

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Vývoj výsadeb jeřábu břeku a jeřábu oskeruše na
zalesněné zemědělské půdě na lokalitě Doubek**

Bakalářská práce

Autorka práce: Iveta Mašková

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

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Iveta Mašková

Lesnictví

Ekonomika a řízení lesního hospodářství

Název práce

Vývoj výsadeb jeřábu břeku a jeřábu oskeruše na zalesněné zemědělské půdě na lokalitě Doubek

Název anglicky

Dynamics of *Sorbus torminalis* and *Sorbus domestica* Plantations on Afforested Agricultural Lands at the Doubek Locality

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je zhodnotit aktuální stav (vegetační sezóna 2023) výsadeb jeřábu břeku (*Sorbus torminalis*) a jeřábu oskeruše (*Sorbus domestica*) 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. Jako referenční dřevina bude využit dub letní, hodnocený v rámci jiných prací.

Metodika

- Zpracování rešerše s problematikou zalesňování zemědělských půd (termín 9/2023); popis základních charakteristik sledovaných druhů lesních dřevin, tj. jeřábu břeku a j. oskeruše;
- 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, jeřáb břek, oskeruše, 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., MÁROZAS 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, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 03. 04. 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Vývoj výsadeb jeřábu a břeku a jeřábu oskeruše na 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 5.4.2024

Iveta Mašková

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala v první řadě mému vedoucímu práce panu Ing. Martinu Balášovi, Ph. D. za odbornou pomoc, jeho názory a připomínky při psaní mé bakalářské práce. Také bych ráda poděkovala kolegyním Zuzaně Zbořilové a Simoně Žilovcové za jejich podporu, motivaci a spolupráci. Dále děkuji své rodině a přátelům za jejich trpělivost a podporu po celou dobu mého studia.

Vývoj výsadeb jeřábu břeku a jeřábu oskeruše na zalesněné zemědělské půdě na lokalitě Doubek

Souhrn

Tato bakalářská práce pojednává o tématu zalesňování zemědělské půdy na výzkumné ploše Doubek u Kostelce nad Černými lesy. Výzkum byl realizován v týmové struktuře, přičemž každý člen týmu se specializoval na konkrétní dřeviny.

Výzkumná plocha Doubek se nachází ve středních Čechách. Byla založena na bývalé zemědělské půdě. Na výzkumné ploše byly vysazeny vybrané exotické dřeviny (sekvojovec, cedr, metasekvoje), společně s cennými listnáči, které mají potenciál pro produkci dřeva a mohou přinést další benefity v rámci lesnictví v ČR. Tyto dřeviny, které nejsou v našich podmínkách obvyklé, byly doplněny běžně používanými druhy (borovice lesní, lípa malolistá, dub letní, habr) a dalšími podle (Gallo et al., 2022).

Jednotlivé druhy dřevin byly vysazovány jako nesmíšená výsadba nebo ve smíšeném bloku na rozmístěných dílčích plochách.

Dalším důležitým aspektem v mé práci je zhodnocení vlivu melioračních materiálů, to znamená, že na určitých plochách výzkumného pokusu, byla použita hnojiva Alginit a Humac. Na meliorovaných i kontrolních plochách byl sledován růst, přírůst, zdravotní stav a mortalita bez použití zmíněných prostředků.

Dřeviny, které jsou sledovány v předložené práci, jsou jeřáb břek, jeřáb oskeruše a dub letní. Je posuzován jejich vývoj výšek, roční přírůst, zdravotní stav a mortalita. Růst jeřábu břeku je srovnáván zejména s dubem letním. Současně je sledován vliv melioračních materiálů na tyto konkrétní dřeviny. V diskusi jsou zhodnoceny možnosti a doporučení pro pěstování jeřábu břeku v dubových porostech a také péče o tyto dřeviny v mladých porostech.

Klíčová slova: zalesňování, zemědělské půdy, jeřáb břek, oskeruše, růst porostů, vitalita porostů

Dynamics of *Sorbus torminalis* and *Sorbus domestica* Plantations on Afforested Agricultural Lands at the Doubek Locality

Summary

This Bachelor's thesis deals with the topic of afforestation of agricultural land in the Doubek research area near Kostelec nad Černými lesy. The research was carried out in a team, with each team member specialising in particular tree species.

The Doubek research area is in Central Bohemia. It was established on former agricultural land. The research area was planted with selected exotic tree species (redwood, cedar, metasequoia), together with valuable broadleaved trees that have the potential for timber production and that bring other benefits within the forestry segment in the Czech Republic.

These tree species, which are not common in the local environment, were completed with commonly used species (European red pine, small – leaved linden, pedunculate oak, hornbeam).

The individual tree species were planted as single species or in mixed blocks in scattered sub – plots.

Another important aspect in my thesis is the evaluation of the influence of ameliorants, meaning that the Alginit and Humac fertilisers were used on certain plots of the research experiment. And, in some plots of the experiment, the growth, health and mortality was observed on the untreated variants.

The tree species investigated in my thesis are wild service tree (*Sorbus torminalis*), true service tree (*Sorbus domestica*) and pedunculate oak (*Quercus robur*). The height development, annual growth, health and mortality is assessed. I am mainly focused with the comparison of the wild service tree with the pedunculate oak in their growth development. The influence of ameliorants on these particular tree species, their differences and the recommendation for the cultivation of the wild service tree in oak stands are discussed as well as, the care of these trees in young stands.

Keywords: afforestation, agricultural land (soil), wild service tree, true service tree, stand growth, stand vigour

Obsah

1	Úvod	11
2	Cíl práce	12
3	Literární rešerše	12
3.1	Historie zalesňování zemědělských půd v ČR	12
3.2	Zemědělské půdy	13
3.3	Zalesňování zemědělských půd	13
3.4	Dotace na zalesňování zemědělských půd	14
3.5	Zásady zalesňování zemědělských půd	15
3.6	Použití půdních meliorantů při zalesňování zemědělských půd	16
3.6.1	Alginit	16
3.6.2	Humac	17
3.7	Posuzované dřeviny	18
3.7.1	Jeřáb Břek (<i>Sorbus torminalis</i> L.)	18
3.7.2	Jeřáb oskeruše (<i>Sorbus domestica</i> L.).....	19
3.7.3	Dub letní (<i>Quercus robur</i> L.).....	20
4	Metodika	22
4.1	Výzkumná lokalita Doubek	22
4.1.1	Lokalita	22
4.1.2	Přírodní, geologické a pedologické podmínky lokality Doubek.....	23
4.1.3	Výsadba dřevin na výzkumné lokalitě Doubek	23
4.2	Založení pokusu	24
4.3	Metodika sběru dat	25
4.3.1	Popis zpracování dat	26
5	Výsledky	26
5.1	Jeřáb břek	27
5.1.1	Vývoj výšek jeřábu břeku	27
5.1.2	Přírůst výšek jeřábu břeku	27
5.1.3	Zdravotní stav jeřábu břeku.....	28
5.1.4	Mortalita jeřábu břeku	30
5.2	Jeřáb oskeruše	31
5.2.1	Vývoj výšek jeřábu oskeruše.....	31
5.2.2	Přírůst výšek jeřábu oskeruše	32
5.2.3	Zdravotní stav jeřábu oskeruše.....	33
5.2.4	Mortalita jeřábu oskeruše	35
5.3	Dub letní	35
5.3.1	Vývoj výšek dubu letního	35

5.3.2	Přírůst výšek dubu letního	36
5.3.3	Zdravotní stav dubu letního.....	37
5.3.4	Mortalita dubu letního	39
6	Diskuse	40
7	Závěr	44
8	Literatura.....	45

1 Úvod

V současné době lesy pokrývají přibližně třetinu rozlohy České republiky. Lesní ekosystémy jsou důležitou složkou životního prostředí, mají vliv na člověka i celou planetu jeho přínosy můžeme rozdělit do několika kategorií. Jsou to produkční funkce – lesy nám poskytují dřevo a další užitkové produkty jako jsou plody, semena, léčivé rostliny. Ochranné funkce – chrání půdu před erozí, zadržují vodu v přírodě a regulují její odtok, snižují nebezpečí povodní a sesuvů půd. Chrání klima tím, že snižují koncentraci skleníkových plynů, ovlivňují vlhkost ovzduší, teplotu, srážky a větrnost. Lesy chrání biodiverzitu tím, že poskytují potravu a útočiště mnoha živočišným i rostlinným druhům a udržují genetickou rozmanitost. Neméně důležité jsou pro člověka rekreační a estetické funkce lesa, které nabízejí místo pro odpočinek, relaxaci, sport, turistiku, houbaření nebo vzdělávání. Lesy podporují duševní a fyzické zdraví člověka, působí proti stresu, posilují imunitu a čistí vzduch. Zvyšují estetickou hodnotu krajiny svou krásou a pestrostí (Hruban, 2020).

Současný stav českých lesů je ovlivněn změnou klimatu. Průměrná roční teplota stoupla v posledních letech o 2 °C a srážky se snížily průměrně o 15 %, navíc jsou nerovnoměrně rozloženy. V době, kdy začínají stromy na jaře růst a plodit, je častěji větší sucho, v létě pak prudké deště a bouřky dorovnaly ztrátu srážek, avšak intenzivní přivaly vody nebyla schopna krajina absorbovat. Takové rozložení srážek není pro lesy příznivé. České lesy jsou dlouhodobě ve špatném zdravotním stavu a mají změněnou druhovou skladbu. Přirozeně by zde rostly převážně buky, duby a jedle, avšak v minulých staletích byly vysazovány především smrkové monokultury. Ty jsou ale současnou klimatickou změnou stále více oslabeny a snadno podléhají škůdcům a snadno se při četnějších a intenzivnějších vichřicích vyvracejí. Z těchto, ale i dalších důvodů jsme svědky plošného hynutí lesů v ČR (Štefančík, 2023).

Tyto změny mohou mít negativní dopad na růst, zdraví a rozšíření lesních dřevin. Lesnický sektor se bude muset zabývat změnou v lesním hospodářství, a to zejména diverzifikací druhové skladby, podporou přirozené obnovy a regenerací lesa.

Jednou z možností je zavádění odolných cizokrajných dřevin (Podrázský, Remeš, 2008). Jejich použití je vhodné s maximální opatrností a s předcházejícími ověřovacími studii (Gallo et. al, 2022).

2 Cíl práce

Cílem projektu, jehož součástí je tato bakalářská práce, je získání poznatků o problematice využívání netradičních dřevin, včetně geograficky nepůvodních druhů v lesním hospodářství ČR.

Cílem bakalářské práce je posoudit současnou situaci a budoucí vývoj a růst výsadby jeřábu břeku a jeřábu oskeruše v porovnání s dubem letním na zemědělských půdách, které byly vysazeny v oblasti obce Doubek na Černokostecku, v období 2020–2023. Terénní práce zahrnují měření výškového přírůstu a posouzení zdravotního stavu a následné matematické a statistické zpracování dat. Porovnání mortality a stavu kultur bude provedeno na různých variantách, konkrétně na kontrolní, Humac a Alginit. Dále budou stanoveny základní dendrometrické parametry. Následně bude vyhodnocen vliv aplikace Alginitu a materiálu Humac na růst a vývoj výsadby vybraných dřevin.

3 Literární rešerše

3.1 Historie zalesňování zemědělských půd v ČR

První pokusy o zalesnění nelesní půdy byly zaznamenány již v roce 1570 za starou pražskou Oborou. Na počátku 18. století nebyly lesy schopné zajistit dostatečné množství produkovaného stavebního ani palivového dřeva. Tento stav vedl v letech 1754–1756 k vydání lesních řádů, které byly prvními platnými právními normami o lesích. Vydáním těchto dokumentů dochází k pozvolnému navyšování výměry lesní půdy. Z počátku byla veškerá péče o lesy ponechána pouze jejich vlastníkům a majitelé šlechtických velkostatků vydávali instrukce pro hospodaření v lesích s cílem zlepšovat jejich stav (Neuhöferová et al., 2006). Na počátku 19. století byla velká část zalesňování prováděna jako půdoochranné zalesňování na základě vodního zákona č. 117/1884 ř. z. o bezškodném odvádění

vod, dle konkrétních zemských předpisů, jenž byl vydán v důsledku velkých povodní, které způsobily erozi půdy. Od 20. století, po první světové válce se zalesňovalo jen v malém rozsahu. K nejintenzivnějšímu zalesňování docházelo až po roce 1923 nejčastěji v podhůří a v horských oblastech (Špulák, Kacálek, 2011).

Po druhé světové válce bylo zalesněno celkem téměř 100 tisíc hektarů zemědělských půd. V dalším období zalesňování stagnovalo a probíhalo pouze v nejnútnejších případech do 1000 hektarů za rok. Počátkem 90. let 20. století dochází k opětovnému nárůstu zalesňování v důsledku transformace zemědělství. Státní a evropské dotace, byly zřejmě jedním z důvodů, proč se mezi roky 1994–2005 proběhlo zalesnění zemědělských ploch o výměře 8085 hektarů. Do budoucna se předpokládá zalesnění 200–1500 hektarů za rok, a to převážně na horších bonitách. Koncept zalesňování by měl vést ke zlepšení ekologického stavu krajiny a neméně důležitým aspektem je i ekonomický efekt (Vacek, Simon, 2009).

3.2 Zemědělské půdy

Zemědělská půda se velmi liší od půdy lesní. Zemědělské půdy jsou neustále ovlivňovány lidskými zásahy, zatímco změny v lesních půdách nejsou lidským faktorem ve velkém měřítku ovlivněny (Sánka, Materna, 2004). Liší se fyzikálními vlastnostmi – hustotou, pórovitostí, barvou, strukturou, texturou, obsahem vody apod. Dále chemickými vlastnostmi – obsahem humusu, půdní reakcí, obsahem živin, sorpční vlastností. A biologickými vlastnostmi – přítomností mikro a makroorganismů a jejich fyziologické aktivity. Následné využití zemědělské půdy pro založení lesního porostu vede k rekultivaci krajiny (Vacek, Simon et al., 2009).

3.3 Zalesňování zemědělských půd

Zalesňování zemědělských půd má význam z hlediska využití půdy a ochrany životního prostředí, k ochraně a zvyšování biodiverzity. Lesní porosty nejsou pouze zdrojem obnovitelné suroviny – dřeva. Lesy přispívají k omezení vodní eroze a dalších degradačních faktorů zajištěním vegetačního pokryvu, chrání půdu, mají estetický, rekreační, sanitární a kulturní význam. Lesy absorbují atmosférický CO₂ a zmírňují tak klimatické změny (SZIF, 2013).

K zalesňování zemědělské půdy se musí přistupovat velmi citlivě. Je to proces, při kterém majitelé zemědělských pozemků převádějí zemědělské půdy na plochy lesní. Tento krok je značně složitý a finančně i legislativně náročný. Zalesnění je dlouhodobým projektem, který víceméně trvale přetváří charakter krajiny a vyčleňuje ho ze zemědělského půdního fondu (ZPF) k jinému využití, konkrétně pro pozemky určené k plnění funkcí lesa (PUPFL). Případné vrácení zalesnění zpět pro účely zemědělství je velmi administrativně složité a nákladné. V praxi se bohužel ukazuje, že při zalesňování zemědělských půd je nedostatečně zohledňován jejich ekologický význam, přes to, že jsou tyto aktivity finančně podporovány (Černý et al., 1995).

Zalesnění by mělo vést k dalším cílům, a to ke zlepšení ekologického a ekonomického stavu, který v současné době není vyhovující (Jarský, Pulkrab, 2013). Podle záměru vlastníka může jít nejen o tvorbu lesních porostů, ale i jiných zásahů v krajině podle specifického účelu v dané oblasti. Jde o zakládání remízků – malých lesních porostů, sloužících jako ochrana před erozí nebo větrem, krajinářské skupiny vysoké nebo nízké zeleně, zakládání lignikultur, vysazovaných za účelem produkce dřeva, dále zřízení zasakovacích pásů, které mohou být prevencí proti povodním nebo větrolamům (Vacek, Simon et al., 2005).

3.4 Dotace na zalesňování zemědělských půd

Vzhledem k tomu, že zalesňování jiných, než nelesních pozemků je činnost, která vede ke změně druhu pozemku, je nutné dodržet určité podmínky k získání povolení. Zalesňování je možné provádět na základě územního rozhodnutí anebo územního souhlasu. Lesní zákon č. 289/1995 Sb. umožňuje rozhodnout z moci úřední nebo na žádost vlastníka pozemku o zařazení pozemku neuvedeného v § 3 odst. 1 lesního zákona do kategorie pozemků určených k plnění funkcí lesa (PUPFL). Rozhodnutí vydává obec s rozšířenou působností na základě ohlášení. (Brynychová, 2021).

V zájmu státní zemědělské politiky je tato aktivita podporována centrálním orgánem (MZe) nemalými částkami v rámci dotační politiky (Simon, 2003).

Podpora je zacílena na zemědělskou půdu v evidenci registru LPIS, definovanou jako vhodná k zalesnění. Založení lesního porostu vlastníkem pozemku

provede podle projektu zalesnění na základě typologie zalesňovaných půd stanovištně vhodnými druhy dřevin. Projekt zpracovává zpravidla odborný lesní hospodář (MZe).

Dotace je poskytována v rámci Programu rozvoje venkova hrazena z EAFRD (European Agricultural Fund for Rural Development). Vyplácena je Státním zemědělským intervenčním fondem.

Dotace na zalesnění zemědělské půdy je poskytována v následujících třech formách – a to na založení lesního porostu, na péči o lesní porost po dobu 5 let a jako náhrada za ukončení zemědělské výroby, na zalesněném zemědělském pozemku po dobu 10 let (Jírovský, 2011).

Podmínky pro dotace jsou specifikovány v nařízení vlády č. 185/ 2015 Sb.

Dotace pro vlastníka pozemku může být uplatněna na první a opakované zalesnění, k ochraně mladých porostů, k zřízení oplocenek, které chrání kultury s minimálním 30% podílem melioračních a zpevňujících dřevin (MZD). K rozdělení výše sazeb dotací jsou používány tzv. bonitované půdně ekologické jednotky (BPEJ). Zohledňuje se stav půdy, expozice a sklon terénu (Kacálek, Bartoš, 2002).

3.5 Zásady zalesňování zemědělských půd

V důsledku klimatických změn, které způsobují v ČR dlouhodobá sucha, vydatné srážky, povodně, extrémně vysoké teploty, požáry nebo vichřice se musí lesnický sektor přizpůsobit a změnit přístup k obhospodařování lesů (ÚHÚL, 2018). Vzhledem k tomu, že při zalesňování a vytváření trvalých lesních porostů půjde o změny trvalé, bude zapotřebí přizpůsobit i postup hospodaření v lesích, a to zejména zvolenou skladbou dřevin (Neuhöferová et al., 2006). Ta by měla odpovídat podmínkám prostředí daným stavem půdy, zatížením, nadmořskou výškou i předpokládanou funkcí porostu. Na nelesních půdách není vhodné vysazovat smrk ztepilý, bývá napadán škůdci (zejména kůrovci) nebo houbovými chorobami a lze jej dále použít pouze na palivové dříví. Lepší volbou, je vysazování listnatých dřevin, které mají hlubší kořenový systém a jsou schopné zadržovat vláhu i živiny v půdě. Nebo volit jehličnany introdukované, ty bývají často odolnější vůči škůdcům, mrazům a chorobám (Černý et al., 1995).

Zajištění ekologické stability a udržitelnosti lesů v souladu s principy trvale udržitelného rozvoje vyžaduje trvalé úsilí lesníků v mnoha oborech lesnického sektoru. Neméně důležitým článkem k trvalé udržitelnosti lesů je výzkumná činnost, která zkoumá různé aspekty lesního hospodářství, ekologie, typologie, genetiky, fyziologie a technologie. K výzkumu jsou využívány různé druhy dřevin na rozmanitých stanovištích, za účelem zjištění jejich vlastností, adaptability, výnosnosti a interakce s ostatními složkami lesního ekosystému, případně za účelem předcházení budoucím problémům například s mortalitou dřevin. Výsledky výzkumu pak slouží jako podklady pro tvorbu doporučení, norem a strategií pro efektivní a udržitelné hospodaření v lesích (Neuhöferová et al., 2006).

3.6 Použití půdních meliorantů při zalesňování zemědělských půd

Cílem použití půdních meliorantů je zajištění optimálních podmínek pro počáteční růst a vývoj vysazovaných dřevin. Melioranty pomáhají růst dřevinám rychleji ve výšce i tloušťce a snižují riziko jejich odumření. Využití různých prostředků podporuje úspěšnost výsadby a její vitalitu (Podrázský et al., 2022).

3.6.1 Alginit

Alginit je sediment, který vznikl sedimentací řas v Panonské jezerní soustavě před 3-4 miliony let. Má nízkou hmotnost a vysokou pórovitost. Alginit je přírodní ekologickou surovinou bez umělých přísad nebo chemikálií. Obsahuje vysoké množství minerálních živin a stopových prvků a vysoké procento humusu (Podrázský et al., 2022). Pórovitost a vysoká nasákavost svědčí o vysoké sorpční kapacitě, která má původ ve složení Alginitu s obsahem jílových minerálů anorganických hmot. Alginit jako přírodní materiál je velmi vhodný v ekologickém hospodaření a může být používán v širším spektru na mnoha pracovištích, včetně lesnictví (Kulich et al., 2001).

Alginit je výjimečný přírodní produkt, který nachází široké uplatnění v zemědělství, vinohradnictví, zahradnictví, sadařství a lesním hospodářství. Slouží k rekultivaci půd a erozivních ploch a představuje alternativu k chlévskému hnoji. Alginit působí v půdě po dobu 3–5 let, je tedy ideálním regulátorem vlhkosti a udržitelnosti sorpčního komplexu. Je účinný proti suchu, vymrzání a chrání

dřeviny proti chorobám a škůdcům. Blokuje odtok vody do nižších vrstev půdy, čímž snižuje erozi půdy.

Díky svému složení, vykazuje Alginit vynikající vlastnosti. Obsahuje 64 mikro a makro prvků a až 40 % humusu, který vzniká rozpadem druhohorních řas (algea). Díky obsahu bóru má protiplísňové účinky a váže těžké toxické kovy.

Alginit neobsahuje průmyslové přísady. Je významnou přírodní, ekologickou surovinou, která výrazně zlepšuje půdní podmínky, upravuje kyselost půdy až o 35 % vápna a zabraňuje vyplavování živin.

Alginit je certifikován jako přípravek pro ekologické zemědělství. Jeho přírodní charakter a pozitivní vliv na půdu je oceňován pro udržitelné zemědělství (Milion stromů, 2016).

3.6.2 Humac

Humac je půdní kondicionér na bázi huminových kyselin (Gallo et al., 2021). Obsahuje účinné přírodní látky, které se získávají z oxihumolitu – leonarditu. Hnojivo, pomáhá růstu a vývoji dřevin, podporuje tvorbu humusu (Podrázský et al., 2022). Díky svému původu a vlastnostem ovlivňuje přípravek Humac vlastnosti půdy (HUMAC, 2021). Aplikací Humacu do půdy je dlouhodobě zvyšována úrodnost půdy. Jeho dlouhodobé účinky spočívají v podstatném zlepšení organominerálního půdního sorpčního komplexu a tím zlepšuje půdní strukturu. Vytváří optimální podmínky pro rozvoj mikroorganismů a zvyšuje sorpční a pufrovací kapacitu půdy. Díky vysokému obsahu organického uhlíku ovlivňuje poměr uhlíku a dusíku v půdě.

Huminové kyseliny hrají klíčovou roli při vázání a uvolňování iontů a regulaci pH. Makroprvky, mikroprvky a půdní živiny jsou vázány do huminových komplexů a dřeviny je tak mohou lépe přijímat. Humac obsahuje velké množství biogenních látek a zároveň umožňuje akumulaci dalších minerálních látek a vitamínů pro výživu dřevin. Pro použití meliorantu Humac je nejvhodnější období od podzimu do brzkého jara.

Půdní kondicionér Humac má hned několik významných účinků. Váže toxické látky, těžké kovy a pozůstatky chemických prostředků, jako jsou pesticidy a herbicidy. Zadržuje vodu v půdě, a tím podporuje růst a vývoj dřevin. Výrazně minimalizuje vyplavování živin, jako jsou dusík, fosfor, draslík, vápník a hořčík.

To vede k rozšiřování kořenové hmoty a zlepšuje jejich odolnost vůči stresovým faktorům. Svými účinky optimalizuje využití živin dřevinami a snižuje spotřebu minerálních hnojiv (Envi produkt, 2024).

3.7 Posuzované dřeviny

3.7.1 Jeřáb (*Sorbus*)

„Staré latinské jméno našeho jeřábu. Slov.: jarabina; rus.: rjabina; něm.: Eberesche; ang.: Rowan Tree, Mountain Ash.“ (Úradníček., Chmelař.,1996).

Jeřáby jsou stromy s opadavým listím. Jejich květy jsou drobné a jsou směštnány do mnohokvětých vrcholků. Malvice jeřábů jsou nejčastěji zbarvené do červena. Rod jeřábů (*Sorbus*) má v celosvětovém měřítku nejméně 80 druhů. V České republice roste 7 druhů této dřeviny. Druhy jeřábů jsou rozlišné ve svém vzrůstu. Např. jeřáb břek je stromovitého vzrůstu, jeřáb muk dosahuje menšího vzrůstu a jeřáb český je spíše vzrůstnější keř. Některé druhy jako jeřáb oskeruše byly vysazovány v teplých oblastech pro své velké jedlé malvice (Úradníček., Chmelař.,1996).

3.7.2 Jeřáb Břek (*Sorbus torminalis* L.)

3.7.2.1 Popis

Jeřáb břek je jedním z mnoha druhů rodu jeřábů (*Sorbus*). Patří do čeledi růžovitých (*Rosaceae*).

Jeřáb břek je středně velký opadavý listnatý strom, dorůstající výšky 5–10 m případně až do výšky 20 m. Koruna je kulovitého a pravidelného tvaru. (Chlouba, 2015). U mladých stromů je borka hladká, v pozdějším věku hnědošedá rozdělená do jemných plošek či potrhaná. Listy jednoduché, široce oválné ve velikosti 6–10 cm. Na povrchu tmavozelené, u mladých exemplářů jemně chlupaté v později lysé. Květy rostou v téměř kulovitých latách, bělavě nebo krémové bílé, 12-15 mm široké (Kremer, 2006). Kořen je kulový a dobře dřevinu upevňuje, rozmnožuje se především výmladky, ale jeho výmladnost na kmeni i na pařezu je slabá. Jeřáb břek má často sklon ke křížení, ale na kořenech neobráží. Mladé stromky jsou často ohroženy okusem zvěře (Úradníček., Chmelař, 1996).

3.7.2.2 Ekologie a rozšíření

Břek je světlomilná dřevina, v mládí snášející stín. Je to dřevina výslunných straní, roste v teplých polohách a v letním období vysychajících půdách.

Nebývá poškozován mrazem. Je citlivý na zasolení půdy. Roste roztroušeně od střední po jižní Evropu až po severní Afriku, na východě přes Malou Asii až po Kavkaz. U nás je břek rozšířen v teplých oblastech státu, v šípákových doubravách nebo ve smíšených porostech s bukem. V Čechách se nachází v oblasti dolního toku Berounky na Křivoklátsku a v Českém středohoří, zastoupení má též na jižní Moravě, do výšky maximálně 650 m (Úradníček et al., 2001).

3.7.2.3 Využití

V lesnictví je jeřáb břek cenný zejména pro svou schopnost růst na kamenitých a mělkých půdách. Je vhodný pro bažantnice a jiná místa, kde je potřeba zajistit krmivo pro ptactvo. Nabízí bohatou pastvu pro včely. Jeho jemné a tvrdé dřevo se dříve používalo v kolářství nebo řezbářství. Břek má též okrasnou hodnotu díky svému olistění a výraznému podzimnímu zbarvení (Úradníček, Chmelař, 1996).

3.7.3 Jeřáb oskeruše (*Sorbus domestica* L.)

3.7.3.1 Popis

Jeřáb oskeruše je nejmohutnějším druhem jeřábu. Krajinářsky velmi dekorativní ovocný strom z čeledi růžovitých (*Rosaceae*). Jeřáb oskeruše je opadavý strom, který je díky své rozložitě koruně nazývaný královnou mezi jeřáby (Hynek, 2014). Oskeruše je vzácný druh dřeviny, odolné vůči exhalátům a jiným škodlivým emisím v průmyslových oblastech. Dřevo je velmi cenné pro výrobu nábytku (Žumpík, 1995). Pokud roste jako solitér, dosahuje výšky okolo 15 m, v lesích může dorůstat výšky až 30 m a šířka koruny ve volné krajině může činit až 20 m. Kmen bývá viditelný až k horní části koruny, borka odlupčivá v malých pravidelných destičkách s početnými trhlinami. Letokruhy jemně chlupaté, na lící a rubové straně různobarevné. Listy jsou symetrické, rostou střídavě lichozpeřené s 13-21 lístky. Na délku mají 12-25 cm a šíře až 10 cm. Jednotlivé lísky jsou 3–5 cm dlouhé, oválného nebo podlouhle eliptického tvaru, jednoduše nebo dvakrát zubaté. Květy vonné, kolem 15 mm široké, zřetelně stopkaté v 6-10 chocholičnatých latách, čistě nebo krémově bílého zbarvení. Ze všech jeřábů má největší plody. Malvice velikosti 2-3 cm dlouhá je hruškovitého až vejcovitého tvaru. Plody jsou zelenavé, červenohnědé nebo z osluněné strany zarudlé nebo skvrnitě červené (Kremer, 2006).

3.7.3.2 Ekologie a rozšíření

Oskeruše je světlomilný a teplomilný druh, který snáší suché a na živiny bohaté půdy s bazickým, někdy i kyselým podkladem. Najdeme ji na teplých stanovištích společně v řídkých šípákových doubravách. Množí se nejčastěji kořenovými výmladky. Roste často soliterně v nejteplejších oblastech naší země v polích, loukách a jako zplaněný ve vinohradech, sadech a přilehlých lesích (Úradníček et al., 2001). Oskeruše pochází z Malé Asie, odtud se rozšířila na Balkán, do Itálie a ostatních oblastí Evropy a z Turecka na Slovensko (Žumpík, 1995). Je považována za submediteránní druh a vyžaduje, teplé klimatické podmínky, které nachází například v lesích s převahou dubů. Snáší dobře dočasné záplavy střídající se s obdobími sucha (Nicolescu et al., 2009). V České republice roste v oblastech Českého středohoří a na jihovýchodní Moravě, zejména na Slovácku. Tak se vyskytuje od Pálavy až po Vizovickou vrchovinu. Jeřáb oskeruše patří mezi ohrožené druhy dřevin. V poslední době je vysazován větší počet mladých stromků, ale plodného období se dožívá jen asi desetina (Hynek, 2014).

3.7.3.3 Využití

Oskeruše je ceněná pro dřevo, které je tvrdé, těžké, pevné a trvanlivé. Dříve se používalo k výrobě mechanicky namáhaných součástek např. zemědělských strojů a náradí, jako jsou šrouby, ozubená kola nebo lopatky mlýnských kol, dále v uměleckém truhlářství nebo výrobě hudebních nástrojů anebo k výrobě vinařských lisů (Kovanda, 2003). Neméně významná je také díky svým plodům, které jsou sladkokyselé, šťavnaté a výrazně aromatické. Obsahují velké množství vitamínů, cukrů, organických kyselin, bílkovin, minerálních látek a je možné konzumovat zralé plody za čerstva. Dále se využívají k výrobě kompotů, lisováním se z jejich šťávy se vyrábí oskerušové víno, používá se jako příměs do ovocných šťáv, moštů, k výrobě likérů nebo pálenky. Využití má i v lidovém léčitelství (Hynek, 2014).

3.7.4 Dub letní (*Quercus robur L.*)

3.7.4.1 Popis

Dub letní či křemelák patří do čeledi bukovité (*Fagaceae*). Je to strom s mohutným kmenem, dosahující výšek až 40 m a průměrem kmene až 1,5 m. Jeho široká koruna je složena ze silných, rozevřených a prohnutých větví.

Je to jedna z nejmohutnějších dřevin a dožívá se asi 500 let, ojediněle se jedinci dožívají i 1000 let. Typickým znakem je hrubě popraskaná borka. Kořenovou soustavu charakterizuje kůlový kořen, který je velmi silný, a proto zajišťuje stabilitu a nedochází tak k vývrátům. Při zvýšeném přístupu světla se na kmeni snadno tvoří výmladky. Četné spící pupeny zajišťují snadnou regeneraci při poškození. Letorosty jsou hladké, hnědošedé s malými skvrnami. Listy laločnaté, pevné, hladké, střídavé, dlouhé 6–15 cm, s krátkým řapíkem a srdcovitým základem, v koruně shlukovitě rozmístěny. Dub letní je jednodomá dřevina, samčí květy se nacházejí v jehnědách a samičí květy v řídkých klasech, které po oplodnění tvoří plody – nažky. Plody mají dlouhou stopku a jeho semeno (žalud, dlouhý 3 cm) má dvě vyvinuté dělohy v hnědém osemeni a je usazen v čišce. Klíčení je podzemní (Úradníček, 2001).

3.7.4.2 Ekologie a rozšíření

Dub letní se z ekologického hlediska dělí na dva základní ekotypy – lužní a lesostepní. Tento druh dřeviny vyžaduje dostatek světla, živin a vláhy. Na vláhu je náročný zejména lužní ekotyp, který svými kořeny potřebuje dosáhnout k podzemní vodě. Lesostepnímu ekotypu se dobře daří i na sušších půdách. Snáší dobře klimatické extrémny. Tvoří často porostní směsi například s jasanem, jilmy, javorem babykou, lipami nebo ostatními duby (Vacek et al., 2009). Je rozšířen v celé Evropě, a to v nížinách od severovýchodního Ruska až po jihozápadní Španělsko (Kremer, 2006). U nás roste převážně v pásech, kolem řek – v oblastech Polabí a Poohří, úvaly Hornomoravský, Dolnomoravský a Dyjskosvratecký, Třeboňská pánev, roste všude v nižších polohách (Úradníček, 2001).

3.7.4.3 Využití

V lesnictví je dub letní významná dřevina, jeho kruhovitě pórovité dřevo s tmavým jádrem a dřevnými paprsky je mnohostranně využitelné jako stavební dříví, k výrobě dýh, ke stavbě lodí, pražců, parket, sudů a nábytku. Jeho plody – žaludy, slouží jako potrava pro zvěř, kůra je hojně využívána v lidovém léčitelství, využívá se v sadovnictví a parkových úpravách, kde je významným krajinným prvkem (Úradníček, 2001).

4 Metodika

4.1 Výzkumná lokalita Doubek

4.1.1 Lokalita

Výzkumná plocha Doubek se nachází v Černokostecké oblasti, která leží nedaleko Říčan u Prahy. Výzkum probíhá na pozemku soukromého majitele pod parcelním číslem 110/3 v katastrálním území Praha-východ. Je veden jako orná půda o rozloze 1,9331 ha. Nachází se v nadmořské výšce 385 m n. m. (ČÚZK, 2024).

Zájmové území se rozkládá v přírodní lesní oblasti 10 (Středočeská pahorkatina) a v blízkosti zalesněné plochy navazují lesní porosty zařazené do 2. a 3. lesního vegetačního stupně, označené lesními typy 2S1 (svěží buková doubrava modální) a 3L1 (jasano – olšínový luh modální) (Obr. č 1). Ze dvou stran sousedí plocha pokusu s aktivně využívanými zemědělskými půdami, kterých byla před výzkumem jejich součástí. Byla též využívána pro zemědělskou činnost. Pozemek určený k pokusu je oplocen lesnickým pletivem v délce 715 m, z důvodu ochrany před zvěří nebo vzniku jiných škod (Gallo et al., 2022).



Obrázek 1. Zastoupení lesních typů v okolí výzkumné plochy. Čárkovaně je vyznačen obrys plochy (resp. oplocenka). (Zdroj: mapový portál ÚHÚL)

4.1.2 Přírodní, geologické a pedologické podmínky lokality Doubek

Dle BPEJ spadá lokalita do pátého klimatického regionu – mírně teplého, průměrný úhrn srážek se pohybuje 550–650 mm za rok a průměrná roční teplota je zde 7–8 °C (VÚMOP, 2022). Území se nachází v povodí středního Labe. Hydrologickou síť v okolí tvoří malé vodní toky, které mohou v některých místech způsobovat zamokřování srážkovou vodou.

Z geologického hlediska se lokalita nachází v nejsevernější oblasti středočeského plutonu, tvořeného žulami. Typickou horninou je hrubozrnná narůžovělá říčanská žula, jejíž rozpadem vzniká půda kambizemního typu. Malé území pozemku je pokryto slabou vrstvou pleistocenní středně těžké sprašové hlíny, v této části se nacházejí kambizemě luvické. Úpad je následně typickým představitelem půd s periodickým zamokřením, odpovídá zařazení do půdního typu pseudoglej modální (Gallo et al., 2022).

Výzkumná plocha byla založena na zemědělské půdě, kde jsou obecně podmínky pro růst dřevin z hlediska zásobení živinami nadstandardní. Na druhou stranu mohou mít takové půdy zhoršené fyzikální vlastnosti jako je utužení. Dále mohou vykazovat snížený obsah mykorhizních hub a často se vyskytují zbytky pesticidů (Gallo et al., 2022).

4.1.3 Výsadba dřevin na výzkumné lokalitě Doubek

Výsadby se zaměřují na zkoumání ujmavosti introdukovaných dřevin (cedr libanonský, sekvojovec obrovský, metasekvoje čínská, kaštanovník setý, platan javorolistý a lípa turecká) a cenných domácích dřevin (třešeň ptačí, dub letní, jeřáb oskeruše a jeřáb břek). Tyto dřeviny mají potenciál pro produkci dřeva a poskytování dalších přínosů v rámci českého lesnictví. Tyto ne zcela běžné dřeviny byly doplněny běžně používanými druhy (borovice lesní, dub letní, lípa malolistá a habr) (Gallo et al., 2021). V souvislosti s klimatickou změnou a aktuálními problémy v ČR je alternativou větší využití introdukovaných dřevin. Stále chybí dostatečné zkušenosti a poznatky o pěstování a využití těchto druhů. Proto je důležité věnovat pozornost lesnickému výzkumu, praxi a předávat si nejnovější výsledky a poznatky (Cesles, 2022).

4.2 Založení pokusu

Založení nové výzkumné plochy s exotickými a cennými dřevinami na lokalitě Doubek bylo realizováno na podzim roku 2019. Výzkumná plocha o celkové výměře 9000 m² byla rozdělena do 150 dílčích ploch o výměře 6x10 m. Na ploše o velikosti 60 m² bylo vysazeno 30 ks nebo 60 ks dřevin v závislosti na použitém sponu. Celkem bylo použito 10 různých druhů dřevin. Tyto druhy byly v rámci dílčích ploch kombinovány jak monokulturně, tak ve směsi, a to v různých variantách. Kromě toho byly tyto varianty druhového složení zkombinovány se 3 různými aplikacemi melioračních hmot (půdních kondicionérů) ve 4 opakováních.

Na jednotlivých dílčích plochách byla použita druhová skladba v následujících variantách: 1. dub letní (*Quercus robur* L.), 2. sekvojovec obrovský (*Sequoiadendron giganteum* Lindl.), 3. jeřáb břek (*Sorbus torminalis* L.), 4. borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) + dub letní (*Quercus robur* L.), 5. třešeň ptačí (*Cerasus avium* L.) + lípa malolistá (*Tilia cordata* Mill.), 6. habr obecný (*Carpinus betulus* L.) + lípa malolistá (*Tilia cordata* Mill.), 7. borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.), 8. cedr libanonský (*Cedrus libani* A. Rich.), 9. metasekvoje čínská (*Metasequoia glyptostroboides* Hu et W. C. Cheng), 10. jeřáb oskeruše (*Sorbus domestica* L.).

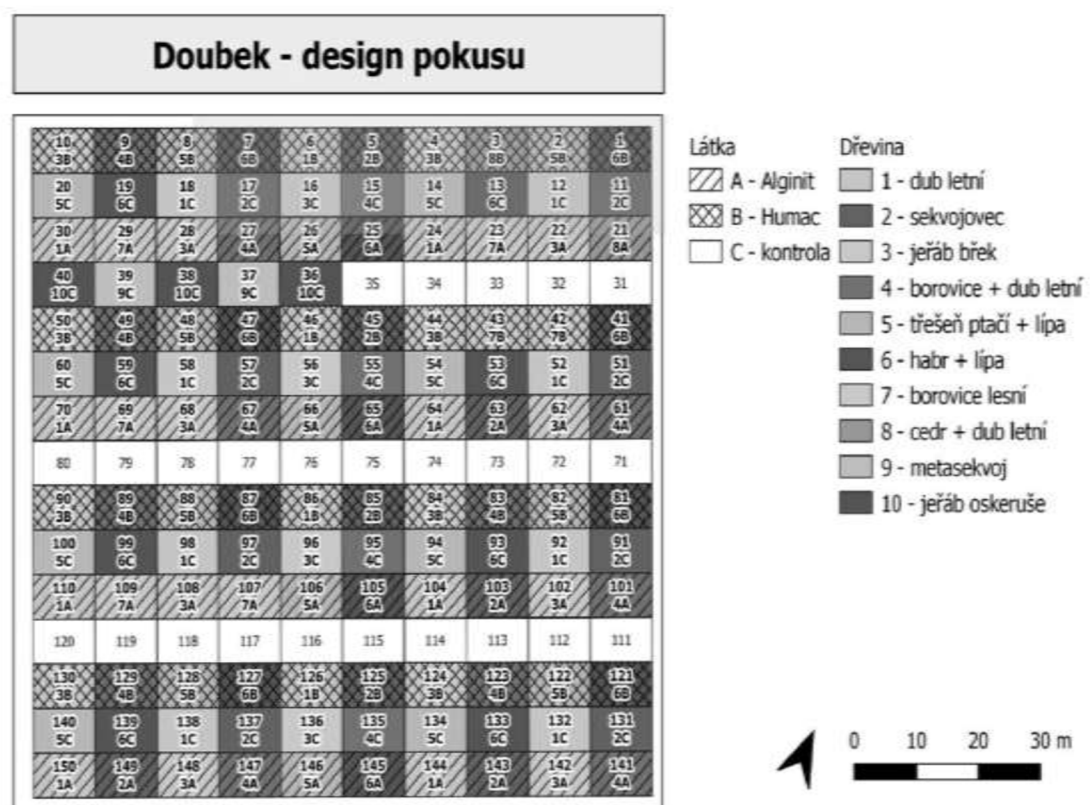
Charakter výsadeb byl následující. Jednalo se o sazenice kategorie 36–50 cm standardní velikosti, které byly vysazeny v řadovém sponu 1 x 2 m, s výjimkou výsadby sekvojovce obrovského, který byl vysazen ve sponu 2 x 2 m. Sadební materiál byl z velké části krytokořenný, kromě dubu letního, jehož sazenice byly prostokořenné. Většina vysazovaných jedinců měla malý kořenový systém, a proto bylo nejvýhodnější použít štěrbínovou metodu výsadby. U stromků s velkým kořenovým systémem byla použita metoda jamková (Gallo et al., 2022).

Před založením plochy a zalesněním zemědělské půdy, experimentální výsadbou s využitím domácích a introdukovaných dřevin a jejich směsí na lokalitě Doubek, byly pro lepší růst a ujmavost aplikovány meliorační materiály Alginit a Humac. Meliorační hmoty byly aplikovány na zalesňované zemědělské půdě plošně pomocí strojního rozmetání a následného zapravení do půdy (Podrázský et al., 2022). Na 40 dílčích plochách byla použita meliorační hmota Alginit (varianta

A), na dalších 40 dílčích plochách byl aplikován peletovaný přípravek Humac Agro (varianta B) a 45 dílčích ploch zůstalo jako kontrolní skupina bez použití melioračních přípravků (varianta C). Celkově bylo zalesněno 125 dílčích ploch a použito 360 kg Alginitu a 240 kg Humacu (Gallo et al., 2022).

Vliv melioračních prostředků bude sledován v průběhu následujících let v rámci výzkumného projektu.

Design pokusu naznačen na obr. 2



Obrázek 1. Rozmístění výsadeb jednotlivých dřevin do bloků na výzkumné ploše Doubek

4.3 Metodika sběru dat

Terénní měření na zalesňované zemědělské půdě v obci Doubek byla prováděna rok od jejího založení v roce 2019, tzn. poprvé v roce 2020 v pravidelných ročních intervalech vždy koncem vegetačního období. Na této ploše se provádí měření výšek stromků, které se následně zaznamenávají do databáze.

Je důležité sledovat přírůst výšky každého stromu od jeho založení. To umožňuje zhodnocení růstu a úspěšnosti zalesnění. Na základě zaznamenaných dat lze provádět analýzy. Analyzován bude výškový přírůst, rozdíly mezi jednotlivými druhy dřevin a vliv použitých melioračních prostředků na růst a zdravotní stav porostu (Gallo et al., 2022).

Zatím poslední měření proběhlo na podzim 2023, a to manuálně s pomocí výškoměrné latě s délkou 200 cm. Tříčlenný tým postupoval v měření po jednotlivých dílčích plochách, kde byla nejprve odstraňována (sešlapávána) buřň a poté byla měřena výška jednotlivých stromů a vizuálně hodnocen zdravotní stav a mortalita.

4.3.1 Popis zpracování dat

Pro statistické výpočty byl použit software STATISTICA v 13.05.07. Nejdříve byl posouzen charakter rozdělení získaných dat, resp. jejich normalita. Po potvrzení normálního rozložení dat byla použita jednofaktorová analýza variace (ANOVA) s následným Tukeyovým post-hoc testem. Hladina významnosti byly zvolena na obvyklé hladině významnosti ($\alpha = 0,05$).

Posuzovány byly rozdíly jednotlivých parametrů (zejména výšky a přírůstu) jak mezi všemi třemi variantami pokusu, to znamená, která varianta použitých melioračních materiálů měla největší vliv na výškový vývoj téže dřeviny (skupinu dřevin). Posuzovány byly rozdíly v jednotlivých letech.

Hodnoty, které se mezi sebou statisticky významně lišily byly označeny různými písmeny a ve výsledkové tabulce zvýrazněny. Všechny výsledky byly zároveň vyjádřeny graficky s uvedením příslušných statistických hodnot.

Mortalita byla posuzována dle počtu uschlých anebo chybějících sazenic.

5 Výsledky

Ve výsledcích výzkumu je analyzován vývoj průměrných výšek, hodnota přírůstu, zdravotní stav, mortalita a vliv použitých melioračních hmot na posuzované druhy dřevin – jeřáb břek, jeřáb oskeruše a dub letní.

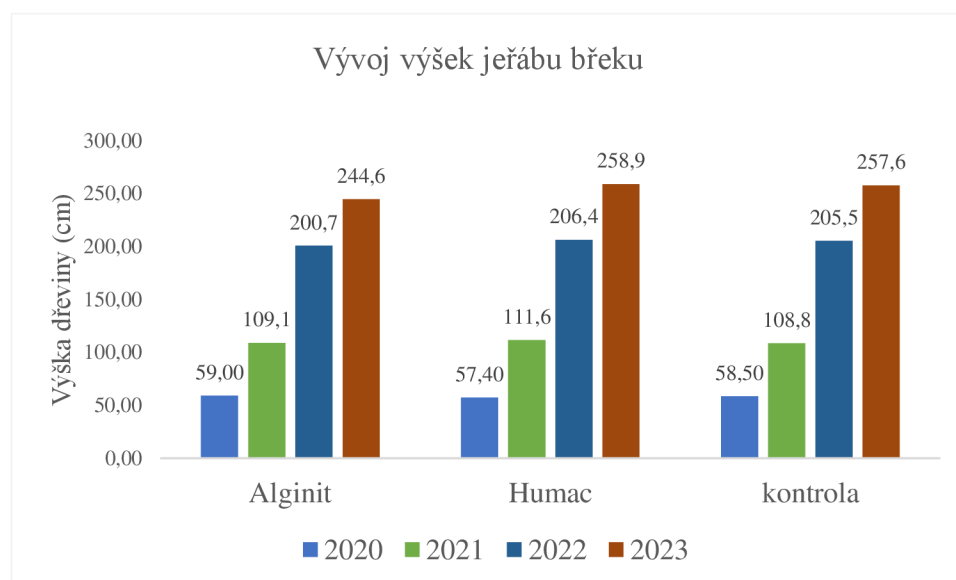
5.1 Jeřáb břek

5.1.1 Vývoj výšek jeřábu břeku

Na výzkumné ploše v lokalitě Doubek byl v letech 2020, 2021, 2022 a 2023 pravidelně sledován vývoj průměrných výšek jeřábu břeku (*Sorbus torminalis*) s použitím melioračních hmot Alginitu a Humacu. Třetí varianta sledování zůstala bez použití půdních kondicionérů, označena jako kontrola. V prvním roce měření byla nejvyšší průměrná výška jeřábu břeku na variantě Alginit. V druhém, třetím a čtvrtém roce však bylo zřetelné, že nejlépe prospíval jeřáb břek na variantě Humac. Avšak rozdíly ve variantách nebyly příliš velké (viz Tab. 1, obr. 3).

Tabulka 1. Vývoj výšek jeřábu břeku ve variantách Alginit, Humac, kontrola

Jeřáb břek	Rok	2020	2021	2022	2023
Výška dřeviny v cm	Alginit	59 a	109,1c	200,7c	244,6b
	Humac	57,4 a	111,6a	206,4b	258,9a
	kontrola	58,50 a	108,8a	205,5c	257,6a



Obrázek 2. Vývoj výšek jeřábu břeku ve variantě Alginit, Humac a kontrola

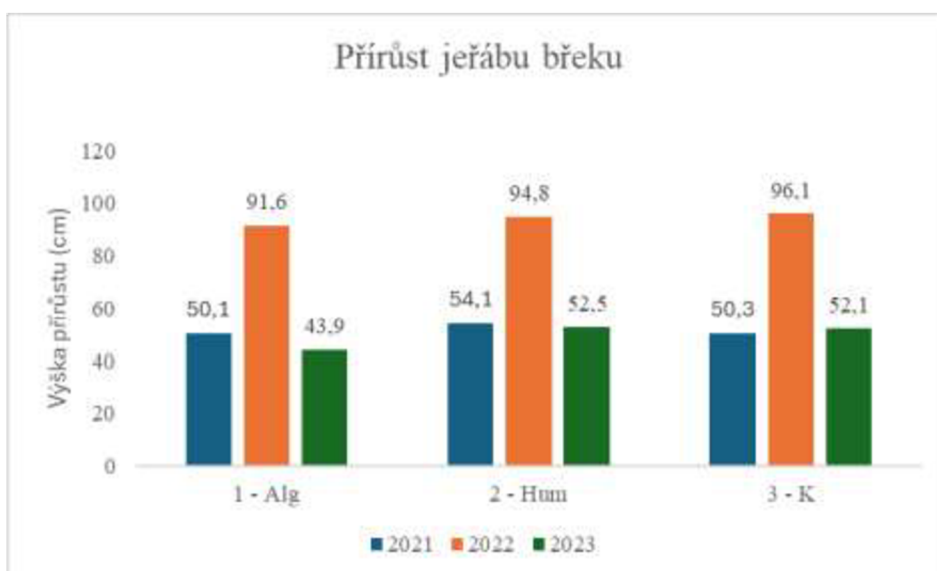
5.1.2 Přírůst výšek jeřábu břeku

Mezi prvním a druhým rokem se průměrná výška jeřábu břeku vzrostla přibližně o 50 cm na každé variantě, nejvyšší přírůst byl sledován na variantě Humac 54,1 cm. V roce 2022 byl přírůst na všech variantách největší, kdy jedinci

vyrostli téměř o 1 metr také na všech variantách, v tomto roce se nejlépe dařilo stromům na variantě kontrola s přírůstem 96,1 cm. Při posledním měření v roce 2023 byl naměřen přírůst okolo 50 cm a nejvyššího přírůstu dosáhly jedinci na variantě Humac (viz Tab. 2, Obr. 4).

Tabulka 2. Přírůst výšek jeřábu břeku

varianta	přírůst jeřábu břeku		
	2021	2022	2023
1 - Alg	50,1 c	91,6 c	43,9 a
2 - Hum	54,1 b	94,8 b	52,5 a
3-K	50,3 b	96,1 b	52,1 a



Obrázek 3. Přírůst výšek jeřábu břeku

5.1.3 Zdravotní stav jeřábu břeku

Od roku 2020 je na lokalitě Doubek každoročně prováděno hodnocení zdravotního stavu posuzovaných dřevin. Zdravotní stav je hodnocen na konci vegetačního období. Jeřáb břek byl vysazen na třech variantách s použitím Alginitu, Humacu a na kontrolní ploše bez půdního kondicionéru. Hodnocení zdravotního stavu se zařazuje do čtyř kategorií a to 1 – výborný stav, 2 – lehce poškozený, 3 - chřadnoucí, 4 - odumřelý. V roce 2022 i 2023 bylo nejvíce jedinců s výborným zdravotním stavem, lehce poškozených bylo v roce 2022 celkem 38 ks a v roce 2023 celkem 28ks. Chřadnoucí jedinci nebyli zaznamenáni ani v jednom z roce,

odumřelých jedinců bylo v roce 2022 dohromady 13 ks a v roce 2023 nebyl odumřelý žádný jedinec (viz Tab. 3. a 4.).

Tabulka 3. Počet jedinců dle ZS

ZS 2022	jeřáb břek – KS
1- výborný	1019
2 - lehce poškozený	38
3 - chřadnoucí	0
4 - odumřelý	13

Tabulka 4. Počet jedinců dle ZS

ZS 2023	jeřáb břek – KS
1- výborný	928
2 - lehce poškozený	28
3 - chřadnoucí	0
4 - odumřelý	0

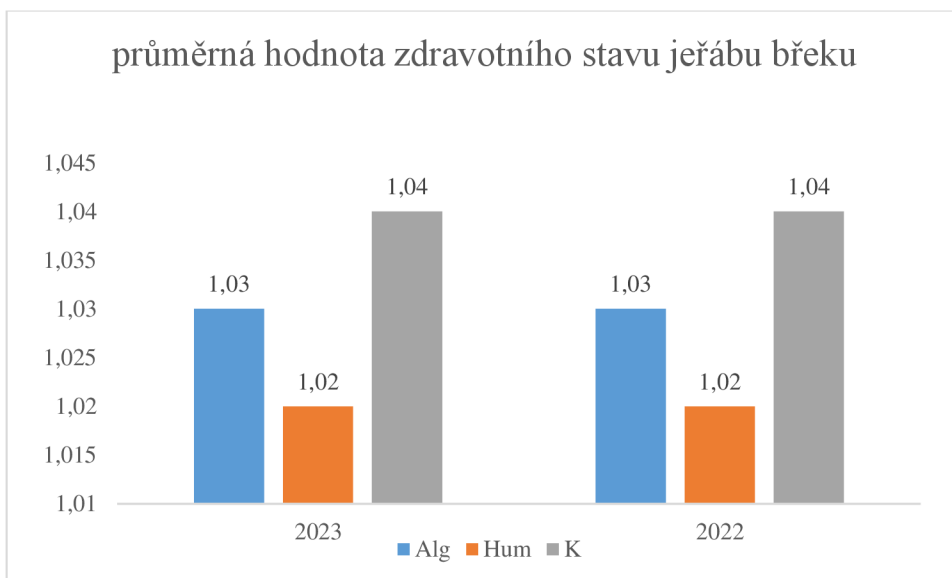
Dále byla spočítána průměrná hodnota zdravotního stavu jeřábu břeku u živých jedinců ve variantách Alginit, Humac a kontrola (viz Tab. 5 a 6 a Obr. 5). Průměrná hodnota zdravotního stavu v roce 2022 a 2023 se nezměnila.

Tabulka 5. Průměrná hodnota ZS

2022	jeřáb břek
varianta	průměrná hodnota ZS
Alg	1,03
Hum	1,02
K	1,04

Tabulka 6. Průměrná hodnota ZS

2023	jeřáb břek
varianta	průměrná hodnota ZS
Alg	1,03
Hum	1,02
K	1,04



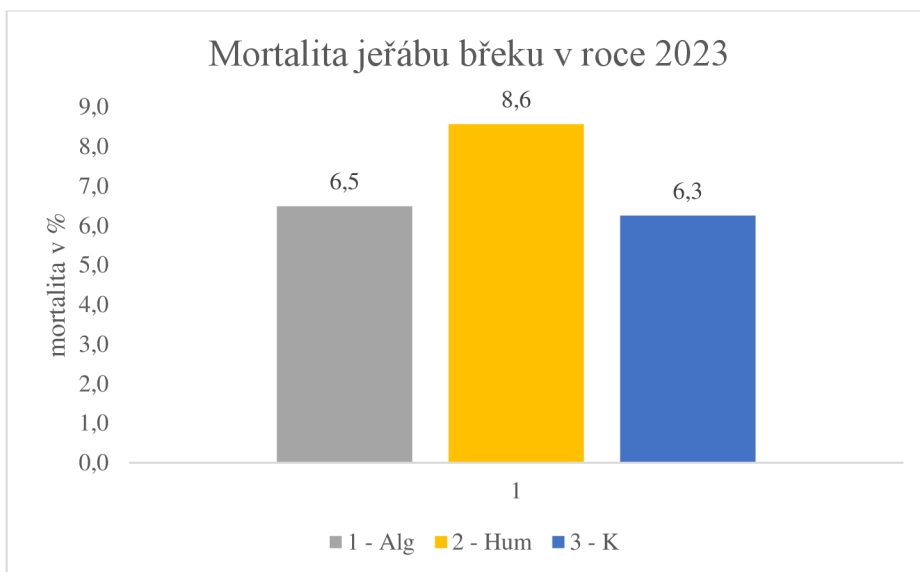
Obrázek 4. Průměrná hodnota zdravotního stavu jeřábu břeku

5.1.4 Mortalita jeřábu břeku

Na výzkumné ploše v lokalitě Doubek byla sledována mortalita jeřábu břeku za použití melioračních hmot Alginit a Humac a na stanovišti bez použití hnojiva, které je označeno jako kontrolní. Nejvyšší mortalitu měl jeřáb břek na variantě Humac, kde byla průměrná úmrtnost za rok 2023 a to 8,6 %, nejnižší mortalitu měl břek na variantě kontrola a to 6,3 % za rok (viz Tab. 7 a Obr. 6).

Tabulka 7. Mortalita jeřábu břeku v roce 2023

dřevina	varianta	živé	chybí/mrtvé	%
3 - BRK	1 - Alg	447	31	6,5
3 - BRK	2 - Hum	438	41	8,6
3 - BRK	3-K	225	15	6,3



Obrázek 5. Mortalita jeřábu břeku v roce 2023

5.2 Jeřáb oskeruše

5.2.1 Vývoj výšek jeřábu oskeruše

Od roku 2020 do roku 2023 byl na výzkumné ploše v Doubku sledován vývoj jednotlivých výšek jeřábu oskeruše (*Sorbus domestica*). Tato dřevina byla vysázena pouze na variantě kontrola bez použití melioračních hmot. Průměrná výška v prvních třech letech se zvyšovala téměř pravidelně a v posledním roce se růst zpomalil (viz tab. 8 a Obr. 7).

Tabulka 8. Vývoj výšek jeřábu oskeruše

Jeřáb oskeruše	Rok	2020	2021	2022	2023
Výška dřeviny v cm	kontrola	48 b	83,2 b	113,7 b	132,7 c



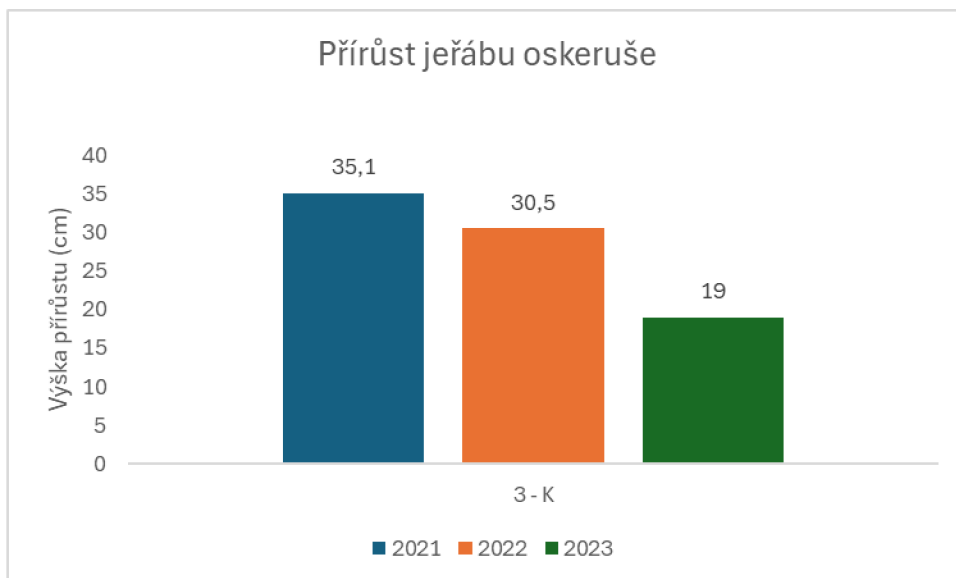
Obrázek 6. Vývoj výšek jeřábu oskeruše

5.2.2 Přírůst výšek jeřábu oskeruše

Největší přírůst u jeřábu oskeruše (*Sorbus domestica*) byl zaznamenán v prvním roce 2021, kdy průměrná výška vzrostla o 35,1 cm. Za rok 2022 činil přírůst 30,5 cm a při posledním měření v roce 2023 povyrostl jeřáb oskeruše nejméně a to o 19 cm (viz Tab. 9 a Obr. 8).

Tabulka 9. Přírůst výšek jeřábu oskeruše

varianta	přírůst jeřábu oskeruše		
	2021	2022	2023
3-K	35,1 a	30,5 a	19 b



Obrázek 7. Přírůst výšek jeřábu oskeruše

5.2.3 Zdravotní stav jeřábu oskeruše

Od roku 2020 se na zalesňované ploše v obci Doubek pravidelně provádí hodnocení zdravotního stavu jeřábu oskeruše a dalších dřevin. Jeřáb oskeruše byl vysazen pouze na kontrolním stanovišti bez použití hnojiv. Zdravotní stav je zařazen do čtyř kategorií. Nejvíce jedinců v posledních dvou letech bylo v kategorii 1 – výborný stav a to 65 ks v roce 2022 a 55 ks. V roce 2023 v kategorii 2 – lehce poškozený bylo v roce 2022 napočítáno 15 jedinců a v roce 2023 to bylo 13 jedinců. V 3. kategorii označené jako skomírající byl v každém roce zaznamenán jeden jedinec a kategorie 4 – mrtvý nebyla zaznamenána vůbec, protože velké množství jeřábu oskeruše uhynulo už v předchozích letech (viz. Tab. 10, Tab. 11).

Tabulka 10. Počet jedinců dle ZS

ZS 2022	jeřáb oskeruše – ks
1- výborný	65
2 - lehce poškozený	15
3 - chřadnoucí	1
4 - odumřelý	0

Tabulka 11. Počet jedinců dle ZS

ZS 2023	jeřáb oskeruše – ks
1- výborný	55
2 - lehce poškozený	13
3 - chřadnoucí	1
4 - odumřelý	0

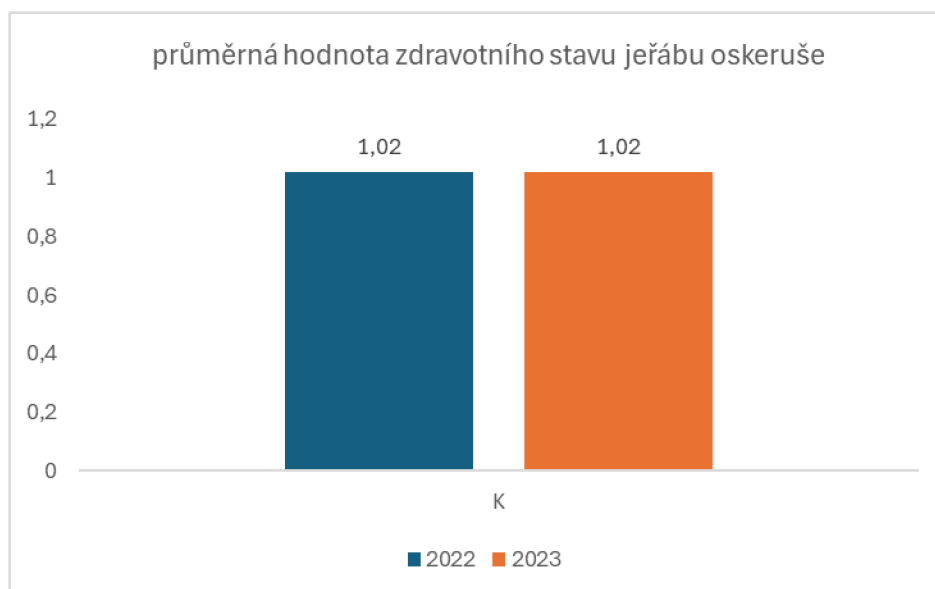
Průměrná hodnota zdravotního stavu jeřábu oskeruše u živých jedinců byla 1,02 a to jak v roce 2022 tak i v roce 2023. Zdravotní stav byl hodnocen pouze ve variantě kontrola. Tato informace je zobrazena (viz Tab. 12 a Tab. 13, Obr.9).

Tabulka 12. Průměrná hodnota ZS

2022	jeřáb oskeruše
varianta	průměrná hodnota ZS
K	1,02

Tabulka 13. Průměrná hodnota ZS

2023	jeřáb oskeruše
varianta	průměrná hodnota ZS
K	1,02



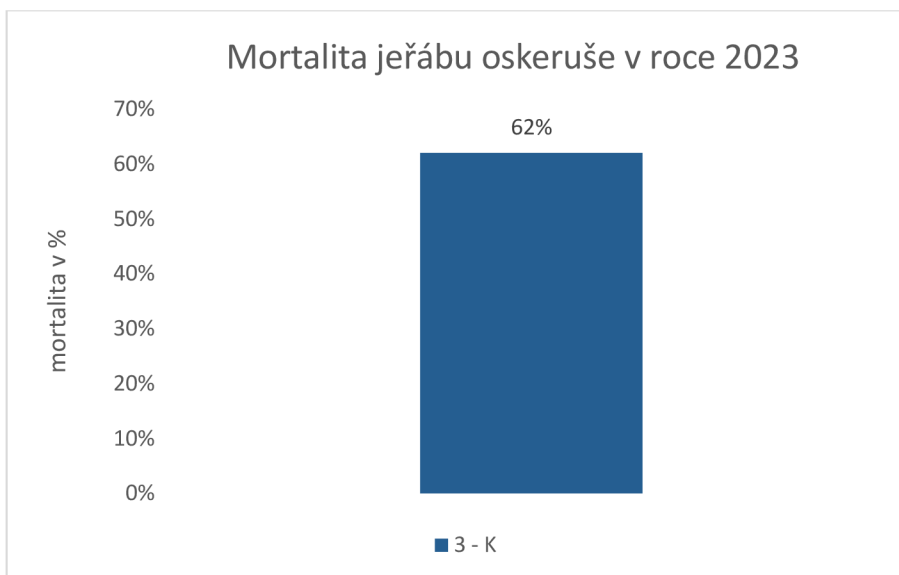
Obrázek 8. Průměrná hodnota ZS jeřábu oskeruše

5.2.4 Mortalita jeřábu oskeruše

Sledování mortality jeřábu oskeruše probíhala na kontrolním stanovišti bez použití melioračních hmot. Výsledky ukazují vysokou hodnotu úmrtnosti této dřeviny a to 62 %. V roce 2023 bylo živých jedinců 111 ks a chybějících 69 ks (viz Tab. 14, Obr 10).

Tabulka 14. Mortalita jeřábu oskeruše

Dřevina	Živé	Chybí/mrtvé	%
10- OSK	111	69	62



Obrázek 9. Mortalita jeřábu oskeruše v roce 2023

5.3 Dub letní

5.3.1 Vývoj výšek dubu letního

Podle získaných dat při měření vývoje výšek dubu letního (*Quercus robur*) na výzkumné ploše v obci Doubek byly zjištěny následující informace. Dub letní byl vysazován na třech plochách s použitím Alginitu, Humacu a na ploše kontrolní, kde nebyl použit žádný půdní kondicionér. Data byla sbírána od roku 2020 a zatím poslední měření proběhlo v roce 2023. Bylo zjištěno, že ve všech letech prospíval dub letní nejlépe na variantě Humac a nejhůře na variantě Alginit (viz Tab. 15 a Obr. 11).

Tabulka 15. Vývoj výšek dubu letního

Dub letní	Rok	2020	2021	2022	2023
Výška dřeviny v cm	Alginit	59,9 a	98,1 a	153,3 a	183,6 a
	Humac	75,5 a	110,9 a	162,5 a	195,0 b
	kontrola	69,9 a	105,3 a	160,7 a	185,4 b



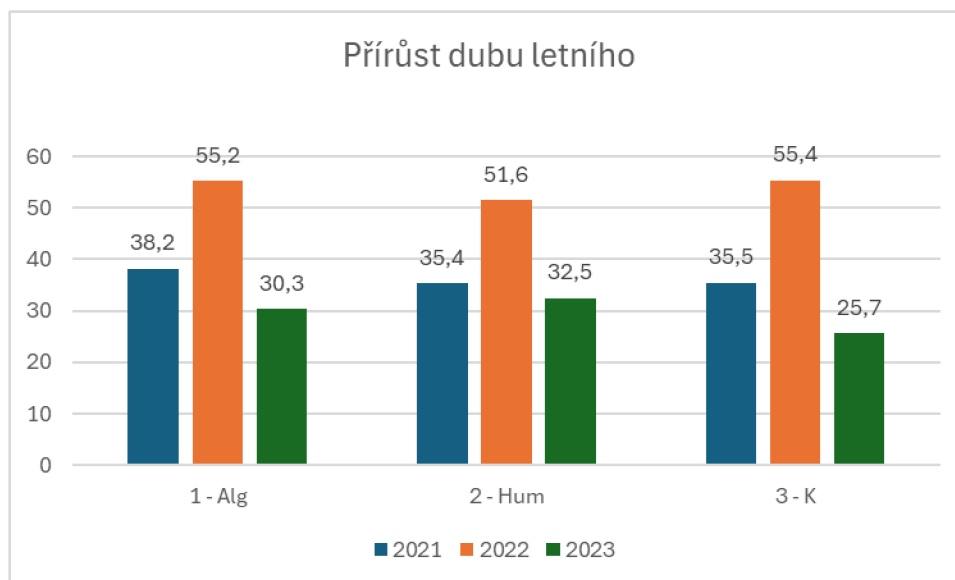
Obrázek 10. Vývoj výšek dubu letního

5.3.2 Přírůst výšek dubu letního

Přírůst dubu letního byl zjišťován za roky 2021–2023. Na výzkumných plochách byly použity půdní melioranty Alginit a Humac a na jednom stanovišti nebylo použito nic. V roce 2021 byl pozorován největší přírůst na variantě Alginit, a to celkem o 38,2 cm a nejmenší přírůst na variantě kontrola kde povyroste o 35,5 cm. V roce 2023 byl naměřen nejlepší přírůst na variantě kontrola, s hodnotou 55,4 cm a zároveň to byl nejlepší přírůst celkově za sledované období. Nejméně dub letní vzrostl v tomto roce o 51,6 cm, a to na variantě Humac. V posledním sledovaném roce se nejlépe dařilo dubu letnímu na variantě Humac s hodnotou přírůstu 32,5 cm a nejméně na stanovišti kontrola s přírůstem 25,7 cm (viz Tab. 16 a Obr. 12).

Tabulka 16. Přírůst dubu letního

varianta	přírůst dubu letního za rok		
	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



Obrázek 11. Přírůst dubu letního

5.3.3 Zdravotní stav dubu letního

Při systematickém každoročním sledování zdravotního stavu dubu letního na zalesněném území v Doubku, byly zaznamenány následující údaje. Stav zdraví stromů je klasifikován do čtyř úrovní : 1 - výborný, 2 – lehce poškozený, 3 - chřadnoucí, 4 - odumřelý. Ve sledovaném období bylo nejvíce jedinců v kategorii výborný a to 826 ks v roce 2022 a 942 ks v roce 2023. Další hodnoty byly zaznamenány v kategorii 2 – lehce poškozený, v roce 2022 jich bylo 73 ks a v roce 2023 celkově 99 ks. V ostatních kategoriích nebyl zaznamenán žádný jedinec. Duby na této lokalitě prospívají celkově výborně (viz Tab. 17 a Tab. 18).

Tabulka 17. Počet jedinců dle ZS

ZS 2022	dub letní – ks
1- výborný	826
2 - lehce poškozený	73
3 - chřadnoucí	0
4 - odumřelý	0

Tabulka 18. Počet jedinců dle ZS

ZS 2023	dub letní – ks
1- výborný	942
2 - lehce poškozený	99
3 - chřadnoucí	0
4 - odumřelý	29

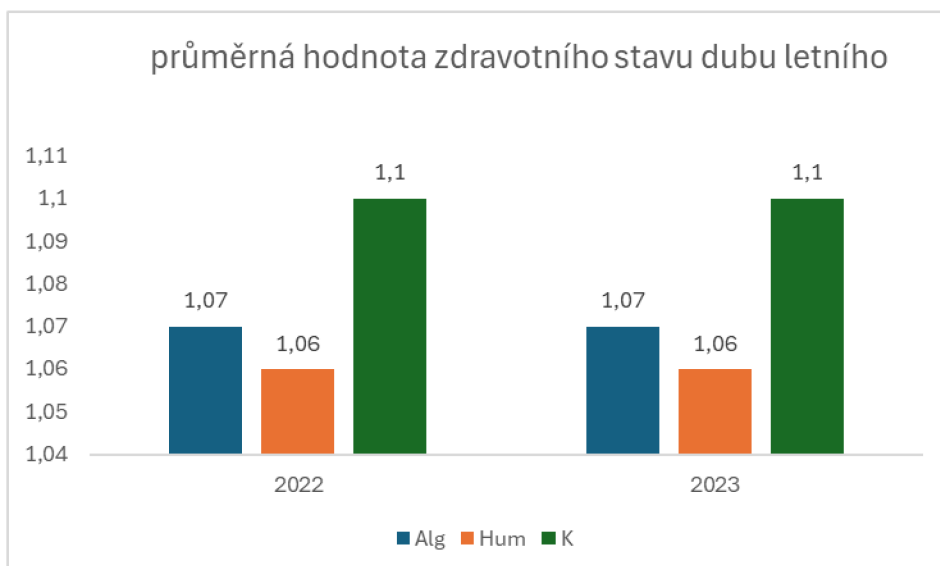
Průměrná hodnota zdravotního stavu dubu letního byla zaznamenána na třech variantách, na kterých byl dub letní vysázen, a to na Alginitu s hodnotou 1,07 dále na stanovišti s použitím Humacu, zde byla vypočítána hodnota 1,06 a na kontrole 1,1. Průměrná hodnota byla spočítána u všech živých jedinců a mezi roky 2022 a 2023 se neměnila (viz Tab. 19 a Tab. 20; Obr. 13).

Tabulka 19. Průměrná hodnota ZS

2022	dub letní – ks
varianta	průměrná hodnota ZS
Alg	1,07
Hum	1,06
K	1,1

Tabulka 20. Průměrná hodnota ZS

2023	dub letní – ks
varianta	průměrná hodnota ZS
Alg	1,07
Hum	1,06
K	1,1



Obrázek 12. Průměrná hodnota zdravotního stavu dubu letního

5.3.4 Mortalita dubu letního

V oblasti výzkumného pozemku na lokalitě Doubek byla monitorována mortalita dubu letního v roce 2023. Největší úmrtnost byla zaznamenána u jedinců na kontrolním stanovišti, a to 16 %, u stromů ošetřených Humacem byla mortalita 12,5 % a nejlépe se dubu letnímu dařilo na variantě za použití meliorační hmoty Alginit, kde uhynulo 10,2 % jedinců (viz Tab. 21; Obr.14).

Tabulka 21. Mortalita dubu letního

dřevina	varianta	živé	chybí/mrtvé	%
1 - DB	1 - Alg	431	49	10,2
1 - DB	2 - Hum	210	30	12,5
1 - DB	3-K	403	77	16,0



Obrázek 13. Mortalita dubu letního

6 Diskuse

Cíle i metody hnojení lesů jsou pro jednotlivé porosty a lokality individuální. Rozhodnutí o tom, jak budou realizovány výživářská a meliorační opatření na lesních pozemcích, je výrazně ovlivněno specifickými podmínkami prostředí, stanovištními, lesopěstebními, technologickými, organizačními, ekonomickými, legislativními a jinými faktory (Baláš et al., 2018).

Hlavní motivací pro použití hnojiv v lesnictví je snížení mortality sazenic již v prvním roce po výsadbě (Cukor, 2019). Hnojení je při zalesňování zemědělských půd často klíčové pro dosažení úspěšného zalesnění (Cukor et al., 2017).

Výsledky výzkumného projektu na zalesněné zemědělské půdě na lokalitě Doubek ukazují, jaký dopad měly meliorační prostředky Alginit a Humac na růst, vývoj, vitalitu a mortalitu sledovaných dřevin. V mé bakalářské práci jsem se zaměřila na jeřáb břek, jeřáb oskeruši a porovnávala jejich vitalitu a celkový stav s dubem letním.

Byly hodnoceny rozdíly jednotlivých parametrů mezi všemi třemi variantami pokusu, což znamená, která varianta měla největší vliv na růst jeřábu břeku anebo zda lépe prospíval dub letní.

Sledováním dynamiky růstu jeřábu břeku a dubu letního bylo zjištěno, že při použití melioračních materiálů v prvních dvou letech prospíval lépe dub letní

na variantě Humac a v dalších dvou letech měl nejlepší vývoj výšek jeřáb břek na variantě Humac (viz Tab. 22).

Tabulka 22. Porovnání celkových výšek jeřábu břeku a dubu letního v letech 2020–2023 s použitím Alginitu a Humacu

Jeřáb Břek	2020	2021	2022	2023
	Alg	Alg	Hum	Hum
	59	109,1	206,4	258,9
Dub letní	2020	2021	2022	2023
	Hum	Hum	Hum	Hum
	75,5	110,9	162,5	195

Ve variantě kontrola (bez použití meliorantů) můžeme sledovat, že rychleji rostl v prvním roce po výsadbě dub letní, ale v dalších třech letech byl vždy sledován rychlejší růst u jeřábu břeku.

Tabulka 23. Porovnání celkových výšek jeřábu břeku a dubu letního v letech 2020–2023 bez použití melioračních hmot

jeřáb břek	2020	2021	2022	2023
	58,5	108,8	205,5	257,6
Dub letní	2020	2021	2022	2023
	69,9	105,3	160,7	185,4

Ve srovnání s jinými výzkumnými studii lze sledovat podobný jev při aplikaci Alginitu. Konkrétně se ukázalo, že Alginit měl pozitivní dopad na růst jeřábu břeku pouze v prvních letech po výsadbě, avšak tento efekt v pozdějších letech slábl. Co se týče dubu letního, Alginit ovlivnil jeho růst v prvních dvou letech, v následujícím roce se již růst zpomalil. Podobné výsledky vlivu melioračních látek uvádí ve své práci například (Záruba, 2020) přesto, že citovaný výzkum probíhal na lokalitě Předboj (Polabí, severně od Prahy), kde jsou např. jiné stanovištní podmínky. Na lokalitě Doubek ve sledovaném období byly zaznamenány průměrné teploty vyšší než dlouhodobý teplotní normál. Současně byl zaznamenán vyšší průměr srážek. Tyto klimatické podmínky pozitivně ovlivnily růst jeřábu břeku (ČHMÚ, 2022). Dalším faktorem, který přispěl k jeho růstu, bylo, že jeřáb břek předrostl ostatní dřeviny a měl tedy velmi dobré podmínky jakožto slunná dřevina.

Celkově byl vliv materiálu Humac na růst těchto dřevin vyhodnocen jako lepší, oproti Alginitu.

Možnost směsí dřevin

Jeřáb břek je dřevinou v lesnictví téměř opomíjenou. Vyskytuje se především v doubravách a na slunných stanovištích. Podle Vacka et al. (2009) tato dřevina preferuje vyšší obsah vápníku v půdě, ale dokáže růst také na nevápnitých podkladech. Jeřáb břek je odolný vůči suchu a snese vysoký obsah skeletu v půdě.

Břek může být zejména v příznivých půdních podmínkách velmi zajímavou dřevinou a daří se mu v polohách 1. – 3. LVS.

„Vzhledem k malé konkurenceschopnosti a produkční orientaci, by však měl tvořit nesmíšené skupiny“ (Vacek et al., 2009).

Dub je náročnější na světlo, živiny a vláhu, tvoří směsi zejména s jasanem, jilmy, babykou, habrem, lipami a ostatními duby. Při vytváření porostních směsí, musíme vzít v úvahu také jeho ekologické požadavky. Dub bývá často většinou ostatních dřevin předrůstán, a proto je podle Vacka (2009), často během růstu porostu nutné provést intenzivní opatření ve prospěch dubu. Ideální jsou směsi se zápojnými a krycími dřevinami, které dub podněcují k výškovému růstu, čistí jej od spodních větví a kryjí půdu. Dub však musí mít korunu nad pomocnou dřevinou. Má výraznou pařezovou výmladnost, hodí se jako výstavek, ale musí být včas uvolňován (UZPL, 2001).

Jedním z potenciálních, ale často opomíjených přístupů je podle Podrázského (2003) pěstování cenných listnáčů způsobem podobným pěstování klimaxových dřevin např. dubu nebo buku. Tento přístup se vyznačuje negativním výběrem v hustých mladých porostech, který se později mění na pozitivní výběr s výraznějším uvolňováním cílových stromů, tedy v tomto případě ve prospěch jeřábu břeku.

Doporučení k pěstování

Podle Prudiče (2000) jsou jeřáb břek i oskeruše dřeviny, které mají velmi malou odolnost vůči chladu a nedostatku živin, ale dobře snášejí suchu. Oba druhy

mají dlouhou životnost a jsou odolné proti pozdním mrazům, větru, sněhu a ohni. Z našich dřevin mají břek a oskeruše nejnižší schopnost se přirozeně obnovovat. Jeřáb břek a oskeruše se liší v nárocích na světlo, v rychlosti růstu a ve stabilitě. Růstové vlastnosti se mohou lišit v závislosti na stanovištních podmínkách. Přirozená obnova těchto dvou dřevin bývá spíše vzácná, což je způsobeno nedostatkem semen. Malvice břeku jsou konzumována ptáky. Přesto se obě dřeviny dosud udržely a je to důsledkem jejich kořenové výmladnosti. K pěstování břeku a oskeruše nejsou k dispozici žádná speciální doporučení. Tyto dřeviny tvoří větší skupiny a nejvhodnější formou hospodaření je střední les. Díky kořenové výmladnosti oba tyto druhy rychle uniknou z dosahu zvěře, která pro ně představuje největší ohrožení. Dnes je nejdůležitějším pěstebním pravidlem pro břek oskeruši znalost jejich výskytu.

Při plánování umělé výsadby břeku a oskeruše je klíčové vzít v úvahu jejich přirozené stanoviště, které se typicky nachází v prvních dvou vegetačních stupních na úrodných půdách. Strategie výsadby by měla směřovat k umístění těchto stromů na okraje lesních porostů a podél lesních cest trvalých linií rozdělení lesa (např. hranice oddělení), kde je možné zaručit lepší ochranu těchto druhů (Prudič, 2000). Nejsou náročné na prořezávání, k tvarování koruny postačí jen výchovný řez, v dalším období musíme odstraňovat přerostlé výhony (Zahradnictví Spomyšl, 2024).

Pěstování dubu letního zahrnuje výsadbu v hlinitých, úrodných a vlhkých půdách, přičemž je důležité vyhnout se dlouhodobým záplavám a kyselé půdě. Dub preferuje slunečné stanoviště a snese mírné znečištění. Je světlomilný, mírné zastínění snese pouze v mládí, pod podrostem je schopen přežít 4–8 let, protože je schopný snášet zastínění shora. V pokročilém věku přichází vhod boční zastínění jinými dřevinami, což eliminuje riziko tvorby výmladků (Úradníček, 1998).

V závislosti na podmínkách stanoviště se obvykle vysazuje minimálně 8–10 tisíc jednoletých až tříletých sazenic na 1 ha. Jednoleté sazenice se většinou nepodřezávají a vysazují se pomocí sazeče, zatímco starší podřezávané se vysazují jamkovou sadbou (UZPL, 2001).

Při provádění umělé obnovy je důležité zajistit dostatečnou hustotu výsadby, při použití semenáčků v rozstupech 1 x 0,5 m a podle potřeby doplnit výsadbu stinnými dřevinami (Kadlus, 2005).

7 Závěr

Výzkum je týmová práce a kombinace individuálních specializací a celkového pohledu může přinést zajímavé poznatky o lesním ekosystému. Výsledky též ukazují na to, co se osvědčuje v našich klimatických podmínkách a co ne.

Aktuální data potvrdila jen mírné a přechodné efekty melioračních látek, jako je Alginit, na celkový růst jeřábu břeku nebo dubu letního. Lze konstatovat, že sledování dynamiky růstu jeřábu břeku a dubu letního při použití melioračních materiálů poskytlo cenné poznatky. Na variantě Humac byl zaznamenán pozitivní vliv na růst obou dřevin. Jeřáb břek prospíval výrazněji na této variantě, což bylo patrné zejména v intenzitě výškového přírůstu. Alginit měl příznivý dopad na růst jeřábu břeku v prvních dvou letech po výsadbě, avšak tento efekt v pozdějších letech postupně slábl. Dub letní rovněž reagoval na Alginit v prvních dvou letech, ale v následujícím roce se jeho růst zpomalil. Celkově lze konstatovat, že materiál Humac měl lepší vliv na růst obou posuzovaných dřevin a bude i nadále v příštích letech výzkumu sledován, aby se zjistilo, zda jeho efektivita nebude též slábnout. Klimatické podmínky na lokalitě Doubek, kde byl výzkum prováděn, hrály také významnou roli. Průměrné teploty, které byly vyšší než dlouhodobý teplotní normál a vyšší průměr srážek pozitivně ovlivnily růst jeřábu břeku. Správná aplikace hnojiv vede k lepšímu stavu a růstu lesních výsadeb, zejména v prvních letech po výsadbě. To vyžaduje detailní analýzu půdních a výživových podmínek a výběr odpovídající meliorační látky. Každá z těchto látek má specifický dopad na různé druhy dřevin.

8 Literatura

BALÁŠ M., NÁROVCOVÁ J., KUNEŠ I., NÁROVEC V., BURDA P., MACHOVIČ I., ŠIMERDA L. *Použití listnatých poloodrostků a odrostků nové generace v lesnictví*. [online]. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti. v. v. i. Strnady, 2018. [cit. 2024-03-29].

BRYNYCHOVÁ, J. *Právní režim zemědělských a lesních pozemků*. Nové Telibi, 2021. Rigorózní práce. Vedoucí práce JUDr. Martina FRANKOVÁ, Ph.D.

CUKOR, J. *Vývoj lesních porostů a lesních půd na zalesněné zemědělské půdě*. Praha, 2019. Disertační práce. Česká zemědělská univerzita. Vedoucí práce prof. Ing. Vilém PODRÁZSKÝ, CSc.

CUKOR J., LINHART L., VACEK Z., BALÁŠ M., LINDA R. The effects of Alginite fertilization on selected tree species seedlings performance on Afforested agricultural lands. *Central European Forestry Journal*. [on line] 2017, 63.1:48 – 56 [cit. 2024–03–29].

ČERNÝ Z., NERUDA Z. a LOKVENC T. *Zalesňování nelesních půd*. Ekonomika (žlutá ř.). Praha, Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1995. ISBN 80-7105-093-8.

GALLO J., BALÁŠ M., PODRÁZSKÝ V. *Založení nové výzkumné plochy s exotickými a cennými dřevinami v lokalitě Doubek*. At: Kostelec nad černými lesy, 2021. Conference: Zalesňování zemědělských půd jako součást obnovy stabilní krajiny – Sborník příspěvků, Česká lesnická společnost [online]. [cit. 2024–03–29].

GALLO J., ZÁRUBA J., BALÁŠ M., PODRÁZSKÝ V. *Výzkumná plocha Doubek – introdukované dřeviny na zemědělské půdě*. At: Zámek, nám. Smiřických 1, Kostelec nad černými lesy, 2022. Conference: Nové poznatky ve výzkumu introdukovaných dřevin [online]. [cit. 2024-03-29].

HYNEK, P. Oskeruše – královna mezi jeřáby. *Vinař – sadař*. 2014, č. 1, s. 80-81. ISSN 1804-3054.

CHLOUBA, P. Jeřáb (Sorbus) – nedocenená dekorativní dřevina. *Zahradnictví*. 2015, roč. 14, č.4, s. 44-47. ISSN 1213-7596.

JARSKÝ V., PULKRAB K. Analysis of EU support for managed succession, of agricultural land in the Czech Republic. [online]. *Land use policy*, 2013, 35: 237-246. [cit. 2024-03-29].

JÍROVSKÝ M. Dotace na zalesnění zemědělské půdy – Založení lesního porostu. *Lesnická práce č. 7/11*. [online] 2011, roč. 90. [cit. 2024-03-29].

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 republiky*. [online].Kostelec nad Černými lesy, 2002,016: 39-45. [cit. 2024-03-29].
- KACÁLEK O. ŠPULÁK D. Historie zalesňování nelesních půd na území České republiky. Zprávy lesnického výzkumu. [online]. 2011, 56.1: 49-57. [cit. 2024-03-31]
- KADLUS, Z. Poznámky k pěstování dubu. *Lesnická práce*. [online] 2005, 84.4: 8-9, [cit. 2024-03-29].
- KOVANDA M. Oskeruše známá a neznámá. *Živa*, 2003, roč. 51, č.1, s. 17-18. ISSN 0044-4812.
- KREMER B. P. *Stromy: v Evropě zdomácnělé a zavedené druhy*. Vyd. 3. Průvodce přírodou. V Praze: Knižní klub, 2006. ISBN 80-242-1636-1.
- KULICH J., VALKO J., OBERNAUER D. Perspective of exploitation of alginit in plant nutrition. *Journal of Central European Agriculture*. [online] 2001, 2.3-4: 199-206. [cit. 2024-03-29].
- MZe. Dotace. *Strategický plán SZP 2023–2027 podpory rozvoje venkova*. Zalesňování zemědělské půdy.
- NEUHÖFEROVÁ P.(ed.). *Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor*. Praha: Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a enviromentální, Katedra pěstování lesů, 2006. ISBN 80-213-1435-4.
- NICOLESCU, Valeriu-Norocel, et al. Ecology and silviculture of wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz): a literature review. *Die Bodenkultur*. [online]. 2009, 60.3: 35-44. [cit. 2024-03-29].
- Oblastní plány rozvoje lesů 2: sborník příspěvků: 28.6.2018 Praha, Ministerstvo zemědělství ČR*. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů a Česká lesnická společnost, 2018. ISBN 978-80-88184-20-1.
- PODRÁZSKÝ V., SVOBODA J., ZÁRUBA J., GALLO J., BALÁŠ M. Vliv vybraných melioračních hmot na stav výsadeb lesních dřevin na zalesněné zemědělské půdě. In: *Lesné semenárstvo, školkarstvo a umelá obnova lesa*. [online]. Zborník referátov v medzinárodnej konferencie 2022. [cit. 2024-03-29].
- PRUDIČ Z. Pěstování jeřábu břeku a oskeruše. *Lesnická práce č.7/00*. [online]. 2000, roč. 79. [cit. 2024-03-29].
- SÁŇKA M., MATERNA J. *Indikátory kvality zemědělských a lesních půd ČR*. Planeta. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2004.
- SIMON J. Zalesnění zemědělského pozemku. *Myslivost*. 2003, roč. 51, č.6, s. 24-25. ISSN 0323 -214X.

ÚRADNÍČEK L., CHMELARĚ J. *Dendrologie lesnická*. 3. část, Listnáče II (Angiospermae). Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1996. ISBN 80-7157-236-5.

ÚRADNÍČEK L., CHMELARĚ J. *Dendrologie lesnická*. 2. část, Listnáče I. (Angiospermae). Dot. 1.vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1998. ISBN 80-7157-169-5.

ÚRADNÍČEK L., MADĚRA P. *Dřeviny České republiky*. Písek: Matice lesnická, 2001. ISBN 80-86-271-09-9.

VACEK S., SIMON J., KACÁLEK D. Strategie zalesňování nelesních půd. *Lesnická práce č. 1/05*. [online]. 2005. roč. 84. [cit. 2024-03-31].

VACEK S., SIMON J. et al. *Zakládání a stabilizace lesních porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách*: Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2009. ISBN 978-80-87154-27-4.

ZÁRUBA J. *Vývoj kultur lesních dřevin na lokalitě Předboj*. Praha, 2020. Diplomová práce. Vedoucí práce prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

ŽUMPÍK M. O pěstování dule, mišpule a oskoruše. *Zahradnictví – Záhradnictvo*. 1995, roč.20, č. 12, s. 6-9. ISSN 1211-0922.

INTERNETOVÉ ZDROJE

BS VINAŘSKÉ POTŘEBY. *HUMAC© Agro v plodných vinicích*, [online].2021. [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: <https://www.vinarskepotreby.cz/clanky/detail/humac-agro-v-plodnych-vinicich.htm>

ČESKÁ LESNICKÁ SPOLEČNOST. *Nové poznatky ve výzkumu introdukovaných dřevin* [online].2022. [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: www.cesles.cz/nove-poznatky-ve-vyzkumu-introdukovanych-drevin

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. *Mapy charakteristik klimatu*. [online]. Praha 2022 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/>

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. Praha © 2004-2024 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

ENVI PRODUKT. *Přírodní stimulátor úrodnosti půdy uhlíkového typu s vysokým obsahem huminových kyselin*. [online].© 2024 [cit. 2024-04-05]. Dostupné z: <https://www.HUMAC Agro/Envi Produkt>

HRUBAN, Robert. *Hodnocení funkcí lesů*. [online].2020 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: <https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Metodika>

MILION STROMU. Alginit: přírodní eko-bio pomocná půdní látka. Vinařský obzor č. 10/2016. [online]. Čejkovice. [cit. 2024-04-04]. Dostupné z: <https://milionstromu.cz/aktuality-archiv/prirodni-eko-bio-pomocna-pudni-latka>

PĚSTOVÁNÍ LESA. Vlastnosti hlavních lesních dřevin. © 2001 UZPL – LOF – MZLU Brno [online]. *Dub letní – Quercus robur L.* [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: <https://rumex.mendelu.cz/uzpl/pestovani-v-heslech/vychodiska/dreviny/drev-dbl.html>

STÁTNI ZEMĚDĚLSKÝ INTERVENČNÍ FOND. *Zalesňování zemědělské půdy*. [online]. © 2013. [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: www.szif.cz/cs/zalesnovani-zemedelske-pudy

ŠTEFANČÍK, Igor. *Ovlivní klimatická změna druhovou skladbu lesů?* [online]. Zvolen. [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: www.Vulhm.cz/ovlivni-klimaticka-zmena-druhove-slozeni-lesu/

ZAHRADNICTVÍ SPOMYŠL. *Jeřáb břek*. Copyright 2024 [online]. [cit. 2024-04-04]. Dostupné z: <https://www.zahradnictvi-spomysl.cz/jerab-brek/>

ČESKO. Nařízení vlády č.185/2015 Sb. § 8. Podmínky poskytnutí dotace. [online]. In: *Zákony pro lidi*. [cit. 2024-04-04]. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-185

