesní (*Pinus sylvestris*) na zalesněných zemědělských půdách na lokalitě Doubek, Černokostecko. Posouzení stavu kultur na plochách bez meliorace a na plochách s povrchovým zapravením melioračních hmot Alginit a Humac. Úkolem je posouzení zdravotního stavu výsadeb a vyhodnocení jejich dosavadního výškového růstu s využitím statistických metod. V neposlední řadě zhodnocení vlivu aplikovaných melioračních hmot. Dalším cílem je srovnání růstu dubu v čisté kultuře a ve směsi s borovicí.

2 Literární rešerše

2.1 Historie zalesňování v české republice

„Odlesňování je hlavní proces přeměny Země“ (Williams 2000, str. 28), ale není jediný. Celosvětově lesů nejen ubývá, ale také rostou nové, i když zpravidla v jiných regionech. V posledním století a půl i na zemědělských půdách, které bylo pro zemědělce náročnější, a proto méně výhodné obhospodařovat (Hart 1968). Zalesňování zemědělských půd vede k lepšímu ekologickému stavu a přináší ekonomické výhody (Vacek, Simon a kol. 2009). Válečné konflikty a masové epidemie měly v různých obdobích dějin na svědomí množství lidských životů a tedy dočasné snížení populace. To vedlo k samovolné obnově lesních porostů na nelesních půdách. Středověk se však všeobecně vyznačoval hospodářským vzestupem a tím i nekontrolovatelným odlesňováním. Výsledkem tohoto jednání byl nedostatek dřeva, který vedl člověka k opětovné obnově lesní půdy a zalesňování půd nových. Zalesňování, před přijetím legislativních norem bylo prováděno správcem nebo vlastníkem konkrétního pozemku. První nařízení, která se v legislativě nacházela byla: zákaz klučení lesa a zákaz pastvy dobytka v lesích (Kacálek a Špulák 2011).

Ve 14. a 15. století nebyla zavedena správa lesa, tím těžba v lese nebyla nijak kontrolována, což vedlo k masovému klučení lesů. Dříví bylo hodnotné ve vícero odvětvích. Obecně se používalo a používá pro různé účely – jako palivo, stavební materiál, výroba nábytku a jiné. S rozvojem průmyslu bylo zavedeno také chemické zpracování (papír a podobně). Rovněž k odlesňování přispívali horníci, kteří obývali těžko dostupná místa bez snadného přístupu k obživě. Lesní porosty vyklučili a dříví použili k výdřevě dolů a jako palivo k tavení rud. Vzniklou odlesněnou půdu využívali k hospodaření zemědělci. Vlastníkům z řad šlechty to vyhovovalo, protože ze zemědělské půdy dostávaly činži. Populace značně rostla a tak se i tyto pozemky zvětšovali. Taková místa jsou typická a najdeme je např. v jižních Čechách (Nožička 1957). První zmínka o zalesňování v ČR je přibližně z 16. století. Jednalo se o pozemky narušené nebo ohrožené erozí a také s nedostatečnou zemědělskou produkcí (Kacálek a Bartoš 2002 in Vacek, Simon a kol. 2009). Dozorčím orgánem byl hejtman daného panstva (Nožička 1957).

Rozsáhlé zalesňovací práce proběhli koncem 19. století v reakci na škody způsobené povodněmi. Koncem, bylo provedeno intenzivní zalesňování extrémních a devastovaných oblastí (Kacálek a Špulák 2011). 20. století je velkým milníkem ve významu zalesňování i méně úrodných zemědělských půd. Toto zacházení s pozemky je v současnosti velice podporováno a pokládáno za vhodně zvolené. Je podporováno různými dotacemi (Kacálek a Špulák 2011). Dotace byly důvodem k markantnímu posunu v zalesňování zemědělských půd po roce 1994 do 2005. Celkově bylo v té době zalesněno přibližně 8085 ha. Výhledový předpoklad pro další roky byl 200 až 1500 ha ročně (Vacek, Simon a kol. 2009). V poválečném období probíhalo rozsáhlé zalesňování zejména v pohraničí (Šindelář 1994).

2.2 Současný stav lesnatosti české republiky

Porostní plocha dle Zprávy o stavu lesa z roku 2022 pro Českou republiku činí celkem 2 618 628 ha. Největší část lesních pozemků má ve svojí správě LČR, s.p., a to 1 184 195 ha (45 %) (MZe 2022). Podíl obhospodařovaných státních lesů ve vybraných krajích je: nejvyšší Karlovarský kraj 70%, Liberecký 64,8%, nejnižší Zlínský 30% a Vysočina 33,7% (Máslo 2023). Soukromé lesy představují 28,21% z celkové porostní plochy tj. 738 427 ha, další větší podíly jsou v správě obcí a měst. Plocha lesních pozemků za poslední roky má rostoucí trend i díky zalesňování původně nelesních pozemků a také přesnějšimu monitoringu výměr a digitalizaci katastru nemovitostí. Meziroční nárůst plochy za rok 2022 činí 1 568 ha. Lesnatost ČR, dle zprávy o stavu lesa z roku 2022 je 2 680 372 ha (MZe, 2022). Lesnatost, kterou uvádí NIL 3 (2016 – 2020) je 37,1%, co je o 3,2% více než údaj ze správy o stavu lesa MZe. Důvodem odchylky je diferenciální vymezení pojmu „les“ (Máslo 2023). Celková výše obnovy lesních porostů za rok 2022 představuje 50 058 ha, kde: umělá obnova představuje 39 970 ha, opakovaná 6 082 ha a přirozená 10 088 ha, co je v porovnání s předchozím rokem 2011 o 268 ha více. Druhovú skladbu se díky práci lesníků pomalu, ale jistě mění na smíšené lesy s druhovou skladbou narůstající o listnáče. Dokazují to i výsledky o stavu lesa, kde podíl je vyšší o 0,8%. Podíl jedle a borovice se cíleně snižuje a vzrůstá podíl buku a dubu (MZe, 2022).

2.3 Zalesňování zemědělských půd

V souvislosti s racionalizací zemědělské výroby vznikali v minulosti rozsáhlé zemědělské plochy, kde v mnoha případech docházelo k erozi půdy, poškození

biotopu přirozeně se vyskytující fauny a flóry. Rovněž byly narušeny i porosty na kraji silnic, v horším případě úplně odstraněny. Tím byla částečně nebo úplně postižena protihluková a filtrační funkce lesa. Můžeme mluvit o výrazném narušení ekologické stability krajiny (Šindelář 1994). Zalesňování by mělo být soustředěné obzvláště na protierozní pásy, které plní ochrannou funkci a také označují vlastnické hranice pozemku. Dále na méně úrodné půdy, kamenité, těžko obhospodařovatelné zemědělskou mechanizací, svahovité pozemky, pozemky kolem řek a jiné (Šindelář 1994). Na fyzikální vlastnosti bývalých zemědělských půd má poměrně velký vliv lokalita, kde se pozemek nachází, a další okolnosti a vztahy. Zalesnění napomáhá tyto vlastnosti zlepšit. Naproti tomu živiny, které se dostaly do půdy při zemědělské produkci, mohou zůstat přítomny i dalších 15 - 30 let od zalesnění (Podrázský a kol. 2015). Způsob hospodaření na zemědělských půdách značně ovlivnil strukturu jejich podloží. Mnohdy jde o plochy se ztuhnutým orničním podložím a mokřady (Topka 2003). Základní podmínkou pro možné zalesnění zemědělské půdy je převod pozemku vedeného pod zemědělským půdním fondem na pozemek určený k plnění funkcí lesa. Toto rozhodnutí je v kompetenci příslušného stavebního úřadu, který vydává konečné stanovisko na základě souhlasu orgánu ochrany ZPF a orgánu ochrany přírody a krajiny. Právomoc k prohlášení pozemku za lesní má odbor státní správy lesů (Vopravil a kol. 2017).

2.3.1 VOLBA LOKALITY

Plochy k zalesnění musí být pečlivě vybírány. Ne všechny plochy, které se v minulosti nebo přítomnosti vyčlenily a zalesnily byly zvoleny správně. V mnoha případech byla tímto nesprávným postupem zničena cenná stanoviště. Speciálně k nevhodným lokalitám zalesňování řadíme: mokřady, stepi, rašeliniště, místa kde se nacházejí vzácné a ohrožené druhy rostlin a živočichů a podobně. Praxe je taková, že i většina pozemků, které by měly spadat do ochranného pásma chráněných území, je označována za zemědělské plochy (Šindelář 1994). Jediný kdo může korektně vykonat typologický posudek pozemku je pověřený typolog z místně příslušné pobočky ÚHÚL. Tato instituce je výhradním správcem typologického systému. Lesní typy se po vytvoření typologického posudku zaznamenávají do digitální mapy. V současnosti se uvažuje o tom, že se poté vloží do katastru nemovitostí (Mikeska 2003). Dnes se v katastru nemovitostí eviduje jen druh a využití pozemku „Baláš (osobní sdělení)“.

Zemědělské půdy, které se vyčlení k zalesnění se většinou nacházejí na místech s nadmořskou výškou od 350 do 800 m.n.m. a horší půdní kvalitou (Vacek, Simon a kol. 2009).

Problém je, že tyto plochy nejsou systematicky označovány jako nevhodné k zalesnění. Často se tak stává, že jsou nevhodně zalesňovány například květnaté suché louky, či naopak vlhká stanoviště kolem potoků (například s výskytem jarních efemerů – bledule jarní a jiné) „Baláš (osobní sdělení)“.

2.3.2 VOLBA DŘEVIN

Výběru dřevin při zalesňování zemědělských půd je nutné věnovat zvýšenou pozornost. Ve většině případů vlastníci sahají po jehličnatých kulturách jako je smrk a borovice, což se však už mnohokrát ukázalo jako nesprávný krok. Tyto druhy jsou náchylné k různým typům hnilob. Proto je potřeba mnoha jedinců předčasně nahradit novými. Obdobně je to s borovicí, která rovněž trpí velkým množstvím hnilob. Jako správně zvolené druhy se považují klen, jasan, dub, bříza, olše a jiné (Mikeska 2003). Zakládání lesních porostů by mělo být na bázi pionýrských dřevin (Vacek, Simon a kol. 2009).

Je obecně doporučeno, aby na volných plochách byly kultivovány nejprve přípravné dřeviny (bříza, osika, borovice, modřín). Teprve později lze porosty rekonstruovat a druhovou skladbu přiblížit cílové skladbě odpovídající danému stanovišti. Většinou se s ohledem na krátkodobou úsporu nákladů a času vysazují cílové dřeviny. U těch je pak nutné počítat s horší ujímavostí, zpomaleným odrůstáním i zhoršenou kvalitou dřeva „Baláš (osobní sdělení)“.

Výběr lokality hraje v tomto případě významnou roli, protože tím bude vymezena druhová skladba lesního porostu. Nejvhodnější jsou porosty smíšených lesů s přirozeně vyskytujícími se dřevními typy. V případě horských a podhorských lokalit, chudých neúrodných a suťových půd, by se porost měl skládat z listnáčů. Další podstatný ukazatel v případě zemědělských půd je časový plán. Je důležité vědět, na jak dlouhou dobu se zalesnění plochy plánuje, tj. jedná-li se o založení trvalého lesního porostu, nebo porostu na určitou omezenou dobu. V případě dočasného porostu (typicky se jedná o plantáž rychle rostoucích dřevin) daný pozemek

zůstává jako zemědělský půdní fond, a v budoucnu, po ukončení životnosti plantáže, se počítá s opětovným zemědělským využitím (Šindelář 1994).

Druhová skladba se může pro jednotlivá stanoviště lišit. Obecně lze vycházet z přílohy 2 k vyhlášky 298/2018 Sb., s tím, že lze mírně snížit podíl cílových (klimaxových dřevin) ve prospěch dřevin přípravných a MZD. Některé druhy mají aktuálně využití snížené, vzhledem k epidemii houbových patogenů (jasan, jilm, zřídka také olše) „Baláš (osobní sdělení)“.

2.3.3 PŘÍPRAVA PROSTŘEDÍ

Zalesnění předchází příprava prostředí, kterou nelze podcenit. Je důležitým krokem pro přípravu ideálních podmínek pro zdravý vývoj kultur na dané lokalitě. Cílem je zabezpečit lepší půdní vlastnosti zalesňované plochy (Vacek, Simon a kol. 2009). Zpřístupnění vybrané plochy dopravním prostředkům hraje významnou roli a je důležitým krokem nejen před samotnou přípravou prostředí, přípravnými procesy, ale i pro následné opečovávání porostu (Vopravil a kol. 2017). Příprava prostředí představuje časově a fyzicky nejnáročnější část samotného zalesňování. Přípravu prostředí můžeme dělit na tři části: chemickou, biologickou a mechanickou (Vacek, Simon a kol. 2009).

2.3.3.1 Mechanická příprava

Mechanická příprava je založená na likvidaci náletů dřevin, keřů, invazivních druhů, které jsou na ploše nežádoucí. Likvidace v nepřístupném terénu probíhá zpravidla malou ruční mechanizací. Dřeviny jsou soustřeďovány na jedno místo odkud se odvázejí na hromadné skládky, případně s uděleným souhlasem pálí. Na rovinatých a dobře přístupných plochách se v současné době více využívá mulčování nebo frézování nežádoucích dřevin. Přičemž vzniklý mulč zůstane na ploše a po jeho rozložení se zvýší obsah organické hmoty v půdě (Slavík 1991). Mezi mechanickým nebo mechanizovaným způsobem úpravy konkrétního stanoviště se rozhoduje, dle všech faktorů, které do procesu vstupují a mohou ho značně ovlivnit (Vopravil a kol. 2017). Z finančního a ochranného hlediska se volí plošná příprava plochy omezeně (Vacek, Simon a kol. 2009).

Způsoby ruční výsadby:

- Jamková výsadba je základní metodou výsadby lesních dřevin. Kopou se jamky tvaru čtverce. Půda se překypří, aby došlo k provzdušnění.
- Kopečkovou techniku volíme na jílovitých a podmáčených půdách. Kde se vykope čtverec větší plochy, překypří a půda se navrhne na kopeček. Obecně se jedná o výjimečnou záležitost extrémně zamokřených stanovišť.
- Záhrobcová výsadba – její základní myšlenkou je odkrytí pruhu cca 1 m šířky a z vedlejšího pásu se nahrne zem do výšky cca 50 cm. Do vzniklého vyvýšeného valu (záhrobce) se provede výsadba.
- Technika brázdování - do brázdy na jižní straně se uloží sadební materiál a pečlivě se přihrábne a zašlápne. Obdobou brázdování je pruhová výsadba (Vacek, Simon a kol. 2009).

2.3.3.2 Biologická příprava

Principem biologické přípravy je ve výsadbě listnáčů, jejichž každoroční opad zajistí organickou hmotu a tím je zlepšována kvalita půdy (Vacek, Simon a kol. 2009). Také je zabezpečen zástin pro růst požadovaných cílových dřevin (Šmelková a kol. 2001). Významnou úlohu hraje v tomto případě kořenový systém melioračních dřevin, který zkvalitňuje biologické vlastnosti půdy. Půda je tímto kořenovým systémem chráněna rovněž před případnou vodní erozí (Vacek, Simon a kol. 2009).

„Na plochách povrchově dočasně zamokřených lze k biologické melioraci využít dřeviny, které aktivním výparem dokážou upravit mikroklima pro cílové dřeviny“ (Vopravil a kol. 2017). Mikroklima rozsáhlých ploch, lze částečně upravit i pionýrskými dřevinami. Vhodná je výsadba na plochy, kde dochází k přehřívání a odparování většího množství vody z půdy. Tyto dřeviny mohou vytvořit vhodné prostředí pro vnášení hospodářských dřevin (Vopravil a kol. 2017).

2.3.3.3 Chemická příprava

Chemická příprava je volena ojediněle, a to za předpokladu, že se na ploše vyskytuje větší množství plevelu a keřů, které negativně ovlivňují další vývoj výsadby (Varínský 2007). Za buřeň se označuje bylinný a keřový souvislý pokryv půdy. Největším problémem je, že zabraňuje uchycení náletů semenáčků při přirozené obnově a sadebnímu materiálu v případě obnovy umělé. Často bývá příčinou

zhoršeného zdravotního stavu, nižších průměrných přírůstků s tím je spojen nedostatek světla, vody a nedostatku živin (Vopravil a kol. 2017). Nejpoužívanějšími chemickými prostředky jsou přípravky s účinnou látkou glyfosát (Vacek, Simon a kol. 2009).

2.4 Dotace

Již od 90. let 20. století existuje velmi atraktivní dotační systém, který nabízí stát na podporu zalesnění zemědělské půdy. Velký zájem vyvolal u soukromých osob, které v poměrně velké míře začaly na základě dotačního programu se zalesněním zemědělských půd, které jsou v jejich vlastnictví (Kacálek a Bartoš 2002). Před samotnou změnou si musí vlastník uvědomit, že proces převodu zemědělské půdy na lesní půdu je dlouhý a nákladný proces. Toto rozhodnutí lze jen velmi těžko navrátit. Je to administrativní, časově a finančně náročné (Vacek, Simon a kol. 2009). Vlastník může zalesnit nelesní půdu bez dotačního příspěvku na vlastní náklady. Na svůj zalesňovací záměr může získat dotaci, podá-li příslušnou žádost, jejíž přílohou je projekt zalesnění „Baláš (osobní sdělení)“. Vyhotovení takového projektu je zodpovědnou činností lesního hospodáře nebo taxátora, který musí vyhovět požadavkům vlastníka a zákona. Mnohdy je to nelehkou činností hlavně v druhové skladbě lesního porostu, který se na dané lokalitě bude vyskytovat (Topka 2003). Jednou z nejdůležitějších náležitostí je převod pozemků z zemědělského půdního fondu na pozemky k plnění funkcí lesa. Rozhodnutí vydává stavební úřad (Vacek, Simon a kol. 2009). Důležitou náležitostí žádosti po splnění právních požadavků ke změně druhu pozemku v katastru nemovitostí, je projektová dokumentace zalesnění, kterou zpravidla zpracovává odborní lesní hospodář na žádost vlastníka (Kacálek a Bartoš 2002).

Ve srovnání s okolními zeměmi jako je Slovensko a Polsko, je vyřízení všech administrativních náležitostí k zalesnění zemědělské půdy na území České republiky časově nejnáročnější. Průměrná doba, která uplyne od podání žádosti až po konečné schválení všech orgánů je zpravidla dva roky. Do budoucna by se měl celý proces zjednodušit. Před podáním žádosti by vlastník měl předem vědět, zda předemtná plocha je či není vhodná k zalesnění, tím se proces výrazně zjednoduší a zkrátí. Vyselektují se žádosti, které by byly potenciálně zamítnuty (Baláš a kol. 2024). Dotační tituly měly v minulosti relativně rozsáhlé tematické okruhy. Vztahovali se na podporu: prvního a opakovaného zalesňování, oplocenky pro lesní

porost se zastoupením nejméně 30% melioračních a zpevňujících dřevin, zabezpečení mladé kultury před zvěří a jinými faktory (Kacálek a Bartoš 2002). To už dnes neplatí. Aktuálně se dotace poskytují na založení porostu, na péči a jako náhrada za ukončení zemědělské činnosti (nařízení vlády č. 63/2023 Sb.) Baláš (osobní sdělení)“.

2.5 Technologie zalesňování a zalesňovací materiál

Technologie zalesňování je volena na základě vyhodnocení půdních a terénních faktorů, které by mohly ovlivnit samotný proces. Po provedené diagnostice je nasazena zpravidla lesní a zemědělská technika. Sázečí mechanizací jsou sazenice vkládány do řad za sebou. V případě výsadby dubu a jiných listnáčů je vhodnou variantou šterbinová sadba. Na to, aby na vybrané lokalitě vyrostl života schopný a prosperující jedinec, je nutno dobře zvolit typ sazenic a semenáčků. Druhová skladba lesního porostu je ovlivněna faktorem prostředí zalesňovací plochy. Na zemědělských půdách je prováděná zpravidla sadba, síje jen výjimečně (Vacek, Simon a kol. 2009). Obě varianty mají své klady a zápory (Vopravil a kol. 2017).

2.5.1 ZALESŇOVÁNÍ SÍJÍ

V praxi se u zemědělských půd často přistupuje k zalesňování síjí. Hlavním důvodem je časová nenáročnost. Z ekonomického hlediska se síje může předražit v případě neúspěchu (například vlivem přisušku) je celá investice ztracena. Semena musí být pečlivě přebrána (vyčlenění zdravých jedinců od napadených). Semena zasažená hnilobou by se vysévat neměla. Dále je také nutná ochrana před zvěří. Semena nemají dobře vyvinutou podzemní a nadzemní část. Vyžaduje se časté plevelení buřeně, která semena mohou poškozovat a omezovat ve vývoji (Vacek, Simon a kol. 2009). Pro dobrou ujímavost semenáčků velice záleží na hloubce výsevu a půdním prostředí. Je důležité zabezpečit dostatečné teplo, vlhko a prokypření půdy (Vopravil a kol. 2017).

Techniky síje: plnosíje (jedná se o techniku síje na plno – na celé ploše zalesňované plochy), pomístní (časté využívání), bodová síje (ruční výsadba větších semen), plošková, proužková (Vacek, Simon a kol. 2009).

2.5.2 ZALESŇOVÁNÍ SADBOU

Způsob zalesňování zemědělských půd závisí na půdním charakteru. Obecně se na zemědělských půdách spíše uplatní větší sadební materiál – s ohledem na očekávatelnou buřeň. V případě půdy s běžnou hladinou podzemní vody je vhodná varianta sadby kořenového systému pod zemním povrchem, v opačném případě vyvýšená sadba. Používají se dva typy sazenic a to: krytokořenné a prostokořenné. K zalesnění zemědělských půd jsou preferovány prostokořenné sazenice, které jsou pěstované v lesních školkách. Výhodou je, že jejich pořizovací cena je nižší v porovnání s krytokořenným sazebním materiálem. Mnohem vhodnějším materiálem pro zalesňování by byly právě krytokořenné sazenice, které jsou sice finančně náročnější nařízení, dopravu a výsadbu, ale jsou jednodušší na výsadbu. Není nutné rovnat kořeny. Dále jsou odolnější proti extrémním vlivům, které jsou typické pro zemědělské půdy (Vacek, Simon a kol. 2009). Jar je nejideálnější ročním obdobím pro zalesňování. Výsadba probíhá ihned, když roztaje sníh a rozmrzne půda. Výsadba listnáčů v letních měsících není tou nejsprávnější volbou z důvodu vyšších teplot a nedostatku srážek. Toto období je příznivější pro výsadbu jehličnanů (vyjma modřínu). Opačně je to na podzim, kdy je vhodné vysázet listnaté dřeviny a modřín, protože u nich ještě probíhá kořenový růst. Ideální jsou lokality na kterých se dlouho udržuje sníh a záplavové oblasti (Vopravil a kol. 2017).

2.6 Péče o kultury na bývalých zemědělských půdách

Zdravý vývoj kultur je v případě pěstování lesa zásadní. Jedná se o péči proti vnějším a vnitřním činitelům. Především ochrana a prevence lesního porostu před vegetací, houbovými chorobami, drobnými savci (myši, hraboši), hmyzem a abiotickými činiteli (Vacek, Simon a kol. 2009). „V hrubých rysech se dělí na kypření, boj proti konkurenční vegetaci, houbovým škůdcům, hmyzu, vyšším savcům a další způsoby ošetřování a vylepšování kultur“ (Vopravil a kol. 2017).

2.6.1 OCHRANNÁ OPATŘENÍ PŘED VEGETACÍ

Na to, aby bylo zalesnění plochy úspěšné, je potřeba se zbavit nežádoucího plevelu, který brání zdravému růstu a vývoji sazenic (Vopravil a kol. 2017). Proti nežádoucí vegetaci na zemědělských půdách lze bojovat biologicky, mechanicky, chemicky. Výběr způsobu ochrany je v tomto případě zásadní,

aby nebyly ohroženy sazenice. Biologická ochrana představuje výběr a výsadbu dřevin, které chrání cílové dřeviny před zastíněním plevelem. Dále to může být mulčování nebo uložení geotextilie kolem sazenic, čímž se omezí růst buřene kolem. Mechanické zásahy lze vykonat za pomoci kosy, mačety, křovinořezu nebo zášlapem. Zašlapávání představuje nejšetrnější a nejekonomičtější způsob, ale lze využít jen u některých druhů buřene. Odplevelení by správně mělo být zrealizováno celoplošně ještě před výsadbou. Jestli to nebylo možné, třeba dbát na správně zvolené účinné prostředky, které plevel zničí, ale nijak nepoškodí sazenice a půdu. Vhodně zvolené jsou chemické přípravky působící na bázi inhibice syntézy chlorofylu, ty se v půdě úplně rozpustí, mohou však zanechávat těžko rozložitelná rezidua, což však v případě jednorázové aplikace na zemědělské (budoucí lesní) půdě nepředstavuje zásadní problém (Vacek, Simon a kol. 2009).

2.6.2 OCHRANNÁ OPATŘENÍ PŘED HOUBOVÝMI NEMOCI

Zemědělská půda představuje specifický druh s diferencovanými fyzikálními podmínkami. Obzvláště nízká míra provzdušnění ovlivňuje teplotu a vlhkost půdy. Významným faktorem, který působí na tyto podmínky je i konkrétní druh (jestli se jedná o louky, pastviny, oné půdy a jiné). Před houbovými nemocemi lze účinně bojovat už v lesních školkách, kde se sazenice pečlivě kontrolují. Napadené sazenice jsou většinou zlikvidovány. Jen ve velmi zvláštních a ojedinělých případech je o postižené sazenice dále pečováno (Vacek, Simon a kol. 2009).

2.6.3 OCHRANNÁ OPATŘENÍ PROTI ŠKODÁM HMYZEM

Hmyz představuje velkou hrozbu pro všechny druhy dřevin. Ohrožuje jak asimilační orgány, tak kořenovou soustavu semenáčku i dospělých jedinců. Včasné jednání a diagnostika je v tomto případě klíčová. Jednodušší to je při napadení asimilační části, kde je možné škůdce pozorovat a včas zasáhnout, naopak u podzemní části, kterou není možno vizuálně sledovat (např. klikoroh borový – *Hylobius abietis*), je diagnostika a zneškodnění obtížnější (Vacek, Simon a kol. 2009).

2.6.4 OCHRANNÁ OPATŘENÍ PŘED SAVCI

Jedle a listnáče jsou terčem pro vícero druhů lesní zvěře, které je poškozují okusem. Ověřeným způsobem prevence a ochrany jsou oplocenky. Je však třeba počítat s vyššími vstupními finančními náklady na pořízení. Mezi další varianty ochrany patří snížení stavu zvěře, funkční nátěr, případně kryty, tubusy a jiné (Vacek, Simon a kol. 2009). Z praxe je známo, že nejvíce lesní porosty ohrožují v období na konci vegetace myši a hraboši, kteří okusují sazenice (Podrázský a kol. 2022).

2.6.5 OCHRANNÁ OPATŘENÍ PŘED ABIOTICKÝMI ČINITELI

Hlavní myšlenkou ochrany proti abiotickým faktorům je vyhovující druhové složení porostu. Jedná se, o vytvoření porostních úrovní (etáží) tak, aby pomocí přípravných dřevin byly chráněné cílové dřeviny před podnebnými extrémy (Vacek, Simon a kol. 2009). Zemědělská plocha, kterou se vlastník rozhodne zalesnit, musí vyhovovat vybrané kultuře dřevin. Zalesňované plochy větší než dva hektary a parcely úzké, protáhlé je třeba rozdělit na pozemky o maximální délce 100 m a šířce 10 m. Následně se tyto zpevňovací pásy zalesní dřevinami jako například borovice, lípa, douglaska, které dobře odolávají nárazům větru (Topka 2003).

2.7 Základní charakteristika výzkumné plochy doubek

„Obec Doubek leží ve Středočeském kraji, okrese Praha-východ a jeho příslušnou obcí s rozšířenou působností je 7 km vzdálené město Říčany. Nejstarší listina zmiňuje Doubek okolo roku 1330. Před rokem 1348 byla připojena k pražské Univerzitě Karlově a spravována statkem Michle“ (Obec Doubek ©2021). Podzemní voda vytváří na pozemcích podmačené části, které jsou opakovaně zamokřeny s půdním typem pseudoglej modální (PGm) (Podrázský a kol. 2022). Lokalita spadá do střední nadmořské výšky (třetí a čtvrté vegetační pásmo) s mírným klimatem (Quitt 1971) a predispozice vyšších průměrných teplot (Podrázský a kol. 2022). Dlouhodobý průměr teplot je 9,8 °C a roční úhrn srážek cca 550 mm (Gallo a kol. 2022). „Plocha se nachází v přírodní lesní oblasti (PLO) 10 – Středočeská pahorkatina, přičemž na severu navazuje PLO 17 – Polabí (ÚHÚL 2019)“ (Podrázský a kol. 2022). Hrubozrnná narůžovělá říčanská žula je dominantní horninou Středočeského plutonu do kterého se plocha geologicky řadí. Pudy kambizemního

typu, jsou reprezentovány kambizemí litickou (KAs) a kambizemí modální (KAm). Malou část pokrývá slabá vrstva pleistocenní středně těžké sprašové hlíny, kde se nacházejí kambizemě luvické (KA1). „Hodnocení půdních typů bylo provedeno podle publikace Němeček et al. (2011)“ (Podrázský a kol. 2022).

2.8 Základní charakteristika sledovaných druhů lesních dřevin

2.8.1 DUB LETNÍ (*QUERCUS ROBUR*)

2.8.1.1 Charakteristika

„Dub letní má v našem lesním hospodářství (spolu s dubem zimním) velmi významné postavení a představuje po buku nejvýznamnější listnatou dřevinou našich lesů“ (Úradníček, Chmelař 1998, str. 15). U některých vysázených jedinců dubu letního (*Quercus robur*) se odhaduje stáří až 1000 let. Statné stromy se silným kmenem dosahující tloušťku i 4 m, tím se řadí k dřevinám Česka s nejmohutnějším kmenem a košatou korunou. V porostu má obvykle výšku do 40 m s průměrem kmene až 1,5 m a věkem 400 - 500 let, čím se taky liší od dubu zimního. Typickým znakem je střední koruna, spleťtité větvení s pevnými, velkými listy s kratším řápkem a dlouhý kmen tvaru válce. Protáhlý tvar žaludů s dlouhou stopkou číšky. Po dozrání vypadávají na zem pod listí kde klíčí (Úradníček, Chmelař 1998).

2.8.1.2 Rozšíření

Evropská dřevina s areálem zahrnující téměř celý kontinent kromě chladných oblastí severu a severovýchodu. Zasahuje však severněji než dub zimní. Postupuje od Finského zálivu napříč Ruskem k Uralu. Rovněž ho najdeme na Kavkazu a Malé Asii. V jižní části zabírá oblasti Balkánu, Pyrenejského poloostrova až po Turecko. V Česku ho můžeme najít v nižších polohách. V minulosti bylo jeho přirozené stanoviště v lužních lesích oblasti úvalů velkých řek. Tyto oblasti však byly zásahem člověka vymýceny a nahrazeny zemědělskou půdou. Lužní les s přirozeným porostem dubu letního, je velkou vzácností a bohatstvím našeho území, najdeme ho zejména na Moravě u Židlochovic, u Přerova nad Labem nebo v lužním lese Mochov u Opočna. Proto byl vysazován mimo tato území, zejména na svažitéch územích, která jsou nevyhovující pro zemědělství. Umělá výsadba byla zahájena

v pahorkatinách, kde se dub letní ujal navzdory suchým půdám (Úradníček, Chmelař 1998).

2.8.1.3 Ekologie

Je silně světlomilný v porovnání s dubem zimním. Pod porostem se nesnadno zmlazuje, je intolerantní na stín, v tomto období mu nejvíce vyhovují holiny. V rámci druhu lze vylíčit dva ekotypy. Lužní a lesostepní. Lesostepní ekotyp se vyskytuje na stanovištích, která se vyznačují mělkými, silně vysychavými zeminami v letních měsících. Tvar a velikost kořenové soustavy umožňuje dubu letnímu přežít i na takto suchých místech, kde dokáže čerpat vodu z větší hloubky. Lužní oblasti s dostatečnou vláhou, ale nepřilíš dlouhotrvajícími záplavami. Proto i v lužních lesích ho najdeme na místech výše položených mimo dosah vysoké vody (Úradníček, Chmelař 1998).

2.8.2 BOROVICE LESNÍ (*PINUS SYLVESTRIS*)

2.8.2.1 Charakteristika

„Borovice je v našem lesním hospodářství nejvýznamnějším jehličnanem po smrku a její dřevo nachází skoro stejné uplatnění“ (Úradníček, Chmelař 1998, str. 43). Dřevina dorůstá až do výšky 40 m, průměr kmene do 1 m. Dožívá se průměrně 300 let. Na místech s menší konkurencí to může být i 500 let. Tvar koruny je různorodý. Od prostředí výskytu se mění tvar kmene i koruny, může být štíhlá, symetrická s pravidelnou korunou, ale taky asymetrická. Habitus koruny je dědičným znakem, proto při pěstování borovice musíme dbát na její výběr. Borovice v zápoji plodí přibližně mezi 30. až 40. rokem života, ve volném zápoji to je mnohem dřív, přibližně v 15. roku. Díky silnému kořenovému systému se do půdy pevně zakoření a netrpí vývraty. Řadí se mezi rychle rostoucí dřeviny, odolné vůči vnějším vlivům (Úradníček, Chmelař 1998).

2.8.2.2 Rozšíření

Areál borovice lesní je velice rozsáhlý, táhne se téměř celou Evropou až do Asie. Jako původní dřevinu ji nenajdeme v nížinách s oceánským klimatem, území zcela chybí v maďarské nížině. Balkánem prochází od Dinárského pohoří až po Albánii. Pro bulharské horské oblasti je původní dřevinou. Naopak, za polárním

kruhem v oblasti chladné tundry její areál sahá dál než areál smrku. Evropskou částí Ruska se táhne od tundry až po step. Největší území výskytu borovice lesní je 100 mil. ha. na Sibíři. Díky silné borce a hlubokému kořenovému systému je odolná vůči přízemnímu požáru. Absenci humusu na místech po požáru je výhodná pro klíčení osiva a růst semenáčků, právě i z tohoto důvodu je její zastoupení v oblastech postihovaných pravidelnými drobnými přízemními požáry větší oproti smrku, jehož borka a kořeny nejsou tak odolné. U nás se nachází borovice hercynského ekotypu. Chudé písky v Polabí, hadce Slavkovského lesa, Šumavské podhůří jsou typická místa pro reliktní bory. Umělou výsadbou borovice byl její areál značně rozšířen, většina jedinců byla pěstována z dovezených semen. Přirozenou obnovou, zejména náletem se usadila na pastvinách a polích (Úradníček, Chmelař 1998).

2.8.2.3 Ekologie

Borovice lesní je silně světlomilnou dřevinou, které se nejlépe daří na holinách. Netoleruje zástín a zapojený porost, proto bývá často vytlačována dřevinami, méně náročnými na světlo. Naproti tomu dokáže růst v extrémních podmínkách, jako jsou skály, písky, štěrk, sutě, rašeliniště. Stanoviště s nedostatkem vody jí nepřekáží, díky hlubokému kořenovému systému. Přežije na území s ročními srážkami méně než 400 mm, naproti tomu jí nevádí ani srážky nad 1000 mm typické pro hory a podhůří. Je odolná vůči teplotním výkyvům. Daří se jí více méně všude, avšak negativně reaguje na znečištěné ovzduší měst a průmyslových zón (Úradníček, Chmelař 1998).

2.9 Meliorační materiály

Zkvalitnění půdních vlastností je možné docílit zpracováním přírodních látek (oxihumolitů), jako je například Alginit nebo Leonadirdit. Tyto materiály rovněž podporují lepší ujmavost sazenáčků. Nejčastější formy melioračních materiálů jsou: pevná a tekutá. Tekutá hnojiva se nejčastěji aplikují za pomoci rozprašovačů. Využívají se však méně často z důvodu jejich nestabilitnosti v půdě. Častěji aplikována jsou hnojiva pevná, která mají různé tvary, jako například granule, pelety, sáčky a jiné. Rozpustnost granulovaných hnojiv je pozvolná. Používají se zejména u krytokořenných a prostokořenných sazenic. Časový rámec pro aplikaci melioračních materiálu není striktně omezen. Zalesňování a přípravy s tím související se nejčastěji realizují na podzim. Do přípravy zařazujeme i meliorační práce, jejichž výsledkem

je zapracování melioračního materiálu do půdy. Sloučením těchto procesů do jednoho je možné vykonávat za pomoci mechanizace (univerzální traktor do 20 % sklonu terénu, speciální kolový traktor do 40 % sklonu terénu) přípravu teoreticky celoročně s výjimkou období silných mrazů, kdy je půda zamrzlá a pokrytá souvislou sněhovou vrstvou (Vopravil a kol. 2017). Aplikací většího množství meliorační hmoty prokazatelně snižuje mortalitu výsadeb na bývalých zemědělských půdách. Pozitivně vplývá na změny půdního prostředí. Meliorační materiály, je možno pokládat za ekonomický a ekologicky přínosné (Kupka a kol. 2015).

2.9.1 ALGINIT

Kořenový systém dřevin při zalesňování můžeme posílit organickým půdním kondicionérem z mořských řas. Nejpoužívanější mořskou řasou je *Ascophyllum nodosum* (Linnaeus) Le Jolis, z řádu chaluhotvarých (*Fucales Kylin*), kterou najdeme na březích severního Atlantiku. Z nich se využijí hydrolyzáty tzv. bioalgináty, ty při kontaktu s kovy přítomnými ve vodě mění svou strukturu nerozpustnou ve vodě (gelovo-vločkový systém). Ve složení bio-alginátů se nenacházejí žádné mykorhizní houby, avšak dokážou jejich růst a kolonizaci ovlivnit (Lorenc a kol. 2016). Alginit je přírodní látka s velkým množstvím živin a přibližně šedesáti mikroprvky. Nenarušuje půdní ani životní prostředí. Díky svým vlastnostem a složení, je možno Alginit využívat v širokém spektru odvětví. Zejména v zemědělství a lesnictví. Výhodou je, že zadržuje vodu s rozpuštěnými živinami, které postupně uvolňuje ke kořenům (Brindza a kol. 2021).

2.9.2 HUMAC

Hovoříme o přírodním stimulatoru s vysokým obsahem huminových kyselin získaných z Leonarditu. Stejně jako Alginit váže kovy.

„Huminové kyseliny jsou základem biologických procesů v půdě a jejich vlastnosti fyziologicky aktivních látek napomáhají růstu a vývoji rostlin a zlepšují úrodnost a vlastnosti půdy“ (HUMAC ©2021).

Představuje skupinu vysokomolekulárních látek. Huminové látky polymerují v závislosti na nalezišti a době odběru vzorku. Při procesu karbonizace uvolňují velké množství CO₂ bez dehtu. Hlavním znakem je velký obsah vody a odolnost vůči rozkladu. Díky funkční sorpci živin zabezpečují zásobování rostliny (Tóth a kol. 2018).

3 Metodika

3.1 Lokalita

Výzkumná plocha se nachází na pozemku parc. č. 110/3 v k.ú. Doubek (okres Praha-východ), LV 323. Druh pozemku - orná půda, s celkovou výměrou 19 331 m². (ČÚZK, 2023) Plocha hraničí s porosty 2. a 3. LVS se zařazením na lesní typ 2S1 (svěží buková doubrava modální) a 3L1 (jasano-olšínový luh modální) (ÚHÚL). Na zalesněné ploše lze uvažovat o podobných stanovištních podmínkách. „Zalesněná plocha (uvnitř oplocenky) činí cca 1,55 ha. Vzhledem k málo výhodnému tvaru zalesňované plochy dosahuje délka oplocenky cca 715 m“ (Gallo a kol. 2022).



Obr. č. 1- pozemek p.č. 110/3 k.ú. Doubek, zdroj:

<https://sgi-nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&MarWindowName=Marushka&MarQueryId=2EDA9E08&MarQParam0=3973535209&MarQParamCount=>

1

Zkusná plocha je součástí hydrologické sítě malých vodních toků povodí středního Labe.

3.2 Založení zkusné plochy

Výsadba byla založena na podzim roku 2019 na oplocené bývalé zemědělské půdě. Strojním rozmetáním a zapravením do orné půdy byly na ploše zapraveny meliorační hmoty Alginit a Humac, v dávce Alginit 1,5 t/1 ha a Humac 1,0 t/1 ha (Podrázský a kol. 2022).

Kontrolní varianta zůstala bez aplikace z důvodu komparace účinků melioračních hmot. Ústřední část zkusné plochy o výměře 9000 m² byla rozdělena na 150 menších dílčích ploch (plošek) o rozměrech 6 x 10 m. Kde 125 je zalesněno a 25 z nich slouží jako rozčleňovací linie. Na ploše bylo původně vysazeno 10 druhů dřevin. Tyto dřeviny byly vysazeny separátně a v kombinaci, tedy jako čisté výsadby a liniové směsi:

1 - dub letní, 2 - sekvojovec, 3 - jeřáb řek, 4 - borovice + dub letní, 5 - třešeň ptačí + lípa, 6 - habr + lípa, 7 - borovice lesní, 8 - cedr + dub letní, 9 - metasekvoje, 10 - jeřáb oskeruše. Prostokořenným sadebním materiálem byl dub letní (*Quercus robur*). Všechny další dřeviny byly krytokořenné. Průměrná výška použitých sazenic byla 36 - 50 cm.

Štěrbínová metoda se realizovala v případě jedinců s méně rozvinutým kořenovým systémem, v opačném případě u sazenic s kořenovým systémem přesahujícím rozměr štěrbin byla zvolena jamková metoda, která však byla použita menšiny jedinců. Na všechny dílčí plochy (60 m²) bylo vysazeno ve většině případů 60 ks sazenic ve sponu 1 m x 1 m. U sekvojovce to bylo 15 ks sazenic v řadovém sponu 2 x 2 m (Gallo a kol. 2022).

Pozemek 110/3, k. ú. Doubek



Obr. č. 2 – Založení experimentální plochy Gallo a kol. 2022

3.3 Sběr dat

Sběr dat proběhl celkem na 150 dílčích plochách. Z tohoto počtu bylo monokulturou dubu obsazeno 20 ploch o rozměrech 6 x 10 m, přičemž dřeviny byly sázeny každých 1 x 1 m. Na každou plošku tedy připadalo 60 jedinců v celkovém počtu 1200 jedinců. Rozděleno do tří variant Alginít, Humac a Kontrola (bez melioračního materiálu). V počtu osm pro varianty Alginít a Kontrolu, čtyři plošky pro Humac. Dub v kombinaci s borovicí byl vysazen na 16 polích ve stejném rozestupu 1 x 1 m, tedy v celkovém počtu 960 sazenic. Plochy byly rovněž rozděleny podle melioračního materiálu na tři skupiny. V tomto případě to vypadalo následovně: Alginít a rovněž Humac šest plošek, kontrola - čtyři plošky. Smíšení bylo liniové, na jedné plošce vždy jedna linie stejné dřeviny v pravidelném střídání. Měření probíhalo pravidelně po skončení vegetační doby, respektive přírůstu (srpen-září), a to v letech 2020, 2021, 2022, 2023. Plocha byla silně zabařeněná bez vyžínání, pouze bylo provedeno s ošlapání sazenic při měření v době měření. Ke každé plošce se nejprve vytvořil prostor pro přechod, aby bylo možné údaje zjišťovat. V některých místech dosahovala buřeň výšky až 2 m. Měření proběhlo za pomoci výškoměrné latě délky 2 m s přesností na 1 cm. Výškoměrná lať se přikládala ke kmeni a odečetla se vzdálenost terminálního pupenu po patu stromu a okulárně se určil zdravotní stav na základě čtyřbodové stupnice, kde:

- 1 - zdravý jedinec
- 2 - nepatrné poškození, deformace
- 3 - chřadnoucí jedinec
- 4 - uhynulý nebo absentující jedinec

Měření bylo realizováno ve dvou členné skupině, kde jeden měřič měřil výšky a určoval zdravotní stav a druhý údaje zapisoval. Třetí pracovník připravoval jednotlivé plošky k samotnému měření (ošlapávání plevelu).



Obr. č. 3 - Měření, zdroj: vlastní 2022



Obr. č. 4 - Zkusná plocha, zdroj: vlastní 2022

3.4 Zpracování dat

Hodnoceny byly naměřené výšky a přírůsty s předešlým měřením, zdravotním stavem a mortalitou ve všech variantách (Alginit, Humac a kontrola) pro sledované dřeviny a jejich kombinace - dub, dub s borovicí, borovice s dubem.

Statistická kalkulace byla provedená softwarem STATISTICA v 13.05.07. Prvním krokem bylo posouzení charakteru rozdělení dat s ohledem na jejich normalitu. Pokud bylo, zjištěno normální rozložení, následovala jednofaktorová analýza prostřednictvím metody ANOVA a test post - hoc Tukey se zvolenou obvyklou hladinou významnosti $\alpha=0,05$.

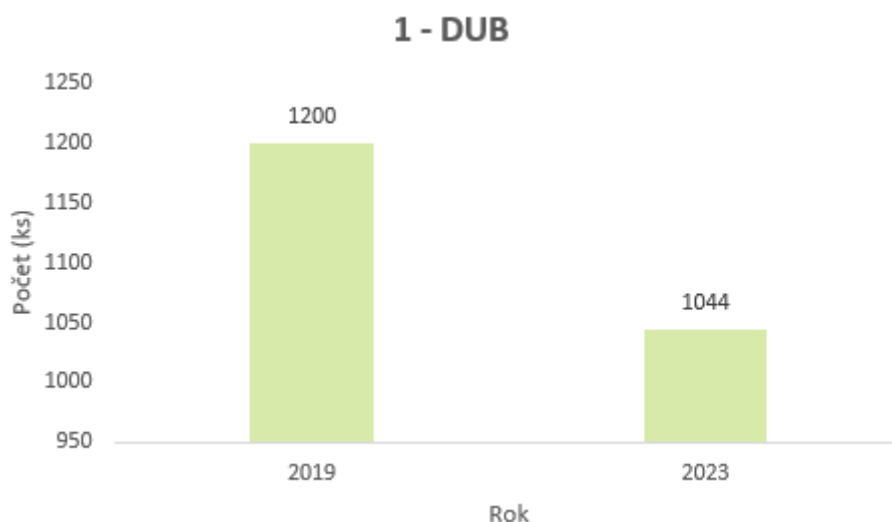
Výsledky, které byly statisticky významně odlišné, byly v tabulce zvýrazněny a dostaly odlišné označení (písmeno). Data byla graficky znázorněna. Uhynulý a/nebo absenční jedinci byli vyhodnoceni v mortalitě.

4 Výsledky

4.1 Mortalita

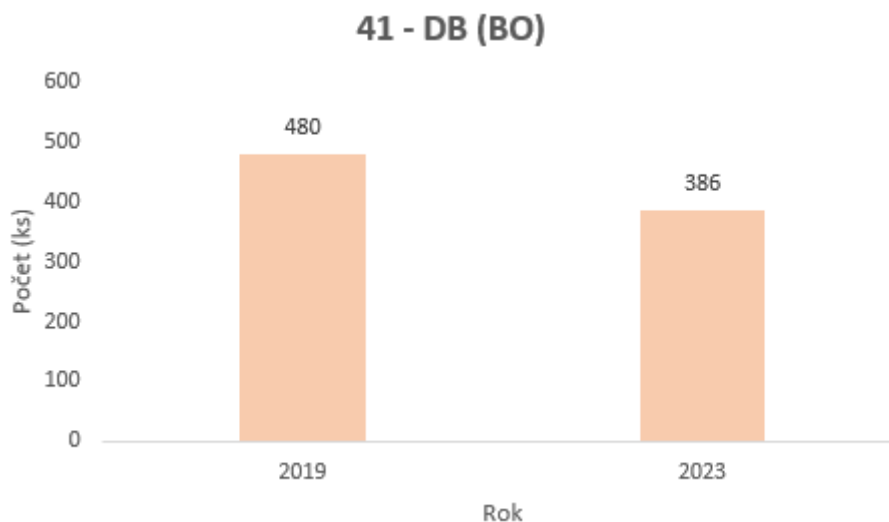
Ze srovnání sázených stromů v roce 2019 s aktuálním stavem za rok 2023 vyplývá, ať už při monokulturní výsadbě dubu a také při obou kombinacích dubu s borovicí, značný úbytek dřevin, které chybí nebo jsou mrtvé.

Monokultura dubu v roce 2019 byla vysazena v celkovém počtu 1 200 kusů dřevin, z nichž aktuálně chybí nebo jsou mrtvé 156 kusů. Tuto skutečnost můžeme sledovat na obr. č. 5, kde celkový počet stromů za rok 2023 je 1 044 kusů.

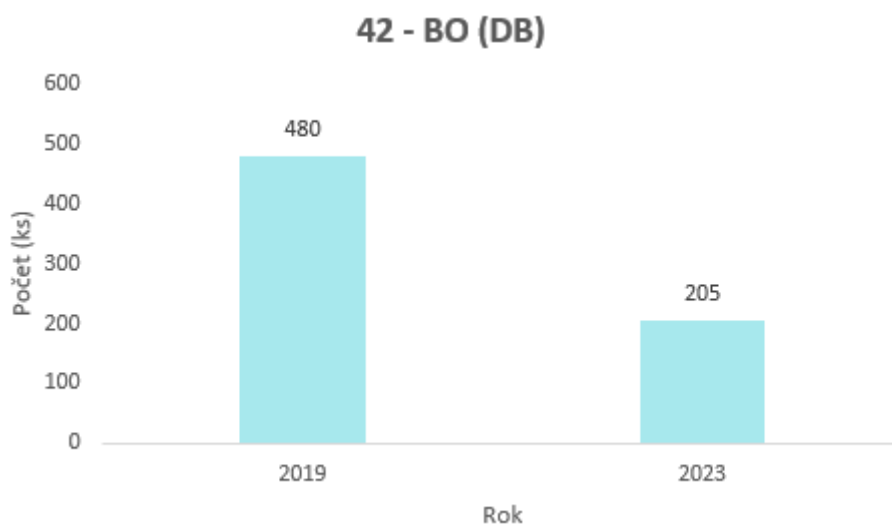


Obr. č. 5 - Srovnání stavu monokultury, tedy počtu jedinců dubu s rokem 2019

U kombinace dubu a borovice bylo v roce 2019 v obou případech vysazeno 480 sazenic, to znamená 960 dřevin na 16 polích. Jak si můžeme všimnout na obr. č. 6 u varianty směsi dubu s borovicí na plošce č. 41 (41 – DB (BO)) je mortalita nižší. Aktuální počet dřevin změřených v roce 2023 činí 386 kusů. Naproti tomu u varianty 42 – BO (DB) je současný stav 205 kusů (obr. č. 7). Což je o 181 jedinců méně než u varianty smíšeného porostu dub s borovicí (41 – DB (BO)).



Obr. č. 6 - Srovnání stavu DB (BO) s rokem 2019



Obr. č. 7 - Srovnání stavu BO (DB) s rokem 2019

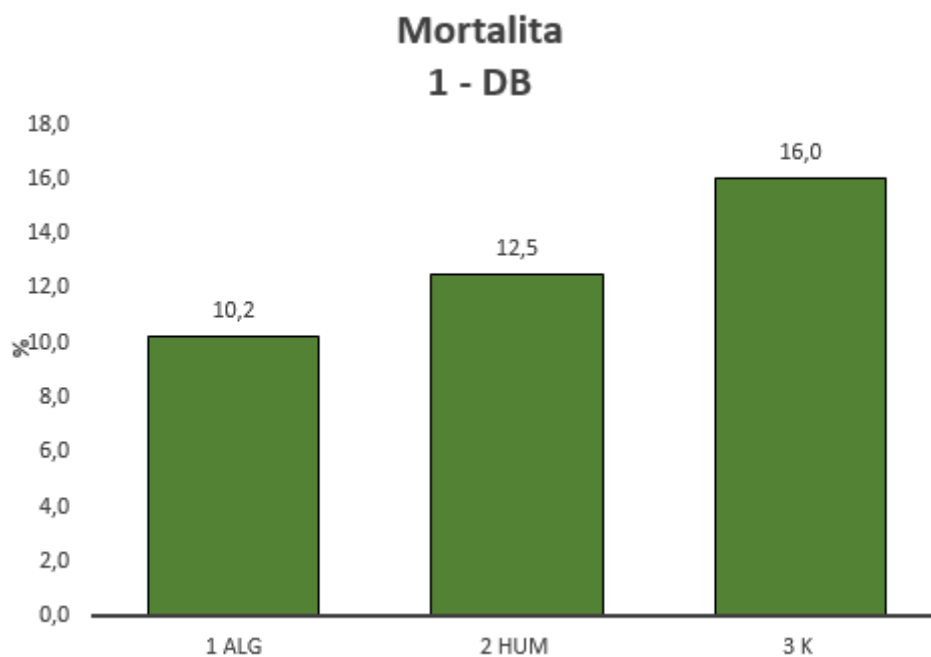
Údaje, které vidíme v tabulce č. 1, poukazují na stav počtu dřevin na všech variantách v roce 2019 a 2023. U dubu v monokultuře (1 – DB), můžeme pozorovat, že byla nejmenší mortalita v případě varianty Alginit. Z celkového počtu vysazených 480 jedinců jich chybí 49, což představuje 10,2 %. Naopak největší mortalita je na variantě Kontrolní, kde chybí 77 jedinců (16%). Z tohoto porovnání můžeme sledovat pozitivní vliv Alginitu na snížení mortality a to o 5,8 %. V kombinaci 41 - DB (BO) je nejnižší mortalita na variantě Humac, kde bylo vysazeno celkem 180 jedinců a chybí 33 (18,3 %). Mortalita na Alginitu a Kontrole jsou téměř ve stejné úrovni, respektive podobně jako u čistého dubu mortalita na Kontrolní variantě je mírně vyšší. Mortalita se snížila oproti kontrole při aplikaci Humacu o 2,5 %. Při kombinaci

borovice a dubu (42 - BO (DB)) pozorujeme rovněž nejnížší ztráty na variantě Humac. Ze 180 vysazených jedinců v roce 2019 jich chybí 98 (54,4 %), což je více než polovina. Ještě větší mortalitu sledujeme na variantě Kontrola co představuje 62,5 %. Rozdíl mezi variantou Humacu a kontrola představuje 8,1 % a oproti Alginitu o 5,8 % v obou případech v neprospěch Kontroly.

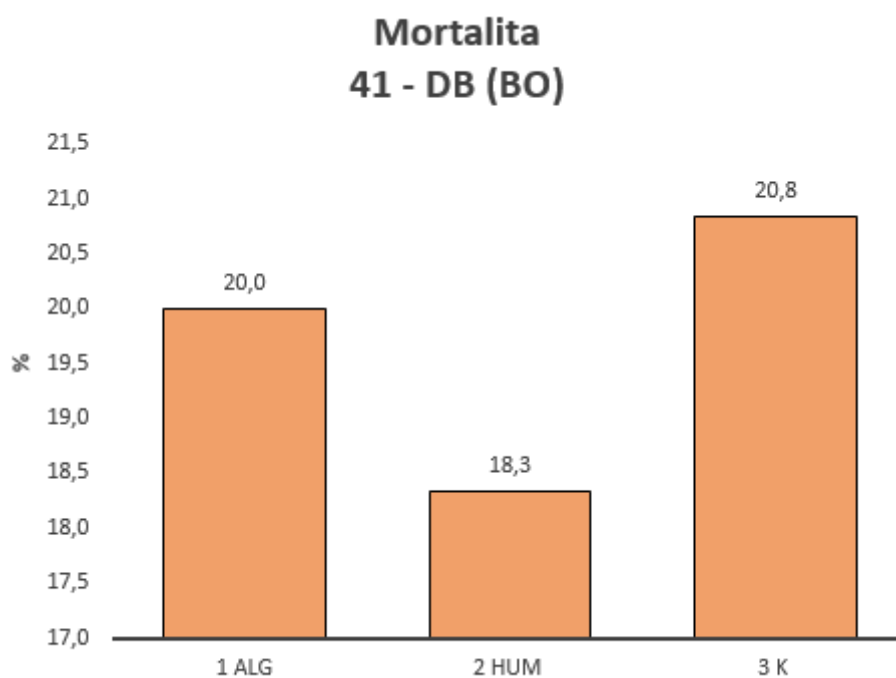
Tabulka č. 1 - Stav počtu dřevin na všech variantách v roce 2019 a 2023

dřevina	variant	Rok		chybí/mrtvé	%
		2019	2023		
1 - DB	1 Alg	480	431	49	10,2
1 - DB	2 Hum	240	210	30	12,5
1 - DB	3 K	480	403	77	16,0
41 - DB (BO)	1 Alg	180	144	36	20,0
41 - DB (BO)	2 Hum	180	147	33	18,3
41 - DB (BO)	3 K	120	95	25	20,8
42 - BO (DB)	1 Alg	180	78	102	56,7
42 - BO (DB)	2 Hum	180	82	98	54,4
42 - BO (DB)	3 K	120	45	75	62,5

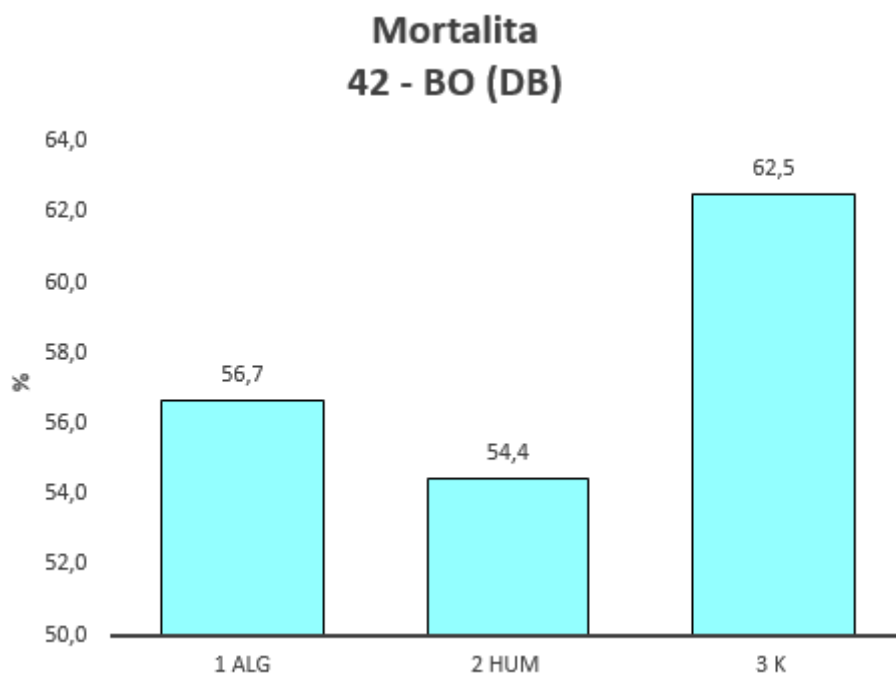
Procentuální vyjádření znázorňuje obr. č. 8, 9 a 10 pro všechny varianty a dřeviny samostatně. Můžeme pozorovat trend mortality v roce 2023, kde se opravdu potvrdila nejvyšší úmrtnost a absence ve variantě Kontrola. Alginit má pozitivní vliv na snížení mortality při monokultuře dubu a v kombinaci borovice – dub.



Obr. č. 8 - Procentuální vyjádření mortality na všech variantách 1 - DB



Obr. č. 9 - Procentuální vyjádření mortality na všech variantách 41 - DB (BO)



Obr. č. 10 - Procentuální vyjádření mortality na všech variantách 42 - BO (DB)

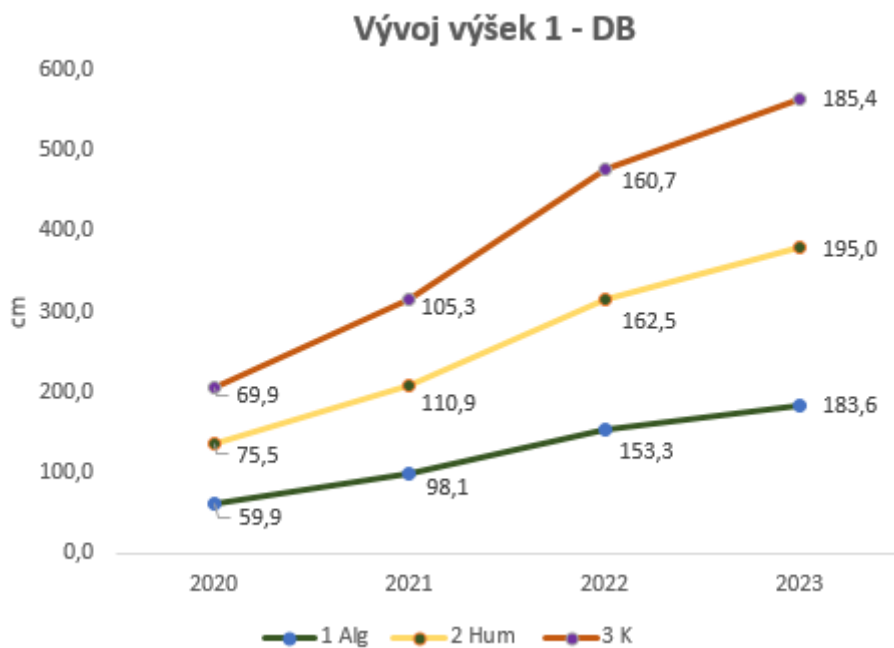
4.2 Vývoj výšek

Výška jednotlivých jedinců je měřena každý rok v přibližně stejnou dobu na všech variantách (Alginit, Humac, Kontrola). V roce 2023 šlo v pořadí o čtvrté měření. Na obr. č. 11, 12 a 13, můžeme pozorovat vývoj výšek dřevin od prvního měření, které se uskutečnilo v roce 2020 po rok 2023. Nejvyšší dosažené výšky v monokulturě dubu (1 – DB) můžeme sledovat v případě varianty Humac, kde je každoroční přírůst mírně vyšší na rozdíl od Alginitu a Kontroly. Z výsledků vyplývá, že nejvíce zaostávají dřeviny vysazené na meliorační látce Alginit.

Průměrná výška dubu v roce 2023 na variantě Humac činí 195 cm, u Kontroly to je 185, 4 cm a na meliorační látce Alginit 183,6 cm (viz. tab. č. 2). Statisticky významný rozdíl je v tabulkách 2, 3, 4 zvýrazněn tučným písmem.

Tabulka č. 2 - Vývoj výšek 1 – DB v letech 2020 – 2023 na všech variantách s označením statisticky významných rozdílů

Vývoj výšek 1 - DB				
	2020	2021	2022	2023
1 Alg	59,9 a	98,1 a	153,3 a	183,6 a
2 Hum	75,5 a	110,9 a	162,5 a	195,0 b
3 K	69,9 a	105,3 a	160,7 a	185,4 ab

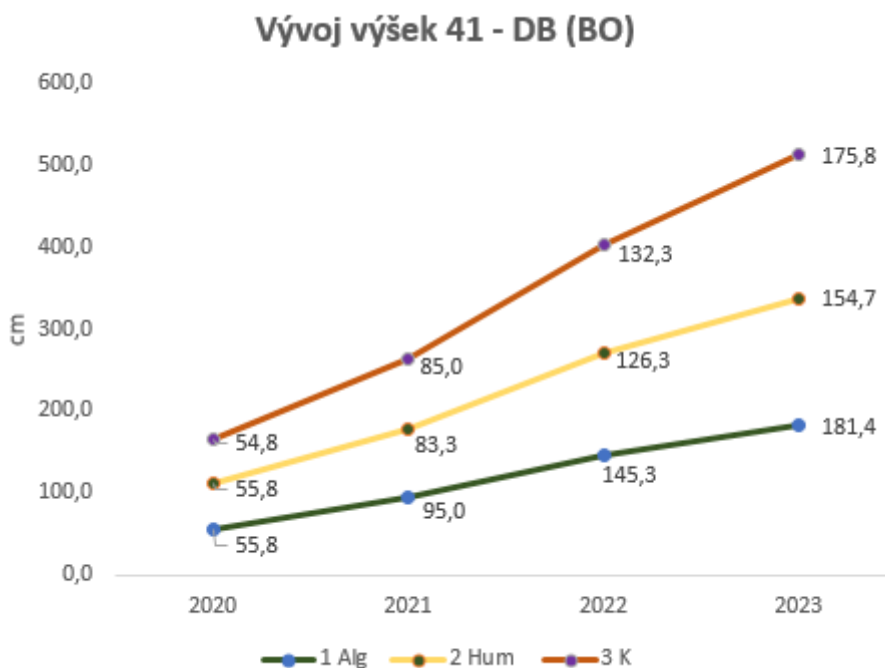


Obr. č. 11 - Vývoj výšek 1 – DB v letech 2020 – 2023 na všech variantách s označením statisticky významných rozdílů

V případě rozdílu v počátečních průměrných výškách u smíšené výsadby dubu a borovice 41 – DB (BC) v roce 2020 byl tento rozdíl nepatrný a stejný u Alginitu a Humacu (viz tab. č. 3). V dalších letech se výrazně změnil trend vývoje na variantě Alginit. Rovněž v roce 2023 jsou na této variantě nejvyšší průměrné výšky. Naproti tomu nejnižší naměřené byly na variantě Humac.

Tabulka č. 3 - Vývoj výšek 41 – DB (BO) v letech 2020 – 2023 na všech variantách s označením statisticky významných rozdílů

Vývoj výšek 41 - DB (BO)				
	2020	2021	2022	2023
1 Alg	55,8 a	95,0 b	145,3 c	181,4 ab
2 Hum	55,8 a	83,3 a	126,3 b	154,7 b
3 K	54,8 a	85,0 a	132,3 a	175,8 a



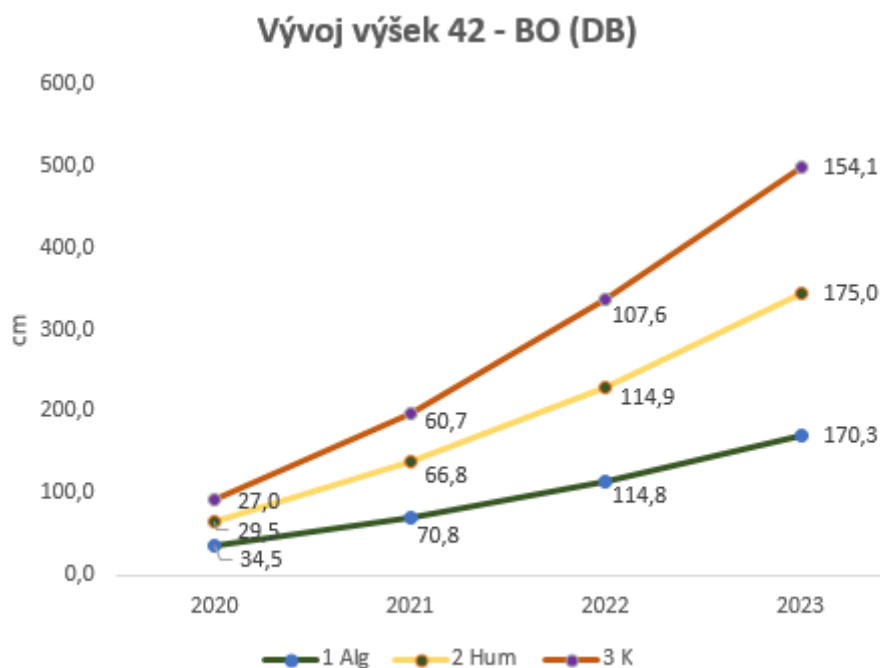
Obr. č. 12 - Vývoj výšek 41 – DB (BO) v letech 2020 – 2023 na všech variantách s označením statisticky významných rozdílů

Rozdíly v průměrných přírůstech u směsi borovice a dubu: 42 - BO (DB), byly v roce 2020 malé. Průměrné hodnoty přírůstků nepřesahovaly 35 cm. Nejvyšší hodnoty vykazovala varianta Alginet s poměrem výšky 34,5 cm. Každoroční průměr výšek na všech variantách této kombinované výsadby však vykazuje nižší hodnoty naproti monokultuře dubu a výsadby 41 – DB (BO). V roce 2023 byly naměřeny nejvyšší hodnoty ve variantě Humac a to 175 cm. Nejnižší na variantě kontrola 154,1 cm (viz tab. č. 4).

Výška dřevin je nejvyšší ve variantě dubu v monokultuře s použitím Humacu. Naopak nejnižší výška dřevin je v kontrolní variantě borovice – dub.

Tabulka č. 4 - Vývoj výšek 41 – BO (DB) v letech 2020 – 2023 na všech variantách s označením statisticky významných rozdílů

Vývoj výšek 42 - BO (DB)				
	2020	2021	2022	2023
1 Alg	34,5 c	70,8 c	114,8 b	170,3 b
2 Hum	29,5 b	66,8 b	114,9 b	175,0 b
3 K	27,0 a	60,7 a	107,6 a	154,1 a



Obr. č. 13 - Vývoj výšek 42 – BO (DB) v letech 2020 – 2023 na všech variantách s označením statisticky významných rozdílů

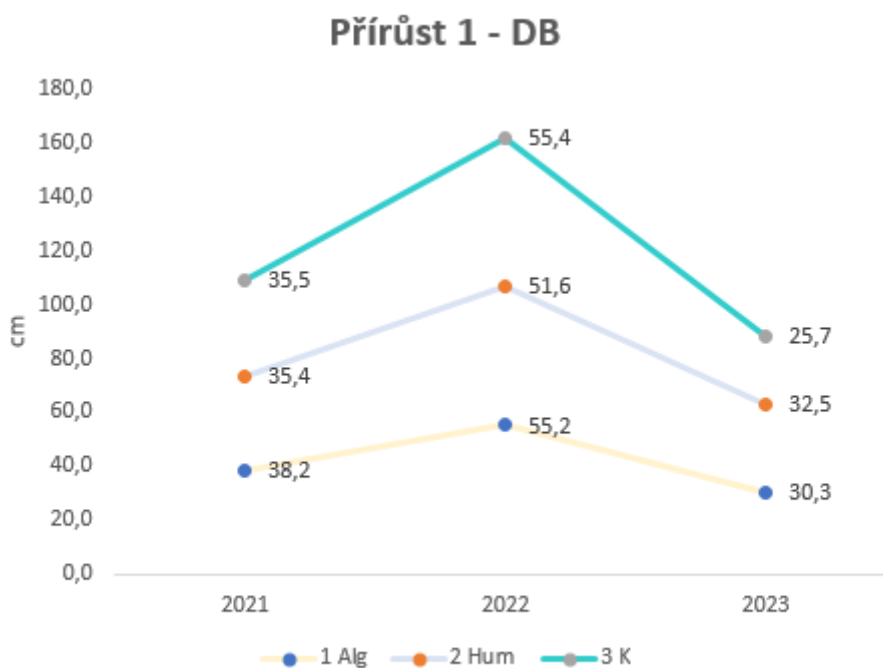
4.3 Výškový přírůst

V případě přírůstů u Kontroly a Humacu v roce 2021 pro monokulturu dubu (1 – DB) si můžeme všimnout téměř nulového rozdílu, kde průměrný přírůst pro dřeviny na variantě Kontrola je 35,5 cm a variantě Humac 35,4 cm. Nejvyšší průměrné výšky dosahovali jedinci na variantě Alginet, a to 38,2 cm. Naproti tomu v roce 2022 byl nejvyšší přírůst zaznamenán na Kontrole (55,4 cm) a nejmenší na Humacu (51,6 cm). Přičemž měření v roce 2022 poukazují na nejvyšší celkové přírůsty u této dřeviny v porovnání s rokem 2021 a 2023. V roce 2023 byl u monokultury dubu naměřen poprvé nejvyšší přírůst 32,5 cm na variantě Humac,

což je, ale v porovnání s rokem 2022 o 19,1 cm méně. Průměrný přírůst na meliorační látce Alginit činí 30,3 cm a na Kontrole 25,7 cm (viz. Obr. č. 14).

Tabulka č. 5 - Vývoj přírůstů 1 – DB v letech 2021 – 2023 na všech variantách

Přírůst 1 - DB			
	2021	2022	2023
1 Alg	38,2 a	55,2 a	30,3 b
2 Hum	35,4 a	51,6 a	32,5 b
3 K	35,5 a	55,4 a	25,7 a

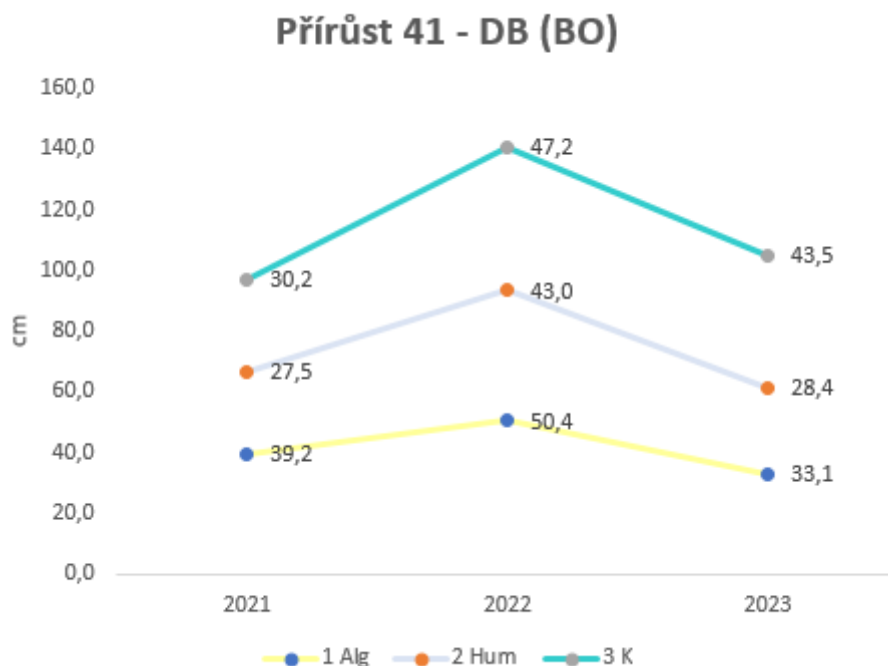


Obr. č. 14 - Vývoj přírůstů 1 – DB v letech 2021 – 2023 na všech variantách

V tabulce č. 6, můžeme pozorovat hodnoty pro výsadbu směsi dubu a borovice 41 – DB (BO). Hodnoty jsou obdobné jako u monokultury dubu, stejně i v tomto případě byly nejvyšší průměrné hodnoty naměřeny v roce 2022. V závislosti na variantě vidíme, že rok 2021 byl nejpříznivější pro dřeviny vysazené ve variantě Alginit, stejně tak i v dalším roce. Rok 2023 poukazuje na nejvyšší průměrné přírůsty ve variantě Kontrola, a to 43,5 cm. Naopak nejnižší pro meliorační látku Humac – 28,4 cm, tato skutečnost je vyobrazená na Obr. č. 15.

Tabulka č. 6 - Vývoj přírůstů 41 – DB (BO) v letech 2021 – 2023 na všech variantách

Přírůst 41 - DB (BO)			
	2021	2022	2023
1 Alg	39,2 c	50,4 a	33,1 b
2 Hum	27,5 b	43,0 a	28,4 b
3 K	30,2 a	47,2 a	43,5 a

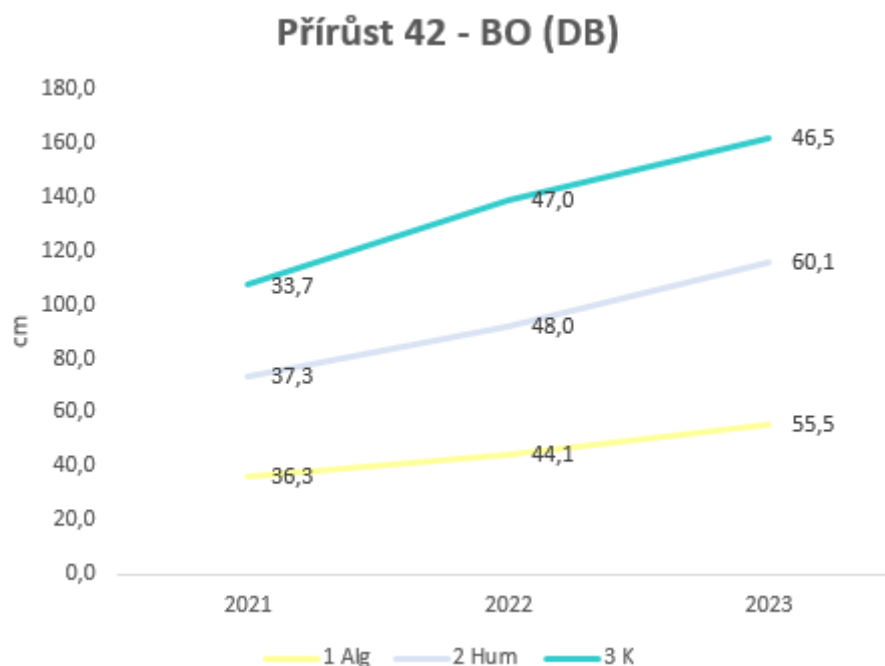


Obr. č. 15 - Vývoj přírůstů 41 – DB (BO) v letech 2021 – 2023 na všech variantách

Data vyobrazená na obr. č. 16 poukazují na největší průměrné přírůsty v roce 2023. Kde nejvyšší hodnoty byly naměřeny pro všechna zkoumaná období na variantě Humac. V roce 2023 to bylo 60,1 cm a nejnižší na Kontrole 46,5 cm.

Tabulka č. 7 - Vývoj přírůstů 42 –BO (DB) v letech 2021 – 2023 na všech variantách

Přírůst 42 - BO (DB)			
	2021	2022	2023
1 Alg	36,3 a	44,1 a	55,5 b
2 Hum	37,3a	48,0 a	60,1 b
3 K	33,7 a	47,0 a	46,5 a



Obr. č. 16 - Vývoj přírůstů 42 – BO (DB) v letech 2021 – 2023 na všech variantách

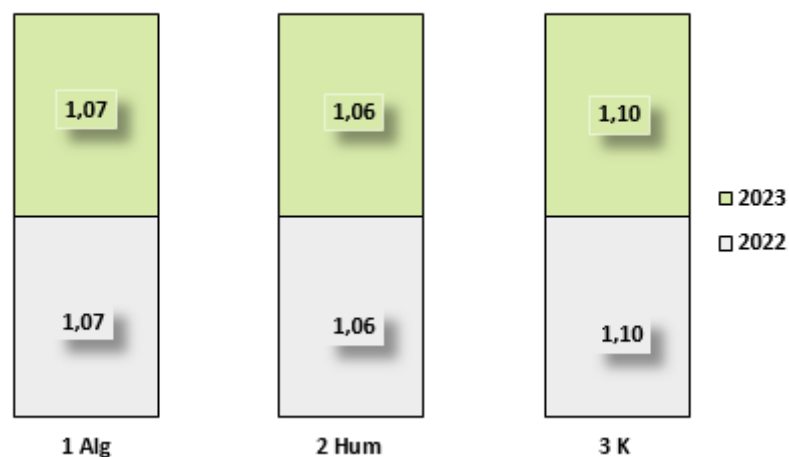
4.4 Zdravotní stav

Podle obr. č. 17, 18 a 19 můžeme sledovat, že zdravotní stav se v obou letech 2022 a 2023 ve všech variantách nijak významně nezměnil. Dřeviny jsou ve velmi dobré kondici a statistickou významnost lze sledovat, jen při kombinaci dub – borovice 41 – DB (BO), a to s průměrnou hodnotou 1,18 ve variantě Humac. Nepatrnou změnu vidíme v kombinaci borovice a dubu 42 - BO (DB) a to ve variantě Alginet, kde v roce 2022 byl průměrný zdravotní stav jedinců 1,03 a v roce 2023 je tento stav 1,04.

Tabulka č. 8 - Porovnání zdravotního stavu 1 – DB v průběhu let 2022 a 2023

Zdravotní stav 1 - DB		
	2022	2023
1 Alg	1,07 a	1,07 a
2 Hum	1,06 a	1,06 a
3 K	1,10 a	1,10 a

ZDRAVOTNÍ STAV 1 - DB

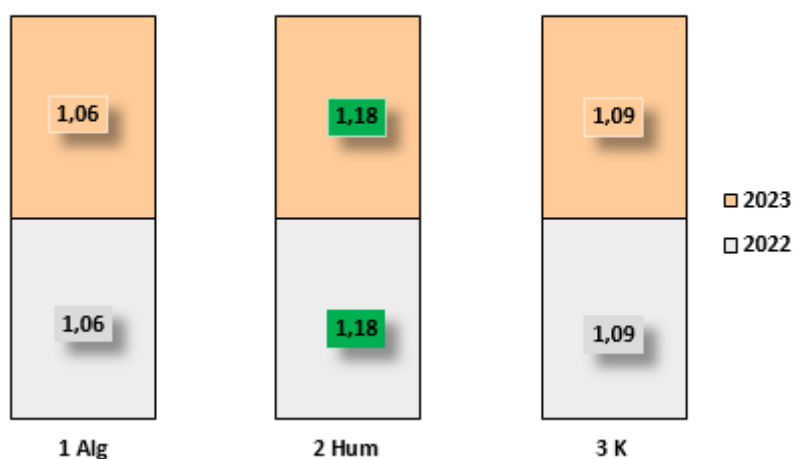


Obr. č. 17 - Porovnání zdravotního stavu 1 – DB v průběhu let 2022 a 2023

Tabulka č. 9 - Porovnání zdravotního stavu 41 – DB (BO) v průběhu let 2022 a 2023

Zdravotní stav 41 - DB (BO)		
	2022	2023
1 Alg	1,06 a	1,06 a
2 Hum	1,18 b	1,18 b
3 K	1,09 a	1,09 a

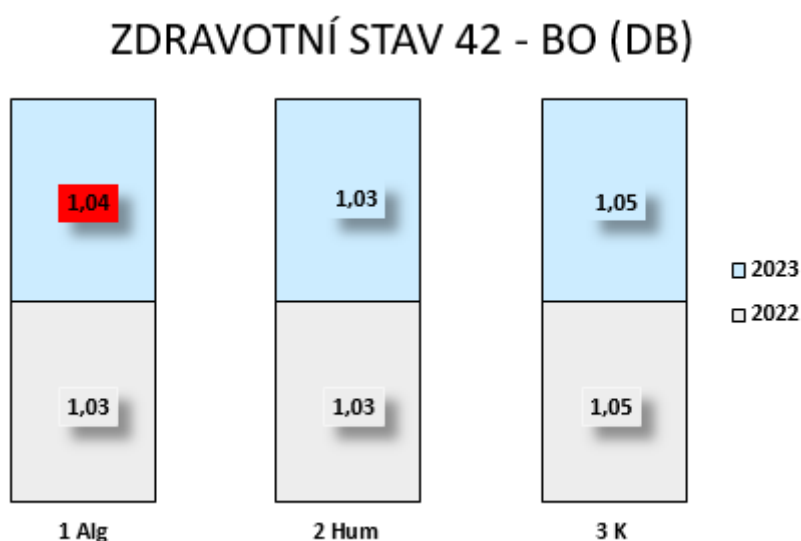
ZDRAVOTNÍ STAV 41 - DB (BO)



Obr. č. 18 - Porovnání zdravotního stavu 41 – DB (BO) v průběhu let 2022 a 2023

Tabulka č. 10 - Porovnání zdravotního stavu 42 – BO (DB) v průběhu let 2022 a 2023

Zdravotní stav 42 - BO (DB)		
	2022	2023
1 Alg	1,03 a	1,04 a
2 Hum	1,03 a	1,03 a
3 K	1,05 a	1,05 a



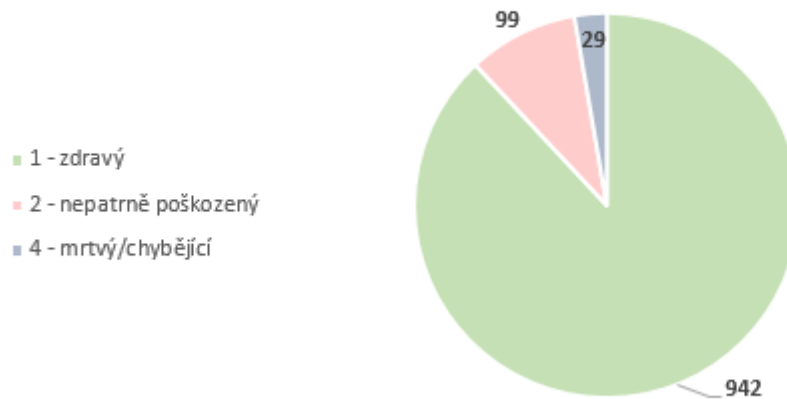
Obr. č. 19 - Porovnání zdravotního stavu 42 – BO (DB) v průběhu let 2022 a 2023

V tabulce č. 11, 12 a 13 můžeme také sledovat aktuální stav zařazení jedinců dle vizuálního posouzení do jednotlivých skupin (1 – zdravý, 2 – nepatrně poškození, 4 – mrtvý/ chybějící), kde všechny tři druhy dosahují největšího počtu jedinců ve skupině 1, tedy zdravý.

Tabulka č. 11 - Zdravotní stav 1 – DB 2023

ZS 1 - DB	
	2023
1 - zdravý	942
2 - nepatrně poškozený	99
4 - mrtvý/chybějící	29

ZS 1 - DB 2023

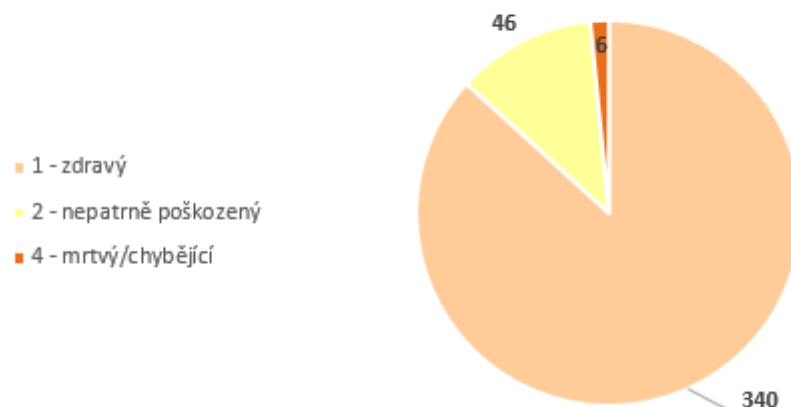


Obr. č. 20 - Zdravotní stav 1 – DB 2023

Tabulka č. 12 - Zdravotní stav 41 – DB (BO)2023

ZS 41 - DB (BO)	
	2023
1 - zdravý	340
2 - nepatrně poškozený	46
4 - mrtvý/chybějící	6

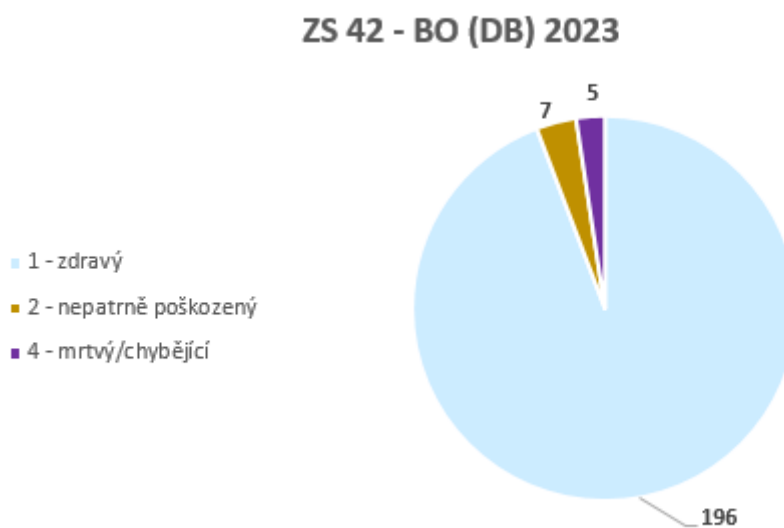
ZS 41 - DB (BO) 2023



Obr. č. 21 - Zdravotní stav 41 – DB (BO) 2023

Tabulka č. 13 - Zdravotní stav 42 – BO (DB) 2023

ZS 42 - BO (DB)	
	2023
1 - zdravý	196
2 - nepatrně poškozený	7
4 - mrtvý/chybějící	5



Obr. č. 22 - Zdravotní stav 42 – BO (DB) 2023

5 Diskuse

Při zakládání nových porostů na bývalé zemědělské půdě je důležité zabezpečit co nejlepší podmínky pro vývoj sazenic. Na výzkumné ploše Doubek byly použity tři varianty melioračních materiálů, a to: Alginit, Humac a kontrola.

Pozitivní účinky hnojení lesních porostů melioračním materiálem byly potvrzeny na sledovaných dřevinách, kde se porovnávala mortalita a roční přírůst. Správně navržený poměr a typ hnojiva zejména v raném stadiu, může pomoci při správném vývoji lesního porostu (Gallo a kol. 2021b). Dle (Cukor a kol. 2017) má aplikace Alginitu pozitivní vliv na mortalitu sazenic borovice lesní. Naproti tomu reakce jiných kultur byla na obě dávky Alginitu negativní. Použití Alginitu se zdá jako velmi efektivní na podporu konkrétních dřevin, a ve výzkumu se doporučuje pokračovat.

V mojí práci se potvrdilo, že aplikace Alginitu má pozitivní vliv na snížení mortality v monokultuře dubu a v kombinaci borovice a dubu. V případě kombinace dubu a borovice se nepotvrdil negativní ani pozitivní vliv.

Na některých stanovištích borovice lesní vysázené na bývalých zemědělských půdách byl potvrzen horší zdravotní stav. Typickým znakem zhoršeného zdravotního stavu je řídká koruna (Vacek, Simon a kol. 2009). Z literárních údajů (Bartoš a Kacálek 2010) vyplývá, že vysázené kultury vykazují velmi dobrý zdravotní stav a nízkou mortalitu. Výzkumem na lokalitě Doubek nebyl potvrzen vliv melioračních materiálů na zdravotní stav sledovaných dřevin (Řehák 2023). Na základě naměřených dat za období 2022 a 2023 můžeme říct, že se zdravotní stav na všech variantách také nijak nezměnil. Sledované dřeviny jsou ve velmi dobré kondici. Zanedbatelný rozdíl sledujeme ve výsadbě kombinace borovice a dubu ve variantě Alginit o hodnotu 0,01. Statisticky významným údajem pro nás může být vývoj smíšené výsadby dub – borovice, a to na variantě Humac.

Podrázský a kol. (2022) sledují možný vliv melioračních hmot na výsadbu vybraných dřevin na bývalé zemědělské půdě, z kterého vyplývá, že použití Humacu nijak neovlivnilo růst sledovaných dřevin. Toto tvrzení potvrdil ve své práci Palenčár (2023), který rovněž uvádí, že aplikace Humacu nemá na vývoj výšek sledovaných sazenic žádný vliv. Na základě vývoje výšek za rok 2023 můžeme sledovat nový trend. Ve variantě monokultury dubu se Humac v porovnání s kontrolou pozitivně projevil.

Naopak u Alginitu přetrvává stejný trend, a to mírně negativně ovlivňuje růst sazenic čistého dubu. V kombinaci dub – borovice a borovice – dub se potvrdil pozitivní vliv Alginitu na borovici a Humac na dubu. Vacek, Simon a kol. (2009) tvrdí, že doba pro adaptaci sazenic na zemědělských půdách je delší než na běžném lesním stanovišti, a tím je i podmíněn jejich počáteční zpomalený růst.

„Dlouhodobá kvalitní kultivace je otázkou vhodné druhové skladby, genetických vlastností, prostorové a věkové struktury“ (Gallo a kol. 2021b). Správně zvolený druh melioračního materiálu může být nápomocný k zlepšení půdních vlastností do budoucna. V rámci klimatických změn, které předpovídají extrémní počasí a sucho, by se tímto opatřením mohlo předejít (Gallo a kol. 2021b). V minulém století bylo trendem zalesňování monokulturní výsadbou jehličnatých dřevin (Topka 2003). Dle Mikeska (2003), by výběru dřevin měla být věnována obzvláště zvýšená pozornost. Vlastníci, však neustále sahají po jehličnatých kulturách jako je smrk a borovice, což se však mnohdy potvrdilo jako nevhodná varianta. Naopak Šindelář (1994) hovoří jako o nejvhodnější variantě výběru smíšeného porostu. Extrémní lokality by měli být zalesňovány listnatým porostem. Díky práci lesníků se druhová skladba pozvolna, ale dlouhodobě mění a narůstá podíl vysazených listnatých dřevin (MZe, 2022).

6 Závěr

Využití melioračních hmot ve výsadbě sazenic se jeví jako pozitivní. V případě monokultury dubu při aplikaci Alginitu a taky Humacu byla pozorována snížená mortalita. Dub na této lokalitě obecně vykazuje dobrou vitalitu. Rovněž to platí i o aplikaci Alginitu v kombinaci borovice a dubu.

Co se týče zdravotního stavu dubu, neprokázal se pozitivní ani negativní vliv melioračních hmot. Za statisticky významný údaj můžeme považovat pozitivní působení aplikace materiálu Humac na zdravotní stav stromků u smíšené výsadby dubu a borovice.

V posledním roce sledování byl zaznamenán nový trend vývoje výšek ve výsadbě nesmíšeného dubu na variantě Humac. Alginit se na vývoj porostu pozitivně projevil jen ve smíšené výsadbě.

Z výsledků můžeme tvrdit, že meliorační hmoty mají spíše pozitivní, než negativní vliv na vysazené kultury. Zakomponování melioračního materiálu do bývalých zemědělských půd může být tedy efektní a ve výzkumu je třeba dále pokračovat.

7 Reference

7.1 Odborné publikace

BARTOŠ, J., a KACÁLEK, D. Prosperita juvenilních porostů první generace lesa. Zprávy lesnického výzkumu. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2010, **55**(2), 85-91

BRINDZA, J., VOZÁR Ľ., MIKO M., GAŽO J., KOVÁR P., HORČINOVÁ SEDLÁČKOVÁ V. a GRYGORIEVA O. Unique Effects of Alginite as a Bituminous Rock on Soil, Water, Plants and Animal Organisms. *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality*. 2021, **5**(1), 169–184. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.15414/ainhlq.2021.0016>

CUKOR, J., LINHART L., VACEK Z., BALÁŠ M. a LINDA R. The effects of Alginite fertilization on selected tree species seedlings performance on afforested agricultural lands. *Central European Forestry Journal*. 2017, **63** (1), 48-56. Dostupné z: doi:10.1515/forj-2017-0001

GALLO, J., ZÁRUBA J., BALÁŠ M. a PODRÁZSKÝ V. Výzkumná plocha Doubek - introdukované dřeviny na zemědělské půdě. Nové poznatky ve výzkumu introdukovaných dřevin. *Česká lesnická společnost*, 2022, 45-52. ISSN 978-80-02-02981-6

GALLO, J., VACEK Z., VACEK S. 2021b: Quarter of a century of forest fertilization and liming research at the Department of Silviculture in Prague, Czech Republic. *Central European Forestry Journal*, 67 (3): 123–134. ISSN: 2454-0358, Dostupné z: <https://doi.org/10.2478/forj-2021-0009>

Hart, J., Loss and abandonment of cleared farm land in the Eastern United States, *Annals of the Association of American Geographers* 58 (1968) 417–40; Williams, M., The death and regrowth of the American forest: clearing and reversion in the United States, 1900–1980, in Richards J. and Tucker R. (Eds), *World Deforestation in the Twentieth Century* (Durham, NC 1988) 211–29.

KACÁLEK, D., BARTOŠ, J. Problematika zalesňování neproduktivních zemědělských pozemků v České republice. *Současné trendy v pěstování lesů. Výroční*

mezinárodní seminář pracovišť zabývajících se pěstováním lesů v České a Slovenské republice. Kostelec nad Černými lesy, 2002, 16: 39-45.s

KACÁLEK, D., ŠPULÁK, O. Historie zalesňování nelesních půd na území České republiky. Zprávy lesnického výzkumu, 2011, 56 (1): 49-57.

LORENC, F., PEŠKOVÁ, V., MODLINGER, R., PODRÁZSKÝ, V., BALÁŠ, M., KLEINOVÁ, D. 2016: Effect of Bio - Algeen® preparation on growth and mycorrhizal characteristics of Norway spruce seedlings. *Jurnal of Forest Science*, 62: 6: 285 - 291. DOI: <https://doi.org/10.17221/6/2016-JFS>

KUPKA, I., PRKNOVÁ, H., HOLUBÍK, O, a TUŽINSKÝ, M. Účinek přípravků na bázi řas na ujímavost a odrůstání výsadeb lesních dřevin. Online. Zprávy lesnického výzkumu. 2015, roč. 60, č. 1, s. 24-28. ISSN 0322-9688. Dostupné z: <http://www.vulhm.cz/sites/File/ZLV/fulltext/375.pdf>. [cit. 2024-04-05]

MÁSLO, J., ADOLT, R., KUČERA, M. a KOHN, I. Národní inventarizace lesů v České republice: Výsledky třetího cyklu 2016–2020. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, 2023. [2023_01_03_1_plocha_lesa_nil3.pdf \(uhul.cz\)](#)

NĚMEČEK, J., MÜHLHANSELOVÁ, M., MACKŮ, J., VOKOUN, J., VAVŘÍČEK, D., NOVÁK P. 2011. Taxonomický klasifikační systém půd České republiky. 2. upravené vydání. Česká zemědělská univerzita Praha. 94 s. ISBN 978-80-213-2155-7

PALENČÁR, V., 2023: Vývoj smíšených a nesmíšených porostů dubu na zalesněných zemědělských půdách na lokalitě Doubek, Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita, Praha, 10 – 53 s.

PODRÁZSKÝ, V., SVOBODA, J., ZÁRUBA, J. 2022: Iniciální vývoj výsadeb platanu, kaštanovníku a lísky turecké na lokalitě Doubek – Černokostecko. In: Nové poznatky ve výzkumu introdukovaných dřevin. Sborník příspěvků, Česká lesnická společnost, s. 15 – 18. ISBN 978-80- 02-02981-6

PODRÁZSKÝ, V., SVOBODA J., ZÁRUBA J., GALLO J. a BALÁŠ M. Vliv vybraných melioračních hmot na stav výsadeb lesních dřevin na zalesněné zemědělské půdě. In: Lesné semenárstvo, škôlkarstvo a umelá obnova lesa: Zborník referátov z medzinárodnej konferencie 2022. 1. Liptovsky Ján: Združenie lesných škôlkarov Slovenskej republiky, 2022, nestránkováno.

QUITT, E. 1971. Klimatické oblasti Československa. Praha, Academia. Remeš J., Pulkrab K., Bílek L., Podrázský V. 2020. Economic and production effect of tree species change as a result of adaptation to climate change. *Forests*, 11: 4: 431. DOI: <https://doi.org/10.3390/F11040431>

ŘEHÁK, M., 2023: Iniciální stav a vývoj výsadeb vybraných lesních dřevin na zalesněných zemědělských půdách lokality Doubek, Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita, Praha, 11 – 52 s.

SLAVÍK, M. Výskum substrátov a kompostov vyrobených na báze drevných odpadov. KDP, Lesnícky výskumný ústav, Zvolen, 1991, 144 s.

ŠMELKOVÁ, E. Lesné škôlky. Zvolen: Ústav pre výchovu a vzdelávanie pracovníkov lesného a vodného hospodárstva SR, 2001. ISBN 80-88677-83-1

TOPKA, J. Zalesňování zemědělských půd a vyhotovení projektu. Online. Lesnická práce. 2003, roč. 82, č. 7, s. 350-352. ISSN 0322-9254. Dostupné z: <http://lmda.silvarium.cz/view/uuid:eb3afb7a-bea6-4007-9d90-2a6b870e65a2>. [cit. 2024-03-28].

TÓTH, Š., SZANYI, G., HECL, J. a KARAHUTA, J. Humínové látky, základ rôznych kondicionérov na báze uhlíka. *Úroda*. 2018, roč. 66, č. 4, s. 34-37. ISSN 0139-6013

ÚRADNÍČEK, L., CHMELARĚ J. Dendrologie lesnická: 1. část - Jehličnany, MZLU v Brně, 1998, 246s. ISBN 80-7157-162-8

ÚRADNÍČEK, L., CHMELARĚ J. Dendrologie lesnická: 2. část - Listnáče I. (Angiospermae), MZLU v Brně, 1998, 167s. ISBN 80-7157-169-5

VACEK, S., Jaroslav S., a kol. Zakládání a stabilizace lesních porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2009, 792 s. ISBN 978-80-87154-34-2

VARÍNSKY, J. Ochrana kultúr pred škodlivým posobením nežiaducej vegetácie, In: Škodlivé činitele lešných drevín a ochrana pred nimi. Kunca A., Zúbrik M., Novotný J. (eds.), Zvolen, NLC, 2008, 208 s. ISBN: 978-80-8093-048-6

WILLIAMS, M. Dark ages and dark areas: global deforestation in the deep past. *Journal of Historical Geography*. 2000, **26** (1), 28-46. ISSN 0305-7488. DOI: <https://doi.org/10.1006/jhge.1999.0189>

7.2 Internetové zdroje

BALÁŠ, M., Gallo, J., CZACHAROWSKI, M., PÁSTOR, M., JANKOVIČ, J., ŠTEFANČÍK, I., KUNEŠ, I., HASENAUER, H. Administrative system of afforestation in the Czech Republic: A long journey to a new forest. *Journal of Forest Science* [online]. 2024. 70. 2: 41–63. [cit. 2024-03-23].

ČUZK. Nahlížení do katastru nemovitostí. [Nahlizenidokn.cuzk.cz](https://www.cuzk.cz/) [online]. ©2004-2023 <https://www.cuzk.cz/>

HUMAC. HUMAC Czech. [Humac.bio](https://www.humac.bio/) [online]. ©2021 [cit. 2024-02-09]. Dostupné z: <https://www.humac.bio/>

MIKESKA, M. Zalesňování nelesních půd v praxi. Online. *Lesnická práce*. 2003, roč. 82, č. 10, s. 523-525. ISSN 0322-9254. Dostupné z: <http://lmda.silvarium.cz/view/uuid:6220ee65-69ae-4d79-8e64-14cc32e89dea>. [cit. 2024-03-23].

MZe, 2022. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2022. Praha: Ministerstvo zemědělství. ISBN: 978-80-7434-703-0. [online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: [obalka_zprava_o_stavu_lesa_2022 \(eagri.cz\)](https://obalka.zprava.o.stavu.lesa.2022.eagri.cz)

NOŽIČKA, J. Přehled vývoje našich lesů. Online. Lesnická knihovna. Velká řada. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1957, 459 s. Dostupné z: <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:b74fe910-bac5-11e6-83d2-005056827e52>. [cit. 2024-03-20].

Obec Doubek [online]. ©2021 [cit. 2024-02-09]. Dostupné z <https://obecdoubek.cz/>

PODRÁZSKÝ, V., HOLUBÍK, O., VOPRAVIL, J., KHEL, T., MOSER, W.K., PRKNOVÁ, H. (2015): Effects of afforestation on soil structure formation in two climatic regions of the Czech Republic: *Journal of forest science*, 61 (5): 225 – 234

POLENO, Z. Lesy a lesní hospodářství ve světě. Online. [Díl] 1. Praha: SZN, 1990, 280 s. ISBN 80-209-0117-5. Dostupné

z: <http://krameriusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:4facf810-d68f-11e3-b110-005056827e51>. [cit. 2024-03-20].

ŠINDELÁŘ, J. K zalesňování nelesních půd v ČR. Online: Lesnictví. 1994, roč. 40, č.11, s. 495-499. ISSN 0024-1105. Dostupné z: <http://krameriusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:c32a50d0-d5a2-11ea-903c-5ef3fc9ae867> [cit. 2024-03-20]

ÚHÚL. Oblastní plány rozvoje lesů. Geoportal.uhul.cz [online]. [cit. 2024-02-29]. Dostupné z: <https://www.uhul.cz/>

VOPRAVIL, J., PODRÁZSKÝ, V., HOLUBÍK, O., VACEK, S., BEITLEROVÁ, H. a VACEK, Z. Principy zakládání porostů na bývalé zemědělské půdě v rámci ploch vymezených k zalesnění: metodika pro praxi. 1. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2017, 59 s. ISBN 978-80-87361-69-6. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/679947/Met._zalesneni.pdf

8 Seznam použitých zkratk a symbolů

°C – stupeň celsia

2S1 – lesní typ - svěží buková doubrava modální

3L1- lesní typ - jasano-olšínový luh modální

ALG – Alginit

BO – borovice lesní

cm – centimetr

CO₂ – oxid uhličitý

ČR – Česká republika

ČÚZK - Český úřad zeměměřický a katastrální

DB – dub letní

ha – hektar

HUM – Humac

K – kontrola

k. ú. – katastrální úřad

KAl – půdní typ: kambizem luvická

KAm – půdní typ: kambizem modální

KAs – půdní typ: kambizem litická
km – kilometr
ks – kus
l – litr
LV – list vlastnictví
LVS – lesní vegetační stupeň
m – metr
m.n.m – metr nad mořem
m² - metr čtvereční
mm – milimetr
MZe – Ministerstvo zemědělství
NIL – Národní inventarizace lesů
Obr. č. – obrázek číslo
PGm – pseudoglej modální
PLO – přírodní lesní oblast
Sb. – sbírka
Str. – strana
t- tona
tab. - tabulka
tj. – to jest
ÚHÚL – Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem
ZPF – zemědělský půdní fond
ZS – zdravotní stav