

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Možnosti clonné obnovy v podmínkách dubového
hospodářství**

Bakalářská práce

Autor: Slavomír Bury

Vedoucí práce: doc. Ing. Lukáš Bílek, Ph.D.

2022-2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci Možnosti clonné obnovy v podmínkách dubového hospodářství jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce a dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 5.4. 2023

Slavomír Bury

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing. Lukáši Bílkovi, Ph.D. za vstřícný přístup, skvělé vedení a možnost zpracovávat bakalářskou práci na téma, které je mi blízké. Dále bych rád poděkoval rodině za finanční podporu a také trpělivost a pochopení, se kterými mi vytvářeli podmínky pro zpracování bakalářské práce i studium obecně. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat přátelům za podporu a rady při zpracování práce.

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce: Slavomir Bury
Studijní program: Lesnictví
Specializace: Ochrana a pěstování lesních ekosystémů
Vedoucí práce: doc. Ing. Lukáš Bílek, Ph.D.
Garantující pracoviště: Katedra pěstování lesů
Jazyk práce: Čeština

Název práce: **Možnosti clonné obnovy v podmínkách dubového hospodářství**

Název anglicky: **Possibilities of Shelterwood Regeneration in the Conditions of Oak Silviculture**

Cíle práce: Cílem práce je vyhodnotit úspěšnost obnovy dubu zimního v různých fázích clonné seče. Bude se jednat o porovnání počtu jedinců obnovy a jejich charakteristik při různých variantách prosvětlení mateřského porostu.

Metodika:

1. Studium odborné literatury, získání detailního přehledu prostřednictvím publikovaných informací k danému tématu (průběžně do konce roku 2022)
2. Lokalizace zkusných ploch v terénu a jejich stabilizace (termín červen 2022)
3. Inventarizace jedinců obnovy v jednotlivých variantách zakmenění mateřského porostu (termín září až listopad 2022)
4. Porovnání stavu obnovy dubu zimního pro jednotlivé varianty s využitím vhodných statistických metod (termín prosinec 2022)
5. Vyhodnocení výsledků a formulování pěstebních doporučení pro realizaci clonné obnovy v podmínkách dubového hospodářství (termín březen 2023)

Doporučený rozsah práce: 50 stran textu bez příloh

Klíčová slova: Dub zimní, podrovní hospodářský způsob, přirozená obnova, přimíšené dřeviny, kyselá a živná stanoviště nižších poloh

Doporučené zdroje informací:

1. Annighöfer P., Beckschäfer P., Torsten V, Ammer Ch. 2015. Regeneration Patterns of European Oak Species (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.; *Quercus robur* L.) in Dependence of Environment and Neighbourhood. 2015. PLOS ONE doi: 10.1371/journal.pone.0134935.
2. Březina I., Dobrovolný L. 2011. Natural regeneration of sessile oak under different light conditions. *Journal of Forest Science* 57(8): 359-368.

3. Götmark F. 2009. Experiments for alternative management of forest reserves: effects of partial cutting on stem growth and mortality of large oaks. *Canadian Journal of Forest Research* 39:1322-1330.
4. Kamler J., Dobrovolný L., Drimaj J., Kadavý J., Kneifl M., Adamec Z., Knott R., Martiník A., Plhal R., Zeman J., Hrbek J. 2016. The impact of seed predation and browsing on natural sessile oak regeneration under different light conditions in an over-aged coppice stand. *iForest* doi: 10.3832/ifor1835-009 vol. 9, pp. 569-576.
5. Poleno Z., Vacek, S. et al. 2009. Pěstování lesů III. - Praktické postupy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce. 1012 p.
6. Schütz J.P. 1999. Close-to-nature silviculture: is this concept compatible with species diversity? *Forestry* 72: 359-366.

Předběžný termín 2022/23 LS - FLD
obhajoby:

Elektronicky schváleno: 29. 4. 2022
doc. Ing. Lukáš Bílek, Ph.D.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 31. 8. 2022
prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.
Děkan

Možnosti clonné obnovy v podmínkách dubového hospodářství

Souhrn

Tato bakalářská práce zkoumá vliv parametrů mateřského porostu dubu zimního (*Quercus petrea* agg.) na jeho přirozenou obnovu v nižších polohách ČR. Cílem práce je vyhodnotit úspěšnost obnovy dubu v různých fázích clonné seče a na jejich základě formulovat doporučení pro praktické využívání jeho záměrné, případně i spontánní přirozené obnovy.

Teoretická část je zaměřena na vlastnosti v ČR hospodářsky významných druhů dubů, charakteristiky dubového hospodářství a specifika přirozené i umělé obnovy především dubu zimního.

Sběr dat pro vlastní výzkum proběhl na 2 lokalitách na jižním okraji Prahy (Točná-Komořany), ve stotřicetiletých porostech s dominantním autochtonním dubem zimním. Na 3 čtvercových plochách s rozměry 30 x 30 m byly zaměřeny stromy mateřského porostu a zjištěny jejich základní charakteristiky. Každá o plocha obsahovala 5 náhodně umístěných čtvercových subploch s rozměry 2 x 2 m, kde došlo k inventarizaci jedinců přirozené obnovy.

Praktická část práce se zabývá se porovnáváním a vyhodnocením počtů jedinců obnovy, jejich výšek a kvalitativních charakteristik při různé kruhové základně mateřského porostu.

Potvrdilo se, že početnost jedinců zmlazení dubu na kruhové základně mateřského porostu nezávisí, jeho výška, respektive přírůst však ano. Dub zimní také v prvních letech života snáší větší zastínění, než se obecně předpokládalo a dokáže se obnovovat i v maloplošných clonných prvcích.

Vlastní přínos v závěru práce spočívá ve formulování pěstebních doporučení pro realizaci clonné obnovy i případné využití spontánního zmlazení v podmínkách dubového hospodářství na vodou neovlivněných stanovištích nižších poloh.

Klíčová slova: Dub zimní, podrovní hospodářský způsob, přirozená obnova, přimíšené dřeviny, exponovaná, kyselá a živná stanoviště nižších poloh

Possibilities of Shelterwood Regeneration in the Conditions of Oak Silviculture

Summary

This bachelor thesis examines the influence of the parameters of the parent sessile oak (*Quercus petraea* agg.) stand on its natural regeneration in the lower altitudes of the Czech Republic. The aim of the work is to evaluate the success of the oak regeneration at various stages of the shelterwood regeneration and to formulate recommendations for the practical use of its deliberate and, if necessary, spontaneous natural regeneration.

The theoretical part focuses on the characteristics of economically important oak species in the Czech Republic, the characteristics of oak silviculture and the specifics of its natural and artificial restoration, especially of sessile oak.

The data collection for the own research took place in 2 locations on the southern edge of Prague (Točná-Komořany), in 130-year-old stands with the dominant autochthonous sessile oak. On 3 square plots with dimensions of 30 x 30 m, the parent stand trees were mapped and their basic characteristics were detected. Each plot contained 5 randomly located square subplots with dimensions of 2 x 2 m, where individuals of natural regeneration were registered.

The practical part of the thesis deals with comparing and evaluating the numbers of regeneration individuals, their heights and qualitative characteristics at conditions of different basal area of the parent stand. It was confirmed that the number of oak regeneration individuals did not depend on the basal area of the parent stand, but its height and growth did. The sessile oak also endures more overshadowing in the early years of life than was generally anticipated and can be regenerated even in small-scale shelterwood system.

The actual contribution of the conclusion of the work is to formulate sylvicultural recommendations for the implementation of the shelterwood regeneration as well as the possible use of spontaneous regeneration in the conditions of oak silviculture on water-affected habitats of lower altitudes.

Keywords: Sessile oak, shelterwood system, natural regeneration, admixed tree species, exposed, acid and nutrient rich sites at lower altitudes

Obsah

1	Úvod	12
2	Cíl práce	15
3	Literární rešerše	16
3.1	Obecná charakteristika rodu dub	16
3.1.1	Rod dub v celosvětovém pohledu	16
3.1.2	Hospodářsky významné druhy dubů v ČR	20
3.1.2.1	Dub zimní - <i>Quercus petrea</i> agg. LIEBLEIN (drnák) DBZ	20
3.1.2.2	Dub letní - <i>Quercus robur</i> LINNAEUS (křemelák) DB	28
3.1.2.3	Dub pýřitý (šípák/šípák) - <i>Quercus pubescens</i> WILLDENOW DBP	35
3.2	Hospodářský význam dubů v ČR	36
3.2.1	Charakteristiky dubového hospodářství v jednotlivých cílových hospodářských souborech (CHS)	36
3.2.2	Produkční význam dubu v ČR	40
3.2.3	Mimoprodukční význam dubových porostů	43
3.3	Pěstování dubu	44
3.3.1	Pěstební vlastnosti dubu	45
3.3.2	Specifika dubového hospodářství	45
3.3.3	Umělá obnova dubů	46
3.3.4	Přirozená obnova dubu	49
3.3.4.1	Obecné zásady při přirozené obnově dubu	53
3.3.4.2	Postupy a seče vhodné pro přirozenou obnovu dubu, jejich modifikace	54
3.3.5	Výchova dubových porostů	58
3.4	Charakteristika výzkumných lokalit	59
4	Metodika	62
4.1	Charakteristika výzkumných ploch	62
4.2	Sběr dat	63
4.2.1	Stromové patro	63
4.2.2	Přirozená obnova	63
4.3	Statistické zpracování dat	64
5	Výsledky	64
5.1	Základní charakteristiky mateřského porostu	64
5.1.1	Produkční charakteristiky	65
5.1.2	Diverzita	66
5.2	Přirozená obnova	66
5.2.1	Základní charakteristiky obnovy	66

5.2.2	Kvalitativní charakteristiky obnovy.....	74
5.2.3	Pokryvnost vegetace.....	77
6	Diskuze.....	78
7	Závěr.....	84
8	Literatura.....	87
9	Seznam použitých zkratk a symbolů.....	92

1 Úvod

Přirozená obnova jeden ze zásadní prvků ekologického lesnictví. Podíl plochy lesa obnovované přirozeně na celkové zalesněné ploše v ČR v posledních letech sice stagnoval okolo 20 %, ale navzdory ztíženým podmínkám na kalamitních holinách probíhala přirozená obnova v roce 2021 na rekordní ploše přes 8 000 hektarů (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství, 2021). Obnova clonnými postupy má větší tradici u stinných dřevin – jedle bělokoré (*Abies alba*), buku lesního (*Fagus sylvatica*), ale i polostinného smrku ztepilého (*Picea abies*). Při správné modifikaci těchto postupů a použití obnovních prvků vhodných pro dané stanoviště ji však lze úspěšně aplikovat i v porostech světlomilných dřevin, například právě dubu zimního (*Quercus petraea agg.*) nebo borovice lesní (*Pinus sylvestris*).

Domácí druhy dubů jsou stále považovány za světlomilné dřeviny, ale ukazuje se, že v prvních letech života zastínění tolerují. Obnovovaly se klasicky výsadbami na holoseči, s čímž je spojena celá řada nevýhod, a především velké vstupní náklady. Navíc na některých stanovištích, kde je dub z hlediska ekologie a stability porostů nezastupitelný, ale málo produktivní nemusí jeho umělá obnova ani být rentabilní (Sloup, 2004).

Souhrnné zastoupení dubů v lesích ČR od roku 2000 stoupl o 6,3 % na 7,5 % v roce 2020 a v posledních letech nadále výrazně stoupá díky nárůstu plochy výsadeb. V roce 2021 dosáhl podíl dubu při zalesňování dokonce 17,1 % (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství, 2021). Zvýšený zájem o pěstování dubu dokládá všeobecný nedostatek jejich sadebního materiálu v lesních školkách.

Kromě zalesnění holin dřevinnou skladbou bližší přirozenému složení je zásadní maximálně využívat přirozenou obnovu v porostech, které druhovou skladbou na daném stanovišti vyhovují, nebo vytvářet podmínky pro obnovu stanovištně vhodných přimíšených dřevin. V nižších polohách se jedná hlavně o porosty s dominantním dubem zimním, (případně dalšími teplomilnými duby) a řadou druhů přimíšených (převážně listnatých) dřevin. Ve středních polohách už clonná obnova zvýhodňuje proti dubům buk lesní. Dub letní převažoval spíše na oglejených a podmáčených půdách, typický byl pro lužní lesy (Sloup, 2004).

Po sérii velmi suchých let (2015-2019) v důsledku kůrovcové kalamity došlo k odlesnění rozsáhlých ploch smrkových monokultur na nevhodných stanovištích nižších (středních) poloh. Zároveň odumřelo mnoho porostů borovice lesní, která se na rozdíl od dubů nebo třeba habru nedokázala vypořádat s dlouhodobým poklesem hladiny podzemní vody. Důsledkem je odklon

řady vlastníků od jehličnatých monokultur při zalesňování a zvýšený zájem o pěstování smíšených porostů s převahou listnatých dřevin. To dokládá nárůst podílu listnatých dřevin při umělé obnově z 36,4 % v roce 2000 na 52,1 % v roce 2021 (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství, 2021).

Listnáče v čele s duby mají i na teplých a suchých stanovištích nižších poloh větší šanci odolat klimatické změně. V porovnání s borovicí obstály duby v extrémně suchých rocích 2015 a 2018 výrazně lépe, i na přirozeně vysychavých lokalitách došlo většinou maximálně k prosychání jejich korun, mortalita byla minimální. Pěstování dubů proto s oteplováním a většími výkyvy klimatu přináší menší ekonomická i ekologická rizika, byť je většinou nákladnější a často méně výnosné než u jehličnanů. V příznivých podmínkách však mohou kvalitní duby v dlouhém obmýtí poskytnout cenné, všestranně upotřebitelné dřevo. Na vhodných stanovištích tak lze pěstováním dubu dosáhnout i zajímavých ekonomických výsledků. Právě mladé porosty pocházející z úspěšné přirozené obnovy geneticky vhodných dubů mají nejlepší předpoklady dosáhnout v budoucnu špičkové kvality.

Přirozená obnova dubů nebyla v minulosti využívána příliš hojně a dosud jsou častější případy, kdy nastupuje spontánně. Ačkoliv mají duby dle odhadů v ČR menší potenciál pro přirozenou obnovu než jiné domácí listnaté dřeviny, při volbě vhodných postupů a cílené podpoře ji lze úspěšně využít v odhadem 20 % rozlohy dubových porostů (Šindelář, 2000). Jedná se tedy o nezanedbatelnou výměru lesů - aktuálně asi 1% (26700 ha) z jejich celkové rozlohy v ČR, výhledově během 21. století může dojít k navýšení až na přibližně 1,5 %.

Vlastníkům lesa hospodařícím převážně na stanovištích nižších poloh může hojnější využívání přirozené obnovy dubů přinést významné úspory při zalesňování vedoucí ke zlepšení jejich finanční situace. Zároveň jim odpadnou komplikace se sháněním sadebního materiálu vhodné provenience. Speciálně v kontinuálních dubových lesích je jejich obnova přirozenou cestou vysoce žádoucí. Potenciál jednotlivých stanovišť pro využití přirozené obnovy dubů v ČR podrobně zhodnotil Kantor (2014). Vhodností jednotlivých obnovních postupů, jejich variant a obnovních prvků pro přirozené zmlazování dubu v podmínkách nižších poloh střední Evropy se zabývala řada autorů. Dále je třeba se soustředit na výzkumy vedoucí k optimalizaci těchto obnovních postupů pro přirozenou obnovu dubu v jednotlivých cílových hospodářských soborech (HS), respektive jejich podsoborech, případně i specifických SLT. Tato práce se zaměřuje na HS 215, podsoubor b, konkrétně pak soubor lesních typů 2C (vysychavá buková doubrava). Právě v těchto přírodních podmínkách se při přirozené obnově dubu úspěšně

využívají různé clonné prvky (Březina, Dobrovolný, 2012). Výsledky jsou následně zobecněny a zhodnocena využitelnost poznatků pro CHS 23 (kyselá stanoviště nižších poloh a CHS 25 (živná stanoviště nižších poloh).

2 Cíl práce

Cílem práce je vyhodnotit úspěšnost obnovy dubu zimního v různých fázích clonné seče. Bude se jednat o porovnání počtů jedinců obnovy a jejich kvality, míry vyspělosti a hustoty při různých variantách prosvětlení mateřského porostu. Základní výzkumná hypotéza zní: S klesající hustotou mateřského porostu se bude zvyšovat hustota přirozeného zmlazení a jeho výška. Na základě získaných výsledků budou formulována pěstební doporučení pro realizaci clonné obnovy v podmínkách dubového hospodářství.

3 Literární rešerše

3.1 Obecná charakteristika rodu dub

3.1.1 Rod dub v celosvětovém pohledu

Většina druhů rodu dub jsou stromy, menší počet má zpravidla keřovitý vzrůst. Často se vyskytují v rámci druhu obě varianty v závislosti na růstových podmínkách jedince. Listy mají střídavé, mnoho druhů s členěnou – laločnatou čepelí (laloky zašpičatělé i oblé). Menší je počet druhů s listy celokrajnými nebo zubatými. Pupy bývají nahloučené na konci letorostu, nejčastěji vejčitého tvaru, na průřezu tvaru zaobleného pětiúhelníku. Pětiúhelníkový tvar má na příčném řezu i dřev výhonů. Puppenové šupiny jsou u dubů uspořádané do pěti podélných řad. V rámci celého rodu se hojně vyskytují opadavé nebo vytrvalé palisty. Květy jsou jednopohlavné: samičí v chudokvětých jehnědách nebo strboulcích, samčí na loňských větévkách v řídkých nicích jehnědách (Musil, Möllerová, 2005). Plod má podobu nažky (žaludu) ve zvětšené číšce. Opylení zajišťuje vítr (Musil, Möllerová, 2005). Klíčení probíhá hypogeicky. Semenáček v prvních letech vytváří kulový kořen, u starších jedinců se rozvíjí velmi dobře kotvící všestranná kořenová soustava. Dřevo produkují duby kruhovitě pórovité, s jasně odlišeným pravým jádrem (Koblížek, 1990).

Celkem rod zahrnuje 300-600 druhů/taxonů, z tohoto počtu lze významnou část označit za drobné druhy (Musil, 2005). Nejvíce druhů roste v severní Americe a východní Asii, nižší počet v Evropě (Koblížek, 1990). Druhy některých taxonomických skupin se relativně ochotně kříží. Výsledkem vzájemného křížení mohou být i introgresanti a různé přechodné formy. Pravděpodobně však křížení dubů není tak častým jevem, jak se dříve předpokládalo. Taxonomie a systematika rodu (zejména u drobných druhů) není dosud dokonale zpracována (Musil, Möllerová, 2005).

3.1.2 Evropsky významné druhy dubů

Na území Evropy se vyskytuje 19 druhů dubů (Kyzlík, Michálek, 1963). Dub letní a dub zimní pronikají ve Skandinávii a Skotsku až na hranici tajgy. Více druhů roste v níže položených, teplejších a často sušších oblastech mírného pásu. V subtropickém pásu se duby vyskytují od nížin až do nižších horských poloh, leckdy zde roste větší počet druhů společně na jedné lokalitě (Úradníček, Maděra, 2001). Dub zimní, dub letní, dub pýřitý jsou podrobně rozebrány v kapitole Hospodářsky významné druhy dubů v ČR, v následujícím textu jsou uvedeny sručné charakteristiky méně významných či vzácnějších druhů dubů.

Dub cer - *Quercus cerris* LINNÉ.

Středně velký strom, běžně dosahuje výšky 20-30 m, zřídka až 35 m. Může dorůst tloušťky až 1 m, Maximální dosažený věk se však pohybuje pouze okolo 200 let (Musil, Möllerová, 2005). Na suchých lokalitách, kde roste přirozeně, bývá výrazně menšího věku (Úradníček, Maděra, 2001).

Kmen vytváří štíhlý, s hrubou borkou (Koblížek, 1990). Letorosty jsou silné, u pupenů vyrůstají vytrvalé palisty. Listy dubu ceru mají řapík a podlouhlou, peřenolaločnou až peřenosečnou čepel (Koblížek, 1990). Nápadně velké žaludy (20-40 mm dlouhé) jsou umístěny v ježaté číšce a dozrávají obvykle až následující rok (Koblížek, 1990). Dub cer plodí častěji a více než jiné domácí duby, intenzivně se zmlazuje i pod clonou. Kořenový systém má rozsáhlý, všestranně rozvinutý, velmi efektivně čerpající vodu a živiny na značné ploše (Musil, 2005). Vyznačuje se poměrně silnou pařezovou výmladností, snadno obráží i ze spících pupenů na kmeni (Musil, Möllerová, 2005).

Dub cer běžně roste v jižní Evropě, nejhojněji v Itálii, Turecku a na Balkáně. Dále je zastoupen teplých oblastech střední a východní Evropy. V Mediteránu proniká až do nižších pohoří, ve střední Evropě vystupuje pouze do pahorkatin. Na Moravě roste přirozeně v teplomilných společenstvech a místy se zde uplatňuje i v hospodářských lesích, v Čechách se nachází pouze kulturní výsadby (Úradníček a Maděra, 2001).

Dub cer je dřevina polostinná, teplomilná (více než dub zimní), nenáročná na půdu a množství srážek (Koblížek, 1990). Špatně snáší silné mrazy – trpí vznikem mrazových trhlin a lišt. Pozdním rašením se vyhýbá poškození jarními mrazy. Toleruje sucho v letních měsících. Roste na různých nevápnitých půdách, snáší i půdy mělké a chudé (Úradníček, Maděra, 2001).

Zvěř cer poškozuje méně než ostatní domácí duby. Na suchých lokalitách teplých oblastí je z našich dubů cer konkurenčně nejsilnější (Musil, Möllerová, 2005).

Dřevo produkuje tvrdé, těžké ale méně trvanlivé a křehčí, výrazně nižší kvality oproti dubu letnímu a zimnímu. Slouží k výrobě železničních pražců, dláždění a dřevěného uhlí (Koblížek, 1990). Výsadby dubu ceru zvyšují velkou produkcí žaludů úživnost obor v nižších polohách (Musil, Möllerová, 2005).

Dub žlutavý – *Quercus dalechampii* TENORE.

Menší strom, v dospělosti obvykle dosahuje výšky 10-25 m vzácněji až 30 m, naopak na extrémních stanovištích často nepřesahuje 5 m (Úradníček, Maděra, 2001). Habitem připomíná blízkce příbuzný dub zimní. Větví se pod velkým úhlem a vytváří košatou, nepravidelnou korunu (Koblížek, 1990). Od dubu zimního jej lze rozlišit podle peřenodílné čepele listů s protáhlými zašpičatělými laloky (Úradníček, Maděra, 2001).

Dub žlutavý je dřevina světlostní a teplomilná (mírně náročnější na teplo než dub zimní). Toleruje sucho, na vápnatých půdách roste o trochu silněji než dub zimní (Musil, Möllerová, 2005). Lépe se vyrovnává s kontinentálním klimatem (Koblížek, 1990). Areál dubu žlutavého se rozkládá v jihovýchodní Evropě, severozápadním Turecku a na Kavkazu. Vyskytuje se pouze v nejteplejších oblastech ČR – na jižní Moravě, v Českém středohoří a Českém krasu (Úradníček, Maděra, 2001). Nejvíce zde roste v pahorkatinách (Koblížek, 1990). Nejčastěji bývá zastoupen v teplomilných doubravách včetně acidofilních (Úradníček, Maděra, 2001). Taxonomicky se jedná o málo prozkoumaný drobný druh ze souborného druhu *Quercus petrea* agg., stejně jako dub mnohoplodý. Možnosti využití a kvalita dřeva jsou prakticky shodné s dubem zimním (Musil, Möllerová, 2005).

Dub mnohoplodý – *Quercus polycarpa* SCHUR

Menší strom, dorůstá většinou výšky 15-25 m, méně často 30 m. Korunu vytváří řidší a užší než dub zimní. Pupeny má často větší (Úradníček, Maděra, 2001). Charakteristické jsou listy s široce obvejčitou čepelí, mělce tupě laločnaté (Musil, Möllerová, 2005).

Dub mnohoplodý je dřevina světlostní a teplomilná (mírně náročnější na teplo než dub zimní). Toleruje sucho, na sušších půdách roste o trochu silněji než dub zimní (Musil,

Möllerová, 2005). Vyskytuje se v teplomilných a acidofilních doubravách. Areál druhu se rozprostírá v jihovýchodní Evropě a Černomoří, na sever zasahuje až do jižního Polska. Rozšíření dubu mnohoplodého v ČR je soustředěno hlavně na jižní a jihozápadní Moravu a teplejší oblasti Čech (Úradníček, Maděra, 2001). Výskyt byl v Čechách prokázán například u Roudnice nad Labem a u Opočna. Dosud byl zjištěn převážně v pahorkatinách, nehojně i výše. Výskyt dubu mnohoplodého v ČR není zatím dokonale zmapován. Taxonomicky se jedná o málo prozkoumaný drobný druh ze souborného druhu *Quercus petrea* agg. společně s dubem žlutavým bývá často řazen pouze jako poddruh *Quercus petrea* subsp. *medwediewii*. Pokud mají kmeny odpovídající kvalitu, poskytuje dřevo stejně hodnotné jako dub zimní (Musil, Möllerová, 2005).

Dub jadranský – *Quercus virgiliana* TENORE.

Malý strom, dorůstá výšky 5-20 m a vytváří širokou korunu (Úradníček, Maděra, 2001). Habitem a ekologií připomíná dub pýřitý (Koblížek, 1990). Narozdíl od něho však listy dubu jadranského olysávají, žaludy bývají větší a na delší stopce (Úradníček, Maděra, 2001).

Dub jadranský je teplomilný a světlostní druh. Snáší sucho, odolnosti dubu pýřitého však nedosahuje. Preferuje neutrální až zásadité půdy (Musil, Möllerová, 2005). Rozšířen je v jihovýchodní Evropě, v ČR jeho areál zasahuje pouze na jižní Moravu. Na Moravě se jedná o nejsevernější výskyt druhu, roste zde převážně v pahorkatinách (Znojensko-brněnské a Jihomoravské) v teplomilných doubravách (Úradníček, Maděra, 2001). Taxonomie druhu není zcela jasná, je blízce příbuzný dubu pýřitému (Musil, Möllerová, 2005). Hospodářský význam v ČR nemá. Podobně jako dub pýřitý by se mohl v teplých oblastech uplatnit spíše jen v ochranných lesích a jako zdroj kvalitního paliva.

Dub balkánský/dub uherský – *Quercus frainetto* TENORE

Menší až středně velký strom, dosahuje výšky 10-30 m, vzácněji až 40 m. Korunu tvoří rovné, relativně štíhlé větve. Listy má dub balkánský výrazně velké (délka obvejčité čepele 10-20 cm) s krátkým řapíkem a oušky na bázi čepele (Úradníček, Maděra, 2001). Žaludy mají nízký obsah tříslovin, takže jsou požitelné (Koblížek, 1990).

Teplomilný a světlostní druh, určitý zástin ale toleruje (větší než dub letní) a relativně dobře snáší sucho. Roste na různých minerálně bohatších půdách, ve střední Evropě preferuje půdy vápnité (Koblížek, 1990). Areál rozšíření se rozkládá na Balkáně, v jižní Itálii a severozápadním Turecku. Dub balkánský byl v ČR nalezen pouze na jedné lokalitě v Národním parku Podyjí (Úradníček, Maděra, 2001). Pravděpodobně je taxonomicky nejbližší dubu pýřitému, habitem však více připomíná dub letní (Musil, Möllerová, 2005). Hospodářský význam v ČR zatím nemá, jde spíš o dendrologickou zajímavost (Úradníček a Maděra, 2001).

Okrajově lze zmínit v ČR hospodářsky zatím bezvýznamný Dub sivozelený – *Quercus pedunculiflora* K. KOCH/*Quercus robur subsp. pedunculiflora* MENITSKY a nejméně významnější mediteránní druhy dubů, kterými jsou Dub korkový – *Quercus suber* a Dub cesmínovitý – *Quercus ilex*.

3.1.2 Hospodářsky významné druhy dubů v ČR

V ČR se přirozeně vyskytuje 8 taxonů tohoto rodu – dub zimní (*Quercus petraea*), dub letní (*Quercus robur*), dub cer (*Quercus cerris*), dub šípák (*Quercus pubescens*) a dále 4 teplomilné, málo prozkoumané drobné druhy. Ze Severní Ameriky byl introdukovaný dub červený (*Quercus rubra*) a dub bahenní (Musil, Möllerová, 2005). Přirozené zastoupení dubů v ČR činí 19,4 %, doporučené 9 %. V roce 2001 dosahovalo 6,4 %, současné (2020) už 7,5 % a dále stoupá (Zpráva o stavu lesa, 2020). Určování dubů bývá často problematické z důvodu velké vnitrodruhové variability a schopnosti introgrese (Musil, Hamerlík, 2005).

3.1.2.1 Dub zimní - *Quercus petraea* agg. LIEBLEIN (drnák) DBZ

Popis a vlastnosti

Středně velký dlouhověký strom, obvykle však dosahuje menších rozměrů i stáří než dubu letního (Musil, Möllerová, 2005). V závislosti na stanovištních podmínkách dorůstá nejčastěji výšky 20-30 m, vzácně může dosáhnout až okolo 40 m. V extrémních podmínkách na velmi mělkých a chudých, vysýchavých půdách zůstává zakrslý (Koblížek, 1990). Dožívá se několika set let (Úradníček, Maděra a kol, 2001). V literatuře jsou běžně uváděná maxima 400-500 let, výjimečně může dosáhnout až okolo 1000 let.

Kmen vytváří válcovitý, v zápoji zpravidla rovný (Mižík, 2009). Průběžný kmen si na rozdíl od dubu letního většinou zachovává i v koruně (Jones, 1959). Tato vlastnost je výhodná zejména při zpracování těžných stromů harvestorem. Maximální dosažené výčetní tloušťky přesahují 1 m (Koblížek, 1990). Silné pokřivené větve vyrůstají z kmene pod velkým úhlem (Úradníček, Maděra, 2001). Tvar koruny se může značně lišit podle růstových podmínek daného jedince. Koblížek (1990) uvádí širokou a uzavřenou korunu, podle Musila, Möllerové (2005) má koruna spíše protáhlý, značně nepravidelný tvar s olistěním nacházejícím se nejen na koncích větví, ale i uvnitř koruny (Úradníček, Maděra, 2001). V mládí hladká, lesklá zelenošedá borka se s přibývajícím věkem zbarvuje do šedočerna a podélně rozpukává (Koblížek, 1990). Poskytuje dubu zimnímu poměrně dobrou ochranu před ohněm a mechanickým poškozením.

Letorosty dubu zimního jsou lysé, tmavě olivově zelené s roztroušenými drobnými lenticelami. Pupeny mají vejčitý tvar, oproti dubu letnímu jsou protáhlejší a více zašpičatělé, lysé. Terminální pupeny dosahují délky až 8 mm. Listy vyrůstají střídavě na výrazných řapících. Čepel měří až 16 x 10 cm, má široce obvejčitý, peřenolaločnatý až peřenodílný tvar a klínovitě se zužuje k řapíku řapíku (Koblížek, 1990).

Dub zimní raší a zároveň kvete přibližně o 2 týdny později než dub letní (Kyzlík, Michálek, 1963). V závislosti na nadmořské výšce a expozici kvetení probíhá v (dubnu)květnu až červnu (LČR, 2016). Vytváří samčí převislá jehnědovitá květenství a malé k výhonu přitisklé samičí květy (Úradníček, Maděra, 2001). Plody – žaludy vyrůstají v paždí listů na velmi krátké stopce nebo častěji přisedlé ve shluku po 1-5 (Koblížek, 1990). V průměru jsou menší než u dubu letního a nejširší při okraji čísky.

Kořenový systém tvoří dub zimní srdčitý s více relativně krátkými, bohatě se větvicími hlavními kořeny. Dub zimní postrádá křovový kořen (Musil, Möllerová, 2005). Sice je považován za dřevinu odolnou proti bořivým větrům, přece však náchylnější k vyvrácení než dub letní, zejména na půdách mělkých, nebo vodou ovlivněných. Silná pařezová výmladnost, lepší než u dubu letního, umožnila pěstování v podobě nízkého lesa – pařeziny (Musil, Möllerová, 2005). Pomocí spících pupenů snadno regeneruje zlomy a další poranění (Úradníček, Maděra, 2001). Při dostatečném přístupu světla obráží na kmeni a po celé délce vytváří vlky, snižující kvalitu dřeva (Peňáz, 1999). Mladé výhony a semenáčky jsou poměrně atraktivní pro zvěř i hospodářská zvířata (Úradníček, Maděra, 2001). Přežvýkavci

původní druhy dubů sice nepreferují, ale v případě nedostatku atraktivnější potravy je ochotně berou.

Dub zimní vykazuje značnou variabilitu ve tvaru a velikosti listu v rámci druhu i různých částí koruny jediného stromu. Existují přechodné formy mezi dubem zimním a dubem žlutavým (Koblížek, 1990). Dále můžeme rozlišovat různé lokální formy lišící se kvalitou kmene a ovětvením (Musil, Möllerová, 2005). Za mimořádně hodnotnou formu se považují například duby zimní rostoucí v NPR Kokošovská dubina na východním Slovensku, vytvářející velmi rovné kmeny a vysoce kvalitní dřevo (Marko, 2022).

V prvních deseti letech života roste dub zimní pomalu (Kyzlík, Michálek, 1963). Poté se růst výrazně zrychluje. Maxima přírůstu se shodují dubem letním: výškový přírůst vrcholí kolem 30 let, objemový přibližně v 50 letech (Peňáz, 1999). Výškový růst se zastavuje až ve 120-200 letech, tloušťkový přírůst pokračuje i ve vysokém stáří, objemový přírůst ve vyšším věku klesá jen pomalu (Kyzlík, Michálek, 1963). Na volném prostranství dub zimní často keřovatí, nebo zůstává zavětvený až téměř k zemi. (Peňáz, 1999)

Nástup plodnosti mívá dub zimní obvykle ranější než dub letní. V zápoji se plná plodnost dostavuje od 60-80 let, semenné roky se vyskytují po 4-8 letech (Koblížek, 1990). Osamoceně rostoucí jedinci začínají plodit už ve 40-50 letech (Kyzlík, Michálek, 1963). Celková produkce žaludů i jednotlivé úrody jsou menší. Příčiny lze hledat jednak v genetice, jednak v obvykle méně kvalitních stanovištích, která dub zimní obsazuje. Žaludy dozrávají na přelomu září a října (LČR, 2016). Při vhodném počasí často klíčí ihned po dozrání a opadu, nebo dokonce ještě na mateřském stromě (Koblížek, 1990). Po podzimním klíčení hrozí poškození holomrazy a vysoká úmrtnost semenáčků během zimy. Klíčivost v rozmezí 60-70 % si žaludy uchovávají jen půl roku (Kyzlík, Michálek, 1963). Při poklesu obsahu vody pod cca 40 % ji rychle ztrácí. Některé žaludy klíčí opožděně. Semenáčky dubu zimního raší zeleně (Musil, Möllerová, 2005).

Areál rozšíření a výskyt v ČR

Těžiště areálu dubu zimního s relativně souvislým výskytem se nachází v západní a střední Evropě a na Balkánu. Na většině rozlohy se areály dubu zimního a dubu letního překrývají (hlavně v západní polovině Evropy). Severní hranice výskytu dubu zimního však probíhá jižněji (maximálně 61°s.š.), a především neproniká tak daleko na východ (Musil, Möllerová, 2005).

Vyskytuje se na většině území Britských ostrovů, chybí jen v severním Skotsku. Ve Skandinávii roste DBZ pouze v přímořských oblastech jihu Švédska a Norska s mírným

klimatem, neproniká zde hlouběji do vnitrozemí. Z jižního Švédska pokračuje hranice rozšíření přes ostrovy *Öland a Gotska-Sandön* na území Polska. Narozdíl od dubu letního s výjimkou jižní Litvy dub zimní prakticky nezasahuje do Pobaltí a Běloruska. Hranice rozšíření dále probíhá přes severovýchodní a východní Polsko. Souvislý výskyt končí v blízkosti státní hranice Polska s Běloruskem a Ukrajinou. Ve východní Evropě dub zimní ještě ostrůvkovitě vyznívá na západní Ukrajině – hlavně v povodí Dněstru a Bugu (Ducouso, Bordacs, 2004). Izolovaná arela se nachází na Krymu (Musil, Möllerová, 2005). V Rusku je na rozdíl od dubu letního rozšířen pouze v Kubáňské nížině a podhůří Kavkazu. Vyskytuje se také na území Turecka. Na Balkáně chybí ve Valašské a Velké uherské nížině. Ve Středomoří proniká do Řecka včetně ostrova Somothraki, souvisle roste na severu Itálie, ostrůvkovitě v Apeninách, na Sicílii a Korsice. Obsazuje sever Španělska, v Portugalsku chybí (Ducouso, Bordacs, 2004). Jižní hranici lze definovat jen obtížně v důsledku hybridizace s teplomilnými druhy dubů (dub šípák, dub balkánský) ve smíšených porostech (San-Miguel-Ayanz a kol., 2016).

Ve Skandinávii a Dánsku obsazuje dub zimní teplé přímořské nížiny, ve střední Evropě se vyskytuje nejvíce od pahorkatin až po vrchoviny (Úradníček, Maděra, 2001). Jižněji proniká do nižších horských poloh (Musil, Möllerová, 2005). Chybí v oblastech s více kontinentálně laděným klimatem, které přenechává dubu letnímu (Koblížek, 1990). V některých srážkově bohatších regionech jej vytlačují jiné dřeviny (buk, případně habr).

Dub zimní tvořil v ČR dominantní složku původních doubrav a smíšených lesů v nižších polohách (Sloup, 2004). Běžně rostl od nejnižších nadmořských výšek (mimo oblasti odlesněné od neolitu a luhy, kde chybí, neboť netoleruje záplavy) do středohoří. Dub letní jej převážně nahrazuje v moravských úvalech, plochých nížinách a pánvích (nejvíce jižní, částečně jihozápadní Čechy). Nejvýše vystupuje v Brdech a Blanském lese (Koblížek, 1990). Výskyt dubu zimního kromě nadmořské výšky sině ovlivňují vlastnosti půdy a reliéf terénu – preferuje slunné expozice svahů (J až Z) a vyvýšená stanoviště (Viewegh, 1999). Absolutní výškové maximum v ČR činí 850 m. n. m. (Koblížek, 1990).

Ve středních a vyšších polohách dub zimní postupně nahrazoval buk, případně jedle. Na kyselých horninách Českého masivu (zejména krystalinika) vystupoval dub zimní výše, na bohatém karpatském flyši buk začínal převažovat v nižších nadmořských výškách (Viewegh, 1999). Ve vyšších polohách se výskyt dubu zimního soustřeďuje na místa, kde buk není schopen vytvořit zcela zapojený porost a zástínem zamezit obnově dubu. V ČR obvykle dub zimní

dosahuje větších nadmořských výšek (o 200-300 m) než dub letní (Koblížek, 1990). Zcela běžně roste v kolinním a suprakolinním stupni, ojediněle zasahuje do submontánního stupně. Na několika málo skalnatých lokalitách v Brdech proniká až do montánního stupně (Musil, Möllerová, 2005).

Největší rozlohu v 1. a 2. lvs zabírají smíšené lesy s převahou listnatých dřevin, složitou výstavbou a vysokým zastoupením dubu zimního. Dubohabřinám na průměrných (svěžích) až bohatších půdách DBZ dominuje, nebo se vyskytuje jako kodominanta ve vyšší úrovni stromového patra. V nižší úrovni převažují habr a lípa, buk přistupuje v 2. lvs (bukové doubravy). Střední vrstva není vyvinuta, v dolní se mimo fázi rozpadu duby téměř nevyskytují (Sloup, 2004).

Jako monodominantní dřevina zde vytváří dub zimní acidofilní doubravy s charakteristickou jednovrstevnou výstavbou, potlačení jedinci v zástinu odumírají (Sloup, 2004). Duby tvořící horní vrstvu jsou relativně stejnověké (Peňáz, 1999). Na velmi suchých a/nebo velmi chudých stanovištích bývá v dubu (převážně zimním) přimíšena borovice lesní a bříza bělokorá. V chudých borech zůstává DBZ v podúrovni. V extrémnějších podmínkách klesá konkurenceschopnost dubu zimního a v důsledku se zvyšuje zastoupení borovice lesní a břízy bělokoré ve směsi (Poleno a kol., 2009).

Teplomilné doubravy na vápencích a jiných minerálně bohatých horninách vytváří dub zimní a dub šípák smíšené v různém poměru. Společně s dubem letním roste na jižní Moravě na spraších. Mělké kamenité půdy indikuje příměs jeřábu břeku v doubravách (Pladias, 2014-2023 a). Na pseudoglejích typicky převažuje dub letní. Dub zimní se může také vyskytovat na chudších oglejených půdách, zpravidla v létě silněji vysychajících, a sice ve směsi s břízou a borovicí, výše jedlí. Běžně se podílí na druhové skladbě suťových lesů nižších poloh (Viewegh, 1999). Ve srovnání s bukem jej na těchto stanovištích mírně zvýhodňuje lepší schopnost regenerace.

Ve 3. lvs (dubové bučiny) tvoří dub zimní významnou příměs v převažujícím buku a nachází zde produkční optimum. Jednotlivě vtroušený až slabě přimíšený vyznívá v bučinách 4. lvs (Viewegh, 1999). Do kontaktu s jedlí se dostává jen výjimečně v Hercynské oblasti (Brdy) (Úradníček, Maděra, 2001). Nedostatek živin buk výrazně více limituje v růstu, proto na chudých stanovištích je dub zimní přimíšen ještě v 4. lvs (Viewegh, 1999). Naopak na minerálně bohatých hlubokých půdách se v konkurenci buku (jedle) prosadí jen nehojně

jednotlivé stromy a na skladbě porostů se pak dub zimní podílí jen nepatrně. Výše než ve 4. lvs jej lze nalézt výjimečně, zpravidla poškozený drsným klimatem a často neplodný (Černý, 2022).

Porosty s převahou dubu zimního zpravidla nacházíme na vyvýšených stanovištích, kde nedochází ke stagnaci vody v půdě. V rovinatých oblastech preferuje dub zimní suché hřbítky a návrší, v členitějším terénu obsazuje častěji prudké svahy, hřebeny, horní konvexní partie svahů a vrcholy kopců, hrany údolí, výchozy skal, šterkové terasy. Plošiny a mírné svahy porůstá jen na dostatečně propustných půdách. Upřednostňuje teplé slunné expozice (J až Z) (Viewegh, 1999). Často převažuje na místech ochuzených erozí nebo vyfoukáním opadu – návětrných svazích a vrcholech (Černý, Bury, 2022).

Dochované rozsáhlejší smíšené porosty s dubem zimním se rozkládají v povodí Berounky – zejména v Českém krasu a na Křivoklátsku, dále pokrývají výslunné svahy Českého středohoří, středního a dolního Povltaví. Hojně se dub zimní vyskytuje v Poohří (Lounsko, Žatecko), širším okolí Prahy a podhůří Krušných hor (Úradníček, Maděra, 2001). Ve srážkovém stínu Krušných hor a obecně teplých suchých nížinách sice roste slaběji, ale není vystaven konkurenci buku. Z hospodářského i ekologického hlediska je nezastupitelný v pahorkatinách jižní Moravy (Pavlovské kopce, Ždánický les, Litenčické vrchy). Právě z okolních pahorkatin výrazně proniká do Českomoravské a Dražanské vrchoviny (Úradníček, Maděra, 2001). V karpatské oblasti se nejvíce prosadil v teplých, srážkově chudých lokalitách sousedících s Vídeňskou pánví, odkud omezeně proniká do podhůří Bílých Karpat. Dále se vyskytuje v podhůří Oderských a Vsetínských vrchů i Beskyd (Úradníček, Maděra, 2001).

Ve srovnání s potenciální přirozenou vegetací je současné rozšíření dubu zimního v ČR velmi silně zredukováno lidskou aktivitou (Úradníček, Maděra, 2001). Souvislé porosty se udržely jen tam, kde nevhodná půda nebo těžko přístupný terén znemožňují obdělávání či kosení (Musil, Möllerová, 2005). Většinu rozlohy původních doubrav zabírají v současnosti kvalitní orné půdy. Zbytky přírodě blízkých lesů s dubem zimním se dnes nachází hlavně v maloplošných chráněných územích nebo ochranných lesích. Porosty dubu zimního na většině zbylé lesní půdy nahradily v 19. století borové a smrkové monokultury. Pokud na dané lokalitě byly ponechány alespoň vtroušené duby, často se spontánně šíří v porostech světlostních dřevin (borovice, modřínu, břízy).

Na méně produktivních stanovištích se dubové lesy zachovaly jako pařeziny. Ochuzování lesních půd odběrem téměř veškeré dřevní hmoty z lesa dubu zimního příliš neškodilo a ve smíšených porostech naopak snižovalo konkurenceschopnost náročnějších stinných dřevin. Buk se s pařezemím vyrovnává hůře, proto v minulosti z nízkých lesů nižších poloh téměř vymizel, často ve prospěch dubu zimního. Pokud však doba obmýetí pařeziny klesla pod přibližně 20 roků, dub zimní nestíhal regenerovat ustupoval dřevinám s časnější a intenzivnější výmladností – habru, případně i lípě. Obdobný negativní účinek měla na dub zimní pastva dobytka, která v pařezinách zvýhodňuje habr, ve vysokém lese jehličnaté dřeviny. Dub zimní býval součástí pastevních lesů jižní Evropy a teplých oblastí ČR, v delším časovém horizontu však pasoucí se dobytek téměř zabránil jeho obnově.

Dřívější pařeziny s dub zimní jsou v ČR v současné době většinou předržené do podoby nepravé kmenoviny. Ve většině případů se objemová produkce pravé a nepravé kmenoviny výrazně neliší (Paško, 2015). Báze výmladkových kmenů však často postihuje hniloba.

Ekologie

Jedná se o teplomilnou a světlomilnou dřevinu, nároky na světlo má o něco menší než dub letní (Musil, Möllerová, 2005). Velmi řídké, téměř rovnoměrné olistění vytváří slabší zástin. Díky menší náročnosti na světlo a slabšímu stínění se ve srovnání s dubem letním mírně lépe zmlazuje pod mateřským porostem.

Semenáčky tolerují slabé zastínění pouze do 5 let, později snáší jen slabý boční zástin. Slabší zastínění půdy vede na chudších stanovištích k rozvoji bylinného patra, obvykle s převahou travin (Kyzlík, Michálek, 1963). Na bohatších stanovištích se pod dubem ve světlinách nebo za únosných stavů zvěře vyvíjí bohaté keřové patro (Sloup, 2004 Nejhojněji se vyskytuje na lokalitách, kde půdotvorný substrát vzniká z kyselých hornin, nevyhýbá se ani horninám bazickým včetně vápence. Půdy vyžaduje propustné, čerstvě vlhké až suché. Jinak je velmi nenáročný, snáší minerálně velmi chudé substráty včetně písků i mělké půdy s velkým podílem skeletu, na kterých však roste zakrsle (Koblížek, 1990). Pouze na nejchudších vátých křemenných píscích ustupuje.

Optimum dub zimní nachází na svěžích, hlubokých a minerálně bohatých půdách (LČR, 2016). Vzrůst však silněji ovlivňuje množství dostupné vody než živnost půdy (Úradníček, Maděra, 2001). Největších rozměrů dosahuje na deluviích. Adaptoval se na stanoviště s nižšími srážkovými úhrny a relativní vzdušnou vlhkostí v průběhu léta, kde uniká konkurenci buku. Dokáže vegetovat i v oblastech s ročním srážkovým úhrnem 300 mm (Musil, Möllerová, 2005).

Dobře snáší vysoké teploty (Kyzlík, Michálek, 1963). Toleruje výrazně suchá lesostepní stanoviště na spraších a silně vysýchavá na vápencích nebo skalnatých výchozech různých hornin. Nesnáší záplavy. Musil, Möllerová (2005). uvádí, že půdy mokré a oglejené nesnáší, podle Polena, Vacka (2009) se s oglejením dokáže vyrovnat, ale hůře než dub letní. Na základě přirozeného zastoupení v jednotlivých edafických kategoriích lze usuzovat, že špatně snáší vysokou hladinu spodní vody, roste však na stanovištích periodicky zamokřených, i když řidčeji než dub letní (Viewegh, 1999). Ve srovnání s dubem letním vykazuje Dub zimní menší nároky na hloubku půdy, obsah bazických kationtů a vzdušnou vlhkost. Také je méně náchylný k poškození pozdními mrazy, neboť raší později než dub letní (Koblížek, 1990). V oblastech s více kontinentálně laděným klimatem za silných mrazů dochází ke vzniku podélných trhlin v dřevním válci kmene. Jejich zavalováním se později vytváří mrazové lišty (Musil, Möllerová, 2005). Suché listy zůstávající přes zimu na větvích mohou zvyšovat riziko poškození mokrým sněhem nebo námrazou, ke kterým však v polohách s výskytem dubu zimního dochází vzácně. Z houbových onemocnění trpí dub zimní hlavně tracheomykózami. Lokálně v nejteplejších oblastech bývá napadán (někdy i masově) poloparazitickým keříkem ochmetem evropským - *Loranthus europaeus* Jacq (Musil, Möllerová, 2005). Toleruje znečištěné ovzduší, relativně dobře se vyrovnává s okusem zvěří a oklestem (Kyzlík, Michálek, 1963).

V porovnání s jinými listnáči je opad dubu zimního chudý na živiny (Kyzlík, Michálek, 1963). Pro udržení půdy v dobrém stavu je proto klíčová přítomnost podúrovně stinných dřevin, nebo alespoň bohaté keřové patro (Sloup, 2004).

Hospodářský význam a využití

Dub zimní a dub letní v ČR zauímají podle hospodářské významnosti druhou příčku mezi listnatými dřevinami po buku (Koblížek, 1990). Dřevo produkuje DBZ kruhovitě pórovité, s úzkou žlutobílou bělí a širokým jádrem zbarveným v různých odstínech hnědé. Je tvrdé, těžké - hustoty při 12% vlhkosti asi 710 kg/m³ (Meier, 2009). Vyznačuje se vysokou pevností, houževnatostí, pružností, velký obsah tříslovin zajišťuje jeho dlouhou trvanlivost. Navzdory tvrdosti se relativně snadno opracovává ručně i strojně (Udržal, David., Císař, 1989). Názory ohledně srovnání tvrdosti dřeva dubu letního a zimního se různí, pravděpodobně se vyskytují výrazně větší rozdíly v rámci druhu v závislosti na stanovišti a výchově než mezi druhy. Pomalejší růst v méně příznivých podmínkách ovlivňuje mechanické vlastnosti dřeva – způsobuje vytváření tenčích letokruhů a případně i běli.

V praxi dřevo se dřevo dubu zimního a letního zpravidla nerozlišuje. Zpracovává se společně a lze jej využít k výrobě stejně širokého sortimentu – od pražců a namáhaných konstrukčních prvků přes sudy až po luxusní nábytek (Úradníček, Maděra, 2001). Řezivo se obvykle zbavuje měkčí a málo trvanlivé běli (Udržal, David, Císař, 1989). Četné nerovnosti kmene, zpravidla slabší dimenze a odstraňování běli však způsobují nízkou využitelnost kulatiny dubu zimního.

Dřevo dubu zimního je velmi trvanlivé, dobře snáší pobyt ve vlhkém prostředí a změny vlhkosti (Udržal, David, Císař, 1989). Historicky se jednalo o oblíbený materiál na stavbu lodí, dřevěných strojů a těžkých konstrukcí, dodnes se používá na dřevěné vodní stavby, součásti mostů a sudy.

Kombinace výrazné struktury, atraktivního zbarvení a mechanické odolnosti umožňuje široké uplatnění ve stavebním truhlářství, při výrobě podlah, parket, nábytku z masivu i okrasných dých (Meier, 2009). Méně kvalitní sortimenty se zpracovávají například na železniční pražce. V neposlední řadě se jedná o kvalitní palivové dřevo, lze jej využít i k výrobě dřevěného uhlí (Koblížek, 1990).

Z mladých stromů se získávaly kůra a lýko s vysokým obsahem tříslovin, využívaná při činění kůží (Koblížek, 1990). Žaludy tvoří v semenných letech významnou složku potravy mnoha druhů zvěře (LČR, 2016).

3.1.2.2 Dub letní - *Quercus robur* LINNAEUS (křemelák) DB

Popis a vlastnosti

Mohutný a rozložitý, dlouhověký strom. Dub letní běžně dorůstá výšky 20-40 m, na optimálním stanovišti (tvrdý luh) zřídka až 50 m (Musil, Möllerová, 2005). V pralesovitých útvarech lze obvykle nalézt jedince s výčetní tloušťkou 1-2 m (Koblížek, 1990). Nejmohutnější exempláře mohou dosáhnout objemu až 40 m³. Společně s topolem bílým a topolem černým dorůstá největších rozměrů mezi domácími listnatými dřevinami. Dožívá se 400-500, zřídka i více let (Musil, Möllerová, 2005). Některým památným dubům letním je přisuzován věk až přes 1000 let.

Kmen dubu letního bývá z počátku často křivý, ve vyšším věku se s přibývajícím tloušťkou vyrovnává. V porostu vytváří kmen rovný, válcovitý (Mižík, 2008 a). V koruně často kmen není jednoznačný, rozvětňuje se v několik mohutných kosterních větví (Jones, 1959). Dub letní se

větvi pod značným úhlem, silné křivé větve vytvářejí nepravidelnou rozložitou korunu (Úradníček, Maděra, 2001). Solitérní jedinci vytváří krátký silný kmen a nízko nasazenou, široce rozložitou deštníkovitou korunu. V mládí hladká a lesklá šedohnědá kůra se v 15-30 letech postupně mění na hrubou, podélně rozpraskanou tmavošedou borku (Kyzlík, Michálek, 1963). Borka na kmenech starých stromů dosahuje tloušťky až 10 cm (Mižík, 2008 a). Dub letní vytváří mohutný kůlový kořenový systém, sahající do velké hloubky (Musil, Möllerová, 2005). Vývraty vznikají výjimečně, zpravidla na stanovištích, kde se hladina spodní vody nachází mělko pod povrchem půdy. Porosty dubu letního vynikají vysokou odolností proti větru, liniové výsadby často slouží ke zpevnění hrází a břehů.

Schopnost bohaté pařezové i kmenové výmladnosti si dub letní zachovává do vysokého věku (Musil, Möllerová, 2005). Díky hojným spícím pupenům dokáže regenerovat i po rozsáhlém poškození okusem zvěří či nešetrnou těžbou. Při osvětlení kmene však často dochází k jeho zavlčení (Úradníček, Maděra, 2001). V intenzitě pařezové výmladnosti se však autoři zcela neshodují. Úradníček a Maděra (2001) označují pařezovou výmladnost dubu letního jako vynikající, naopak Musil (2005) pouze za velmi dobrou, a tedy poněkud slabší než u dubu zimního. Každopádně i dub letní lze s úspěchem pěstovat v podobě pařeziny (Musil, Möllerová, 2005).

Letorosty vytváří dub letní lysé, hnědošedé s malými lenticelami (Úradníček, Maděra, 2001). Pupy má (tupě) vejčité, 5-7 mm dlouhé, světle hnědé, pýřité. Střídavé listy dubu letního jsou krátce řapíkaté, o rozměrech 6-15 x 3-10 cm, řapík měří pouze 2-7 mm. Čepele nepravidelně peřenolaločného až peřenodílného tvaru mívají na u řapíku zpravidla patrná srdčitá ouška (Koblížek, 1990). Olistění dubu letního má chomáčovitý charakter (Úradníček, Maděra, 2001). Většina listové plochy je soustředěna po obvodu koruny (Koblížek, 1990). Dub letní raší přibližně o 2 týdny dříve než dub zimní (Kyzlík, Michálek, 1963). Obvykle vytváří i jánský prýt – druhý výhon v jedné sezoně. Tyto výhony ovšem ve zvýšené míře napadá padlí dubové (*Erysiphe alphitoides*) (Palovčíková, Dančáková, 2005).

K opylení dochází v dubnu až květnu (Mižík, 2008 a). Samčí jehnědy dubu letního měří 3-5 cm, samičí květy jsou uspořádány do řídkého chudokvětého klasu. Plodem je nažka-žalud protáhle elipsoidního tvaru, umístěný v polokulovité číšce. Žaludy visí na 3-6 cm dlouhých stopkách v souplodí po 2-5 (Koblížek, 1990). Nejširší jsou žaludy dubu letního uprostřed, plody mají často podélné pruhování (Mižík, 2008 a). Mají obdobné nároky na podmínky i dobu skladování.

Dub letní roste v mládí (přibližně do 5 let) pomalu (Musil, Möllerová, 2005). Většinu energie v prvních letech života semenáč investuje do rozvoje křivého kořenového systému. Hlavní kořen záhy proniká do hloubky 1 m i více, aby dosáhl trvale vlhkých vrstev půdy. Nadzemní část zatím dorůstá výšky jen několika desítek centimetrů (Surový, Bury, 2022). Výškový přírůst se později stupňuje a vrcholí ve 30 letech, maximální objemový přírůst nastává okolo 50 roku (Peňáz, 1990). Růst do výšky pokračuje do vysokého věku, v příznivých podmínkách se zastavuje až přibližně ve 200 letech. Tloušťkový a objemový přírůst však si dub letní udržuje do nejvyššího věku (Kyzlík, Michálek, 1963). Pokud má trvale k dispozici dostatek prostoru pro rozvoj koruny, snadno dosahuje silných dimenzí.

Slabší úrody se vyskytují přibližně každým druhým rokem, po silném semenném roce zpravidla následující sezonu neplodí duby vůbec. Pozdní mrazy mohou v období kvetení budoucí úrodu výrazně zredukovat až zcela zničit. Negativní dopad na plodnost má i poškození listožravým hmyzem (Surový, Bury, 2022). Strom následně vkládá zásoby energie místo plodů do regenerace fotosyntetického aparátu. Dub letní plodí častěji a více než dub zimní. Důvodem mohou být bohatší stanoviště až na výjimky dostatek vody.

Morfologické rozdíly se u DB vyskytují především ve tvaru a velikosti listů i plodenství (Koblížek, 1990). V rámci vnitrodruhové variability je hospodářsky významná doba rašení (ideálně co nejpozdnější), kvalita kmene a rychlost růstu (Kyzlík a Michálek, 1963).

Kvalitou kmene vyniká forma slavonica – dub letní slavonský, původní v luzích řeky Sávy na území Chorvatska, Bosny a Srbska. Úspěšné výsadby se nachází v lužních lesích na jižní Moravě (Musil, Möllerová, 2005).

Areál rozšíření a výskyt v ČR

Dub letní se přirozeně vyskytuje na většině území mírného pásu Evropy, vyhýbá se pouze horským nebo velice suchým oblastem. Těžiště jeho areálu s hojným výskytem leží v západní a střední Evropě. Ve východní Evropě a na Balkáně se relativně souvislý areál postupně tříští do mnoha různě rozsáhlých arel, často sledujících velké vodní toky (Ducousso, Bordacs, 2004). Narozdíl od dubu zimního je dub letní více rozšířen na jihu Skandinávie a (až po 63° s.š.) a proniká mnohem dále na východ (přibližně 59° v.d.). Naopak ve středomoří se téměř nevyskytuje (Musil, Möllerová, 2005).

Přirozeně roste dub letní na téměř celém území Britských ostrovů. Ve Skandinávii se vyskytuje se v nížinách pobřežních oblastí Norska a relativně souvisle v jižním Švédsku. Poměrně běžným druhem je dub letní také v Pobaltí. Odtud hranice rozšíření pokračuje přes

jižní pobřeží Finska do Ruska. V luzích severní Evropy proniká dub letní až na hranici tajgy. Mezernaté rozšíření v povodí Volhy a jejích přítoků přechází v blízkosti hranic do jednotlivých izolovaných lokalit. Dub letní zasahuje v evropské části Ruska až na Jižní Ural, kde se hranice rozšíření stáčí k jihovýchodu. Dále postupně vyznívá v suchých lesostepích na jihu Ruska a Ukrajiny, v blízkosti velkých řek proniká i do vysloveně stepních oblastí. Větší izolované arely se nachází v podhůří Kavkazu. Na Balkánském poloostrově je rozšířen především podél Dunaje a jeho přítoků, poměrně hojně roste v severní a střední Itálii (Ducouso, Bordacs, 2004). Koblížek (1990) i Úradníček a Maděra (2001) shodně uvádí, že dub letní se nevyskytuje na Sicílii, v Řecku, jižní polovině Pyrenejského poloostrova a Turecku. Nověji byl potvrzen výskyt z poměrně rozsáhlého území v Turecku, i na některých ostrovech ve středomoří, kde se však jedná pouze o několik izolovaných lokalit (Ducouso, Bordacs, 2004).

Areál dubu letního je poměrně atypický, neboť narozdíl od většiny druhů dřevin se prakticky v celé Evropě se vyskytuje v podobném rozpětí nadmořských výšek (0 až přibližně 500 m. n. m) nezávisle na zeměpisné šířce. Často roste v přímořských pánvích prakticky od úrovně hladiny moře. Nejhojnější je v luzích pomalu tekoucích nížinných řek, jejich údolími proniká do pahorkatin až vrchovin. Tak vznikají pro dub letní charakteristické arely převážně pásovitého tvaru (Musil, Möllerová, 2005). Pouze v Turecku a na Kavkaze vystupuje do nižších horských poloh (Ducouso, Bordacs, 2004).

Přirozeně se dub letní vyskytuje pouze jako součást smíšených lesů, jen zřídka je dřevinou dominantní (Pladias, 2014-2023 b) Nesmíšené porosty v přírodě nejsou známy (Musil, 2005). Je všeobecně rozšířený v nižších polohách ČR, kde jeho přirozený výskyt do značné míry kopíruje průběh údolí větších vodních toků (Úradníček, Maděra, 2001). Vytváří 2 vyhraněné ekotypy. Běžnější lužní ekotyp obsazuje říční údolí, úvaly a pánve, výrazně méně hojný lesostepní (pahorkatinný) ekotyp roste v teplých oblastech na vysýchavých lokalitách s dostupnou podzemní vodou (Musil, Möllerová, 2005). Ve středních polohách se dub letní na zonálních stanovištích vyskytuje vzácně, naopak na vodou ovlivněných půdách může dosahovat zastoupení až okolo 50 % (Viewegh, 1999). Udávaná maxima v ČR dosahují 720–800 m n.m., pravděpodobně se však nejedná o přirozený výskyt (Musil, Möllerová, 2005). Nejvíce zastoupen je dub letní v planárním stupni, mnohem řidčeji roste ve stupni kolinním (Musil, Möllerová, 2005). Vzácně jako vtroušená dřevina vystupuje do stupně suprakolinního, jen ojediněle výše (Koblížek, 1990). V současné kulturní krajině lze horní hranici jeho

přirozeného rozšíření určit jen velmi těžko. Jednoznačně však dub letní chybí v pohraničních pohořích ČR, nejvyšších polohách Českomoravské vrchoviny, Doupovských hor a Brd (Pladias, 2014-2023 b).

Nejvyššího zastoupení dosahoval dub letní v lesích nižších poloh (Viewegh, 1999). Významnou část jejich rozlohy totiž zabírají luhy nebo lesostepi. Porosty v záplavovém území řek se vyznačovaly mohutným vzrůstem dřevin a více stromovými patry (Sloup, 2004).

Dub letní tvořil v lužních lesích jednu z dominant (Musil, Möllerová, 2005). Ve vyšší úrovni převažoval zejména v tvrdém – jilmovém a potočním luhu - území krátkodobě zaplaveném jen při velkých povodních (Viewegh, 1999). Do úrovně dubu dosahoval jasan ztepilý a na jižní Moravě navíc jasan úzkolistý (*Fraxinus angustifolia*). V nižší úrovni se vyskytoval jilm habrolistý (*Ulmus minor*) a vaz (*Ulmus laevis*). (Sloup) Na přechodu luhu do vlhkého nezaplavovaného území se dále uplatnily javory, habr a lípa (Viewegh, 1999). Naopak blíže k toku, kde dochází k častějším a déle trvajícím záplavám se zvyšovalo zastoupení jasanu. Následně převládly olše a topoly, břehové porosty dodnes vytváří vrby (Černý, Bury, 2022). O něco výše v potočních luzích rostl dub letní převážně s jasanem (Viewegh, 1999).

Mimo luhy dub letní převládal na vlhkých stanovištích v acidofilních doubravách (Roleček, 2013). Dub letní dále dominoval chudých březovým doubravám a vytvářel horní etáž vlhkých dubohabřin. Právě na vlhkých místech však pronikal až do pásma bučin (4. lvs) (Viewegh, 1999). V bohatších suťových lesích se nehojně vyskytoval v pestré směsi s javory, lípami, habrem, jilmem drsným a jasanem (Pladias, 2014-2023 b).

Od 3. lvs se dub letní na zonálních stanovištích stával vzácným, nahrazoval jej buk a dub zimní. Ve středních polohách zřídka rostl vtroušeně ve vápnomilných bučinách. Jinak prosazoval se jen na stanovištích, kde buk silně oslabuje zamokření a růst jedle výrazně zpomaluje nedostatek živin nebo periodické vysychání půdy (Viewegh, 1999). Na vodou ovlivněných, většinou živinami chudých stanovištích dub letní vytváří spolu s borovicí, jedlí a smrkem specifickou dubojehličnatou variantu 4. lvs (Černý, Bury 2022).

Nejvýše proniká dub letní do 5. lvs. Zde byl přimíšen na chudých trvale zamokřených a střídavě vlhkých stanovištích, kde buk byl pouze přimíšen až prakticky chybí a jedle roste slabě (Viewegh, 1999).

Výskyt dubu letního je soustředěn zejména na stanoviště obohacená vodou a často i živinami: říční nivy, plošiny a terénní sníženiny se ztíženým odtokem vody, v členitějším reliéfu prolákliny, úžlabiny, údolní a deluviální polohy. Ve svažitém terénu preferuje slunné expozice

a malé sklony (Viewegh, 1999). Lesostepní ekotyp roste naopak na strmých suchých svazích (Úradníček, Maděra, 2001).

Dub letní se v ČR přirozeně vyskytoval ve středním Polabí, dolním Poohří, Hornomoravském, Dolnomoravském i Dyjskosvrateckém úvalu a Třeboňské pánvi (Musil, Möllerová, 2005). Rostl i v Českobudějovické pánvi, Ostravské pánvi a Ralské pahorkatině (Černý, Bury 2022). Lesostepní ekotyp je rozšířen v Českém krasu, Českém středohoří a pahorkatinách jižní Moravy (Úradníček, Maděra, 2001).

Přirozené porosty dubu letního, respektive jejich zbytky se zachovaly pouze na nepatrném zlomku území, které původně pokrývaly (Musil, Möllerová, 2005). Většinu luhů byla odlesněna a stala se vysoce produktivní zemědělskou půdou (Koblížek, 1990). Na zbylé nevelké výměře zaplavované lesní půdy dub letní pro náročnost jeho obnovy převážně nahradily monokultury rychleji odrůstajícího jasanu (Karlík, 2022). Dále se v luzích na úkor dubu letního vysazovaly hybridní topoly, případně olše lepkavá (*Alnus glutinosa*). Na chudších a zejména podmáčených stanovištích vznikly borové monokultury, teplé vysychavé lokality často pokrývají akátiny. V minulosti docházelo k výsadbám dubu letního na lokality jednoznačně odpovídající dubu zimnímu (Musil, I. a Hamerlík, J.). Obecně se více se používal k umělé obnově porostů než dub zimní (Koblížek, 1990). Spontánně se šíří v kulturách borovice, modřínu a na mezích.

V minulosti se při obnově dubu letního na zaplavovaném území praktikovalo tzv. polaření, spočívající v pěstování okopanin mezi řádky mladé kultury DB. Takto se dosáhlo v prvních letech po obnově plochy výnosu i částečného potlačení buřeně (Musil, Möllerová, 2005).

Ekologie

Dub letní je teplomilná, světlostní dřevina (mírný zástin snáší pouze v prvních 5 letech života) (Kyzlík a Michálek, 1963). Lépe se adaptoval na kontinentální klima než dub zimní (Koblížek, 1990). Ve střední Evropě dobře snáší kotlinové klima (Černý, Bury, 2022). Vyznačuje se vysokými nároky na půdu (Musil, Möllerová, 2005). Nejvhodnější podmínky pro růst nachází v tvrdých luzích na stanovištích s bohatými, hlubokými, čerstvě vlhkými až mokřkými půdami střední až těžší zrnitosti (Koblížek, 1990). Dále mu vyhovují půdy sprašové, kde se vyskytuje ve směsi s DBZ (Musil, Möllerová, 2005).

Roste však i na půdách těžkých a uléhavých, nebo oglejených a glejových. Toleruje chudé vodou ovlivněné půdy včetně podzolů (Viewegh, 1999). Vyskytuje se (lesostepní ekotyp) i jako

součást křovinaté a lesostepní vegetace na živnějších, ale mělkých a značně vysychavých půdách. Podmínkou je však dostupnost spodní vody (Úradníček, Maděra, 2001).

Má vyšší nároky na světlo a vzdušnou vlhkost než dub zimní (Peňáz, 1999). Toleruje periodické zamokření půdy i trvale vysokou hladinu proudící vody, dlouhodobě stagnující vodu však ne (Poleno a kol., 2009). Těžko se vyrovnává s kolísáním nebo dlouhodobým snížením hladiny spodní vody (Kyzlík, Michálek, 1963). Teplotními extrémy netrpí, bývá však poškozován pozdními mrazy, jánské prýty trpí mrazy časnými (Musil, Möllerová, 2005). Imise a městské prostředí snáší poměrně dobře. Má určitou toleranci k zasolení půdy (Úradníček, Maděra, 2001). K vývratům dochází zřídka, především na mělkých nebo podmáčených půdách, spíše se vyskytují korunové zlomy.

Vytváří 2 výrazné ekotypy – lužní a lesostepní(pahorkatinný). Hojnější lužní ekotyp toleruje mimo vegetační období až 2týdenní záplavy. Lesostepní ekotyp disponuje velkou odolností proti suchu, je ale méně vzrůstný a kmeny méně tvárné (Musil, Möllerová, 2005). Tyto ekotypy je třeba je třeba vždy vysazovat na odpovídající stanoviště (Kyzlík, Michálek, 1963).

Koruny dubu letního propouští dost světla a nebrání rozvoji buřeně (Kyzlík, Michálek, 1963). Opad produkuje kyselý, na živiny poměrně chudý ((Musil, Möllerová, 2005). Vzhledem k tuhosti listů se rozkládá středně rychle. Pro produkci vysoce kvalitní kulatiny, udržení půdy v dobrém stavu a zamezení rozvoji buřeně je proto důležitá přítomnost spodní etáže výchovné dřeviny. Stinné zápojné a krycí dřeviny stimulují dub letní k výškovému růstu, urychlují čistění kmene od spodních větví a brání tvorbě výmladků. Optimálně tuto funkci plní v nižších polohách habr, ve středních polohách buk. Významně se takto uplatní lípy, případně lze využít i javory (Poleno, a kol., 2009).

Hospodářský význam

Dub letní je ekonomicky nejvýznamnější zástupce rodu ve střední Evropě Vlastnosti jeho dřeva a možnosti využití jsou velmi podobné dubu zimnímu. Přirozený výskyt a pěstování na vesměs příznivějších stanovištích však vedou k tvorbě širší letokruhů a běli. Duby letní obvykle dorůstají větších dimenzí a častěji vytváří cenné sortimenty. V sadovnictví je ceněný jako solitérní dřevina (Mižík, 2008 a).

3.1.2.3 Dub pýřitý (šipák/šípák) - *Quercus pubescens* WILLDENOW DBP

Jedná se o malý strom, dorůstající nejčastěji 6-15 m, na příznivějších stanovištích až 20 m, naopak v extrémních podmínkách může zůstat křovitý (Musil, Möllerová, 2005). Jedná se o relativně pomalu rostoucí, dlouhověký druh.

Kmen vytváří krátký, různě pokřivený (Musil, Möllerová, 2005). Korunu mívá širokou, nízko nasazenou, neboť obvykle roste v rozvolněných porostech nebo i soliterně (Mižík, 2008 b). Druhový název získal podle pýřitých letorostů, pupenů i rubu listů. Žaludy dubu pýřitého jsou drobnější (8-18 mm dlouhé), úzce vejčitého tvaru (Koblížek, 1990).

Nejhojněji roste v Jižní Evropě, dále je rozšířen na Kavkaze, v Turecku, západní a střední Evropě (Úradníček a Maděra, 2001). Severní hranice souvislejšího rozšíření probíhá ve střední Evropě i v ČR, několik izolovaných lokalit se nachází na severu Polska a Německa (Musil, Möllerová, 2005).

Roste v nejteplejších oblastech ČR, nejvíce na jižní Moravě a ve středních a západních Čechách. Jeho typickým stanovištěm jsou výslunné svahy pahorkatin a kopcovin (Koblížek, 1990). Výskyt v ČR je do značné míry soustředěn na krasové oblasti. Z hlediska reliéfu jde nejčastěji o strmé či konvexní svahy, méně vyvýšeniny, mírnější svahy až plošiny na propustných horninách (Viewegh, 1999). Roste zejména v ochranných lesích a chráněných územích (Koblížek, 1990). Je častým druhem v teplomilných doubravách a na lesostepních lokalitách (Musil, Möllerová, 2005).

Dub pýřitý je světlomilný a teplomilný druh s velkou tolerancí k suchu (Úradníček, Maděra, 2001). Preferuje vápence a další bazické horniny. Obsazuje obvykle mělké, skeletovité, propustné a vysychavé půdy. Může se vyskytnout i na kvalitnějších půdách na spraši, kde dosahuje zpravidla (nej)větších rozměrů. Vyhýbá se velmi chudým suchým půdám, kde jej zastupuje dub zimní (Koblížek, 1990).

Hospodářský význam má dub pýřitý v ČR velmi malý. Dřevo produkuje ještě trvanlivější a tvrdší než dub letní a zimní, v důsledku křivosti se však až na výjimky zužitkovává pouze na palivo (Koblížek, 1990). Pokud se na příznivějších stanovištích ojediněle vyskytne dub pýřitý

s dostatečně silným a kvalitním kmenem, lze očekávat obdobné využití jako u dubu zimního, od kterého pravděpodobně nebude dřevaři odlišen. V minulosti byla většina jeho porostů v ČR zničena, proto je zde v současnosti zákonem chráněným druhem (Úradníček, Maděra, 2001).

3.2 Hospodářský význam dubů v ČR

3.2.1 Charakteristiky dubového hospodářství v jednotlivých cílových hospodářských souborech (CHS)

V nižších polohách jsou duby na řadě stanovišť obtížně nahraditelné. Obecně zde platí, že čím produktivnější stanoviště, tím je vhodnější pro pěstování dubu jako hlavní dřeviny. Naopak s klesající produktivitou na chudších a sušších stanovištích stále silněji převažuje borové hospodářství. Duby představují na méně produktivních stanovištích alternativní hlavní dřevinu. Dubové hospodářství se zde vyplatí, pokud se v porostu podaří docílit dostatečně početné a kvalitní přirozené obnovy dubů. Klíčovými dřevinami, na kterých závisí stabilita ekosystému, respektive bezpečnost produkce jsou duby v CHS 21 (exponovaná stanoviště nižších poloh), 23 (kyselá stanoviště nižších poloh), 25 (živná stanoviště nižších poloh) a dub letní v CHS 19 (lužní stanoviště). Z hlediska produkce hodnotných sortimentů jsou nejvýznamnější CHS 19 a 25, obdobných výsledků lze dosáhnout na živných stanovištích 3. lvs, která spadají do CHS 45 (Sloup, 2004).

Dub zimní a dub letní jsou jediné hlavní – základní cílové dřeviny v cílovém hospodářském souboru CHS 25 (živných stanovištích nižších poloh) (vyhláška 298/2018). Tato stanoviště se vyznačují především potenciálem produkce cenných sortimentů dubu. Hospodářským cílem je pěstování kvalitního dubu v dlouhém obmýtí se spodní etáží výchovných dřevin (nejčastěji buku, habru, lípy). Spodní etáže se dociluje skupinovou výsadbou do předsunutých prvků, nebo snížením zápoje a podsadbou nadějných dubů ve 40-60 letech. Těžba obou etází se provádí současně. Další variantou je pěstování dubu ve tvaru středního lesa se spodní etáží habru nebo lípy přítomnou celé obmýtí ve formě pařeziny. Tato stanoviště pokrývají přes 5 % rozlohy pozemků určených k plnění funkcí lesa, spadají sem například SLT svěží buková doubrava (2S), sprašová habrová doubrava (1H), hlinitá buková doubrava (2H), bohatá habrová doubrava (1B), bohatá buková doubrava (2B), obohacená

habrová doubrava (1D), obohacená buková doubrava (2D), bohatá (vápencová) buková doubrava (2W), vlhká habrová doubrava (1V), vlhká buková doubrava (2V), lipová doubrava (1O) a jedlobuková doubrava (2O), svěží buková doubrava (2S), svěží habrová doubrava (1S). Na většině těchto stanovišť se vytváří pod duby druhá vrstva stín snášejších dřevin. Dub letní je produktivnější na hlubokých půdách střední až těžší zrnitosti (Sloup, 2004). Porosty s borovicí jako hlavní dřevinou by na těchto stanovištích neměly být dále zakládány. Výjimku představují exponované varianty a chudší lesní typy edafické kategorie S, které však spadají pod odlišné CHS (vyhláška 298/2018). Ve starších borových porostech je zde velmi žádoucí přítomnost dubů. Zajišťují totiž v závislosti na podmínkách s habrem, lípou, bukem, eventuálně jedlí bělokorou ekologickou stabilitu porostu (Sloup, 2004).

Pěstování dubu letního se na živných stanovištích nižších poloh soustřeďuje na SLT 2V, 2O a dále na méně vysychavá stanoviště v SLT 2B, 1V, 1O (Sloup, 2004). Na ostatních SLT přirozeně zcela převažuje dub zimní (Viewegh, 1999). Legislativa ale umožňuje pěstování obou druhů (vyhláška 298/2018).

Dub letní je nejvýznamnější hlavní dřevinou CHS 19 (lužních stanovišť) (vyhláška 298/2018). Tato stanoviště se rozkládají na více než 1 % rozlohy lesů a zahrnují SLT jilmový luh (1L), potoční luh (2L) a topolový luh (2U). Lužní lesy se vyznačují vysokou biodiverzitou, objemovou produkcí a vysoce nadprůměrnými bonitami všech autochtonních dřevin. Dubové hospodářství má v luzích za cíl produkci vysoce kvalitních silných sortimentů dubu letního a zachování spodní etáže stinných dřevin. Spodní etáž se vysazuje/vzniká v přibližně padesátiletých porostech dubu, těží se obvykle současně s duby na holinu (Sloup, 2004). Hospodářství zaměřené na rychle rostoucí topoly (případně vrby) je možné uplatnit v SLT 1L (mimo lesní typ 1L5). Teoreticky lze v SLT 2L a LT 1L5 pěstovat i jasan ztepilý (vyhláška 289/2018). Jasanové hospodářství se však stalo příliš rizikovým v důsledku invaze houby *Hymenoscyphus fraxineus*/Chalara fraxinea. Proto hospodářský význam dubu na těchto stanovištích v současnosti dále stoupá. (Jasan se při pěstování dubu stává v luzích spíše dřevinou problematickou. Živelně se zmlazuje a následně v mladých porostech vyžaduje regulaci, neboť předrůstá dub letní. Příměs kvalitních jilmů a lípy je žádoucí i v horní úrovni, javor lze tolerovat (Sloup, 2004).)

Dub letní se následkem odumírání jasanu stal jedinou prakticky využitelnou hlavní dřevinou SLT 3U (javorová jasenina) spadající do podsouboru g CHS 29 (olšová a jasanová stanoviště na podmáčených a lužních půdách) (vyhláška 298/2018).

Chudší a méně produktivní stanoviště, na kterých lze aplikovat dubové hospodářství zabírají v ČR až 20% rozlohy lesů. Využití dubů je na těchto stanovištích převážně odkázáno na úspěšnou přirozenou obnovu, zalesňování je málo rentabilní (Sloup, 2004). Na stanovištích kyselé ekologické řady dosahují duby v nižších polohách zpravidla maximálně průměrné kvality (vyhláška 289/2018).

Dub zimní a borovice lesní plní úlohu hlavních dřevin v podsouboru a CHS 23 (kyselých stanovišť nižších poloh). Podsoubor a tvoří SLT chudá buková doubrava (2M), kyselá doubrava (1K), kyselá buková doubrava (2K), uléhavá (habrová) doubrava (1I) a uléhavá kyselá buková doubrava, podsoubor b chudší varianty habrových doubrav (1S) a bukových doubrav (2S) (vyhláška 298/2018). Právě v kategorii S dub zimní obvykle dosahuje alespoň průměrné bonity (Viewegh, 1999). Při dostatečné pěstební péči v podsouboru b není vyloučeno docílení určitého podílu kvalitních sortimentů dubu. Porosty bývají méně pestré z hlediska struktury i biodiverzity. Dříve se v CHS 23 hlavní dřevinou nejčastěji stávala borovice. Příměs dubů (případně buku nebo břízy) v porostech s dominantním zastoupením borovice je zde žádoucí, neboť zvyšují jejich ekologickou stabilitu. Podle SLT se duby nachází v úrovni (2K) nebo úrovni i podúrovni (1I). Obdobná situace panuje v podsouboru d CHS 13 (přirozených borových stanovišť) na SLT borová doubrava (1M) (Sloup, 2004).

Z hlediska uplatnění dubů lze CHS 21 (exponovaná stanoviště nižších poloh) rozdělit do dvou částí. Hospodářství v chudší podsouborech a, b CHS 21 se zaměřuje na dub zimní, alternativu představuje borové hospodářství. Borovice by ale měla být pěstována ve smíšených porostech s dominantním zastoupením listnáčů. Podsoubory a, b obsahují SLT kamenitá habrová doubrava (1N), kamenitá buková doubrava (2N), suchá habrová doubrava (1C) a vysychavá habrová doubrava (2C), svahová doubrava (1F), svahová buková doubrava (2F), dále exponované varianty stanovišť edafické kategorie chudé, kyselé a svěží. Dub zimní zde obvykle dosahuje pouze nízké až průměrné kvality (vyhláška 289/2018). Většina porostů vykazuje podprůměrnou bonitu (Viewegh, 1999). Oproti CHS 23 mívají porosty v CHS 21 složitější strukturu (Sloup, 2004).

Pouze dub letní a dub zimní lze pěstovat jako hlavní dřeviny v podsouborech c, d CHS 21. Tyto podsoubory zahrnují exponované varianty SLT řady živné a obohacené humusem, a některé lesní typy edafické kategorie C v 1. a 2. lvs (vyhláška 298/2018). Bonita dubů se na těchto podsouborech pohybuje v širokém rozsahu (Viewegh, 1999). Živnější stanoviště skýtají omezený potenciál produkce kvalitnějších sortimentů dubů. V celém CHS 21 je třeba

maximálně využívat přirozenou obnovu listnáčů (dubů, buku, habru, lípy) případně i borovice (Sloup, 2004).

Z hospodářského hlediska se CHS 23 značně podobá část CHS 27 (oglejených chudých stanovišť nižších a středních poloh) ležící v 1. a 2. lvs (Sloup, 2004). Kromě borovice se jako hlavní dřeviny mohou uplatnit oba nejvýznamnější domácí druhy dubů (vyhláška 298/2018). Reálně je v CHS 27 pěstován především dub letní na SLT svěží březová doubrava (1P), kyselá jedlová doubrava (2P) a chudá jedlová doubrava (2Q). Na přítomnosti dub letního závisí ekologická stabilita porostů, ke které v SLT 2Q přispívá jedle bělokorá, případně bříza a topol osika (Sloup, 2004).

Borové hospodářství převažuje i v SLT 39 (chudá podmáčená stanoviště nižších a středních poloh). Alternativně lze v podsouboru b pěstovat dub letní na SLT podmáčená chudá jedlová doubrava (2T), podmáčená chudá jedlová doubrava (se smrkem) (3T), podmáčená chudá dubová jedlina (se smrkem) (4T), případně podmáčená chudá dubosmrková jedlina (5T) (vyhláška 298/2018). Proti borovici dub sice vykazuje nižší bonitu, ale podílí se spolu s jedlí na stabilitě porostů (Viewegh, 1999).

Ve středních polohách je lesní hospodářství ČR primárně zaměřeno na pěstování buku lesního, ale duby zde stále mají značný význam a potenciál. Duby na zonálních stanovištích dosahují v 3. LVS nejvyšší výškové bonity, avšak buk je růstově překonává (Viewegh, 1999). Na stejných edafických kategoriích jsou rozdíly v kvalitě mezi 2., 3. a 4. LVS malé. Kvalita dobře založených porostů dubu se liší především v závislosti na pěstební péči a genetice.

Alternativní dubové hospodářství lze praktikovat na části HS 45, soubory lesních typů svěží dubová bučina (3S), hlinitá dubová bučina (3H) a bohatá dubová bučina (3B), závisí však na vzniku kvalitní přirozené obnovy (Sloup, 2004). Na těchto SLT má dub potenciál dosáhnout kvalitních sortimentů (vyhláška 298/2018).

Dále se duby se podílí na cílové skladbě CHS 47 (oglejená stanoviště středních poloh), kde na některých SLT mohou vytvářet kvalitní sortimenty. Na CHS 41 (exponovaných stanovištích středních poloh) se duby kromě podsouborů b, d, nachází v cílové skladbě zpravidla jako přimíšená dřevina v buku a/nebo borovici (vyhláška 298/2018).

Podobná situace panuje v CHS 43 (kyselých stanovištích středních poloh) mimo nejchudší stanoviště 4. LVS spadající do podsouboru d (vyhláška 298/2018). Alternativu k pěstování buku zde na sušších stanovištích představuje borové hospodářství s významnou

příměsí dubu. Dub například v SLT kyselá dubová bučina (3K) zasahuje do úrovně i podúrovně a zlepšuje odolnost především okrajů porostu proti větru (Sloup, 2004).

Hospodářství zaměřené na dub letní dále převažuje v podsouboru a CHS 59 (podmáčená stanoviště středních a vyšších poloh) především na SLT podmáčená jedlinová doubrava (2G), podmáčená jedlová doubrava (3G), podmáčená dubová jedlina (4G) (vyhláška 298/2018). Ekologická stabilita porostů závisí převážně na přítomnosti jedle, určitý podíl na ní má i dub letní (Sloup, 2004).

Funkci melioračních a zpevňujících dřevin mohou duby plnit například v CHS 13, ale i v podmínkách borového hospodářství 1. až 3. (4.) LVS (Sloup, 2004).

Celkem duby jsou nebo by měly být zastoupeny v přibližně 40 % porostů na území ČR. Na mnoha stanovištích lze i nadále předpokládat převahu umělé obnovy při zakládání kvalitních porostů, ale podíl přirozené obnovy narůstá (Sloup, 2004).

Obmýtí se u dubů pohybuje od 110 (80-120) let u nekvalitních porostů přes 130 (120-140) v porostech běžné kvality po 150-160 (130-180) let v porostech vysoce kvalitních. Obnovní doba činí podle stanoviště 20-40 let (vyhláška 298/2018).

3.2.2 Produkční význam dubu v ČR

Duby (zimní a letní) jsou dřeviny charakteristické vysokou hodnotovou produkcí (Surový, Bury

2022). Dubové hospodářství se ekonomicky vyplatí pouze pokud lze na daném stanovišti vypěstovat kvalitní porosty produkující dříví s významným podílem cenných sortimentů I. (II.) jakostní třídy (Korpeř, 1991). Dále se duby pěstují na stanovištích nižších poloh, na kterých z ekologických důvodů nelze dle vyhlášky 298/2018 sb. využít jiné hlavní dřeviny, nebo kde je alternativní borové hospodářství rizikové či málo výnosné.

V tabulce 1 je na základě dat Českého statistického úřadu porovnán vývoj cen za m³ sortimentů smrku a dubu jednotlivých tříd jakosti v letech 2013-2022.

Smrkové dříví I. třídy jakosti zahrnuje rezonanční výřezy a výřezy určené na výrobu krájené dýhy, dubové pouze dýhárenské výřezy (Wojnar, 2008). Právě výřezy určené k výrobě krájené nábytkářské dýhy jsou typickým sortimentem, na jehož produkci je orientováno dubové hospodářství na lužních a živných stanovištích nižších poloh (Draštík a kol., 2022).

Průměrné ceny tohoto sortimentu dubu mezi roky 2013 a 2021 značně kolísaly v rozsahu 12252-21590 Kč/m³. Průměrné ceny smrkových výřezů I. třídy jakosti se v letech 2014-2017 pohybovaly mezi 2597 a 3209 Kč/m³ a v roce 2021 dosáhly 3115 Kč/m³. Dubové výřezy tedy dosahovaly přibližně pětinasobku hodnoty smrkových výřezů stejné jakostní třídy. Navíc ceny dubových výřezů celkově v daném období významně stouply, zatímco ceny smrkových výřezů spíše stagnovaly (tabulka 1).

Dříví II. třídy jakosti tvoří výřezy určené na výrobu loupané (překližkárenské) dýhy a speciální pilařské výřezy (Wojnar, 2008). U dubu se jedná například o výřezy pro výrobu sudů. Průměrné ceny smrkových výřezů II. jakosti zůstávaly mezi lety 2013 a 2018 poměrně stabilní v intervalu 2850 až 2933 Kč/m³, v letech 2018-2020 se odehrál pokles až na 2350 Kč/m³ následovaný značným nárůstem na hodnotu 3484 Kč/m³ v roce 2022. Průměrné ceny dubových výřezů zaznamenaly ve sledovaném období dva výrazné meziroční nárůsty: z 6720 Kč/m³ v roce 2017 na 9047 Kč/m³ v roce 2018, a z 9840 Kč/m³ v roce 2021 na 11606 Kč/m³ v roce 2022. Rozdíl mezi cenami za m³ dubových a smrkových výřezů II. třídy jakosti se v posledních 10ti letech značně zvýšil, v roce 2022 dosahovaly dubové výřezy více než trojnásobku hodnoty smrkových výřezů (tabulka 1).

Dříví III. A/B jakosti tvoří pilařské výřezy běžné až prvotřídní jakosti (Wojnar, 2008). Jedná se o další sortiment, na který je zaměřeno dubové hospodářství na příznivých stanovištích (Draštík a kol., 2022). Zuzitkovává se na kvalitní řezivo k výrobě luxusního nábytku z masivu. Jako dříví třídy jakosti III. C se označují pilařské výřezy běžné jakosti až méně hodnotné, do třídy jakosti III. D se zařazují výřezy nízké kvality, ale ještě pilařsky využitelné. Do třetí třídy jakosti spadají i výřezy určené k výrobě pražců (Wojnar, 2008). Ceny smrkových výřezů třídy jakosti III. A/B v letech 2013-2015 stagnovaly okolo 2200 Kč/m³, následoval postupný pokles k 1372 Kč/m³ v roce 2020 a opětovný vzestup na 2758 Kč/m³ v roce 2022. Průměrné ceny dubových výřezů stejné třídy jakosti stouply z 2659 Kč/m³ v roce 2013 na 4208 Kč/m³ v roce 2019. Jejich stagnaci v letech 2019-2021 následoval vzestup na 5205 Kč/m³ v roce 2022. U výřezů třídy jakosti III. C byl vývoj cen v období 2013 až 2022 obdobný jako u III. A/B. Průměrné ceny tohoto sortimentu činily v roce 2013 u smrku 1962 Kč/m³ a u dubu 2147 Kč/m³, v roce 2022 dosahovaly u smrku 2582 Kč/m³ a u dubu 3834 Kč/m³. Ceny smrkových a dubových pilařských výřezů nízké kvality byly v letech 2013-2015 srovnatelné. Následně ale ceny dubu stabilně rostly, strmější nárůst z 2599 Kč/m³ na 2898 Kč/m³ se odehrál až mezi roky 2021 a 2022. Mezitím ceny stejného smrkového sortimentu klesaly z 1681 Kč/m³

v roce 2015 až na 836 Kč/m³ v roce 2020, poté během dvou let znovu vystoupaly až na 2208 Kč/m³. Celkově průměrné ceny u všech pilařských sortimentů dubu stouply mezi lety 2013 a 2022 na téměř dvojnásobek výchozích hodnot, u smrkových pilařských sortimentů rozdíl dosahoval jen nižších desítek procent (tabulka 1).

Do IV. třídy jakosti dříví spadají výřezy k výrobě dřevoviny vyráběné pouze z jehličnatých dřevin (především smrku), dále tyčovina a důlní výřezy vyráběné z řady dřevin včetně smrku i dubu (Wojnar, 2008). Průměrné ceny jehličnatých sortimentů se propadly z 1288 Kč/m³ v roce 2014 až na 689 Kč/m³ v roce 2020 a následně stouply na 1471 Kč/m³ v roce 2022. Pro dubové dříví IV. třídy jakosti se nepodařilo získat dostatek dat k výpočtu průměrné ceny ani v jednom roce sledovaného období (tabulka 1).

Dříví V. třídy jakosti slouží k výrobě buničiny a desek na bázi dřeva (Wojnar, 2008). V letech 2013-2015 byly průměrné ceny smrkových i dubových sortimentů relativně stabilní na hodnotách okolo 1000 Kč/m³, dubové dříví dosahovalo hodnot pouze o několik desítek Kč/m³ vyšších než smrkové. Následně došlo u smrkového dříví V. třídy jakosti k postupnému poklesu na 390 Kč/m³ v roce 2020 a poté opětovnému nárůstu na 1222 Kč/m³ v roce 2022. Cena dubového dříví stagnovala či velmi slabě rostla až do roku 2021, kdy následoval meziroční nárůst z 1126 Kč/m³ na 1560 Kč/m³ (tabulka 1).

VI. třída jakosti obsahuje pouze palivové dřevo. Ceny jehličnatého palivového dřeva v letech 2013-2017 stagnovaly na hodnotách okolo 800 Kč/m³, poté dramaticky klesly až na 443 Kč/m³ v roce 2020. Průměrné ceny tvrdého listnatého palivového dřeva (dubového, bukového) v letech 2013-2015 mírně stouply z 1005 Kč/m³ na 1111 Kč/m³ a poté stagnovaly až do roku 2021. K výraznému meziročnímu nárůstu cen palivového dřeva došlo v období 2021-2022. Roku 2022 se jehličnaté palivové dřevo prodávalo průměrně za 1032 Kč/m³ a tvrdé listnaté za 1523 Kč/m³ (tabulka 1).

Celkově při porovnání průměrných cen sortimentů dubu a smrku stejné jakostní třídy v letech 2013 a 2022 stouply výrazněji ceny dubu. Kolísání cen je způsobeno především momentální výší těžeb a poptávkou po daném sortimentu. Ceny smrkových sortimentů reflektovaly vývoj objemu kalamitních těžeb převážně méně kvalitního kůrovcového dřeva. Nejvýraznější propad (až na přibližně 50 % dřívější ceny) se proto odehrál u nejméně kvalitních pilařských výřezů, vlákninových sortimentů a palivového dřeva. Mírně nižší pokles cen zaznamenaly kvalitnější smrkové pilařské výřezy, u výřezů na výrobu loupané dýhy byl pokles relativně malý (tabulka 1).

Tabulka 1: Vývoj průměrných cen surového dříví v letech 2013 až 2022 – srovnání smrku a dubu (Kč/m³) (ČSU, 2023)

Třída jakosti výřezu	Druh dřeviny	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
I.	smrk	-	2709	2597	2800	3209	-	-	-	3115	-
	dub	12252	13196	13068	13813	14816	21590	17424	14536	16102	-
II.	smrk	2861	2854	2933	2922	2885	2850	2654	2350	2923	3484
	dub	6404	5355	5280	6365	6720	9047	9318	9587	9840	11606
III. A/B	smrk	2175	2286	2256	2066	2072	1856	1550	1372	2215	2758
	dub	2659	2719	2990	3384	3681	4072	4208	4154	4124	5205
III. C	smrk	1962	1995	1996	1791	1733	1478	1252	1155	2039	2582
	dub	2147	2189	2447	2612	2953	3235	3495	3325	3661	3834
III. D	smrk	1539	1634	1688	1498	1410	1153	880	836	1632	2208
	dub	1556	1667	1681	1885	2032	2221	2407	2513	2599	2898
IV.	jehličnaté	1158	1288	1239	1059	1036	1000	841	689	898	1471
	dub	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V.	smrk	970	1041	992	785	744	657	509	390	501	1222
	dub	1033	1086	1049	1101	1115	1175	1254	1081	1126	1560
VI.	jehličnaté	787	812	812	780	772	742	587	443	503	1032
	dub/buk	1005	1062	1111	1091	1127	1154	1108	1102	1132	1523

- V daném období se nepodařilo získat data od alespoň 3 subjektů.

3.2.3 Mimoprodukční význam dubových porostů

Duby mají zejména v porostech převážně jehličnatých významné postavení mezi melioračními a zpevňujícími dřevinami (MZD). Funkci melioračních a zpevňujících dřevin mohou duby plnit například v CHS 13, ale i v podmínkách borového hospodářství 1. až 3. (4.) LVS (Sloup, 2004).

Duby mají zásadní postavení v lesích ochranných v nižších a středních polohách, kde díky silnému hluboko zasahujícímu kořenovému systému výborně plní půdoochranné a

protierozní funkce. Porosty CHS 01 se zastoupením dubů tvoří téměř 1 % z celkové rozlohy lesů (Sloup, 2004). Funkci hlavní dřeviny plní dub zimní na stanovištích CHS 01 (mimořádně nepříznivá stanoviště) v SLT zakrslá doubrava (1Z), zakrslá buková doubrava (2Z), skeletová buková doubrava (2Y), dřínová buková doubrava (2X). Na cílové skladbě se dále podílí v dřínové doubravě (1X) spolu s dubem pýřitým, v ochranných lesích 3. a 4. LVS tvoří příměs v buku (vyhláška 298/2018). Zásadní je zde jejich odolnost proti suchu a tolerance k nízkému obsahu živin v půdě. Okrajově lze z mimoprodukčních funkcí zmínit i sběr lesních plodů v doubravách, například brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*) na kyselých a chudých stanovištích. Dříve duby, respektive jejich kůra sloužily i jako zdroj tříslovin pro činění kůží (Úradníček, Maděra, 2001).

Rozvolněné teplomilné doubravy a jejich přechody do lesostepí až primárního bezlesí tvoří na výslunných svazích nejteplejších oblastí mozaiku cenných společenstev s výskytem mnoha vzácných druhů teplomilných bylin a hmyzu (Roleček, 2013).

Celkem duby jsou, nebo by měly být zastoupeny v přibližně 40 % porostů na území ČR. Na mnoha stanovištích lze i nadále předpokládat převahu umělé obnovy při zakládání kvalitních porostů, ale podíl přirozené obnovy narůstá (Sloup, 2004).

Duby poskytují v oborách i volných honitbách důležitý zdroj potravy pro především pro černou zvěř, ale i celou řadu dalších živočichů (LČR, 2016). Hlavně duby letní a jejich kultivary se pěstují jako impozantní solitérní stromy v parcích. Pro toleranci k suchu a vysokým teplotám se obecně hodí pro výsadby v zástavbě tam, kde nevadí pomalejší růst a velké rozměry dospělých stromů. Duby letní se po staletí slouží ke zpevnění hrází. Oba nejvýznamnější druhy dubů v ČR mohou díky hluboko sahajícímu kořenovému systému tvořit ochranné pláště porostů, případně zpevňovací pásy a zajišťovat stabilizaci suchých kamenitých svahů. Staré duté nebo málo tvárné duby jsou velmi vhodné pro ponechání v porostu jako biotopové stromy, neboť i poškození jedinci mají dlouhou životnost a hostí řadu druhů živočichů. Solitérní jedinci zavětvění až k zemi tvoří výrazný estetický prvek v krajině a případně i poskytují kryt pro zvěř v převážně polních honitbách (Úradníček, Maděra, 2001).

3.3 Pěstování dubu

3.3.1 Pěstební vlastnosti dubu

Základním předpokladem kvality porostu je dodržení minimálních hektarových počtů pro zajištěnou kulturu. Při výchově dubu nelze jen šetřit na prořezávkách, ale naopak je nutné usilovat o zlepšení kvality dříví (Korpeř, 1991).

Duby stejně jako buk v mládí snadno košatí a ochotně vyplní světliny. Jako slunné dřeviny jsou duby také silně fototropické se sklony ke křivení, tvorbě silně excentrických korun a vidličnatému růstu. Světломilnost zapříčiňuje silnější tendenci dubů k přeštíhlení, jehož náprava opožděnými zásahy v příliš hustých porostech bývá obtížná (Korpeř, 1991). V krajním případě se při opoždění výchovných zásahů stromy snadno ohýbají už při malém zatížení mokrým sněhem. Pokud se dub dostane do podúrovně, dochází ke zkrácení koruny, klesá vitalita stromu a oproti stín tolerujícím dřevinám se více snižuje tloušťkový přírůst (Kadlus, 2005).

Regenerace korun dospělých stromů v dřívě přehoustlých porostech po zásahu probíhá pomalu a je problematická. Také reakce dubů na uvolnění je v porovnání s bukem slabší a dostavuje se později (Korpeř, 1991). V případě absence husté podúrovně stinných pomocných dřevin (habr, lípy, ve středních polohách případně buk) vede náhlé uvolnění nejen k zavilčení kmenů, ale někdy s odstupem několika let i k usychání větví v koruně (Peňáz, 1999). Vzniklé epikornické výhony lze sice do určité míry eliminovat vyvětčováním, to je však někdy nutné provádět opakovaně a vznikají tak značné dodatečné náklady (Attochi, 2013). Pěstování dubů je celkově složitější a nákladnější než pěstování buku (Korpeř, 1991).

3.3.2 Specifika dubového hospodářství

Při pěstování se klade velký důraz na kvalitu kmene, respektive manipulovaných výřezů (Štefančík, 2021). Kvalitu definují následující všeobecně uznávané parametry: tloušťka na čele a na čepu, délka čistého kmene, rovnost/křivost, nepřítomnost hniloby a trhlin, šířka letokruhů a množství epicornických výhonů (Attochi, 2013).

Z hlediska produkce biomasy není dub příliš efektivní dřevina, protože velké množství vyprodukované dřevní hmoty připadá na nevyužitelný kořenový systém (Surový, Bury,

2022). Dub také investuje mnoho energie do ochranných látek a žaludů (kterých jediný vzrostlý strom dokáže v semenném roce vyprodukovat desítky kilogramů) (Kantor, 2014). Značná část nadzemní biomasy také připadá i v zapojených porostech na silné větve. Ty se zužitkují převážně jen do málo hodnotného palivového dřeva.

Z dřevní hmoty kmene tvoří významné procento běl, která se při zpracování obvykle sámováním odstraňuje. Čím starší je strom, tím méně sice přirůstá na objemu, ale v kmene klesá podíl málo hodnotné běli a naopak stoupá podíl bezsukého, vysoce ceněného jádrového dřeva. Dub je typickou dřevinou s potenciálem vysoké hodnotové produkce. Proto je vhodné jej pěstovat v dlouhém obmýtí a výsadby provádět pouze na stanovištích, kde má předpoklady dosáhnout silných dimenzí a alespoň nadprůměrné kvality (Draštík a kol. 2022).

3.3.3 Umělá obnova dubů

Umělou obnovu dubu lze provádět jak sítí žaludů, tak sadbou prostokořenného, nebo obalovaného sadebního materiálu. Standardně se provádí sadbou nejčastěji dvouletých sazenic na holé seči. Nezávisle na způsobu obnovy dubu je obvykle nutná jeho ochrana oplocením.

Při zalesňování pozemků určených k plnění funkce lesa činí minimální hektarové počty jedinců dubu letního i zimního na CHS 25 a 45 10000 ks/ha, stejné počty jsou vyžadovány při obnově dubu letního na CHS 19. V ostatních CHS, kde se počítá se zastoupením dubu dosahují minimální počty 9000 ks/ha (Nařízení vlády 32/2022 kterým se mění nařízení vlády č. 185/2015 Sb.). Obvykle se vysazuje 10000 sazenic na hektar ve čtvercovém sponu 1 x 1 m. Pokud jsou vysazovány jednoleté semenáčky, je vhodné zvýšit počty až na 20000 ks/ha (spon 0,5 x 1 m) (Kadlus, 2005). Z hlediska kvality je třeba vybrat sadební materiál/osivo původem z dubů provenience, ideálně místního uznaného porostu.

Pokud dojde k nedostatku reprodukčního materiálu dubů v konkrétním lesním vegetačním stupni (lvs) nebo konkrétní přírodní lesní oblasti, lze provádět jeho přenos za následujících podmínek: Vertikální přenos reprodukčního materiálu dubů lze volně provádět mezi 1. až 4. lvs, v 5. lvs lze případně použít pouze materiál pocházející ze 4. nebo 5. lvs. Výjimku představuje 1. lvs přírodních lesních oblastí 17 (Polabí), 34 (Hornomoravský úval) a 35 (Jihomoravské úvaly), kam lze přenášet sadební materiál pouze z 2. lvs. Horizontální přenos

mezi Hercynskou oblastí (zahrnující přírodní lesní oblasti 1-34) a Karpatskou oblastí (zahrnující přírodní lesní oblasti 35-41) je zakázán s výjimkou přenosu mezi bezprostředně sousedícími přírodními lesními oblastmi. Není možný přenos reprodukčního materiálu dubu letního do přírodní lesní oblasti 15 (Třeboňská pánev). Do přírodních lesních oblastí 34 a 35 lze provádět přenos sadebního materiálu dubu letního pouze z bezprostředně sousedících přírodních lesních oblastí, vzájemný přenos mezi přírodními lesními oblastmi 34 a 35 je také možný (vyhláška 456/2021).

Síje umožňuje na rozdíl od sadby nerušený vývoj kořenového systému, což je speciálně u dubu jako dřeviny s křivým kořenovým systémem zásadní výhodou. Je ovšem striktně vázána na nepravidelně se vyskytující semenné roky, neboť žaludy lze bez významné ztráty klíčivosti skladovat pouze do následujícího jara (Urban, 2001). Obnovu dubu síjí však nelze prakticky provést bez oplocení, nebo jen s velmi nízkou úspěšností. Důvodem jsou zejména škody černou zvěří na žaludech, které bývají při jejich současných stavech hospodářsky neúnosné. Některé roky působí na žaludech vysetých na podzim velké škody myšovití hlodavci (zvláště pokud je jejich populace silná a v zimě déle leží sníh). Bezpečnější jsou proto jarní síje v březnu až dubnu (Urban, 2001).

Výsev žaludů se provádí v návaznosti na přípravu půdy ve sponu 1 x 0,7 m, ideálně do naoraných či zraněných pruhů. Do jamky jsou umístěny po dvojicích do hloubky nejlépe 2-4 cm pod povrch půdy. Při tomto postupu dosahuje spotřeba osiva asi 120 kg/ha (Urban, 2001). Další odzkoušenou variantou je výsev do rýh vzdálených 1,3 m s odstupem v řádku 30 cm a do maximální hloubky 10 cm pod povrch. Po vytvoření rýh pomocí jednoradličního pluhu taženého univerzálním kolovým traktorem se výsev provádí manuálně (Karas, 2015). Proti buření lze po výsevu před vyklíčením žaludů použít neselektivní herbicid Roundup, později během vegetační doby je možné proti jednoděložným rostlinám aplikovat herbicid Fusilade. Ožin po správném použití herbicidů zpravidla není nutný. Výška na příznivém stanovišti činila u jednoletých semenáčků 10-25 cm, u dvouletých 25-50 cm a u tříletých už převážně přes 70 cm (Urban, 2001).

Síje může výrazně snížit náklady na zalesnění a výchovu mladých porostů, urychlit zajištění kultury a celkově snížit pracnost obnovy (Urban, 2001). Lépe je využitelná při obnově dubu zimního na vysýchavých stanovištích (Karas 2015).

Tradičně se dubové porosty obnovovaly typicky jamkovou sadbou prostokořenných podřezávaných sazenic. Na stanoviště živné řady a především lužní stanoviště se vysazují

vyspělé sazenice dubů vyšší než 50 cm nebo poloodrostky, často se navíc jedná o krytokořenný sadební materiál. Pro stanoviště kyselé řady jsou naopak dostačující prostokořenné sazenice ve věku nejčastěji 2 roky nebo i dubové semenáčky.

U sazenic z hlediska dalšího vývoje po výsadbě nejlépe vyhovuje špičák. Žádoucí je také maximální výšková vyrovnanost sadebního materiálu dubů a zajištění rovnoměrného ujímání kvalitně provedenou výsadbou, jinak vznikají obrostlíci a předrostlíci (Mauer, 2004). Odstraňování netvárných jedinců následně zvyšuje náklady na výchovu její pracnost. Přednostně by měly být používány podřezávané, případně školkované sazenice s hustým, kompaktním kořenovým systémem. Pro výsadbu dubů je s výjimkou těžkých nebo skeletovitých půd velmi vhodná i sadba do jamek vytvořených motomanuálně půdním vrtákem (lze snadno a rychle dosáhnout dostatečné hloubky jamky). Na produktivních stanovištích s malým sklonem a hlinitou, dostatečně hlubokou půdou lze výsadbu provést jednořádkovým sázecím adaptérem na univerzální kolový traktor. Semenáčky (zejména víceleté) vytvářejí dlouhý kůlový kořen a velmi málo jemných bočních kořenů, takže následně při vyzvednutí přichází o většinu kořenového systému a špatně se ujímají. Jednoletými semenáčky dubů lze zalesňovat štěrbinovou sadbou, je ovšem nutno počítat se značnými ztrátami, a tedy i budoucími náklady na vylepšování (Mauer, 2004). Proto připadá výsadba semenáčků v úvahu pouze v případech, kdy není k dispozici jiný sadební materiál dubu vhodné provenience.

Prostokořený sadební materiál dubů však obecně trpívá dlouhodobým šokem z přesazení - obvykle 2 roky po výsadbě růstově stagnuje, někdy i částečně zasychá a následným obrážením vznikají málo tvární jedinci. Příčin je více, největší dopad však má kvalita provedení vyzvedávání a skutečnost, že nechráněný kořenový systém dubu velice rychle vysychá (až 3 x rychleji než u smrku). Sadební materiál dubu proto vyžaduje důslednou ochranu kořenů při přepravě a není vhodné ho zakládat. Zcela nežádoucí je výsadba dubů před opadem posledních listů nebo dokonce rašících. Rostlinám také nesvědčí náhlá změna světelných podmínek (Mauer, 2004).

Obalovaný sadební materiál dubu má proti prostokořennému řadu výhod. Jeho použití znamená sice vyšší pořizovací náklady, ale náklady na zajištění kulturu mohou být srovnatelné i nižší z důvodu menšího podílu drahé manuální práce. Během jedné sezony lze při intenzivní péči vyprodukovat obalované semenáčky dubů vysoké 15-25 cm a operativně tak pokrývat poptávku zvýšenou výsadbami na kalamitních plochách. Rostliny obecně vykazují lepší

ujímavost a po zalesnění zpravidla nedochází k výrazné stagnaci růstu kultur. Lepší odrůstání kultur je stěžejní především na stanovištích s vitální buření, kde vede k výrazně nižším nákladům na potlačování buřeně. Díky nepoškozenému balu jsou také méně citlivé na přepravu a manipulaci, která ovšem kvůli vyšší hmotnosti sadebního materiálu vychází draž (Jurásek a kol., 2004).

Krytokořenný sadební materiál předpěstovaný ve fóliovnicích lze vysazovat už v průběhu podzimu. Pokud se na jaře dostaví sucho, mají už částečně zakořenělé duby výrazně menší ztráty než jarní výsadba prostokořenného materiálu. Na podzim je však třeba vysazovat pouze vyspělejší sazenice s dostatečně vyváženými letorosty, aby se snížilo riziko vymrzání (Jurásek a kol., 2004). U výsadby krytokořenného sadebního materiálu umožňuje vyhláška 456/2021 sb. snížení hektarových počtů až o 10 %, u výsadby krytokořenných polodrostků a odrostků až o 20 %.

Krytokořenný sadební materiál dubu však není příliš vhodný pro výsadby na kyselých a chudých půdách, neboť rostliny méně ochotně koření mimo původní bal a může vytvářet sekundární kořenové deformace (Jurásek a kol., 2004). Při špatném umístění žaludu do buňky sadbovače navíc často dochází k deformacím kořenového krčku (Mauer, 2004). V budoucnu lze očekávat další nárůst podílu obalovaného sadebního materiálu na celkových počtech produkovaného sadebního materiálu (Jurásek, 2004).

Bez oplocení protahuje tlak zvěře dobu nutnou na zajištění kultury o 2-3 roky. Stanoviště živné řady a lužní stanoviště mívají tendenci k silnému rozvoji buřeně. Jejich mechanické nebo chemické potlačování velmi zvyšuje náklady, zejména pokud je nutné zásahy opakovat vícekrát za sezonu (Urban a kol, 2001). Chemická ochrana proti padlí dubovému vede k lepšímu vyžívání letorostů a tím také přispívá k rychlejšímu odrůstání (Palovčíková, Dančáková, 2005).

3.3.4 Přirozená obnova dubu

Úspěšná kontrolovaná obnova porostů přirozenou cestou reflektuje vysokou úroveň managementu lesa. Největší pozitiva přirozené obnovy představují menší výdaje na obnovení porostu, příznivější ekologické dopady na stanoviště a vysoké hektarové počty semenáčků nesoucích geny lokální populace dobře přizpůsobené místním podmínkám (Peňáz, 1999).

Početné nálety a nárosty znamenají vyšší náklady na první zásahy (Březina, Dobrovolný, 2012). Zároveň ale poskytují bohatší základ pro selekci nejkvalitnějších jedinců. V podmínkách dubového hospodářství orientovaného na produkci kvalitních sortimentů je proto vysoká hustota mladého porostu žádoucí (Korpel, 1991). Neporušený kůlový kořen dubových semenáčků představuje zásadní výhodu na stanovištích ohrožených suchem. Přirozená obnova umožňuje pěstování dubu na stanovištích, kde je umělá obnova nerentabilní (Sloup, 2004).

Přirozená obnova však závisí na výskytu (silných) semenných roků (Peňáz, 1999). Ty se u dubu za dvacetiletou obnovní dobu vyskytují v průměru jen 2-3, což značně ztěžuje plánování obnovy (Březina, Dobrovolný, 2012). Při přirozené obnově lze pracovat pouze s lokálními populacemi dřevin, které nemusí být geneticky nejkvalitnější. U dubu jako dřeviny s těžkými barochorními semeny je navíc hospodářsky využitelná přirozená obnova omezena obvykle na plochu stávajících porostů. Klíčové je zvolení vhodného postupu obnovy a obnovního prvku. Dochází také ke zvýšení nákladnosti a náročnosti těžby i vyklizování dřeva (Peňáz, 1999).

Dubové porosty zejména na některých stanovištích vykazují značný potenciál pro využití přirozené obnovy (Peňáz, 1999). Jeho velikost v jednotlivých SLT je znázorněna na obrázku 1. Potenciál a úspěšnost přirozené obnovy závisí na celé řadě činitelů. Z nich je třeba zmínit plodnost mateřských stromů, světelné podmínky na porostní půdě, klimatické poměry na stanovišti, vlastnosti půdy (vlhkost a její změny v průběhu roku, obsah humusu a minerálů), buřeň a škůdci. U dubů jsou zvláště významné škody způsobené padlím dubovým (*Erysiphe alphitoides*) a obalečem dubovým (*Tortrix viridiana*) (Kantor, 2014). Míru ohrožení jednotlivými faktory v SLT znázorňují obrázky 2-4.

Potenciál pro využívání přirozené obnovy při vhodné struktuře mateřského prostu a použití vhodných obnovních postupů a prvků na většině zonálních stanovišť 2. a 3. Lvs hodnotí Kantor (2014) jako vysoký, stejně jako na stanovištích oglejených kyselých a středně bohatých. Ve 4. Lvs mají vysoký potenciál pro přirozenou obnovu dubu pouze stanoviště SLT 4M a 4O, středně vysoký zbylá stanoviště kyselé řady a SLT 4B. Na stanovištích lužní a podmáčené řady a v edafické kategorii oglejené chudé (kde se uplatňuje dub letní) je potenciál přirozeného zmlazování malý až středně vysoký (Tabulka 2).

Tabulka 2: Schéma potenciálu přirozené obnovy dubu v jednotlivých SLT (podle Kantora, 2014)

Dub	Ekologické řady, SLT																		
	Exponovaná			Kyselá				Živná				Oglejená			Podmáčená			Lužní	
LVS	A	F	N	M	K	I	S	B	H	D	V	O	P	Q	T	G	R	L	U
9 kleč																			
8 SM																			
7 bkSM																			
6 smBK																			
5 jdBK																			
4 BK																			
3 dbBK																			
2 bkDB																			
1 DB																			
0 BOR																			

vysoký | středně vysoký | střední | malý | omezený

(10. LVS není v tabulkách zařazen)

Značná část stanovišť, kde přirozeně převažoval dub zimní je značně až silně ohrožena vysycháním půdy v letním období. Příznivější vlhkostní poměry panují v nižších polohách na stanovištích oglejené řady, na zonálních stanovištích pak ve středních polohách. V podmáčené řadě jsou zejména mladé porosty dubu letního značně až silně ohroženy trvale vysokou hladinou spodní vody, v luzích zaplavováním (tabulka 3).

Tabulka 3: Ohrožení přirozené obnovy nepříznivými vlhkostními poměry v půdě (podle Kantora, 2014)

	Ekologické řady, SLT																		
	Exponovaná			Kyselá				Živná				Oglejená			Podmáčená			Lužní	
LVS	A	F	N	M	K	I	S	B	H	D	V	O	P	Q	T	G	R	L	U
9 kleč																			
8 SM																			
7 bkSM																			
6 smBK																			
5 jdBK																			
4 BK																			
3 dbBK																			
2 bkDB																			
1 DB																			
0 BOR																			

neuvažuje se | zanedbatelný | nepatrný | střední | značný | silný

(Legenda platí i pro následující tabulky ohrožení přirozené obnovy)

Stanoviště kyselá a živné řady nižších poloh a lužní stanoviště 1. lvs jsou značně až silně ohrožena vysokými teplotami. Ve vyšších lvs nebo se stoupajícím obsahem vody v půdě míra ohrožení výrazně klesá (tabulka 4).

Tabulka 4: Ohrožení přirozené obnovy extrémními teplotami (podle Kantora, 2014)

LVS	Ekologické řady, SLT																		
	Exponovaná			Kyselá			Živná				Oglejená				Podmáčená			Lužní	
	A	F	N	M	K	I	S	B	H	D	V	O	P	Q	T	G	R	L	U
9 kleč					■												■		
8 SM	■	■	■	■	■		■				■			■	■	■	■	■	
7 bkSM	■	■	■	■	■		■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	
6 smBK	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5 jdBK	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4 BK	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3 dbBK	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2 bkDB	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1 DB	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
0 BOR	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Míra ohrožení buření na je stanovištích živné řady převážně značná až vysoká, na vodou ovlivněných stanovištích střední až vysoká. Největší problémy při obnově působí buřeň v luzích a v edafické kategorii D, značné pak i ve zbytku řady obohacené humusem. Naopak nízká míra ohrožení panuje v řadě kyselá, ale vyskytují se zde značné rozdíly - od zanedbatelného ohrožení v edafické kategorii M po střední v kategorii S (tabulka 5).

Tabulka 5: Ohrožení přirozené obnovy buření (podle Kantora, 2014)

	Ekologické řady, SLT																		
	Exponovaná			Kyselá			Živná			Oglejená			Podmáčená			Lužní			
LVS	A	F	N	M	K	I	S	B	H	D	V	O	P	Q	T	G	R	L	U
9 kleč																			
8 SM																			
7 bkSM																			
6 smBK																			
5 jdBK																			
4 BK																			
3 dbBK																			
2 bkDB																			
1 DB																			
0 BOR																			

3.3.4.1 Obecné zásady při přirozené obnově dubu

Obnova dubu clonnými sečení nebo výstavky se obecně lépe daří na živných stanovištích dobře zásobených vodou. Pro obnovu na sušších a chudších lokalitách lépe vyhovují seče okrajové nebo holosečné prvky vytěžené po opadu velké úrody žaludů (Peňáz, 1999). Na stanovištích kyselé řady lze duby úspěšně obnovovat clonnou pruhovou sečí na slunných svazích (Březina, Dobrovolný, 2012).

Určité zastoupení přimíšených dřevin je pokud neutlačují dub zpravidla žádoucí (Sloup, 2004). Při obnově dubu clonnou sečí ale je třeba omezovat habr a lípu srdčitou, které v zástinu rychleji odrůstají a mohly by se v mladém porostu stát dominantními dřevinami. Při použití holosečných prvků ve středních polohách působí v dubových nárostech/kulturách problémy samovolná obnova břízy bělokoré a topolu osiky (Březina, Dobrovolný, 2012).

Dubové semenáčky vydrží v prvních letech i 15 % intenzity plného slunečního záření, aby normálně odrůstaly je už nutné 30-60 % (Březina, Dobrovolný, 2015). Doubky se dokážou vyrovnat s určitým zastíněním, ale za cenu výrazného poklesu výškového přírůstu. Především ve směsi s významným zastoupením stinných dřevin (habr, lípa, buk, javory) je zásadní dostatek světla a podpora při zásazích, aby se dub udržel v nadúrovni nebo alespoň v úrovni a zůstal vitální. Jeho (přirozená) obnova holosečemi na velkých plochách se neosvědčila, neboť semenáčky trpěly mrazem i přehříváním (Březina, Dobrovolný, 2012).

Po vzniku náletu většina semenáčků plně zakmenění mateřského porostu ve 2-3 letech nevydrží. Při snížení zakmenění na 0,8 semenáčky zůstávají vitální právě 2 roky, pokud zakmenění klesne až na 0,5 tak vydrží 3 roky. Jednorázové výrazné snížení zakmenění mateřského porostu nevede u jednoletých doubků k mortalitě, ale dochází k jejich oslabení a zbrzdění růstu. Nejrychleji roste dubové zmlazení na holině vytvořené ihned po opadu žaludů (Steskal, Dovrtěl, 2015). Pro zajištění dostatku světla k odrůstání dubu je nutná velikost prvku nad 0,3 ha (Březina, Dobrovolný, 2012). Dubové nárosty vyvíjející se v částečném zástínu je třeba odclonit do 5 let (Peňáz, 1999). Nezávisle na použitém postupu při přirozené obnově dubu musí být eliminovány pařezové výmladky, aby neutlačovaly nárost (Sloup, 2004).

3.3.4.2 Postupy a seče vhodné pro přirozenou obnovu dubu, jejich modifikace

Na holé seči lze úspěšně přirozeně obnovovat dřeviny s lehkými semeny roznášenými větrem. U dubů jako světlostních dřevin s těžkými semeny lze docílit přirozené obnovy na holé ploše jedině je-li mateřský porost smýcen bezprostředně po opadu silné úrody žaludů. Tento postup vylučuje pozdější škody způsobené těžbou do zmlazení, navíc je jako vedlejší efekt mírně rozrušena půda a některé žaludy zapraveny mělko pod povrch a rovnoměrně klíčí. Dosažení hustoty semenáčků nad 100000 ks/ha není při tomto postupu neobvyklé (Sloup, 2004).

Clonná obnova umožňuje zachování bohatšího genofondu v porostu, neboť se na jednotku plochy uplatní více mateřských stromů. Z toho vyplívá potenciálně větší odolnost a přizpůsobivost další generace stromů (Peňáz, 1999). Další předností je zachování porostního příznivého porostního mikroklimatu a omezení rozvoje buřeneš na celé ploše. Mateřský porost chrání nálety a nárosty před extrémními teplotami, především pak před poškozením mrazem (Březina, Dobrovolný, 2012).

Pro obnovu dubu podrobným hospodářským způsobem se hodí modifikovaná Hartig-Hayerova clonná seč (Peňáz, 1999). Typická Hartig-Hayerova clonná seč se provádí následujícím sledem sečí: Seč přípravná slouží k odstranění méně kvalitních stromů a druhů, které není cílem obnovit. Vede k uvolnění kvalitních jedinců a jejich stimulaci k intenzivnímu kvetení, vedlejším efektem je v závislosti na dřevině i světlostní přírůst. Seč semenná se provádí v semenném roce, kdy vytváří optimální podmínky pro klíčení a vývoj semenáčků.

Zároveň ale mateřský porost zajišťuje udržení porostního mikroklimatu a omezení rozvoje buřeně. Seč prosvětlovací probíhá několik let od vzniku náletu, kdy zajišťuje uspokojení stoupajících nároků semenáčků na osvětlení a vodu. Seč domýtná spočívá ve vytěžení zbylých mateřských stromů, když již mladý porost odrostl vlivu buřeně a nepotřebuje ochranu horní etáže (Bílek, 2023).

Modifikace této seče pro aplikaci v dubových porostech spočívají v intenzivnějších zásazích a zkrácení obnovní doby (Peňáz, 1999). Obvyklý postup při podrostním hospodářském způsobu v dubových porostech představují dvoufázové seče clonné. Dochází tedy ke spojení seče přípravné se sečí semennou a seče prosvětlovací s domýtnou (Bílek, 2023).

První zásah se zpravidla provádí bezprostředně po opadu velké úrody žaludů, nebo případně během následujícího roku (Steskal, Dovrtěl, 2015). Husté zmlazení dubu pod clonou mateřského porostu vzniká až při poklesu zakmenění na hodnotu 0,6 (Peňáz, 1999). Proto už při prvním zásahu dochází ke snížení zakmenění až na přibližně 0,5. Druhý zásah se provádí v závislosti na odrůstání po zhruba 10 letech. Celková délka obnovní doby tak činí přibližně 10 let (Bílek, 2023).

Pokud je obnova dubu realizována clonnou sečí bez oplocení probíhající na ploše o rozloze řádově několika hektarů (i větší) je třeba počítat s intenzivnějším poškozování zvěří. Ta se dlouhodobě zdržuje v rozlehlých mladých porostech, odkud ji nelze efektivně vyhnat a ulovit, a působí zde větší škody než v maloplošných obnovních prvcích (Ambrož, 2023). Je-li však v dané oblasti nezbytná ochrana proti zvěři oplocením, naopak lze z finančního hlediska doporučit obnovu na velkých plochách (Steskal, Dovrtěl, 2015).

Pro obnovu dubu ve smíšených porostech je vhodná Konšelova clonná seč. Realizuje se na kosočtverečných prvcích velikosti skupiny, delší osa prvků míří ve směru nejčastějších bořivých větrů. Přípravná seč probíhá na celé ploše současně, návětrné okraje zpevňují výstavky. K následujícím fázím se přistupuje v každé skupině odlišně vždy v závislosti na ekologii dřeviny, kterou je zde žádoucí obnovit. Takto lze přirozenou obnovou získat skupinovitě smíšený porost se zastoupením dubu (Peňáz, 1999).

Při přirozené obnově dubu by v rámci přípravné seče mělo dojít k vytěžení spodní etáže stinných dřevin, aby byl umožněn rovnoměrný vývoj jedinců obnovy na celé ploše (Kadlus, 2005).

Kromě velkoplošné clonné seče jsou pro obnovu dubu výhodné maloplošné dvoufázové pruhové nebo kotlíkové clonné seče s plochou jednotlivých prvků 0,2-0,3 ha a

obnovní dobou nejvýše 20 let. Na živných stanovištích lze dub obnovovat i kotlíky, byť tato metoda zatím není příliš rozšířena (Březina, Dobrovolný, 2012) Při přirozené obnově dubu je obecně žádoucí využívat kombinované seče (Peňáz, 1999).

Gayerova skupinová seč je kombinovaná seč při které na kotlíky navazují obrubné okrajové prvky. Jedná se o postup obnovy s velkým potenciálem v dubových porostech na řadě stanovišť. Dílčí obnovní doba nepřesahuje 10 let, celková činí 20-40 let. Výsledkem je rozrůzněná struktura porostu (stejnověké skupiny), proto považuje za ekologicky velmi příznivou (Peňáz, 1999). V praxi se obnova dubu na živných stanovištích provádí kotlíky s plochou 4-5 arů (Březina, Dobrovolný, 2012).

Mezi kombinované seče využitelné při obnově dubu patří Rothova liniová seč. Provádí se tak, že po vytyčení přibližovacích linií se k nim připojují půlkruhové clonné, případně i holosečné prvky, na které se navazuje okrajovou sečí. Poté se na zbylé ploše porostu pokračuje maloplošnou clonnou sečí s rychlým postupem prvky o velikosti 0,1-0,2 ha. V dubovém porostu tak vznikají různověké skupiny, ekologicky proto jde o jeden z nejpříznivějších způsobů obnovy (Peňáz, 1999).

Dub lze dobře obnovovat za použití Wagnerovy okrajové (obrubné) seče. Při realizaci tohoto postupu v dubu je ideální rovnoměrně proředit mateřský porost, aby nasemenění a obnova probíhaly celoplošně. Zmlazení dubů následně vzniká především na vnitřním okraji seče, tedy pod mateřským porostem. Pro úspěch obnovy má zásadní význam dostatečný přísun světla nejen z boku, ale i shora. U hluboko kořenících dubů je možné relativně bez rizika vytvářet širší obrubu (Peňáz, 1999).

Pruhové seče se typicky provádí postupným systematickým dělením porostu pruhy se šířkou menší, než je porostní výška těžnými naholo. Pro obnovu dubu se však lépe hodí clonné varianty. Kornakovského pruhová seč se v dubových porostech zahajuje v semenném roce, každým rokem se postupuje novými prvky dále do porostu. Proto obnovní doba činí pouze 10 let. Tento postup obnovy však nezajišťuje dostatečné osvětlení celé plochy. Při aplikaci podobné Kubelkovy seče dosahuje obnovní doba maximálně 15 let, výsledkem je skupinově smíšený porost (Peňáz, 1999). Pruhové clonné seče a náseky orientované po spádnici se při obnově dubových porostů aplikují hlavně ve svažitém terénu a na exponovaných stanovištích (Březina, Dobrovolný, 2012).

Výstavky u stromů s těžkými semeny těžko zajistí rovnoměrné zmlazení po celé ploše porostu. Proto je vhodnější výstavky kombinovat s jinými postupy přirozené obnovy nebo je

lze použít při obnově smíšených porostů (na zbylou plochu nalétnou anemochorní semena jiných dřevin, například borovice). U výstavků lze sice provést selekci nejkvalitnějších jedinců, ale za cenu snížení genetické variability. Tím může v další generaci vzniknout hospodářsky vysoce hodnotný, ale o něco méně adaptabilní porost (Stejskal, Bury, 2023).

Obnova dubů výstavky je vhodnější na bohatších stanovištích, na stanovištích kyselé řady vykazují mateřské stromy větší sklony k obrůstání kmenů výmladky a zasychání původních korun. Větve vzniklé z epikornických výhonů následně snižují cenu dřeva a zástinem utlačují zmlazení. Při tomto způsobu obnovy jsou zachováni pouze jednotlivě nebo lépe hloučkovitě nejkvalitnější jedinci zajišťující obnovu. Jejich uspořádání do skupin umožňuje kácením do jednoho místa snížit škody při těžbě, ale vytváří lokálně silnější zástin. Osamocené výstavky by se měly optimálně nacházet u linek opět kvůli minimalizaci škod těžbou. Výchozí počet výstavků činí obvykle asi 50 ks/ha, poté se postupně redukuje. 20-30 elitních dubů může být předrženo i po 60-80 let. Výstavky je třeba pomalu a citlivě uvolňovat delší dobu, aby si stromy zachovaly vitalitu a původní korunu. Obrůstání kmenů vlky na volné ploše však úplně zabránit nelze (Peňáz, 1999).

Mimořádně náročná je přirozená obnova dubu letního v luzích. Pod clonou se zde zmlazují hlavně stín snášející dřeviny, které dub vytlačují. Větší přístup světla na porostní půdu vede k rozvoji mohutné buřeny blokující obnovu dřevin (Sloup, 2004).

Zmlazování dubů často samovolně probíhá v porostech od středního věku pod borovicí (modřínem) a břízou. Důvodem je takzvaná sojčí síje, představující specifický způsob samovolné přirozené obnovy dubu. Sojky obecné (*Garullus glandarius*) si vytváří na zimu v půdě mnoho úkrytů, kam ukládají především žaludy a bukvice. Navíc preferují kvalitní a velké žaludy. Značnou část však následně nenajdou nebo nespotřebují (Dolejský, 1999). Duby či buky tak mohou šířit na vzdálenost desítek i stovek metrů od mateřského stromu (Dobrovolný, 2011). Tento způsob přirozené obnovy dubu lze využít například při přeměnách borových porostů s vtroušenými duby. Sojkami šířené duby mohou plnit úlohu MZD jako spodní etáž, za určitých podmínek může být obnova natolik početná, že se v dalším obmýtí dub stane hlavní dřevinou (Kozel, 2016). Podobně dub rozšiřují i někteří hlodavci – především myšice (*Apodemus spp.*) a norník rudý (*Clethrionomys glareolus*), ovšem pouze na výrazně kratší vzdálenosti (Dobrovolný, 2011).

3.3.5 Výchova dubových porostů

V porostech s potenciálem produkce cenných sortimentů je podle Korpel'a (1991) nutné začít s intenzivní péčí (prořezávkami/prostřihávkami) už v nárostech. V kvalitních mlazinách poté doporučuje zásahy opakovat po 3–5 letech. Dle Kantora (2014) ex. Pařeza a Chrousta (1988) se první zásah provádí během zapojování mlazin, při horní výšce porostu maximálně 3 m. Následně do 30 let zásahy probíhají v intervalech 5 let (Kantor, 2014 ex. Pařez, Chroust, 1988). Zásahy v nárostech a mlazinách mají charakter celoplošného rovnoměrného negativního výběru v nadúrovni a úrovni. Spočívají především v postupné eliminaci předostlíků, obrostlíků, a úpravě hustoty úrovnových dubů. Žádoucí míra zápoje činí v mladých porostech 0,9-1,0 (Korpel', 1991). Důležité preventivní opatření představuje úprava spádných okrajů porostu, vytvořením plynulého přechodu výšek se zamezí košatění krajových stromů vyspělejšího porostu. Odstraňují se případně i jedinci poškození těžbou a přibližováním (Peňáz, 1999). Jako výhodná se v nárostech a mlazinách ukázala Koniasem modifikovaná Schädelinova čistka, při které jsou v intervalech do 5 let sestřihávány nekvalitní duby (Chroust, 2004). Vhodné je dále rozčlenění rozsáhlých hustých mlazin 1-1,5 m širokými průseky v odstupech 10-20 m (Korpel', 1991).

Tvar mladých dubů průměrné nebo i horší kvality lze případně upravit vyvětčováním. Ořez je sice nákladný a pracný, ale nutný především v porostech, kde je dub hlavní dřevinou, avšak výrazně převládá buk, habr nebo jiné výchovné dřeviny a v budoucnosti by hrozil nedostatek kvalitních cílových dubů. U dubů v mlazinách postačuje získat 600 kvalitních jedinců na hektar (Korpel', 1991). Nejlepší výsledky při výchově dubových tyčkovin a tyčovin vykazuje metoda jakostního výběru. Vyřezávají se při ní netvární a uvolňují aktuálně nadějní jedinci. Naopak do 50-60 let není příliš vhodné trvale označit cílové stromy, neboť jejich vlastnosti se ještě mohou změnit (Chroust, 2004).

Od věku porostů 30-40 let zásahy (probírky) přechází na kladný výběr a interval se prodlužuje na 10 let. V tomto období se tradičně vybírá a označuje 400 nadějných jedinců na hektar, respektive v 50-60 letech 200-300 potenciálně cílových stromů (Kantor, 2014 ex. Pařez, Chroust, 1988). Nejpozději v tomto věku je nutné zajistit přítomnost spodní etáže výchovných dřevin (Sloup, 2004). Uvolňování cílových stromů ve středním a vyšším věku se provádí postupně slabšími zásahy do úrovně (pokaždé jsou odstraněny 1-2 méně kvalitní konkurenční stromy) (Štefančík, 2021). V mýtním věku se na hektaru nachází přibližně 60-80

cílových stromů dubu zimního nebo 50-60 nejkvalitnějších jedinců dubu letního (Remeš, 2018). Tyto stromy by měly poskytnout co nejvyšší podíl dýhárenských sortimentů nebo alespoň kvalitní silné pilařské kulatiny (Kantor, 2014 ex. Pařez, Chroust, 1988).

Na průměrných stanovištích a v porostech dubu běžné kvality se první zásah také provádí při horní výšce 3 m (Pařez, Chroust, 1988). Interval zásahů lze v porovnání s kvalitními porosty mírně prodloužit. Odstraňují se netvární jedinci nadúrovně, méně úrovně (Korpel, 1991). Zásahy se do věku porostu 40 let z ekonomických důvodů opakují po 10 letech (Pařez, Chroust, 1988). Intenzivnější zásahy při střední tloušťce dubů 5-10 cm zlepšují průchodnost porostu i kvalitu probírkového dříví a brání přeštíhlení. Zápoj však musí dosahovat alespoň 0,9. Na dobrých stanovištích je možný ořez (Korpel, 1991). Převažují úrovňové zásahy, zpočátku negativní výběr později se přechází na pozitivní. Od 40 let věku porostu se intervaly prodlužují na 15 let (Pařez, Chroust, 1988). Při výchově porostů středního a vyššího věku se v úrovni postupně uvolňuje 70-250 cílových stromů na hektar (Štefančík, 2021). Obecně platí, že čím méně produktivní je stanoviště, tím vyšší jsou žádoucí hektarové počty stromů v daném věku. V nekvalitních porostech se první zásah provádí při horní výšce do 5 m. Do 50 let věku porostu činí intervaly mezi zásahy 10 let, později 15 let. Co nejslabší zásahy v nadúrovni se zde omezují pouze na eliminaci nežádoucích dřevin a výrazně předrůstajících dubů (Korpel, 1991).

3.4 Charakteristika výzkumných lokalit

Zájmové území se nachází na jižním okraji hlavního města Prahy, konkrétně mezi částmi Cholupice, Točná, Zbraslav a Komořany. Všechny zkusmé plochy leží na území Přírodního parku Modřanská rokle-Cholupice, plochy č. 2 a č. 3 se zároveň nachází uvnitř přírodní rezervaci Šance. Nadmořská výška se pohybuje od přibližně 200 m. n. m v údolí Vltavy až po hodnotu 385 m. n. m, které shodně dosahují vrchy Čihadlo a Šance. Terén strmě spadá z rozsáhlé plošiny okolo Točné a Cholupic do údolí Vltavy. Okraje plošiny rozrušují četné rokly a pronikají do nich hluboká údolí potoků, čímž vzniká značně členitý reliéf (Mapy.cz). Geologické podloží tvoří převážně nezpevněné i zpevněné sedimenty různé zrnitosti a stáří: váté písky, droby, pískovce, prachovce, jílovité břidlice, méně spráše, sprášové hlíny, štěrky a slepence. U Zbraslavi proniká na povrch rozsáhlé těleso vulkanického původu složené z tufů ryolitů, dacitů a tufitů (geologická mapa). Dno údolí Vltavy a jejích přítoků pokrývají

nezpevněné fluviální sedimenty. Tyto horniny (s výjimkou spraše) se vyznačují kyselým až neutrálním charakterem a dávají vznik. Převažující půdní typy představují oligotrofní až mezotrofní kambizemě, řidčeji se vyskytují luvizemě, na písčitém substrátu případně kambizemě arenické a regozemě, v exponovaných polohách rankery kambické a litozemě, v blízkosti toků gleje (geologická mapa).

Na zájmovém území převažuje 2. lvs (bukodubový), v menší míře je zejména na strmých svazích jihovýchodní až západní expozice zastoupen 1. lvs (dubový). Ojediněle se vyskytuje i 3. lvs (dubobukový), vázaný na vlhká, chladnější dna hlubokých údolí nebo strmé svahy severní až severovýchodní expozice a chráněnou polohu v ohybu hluboko zaříznutého údolí Cholupického potoka. Největší plochu v zájmovém území zaujímají stanoviště kyselé edafické řady, méně plošně rozsáhlá jsou stanoviště řady živné a extrémní. V údolních polohách jsou v malé míře zastoupeny i řady obohacená humusem a obohacená vodou.

Nejběžnější soubor lesních typů (SLT) je 2K (kyselá buková doubrava), hojně se vyskytují SLT 2S (svěží buková doubrava), 1Z (zakrslá doubrava) a 2I (hlinitá buková doubrava), o něco řidčeji SLT 2C (vysýchavá buková doubrava), 1C (vysýchavá doubrava). Ostatní SLT - 0Z, 1J, 1B 2H, 2B, 2L, 2D, 2A, 2N, 3U, 3V, 3J, 3S v zájmovém území zabírají jen na malou plochu. Kromě typických (modálních) lesních typů (LT) jsou časté chudší a sušší lesní typy. Většina rozlohy lesů na zájmovém území spadá do cílových hospodářských souborů (CHS) 23 (kyselá stanoviště nižších poloh) a CHS 25 (živná stanoviště nižších poloh), přičemž CHS 23 je plošně zastoupen nepatrně více. Dále významná část patří do CHS 21 (exponovaná stanoviště nižších poloh). Nezanedbatelný podíl území zabírají také ochranné lesy CHS 01 (mimořádně nepříznivá stanoviště). CHS 29 (olšová a jasanová stanoviště na podmáčených a lužních půdách) a CHS 47 (oglejená stanoviště středních poloh) zahrnují jen zlomek rozlohy zájmové oblasti. Území se nachází v pásmu ohrožení imisemi C. Jedná se o lesy s výraznou mimoprodukční funkcí, zatížené příměstskou rekreací (mapy Oprl).

Dřevinné skladbě zájmového území dominuje dub zimní, podstatnou část zabírají monokultury borovice lesní a smrku ztepilého. Jako přimíšené dřeviny se uplatňují habr obecný, lípa malolistá, jasan ztepilý, javor klen, javor mléč, javor babyka, dub pýřitý, bříza bělokorá, vzácně jeřáb břek, jilmy a buk lesní. Z nepůvodních dřevin jsou zastoupeny například trnovník akát a borovice černá. Jedná se o lesy téměř výhradně jednoetážové. Zakmenění dosahuje obvykle 8-10, na mimořádně nepříznivých stanovištích klesá na 6-7 (Ústav pro hospodářskou úpravu lesa, © 2023).

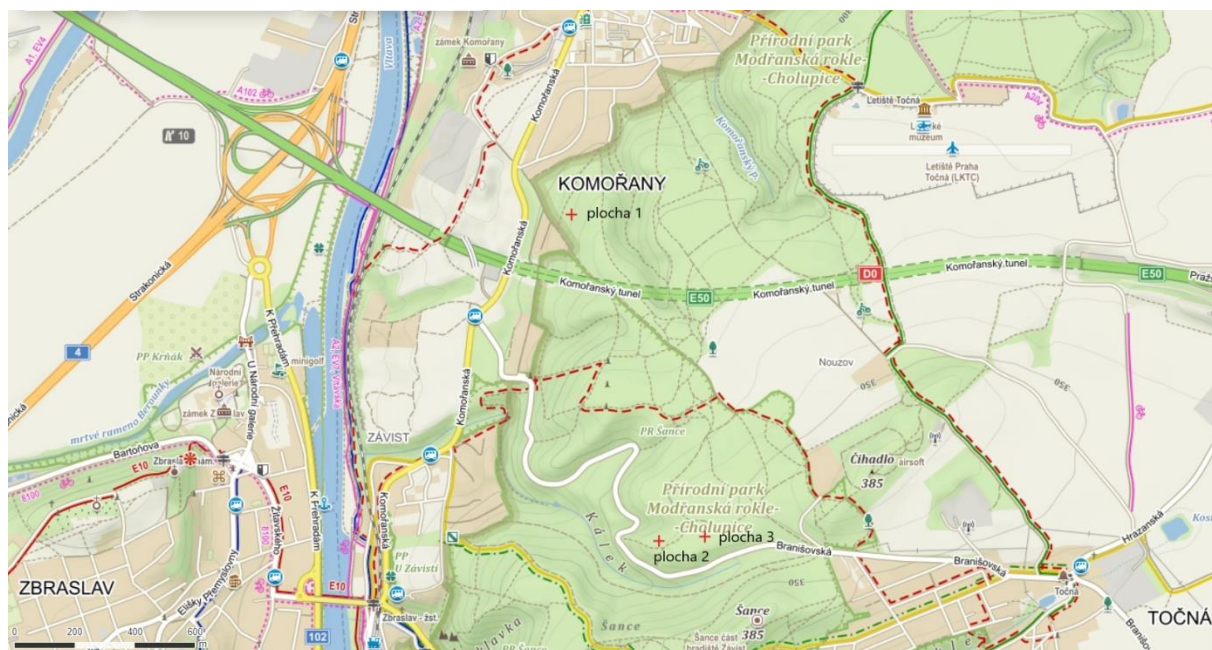
Nachází se v přírodní lesní oblasti 10 (Středočeská pahorkatina), konkrétně jejím severním výběžku sousedícím s PLO 17 (Polabí) a PLO 8 (Křivoklátsko a Český kras) (mapy Oprl). Průměrný roční úhrn srážek v období 1980-2022 dosahoval jen 511 mm, průměrná roční teplota v letech 2018-2022 činila 11,1 °C, dlouhodobý průměr teplot 9 °C. Klimatická data pocházejí ze stanice Praha Komořany (InMeteo, © 2023).

Více než polovina zájmového území se nachází ve vlastnictví Lesů ČR, zbylou část zaujímají církevní lesy Arcibiskupství pražského a lesy hlavního města Prahy, nepatrný podíl vlastní i fyzické osoby (Český ústav zeměměřičský a katastrální © 2004 - 2023).

Území bylo výrazně ovlivněné člověkem už od pravěku, z pozdějšího osídlení je nutné zmínit keltské oppidum Závist. Po staletí zde přetrvával silný vliv člověka v důsledku blízkosti Prahy. Značná část lesů má však přírodě blízký charakter, v pařezinách se udržely původní populace dřevin, které tento způsob obhospodařování lesa snáší. Na rovinatém terénu se lokálně zachovaly acidofilní doubravy (Luzulo albidae-Quercetum), výslunné svahy porůstají zakrslé břekové doubravy (Sorbo torminalis Quercetum, vlhkostně příznivější stanoviště dubohabřiny (Melampyro nemorosi-Carpinetum) (Odbor ochrany prostředí MHMP).

Plocha 1 leží nedaleko Komořan blízko vyústění Komořanského tunelu, plochy 2 a 3 se nachází blíže Točné. Nadmořská výška plochy 1 činí zhruba 270 m. n. m., plochy 2 přibližně 343 m. n. m. a plochy 3 rovných 345 m. n. m. Z hlediska reliéfu leží plocha 1 na svahu severozápadní expozice se sklonem 15-20 %. Plocha 2 se nachází na téměř plochém vrcholu ostrožny mezi hlubokým údolím Závistského potoka a roklí do něho ústící, plocha 3 na plošině nad nad údolím. Plochy 2 a 3 mají sklon do 5 % (mapy.cz). Polohu ploch znázorňuje obrázek 1. Matečnou hornina na ploše 1 tvoří jemnozrnný zpevněný sediment, na plochách 2 a 3 tufy ryolitů a dacitů nebo tufity (Česká geologická služba. a). Půdním typem na všech plochách mělká až středně hluboká oligotrofní kambizem (Česká geologická služba. b).

Obrázek 1: Umístění jednotlivých ploch (Mapy.cz)



4 Metodika

4.1 Charakteristika výzkumných ploch

Všechny plochy leží ve 2. LVS, konkrétně se jedná o LT 2C2 - vysychavá buková doubrava chudší (mapy Orpl). Spadají proto do cílového hospodářského souboru 21 – exponovaná stanoviště nižších poloh, přesněji podsouboru b (vyhláška 298/2018). Přirozená druhová skladba dřevin LT 2C2 se uvádí DB7, BK2, HB1 (Viewegh, 1999).

Všechny plochy jsou ve vlastnictví Lesů ČR (Český ústav zeměměřičský a katastrální © 2004 - 2023). Z hlediska hospodářské úpravy lesa se plocha 1 nachází v oddělení 403 dílci A porostní skupině 12. Plochy 2 a 3 spadají do oddělení 404 dílce H porostní skupiny 12a, leží při hranici se porostní skupinou 12b.

Aktuální věk porostů se tedy pohybuje okolo 130 let (mapy Orpl). Porosty na zkušmých plochách 2 a 3 obsahují určitý podíl předržených jedinců vegetativního původu. Lze tak usuzovat na základě výskytu velkých zhojených jizev na bázi kmenů, které jsou pozůstatkem po výchově polykormonů ve strom s jedním kmenem. Relativní výšková bonita dubu zimního

je na plochách slabá, 8-9. Po sérii suchých let koruny řady dubů proschly a jednotlivě až hloučkovitě začaly odumírat oslabené pourovňové duby. Současně přimíšené pionýrské dřeviny (hlavně bříza bělokorá) překročily svou životnost a začaly usychat. Tím se mírně snížila kruhová základna v porostech i intenzita zástinu a vznikly světliny.

4.2 Sběr dat

4.2.1 Stromové patro

Sběr dat se odehrál na 3 čtvercových plochách s rozměry 30 x 30 m (900 m²) s různým zakmeněním mateřského prostu. Struktura stromového patra, pozice paty kmenů stromů a korunových projekcí byly zaznamenány pomocí technologie FieldMap (IFER-Monitoring and Mapping Solutions Ltd.). U měřených stromů byl uveden druh dřeviny, zda jde o jedince živé, částečně suché, nebo souše, dále se evidovaly zlomy a jejich typ. Měření byli všichni jedinci stromového patra s výčetní tloušťkou (ve výšce 1,3 m nad zemí) dosahující minimálně 7 cm s kůrou. Měření stromů byly zjišťovány následující charakteristiky: DBH, výška, výška nasazení živé části koruny a tvar korunové projekce. Korunová projekce se určovala na základě nejméně 4 bodů v případě asymetrické koruny, u stromů s korunou symetrickou se zaznamenala kruhová projekce definovaná pouze jedním bodem a pozicí paty stromu. Výčetní tloušťky jedinců stromového patra byly zjišťovány kovovou průměrkou Mantax blue (Häglof, Sweden) ve 2 směrech na sebe kolmých s přesností na 1 mm, výšky laserovým výškoměrem laser Vertex (Häglof, Sweden) s přesností na 0,1 m. Všechna standardními dendrometrickými postupy (Šmelko, 2007).

4.2.2 Přirozená obnova

K analýze přirozené obnovy bylo standardně náhodně vybráno 5 čtvercových subploch s rozměry 2 x 2 m (4 m²). Střed subplochy se nesměl nacházet v kmeni stromu a okraj subplochy musel procházet minimálně 1 m od okraje plochy. Subplochy byly stabilizovány

pomocí dřevěného kolíku zatlučeného doprostřed a označeného číslem subplochy. Jejich strany byly orientovány rovnoběžně se stranami plochy, ve které se nacházely. Subplochy byly ohraničeny dřevěnými tyčkami pro snazší určení, zda se konkrétní jedinec nachází uvnitř či vně a pro usnadnění samotného měření byly dále tyčkami rozčleněny na pruhy. Měření byli všichni jedinci přirozené obnovy vyrůstající na jednotlivých subplochách s DBH nižší než 7 cm. Pro každý stromek byl zaznamenán druh dřeviny, výška, věk (letošní semenáček, dvouletý jedinec, starší jedinec), přítomnost okusu a případně zásušek. Poškození okusem bylo dále rozděleno podle místa poškození (okus terminálu/okus boční) a času vzniku (poškození letorostu/poškození starší/ poškození starší opakované). Výška zmlazení byla zjišťována pomocí skládacího dvoumetru s přesností na 0,5 cm.

Dále byla pro účely studie vlivu na zmlazování dubu na subplochách odhadována pokryvnost vegetace rozdělené do několika typů s přesností na 5 %. Pokud pokryvnost nedosahovala 5 %, byla určována s přesností na 1 %, při výskytu se zanedbatelnou pokryvností klasifikována jako <1 %. Byly rozlišovány následující typy vegetace: mechy a lišejníky, kapradiny, traviny, byliny, polokeře a keře. Zbylou plochu pokrývala hrabanka – surový opad dubu. U plošně nejvíce zastoupených rostlin byl určen druh.

4.3 Statistické zpracování dat

Základní charakteristiky mateřských porostů na jednotlivých plochách – produkční charakteristiky a indexy diverzity byly vypočítány v programu Sibyla Triquetra.

Statistické zpracování dat získaných měřením výšky, určením věku a hodnocením poškození jedinců přirozené obnovy rostoucích uvnitř subploch proběhlo částečně v programu Microsoft Excel, částečně v programu Statistica 14. Obrázky obsahují grafy vytvořené v programu Microsoft Excel. Analýza dat ve Statistice 14 spočívala nejprve v kontrole normálního rozdělení dat, následně byl pro porovnání souborů dat použit Kruskalův-Wallisův test.

5 Výsledky

5.1 Základní charakteristiky mateřského porostu

5.1.1 Produkční charakteristiky

Základní produkční charakteristiky jsou shrnuty v tabulce 6. Počet jedinců ve sdruženém porostu se zcela převažujícím dubem zimním kolísá na plochách 1-3 v rozsahu 433 – 489 ks.ha⁻¹. Nejmenší průměrná tloušťka byla zaznamenána na ploše 1 a činila 26,6 cm, největší na ploše 3 28,3 cm. Průměrná výška dosahovala na plochách 15,6 m až 16,4 m. Objem středního kmene se pohyboval v rozmezí 0,397 m³ na ploše 2 až 0,467 m³ na ploše 3. Nejnížší kruhová základna byla zjištěna na ploše 3 - 27,1 m².ha⁻¹, nejvyšší na ploše 1 - 32,7 m².ha⁻¹. Průměrná zásoba sdruženého porostu činila 214 m³.ha⁻¹, nejmenší zásoba byla zaznamenána na ploše 2 199 m³.ha⁻¹, nejvyšší na ploše 1 240 m³. ha⁻¹. Hodnoty výtvarnice se pohybovaly mezi 0,416 a 0,454. Štíhlostní koeficient ovlivňující stabilitu porostu se pohyboval od 0,55 na ploše 3 do 0,67 na ploše 1. Nejvyšší hodnoty SDI 0,67 je dosaženo na ploše 1, na ploše 2 SDI klesá na 0,62 a na ploše 3 dosahuje pouze 0,55. Stupeň zápoje porostu dosahoval na plochách hodnot 78,5 až 80,8. Celková objemová produkce za 130 let se pohybovala od 199 m³.ha⁻¹ do 240 m³.ha⁻¹, celkový průměrný přírůst činil ročně 1,53 m³.ha⁻¹ až 1,85 m³.ha⁻¹(tabulka 6)

Tabulka 6: Základní produkční charakteristiky dubových porostů na plochách 1-3 na lokalitě Točná v roce 2022

I D	d(1)) cm	h(1)) m	f(1)	v(1) m ³	N(1) ks.ha ⁻¹	G(1) m ² .ha ⁻¹	V(1) m ³ .ha ⁻¹	h/d(1))	SDI h.db h ⁻¹	CC %	CPP m ³ .ha ⁻¹	COP m ³ .ha ⁻¹
1	26,6	16,2	0,454	0,408	589	32,7	240	0,608	0,67	80,2	1,85	240
2	27,9	15,6	0,416	0,397	500	30,5	199	0,559	0,62	78,5	1,53	199
3	28,3	16,4	0,454	0,467	433	27,1	202	0,580	0,55	80,8	1,55	202

ID- označení plochy, d(1)-střední tloušťka, h(1)-střední výška, f(1)-průměrná výtvarnice, v(1)-průměrný objem stromu, N(1)-hektarový počet stromů, G(1)- kruhová základna na hektar, V(1)-zásoba na hektar, h/d(1)-štíhlostní koeficient, SDI-index hustoty porostu, CC-stupeň zápoje porostu, CPP-celkový průměrný přírůst, COP-celková objemová produkce

5.1.2 Diverzita

Základní indexy a charakteristiky diverzity shrnuje tabulka 7. Hodnoty agregačního indexu R se na všech plochách pohybují kolem 1, což značí zcela náhodné rozmístění stromů mateřského porostu na plochách. Pretzschův Arten Profil index dosahuje na plochách 0,406-0,673, tedy středně vysokých hodnot, které charakterizují převážně jednoetážové porosty se značně rozrůzněnou vertikální strukturou. Nejpestřejší vertikální strukturu vykazuje porost na ploše 2. Vzhledem k vypočítaným hodnotám hodnotám TMd i TMh do přibližně 0,3 vykazují porosty na všech plochách malou tloušťkovou i výškovou diferenciaci. Hodnoty S (J&D) se na všech plochách nachází v intervalu 0,5-0,8, což značí pro převážně jednoetážové porosty vysokou vertikální diverzitu. Hodnoty K (J&D) dosahující na všech plochách přes 1,5 značí vysokou míru diferenciaci v korunovém prostoru. Hodnoty B (J&D) u všech ploch ležící v rozmezí 0,4-0,6 ukazují poměrně nízkou komplexní diverzitu porostů (tabulka 7).

Tabulka 7: Diverzita v mateřském porostu

ID	R	API	TMd	TMh	S (J&D)	K (J&D)	B (J&D)
1	1,002	0,406	0,28	0,245	0,742	1,522	5,656
2	0,992	0,673	0,183	0,129	0,519	1,702	4,203
3	0,938	0,407	0,302	0,219	0,771	1,772	5,544

ID-označení plochy, R-index R, Api-Pretzschův Arten Profil index, TMd- tloušťková diferenciaci, TMh-výšková diferenciaci, S (J&D)-vertikální diverzita, K (J&D)-diferenciaci korun, B (J&D)-komplexní diverzita porostu

5.2 Přirozená obnova

5.2.1 Základní charakteristiky obnovy

Druhá skladba dřevin přirozené obnovy, počty jedinců a míra jejich variability na plochách 1-3 a sumarizované hodnoty ze všech ploch jsou uvedeny v tabulce 8. Na všech plochách zcela převládá dub zimní, který dosahuje zastoupení 96,90 % až 99,57 %. Druhou nejvíce zastoupenou dřevinou je javor klen vyskytující se na plochách 1 a 2. Na ploše 1 jeho

zastoupení činí 2,12 %. Ostatní vtroušené dřeviny jsou na jednotlivých plochách zastoupeny méně než 1 %. Třetí nejvíce zastoupenou dřevinou je habr obecný. Dále se na plochách vyskytují s nepatrným zastoupením bříza bělokorá, jeřáb ptačí, javor mléč a jasan ztepilý. Lípa srdčitá (*Tilia cordata*) a dub pýřitý se na plochách nachází v počtu pouze 1 ks. Ve zjištěné druhové skladbě zcela chybí buk lesní, borovice lesní a třešeň ptačí (tabulka 8).

Tabulka 4: Početnost a druhová skladba přirozené obnovy

Plocha		DBZ	KL	HB	JR	JV	BR	JS	LP	DBP	Celkem
1	N	687	15	0	3	2	1	2	0	0	709
	%	96,90	2,12	0,00	0,42	0,28	0,14	0,28	0,00	0,00	100,00
	SD	60,77	4,66	0,00	1,20	0,40	0,40	0,49	0,00	0,00	
2	N	701	1	2	0	0	0	0	0	0	704
	%	99,57	0,14	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	SD	51,63	0,40	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3	N	1182	0	7	0	1	1	0	1	1	1193
	%	99,08	0,00	0,59	0,00	0,08	0,08	0,00	0,08	0,08	100,00
	SD	145,90	0	2,80	0	0,40	0,40	0	0,40	0,40	
Celkem	N	2570	16	9	3	3	2	2	1	1	2606
	%	98,62	0,61	0,34	0,12	0,12	0,08	0,08	0,04	0,04	100,00

ID- označení plochy, DBZ-dub zimní, KL-javor klen, HB-habr obecný, JR-jeřáb ptačí, BR-bříza bělokorá, JS-jasan ztepilý, LP-lípa srdčitá, DBP-dub pýřitý, ID-označení plochy, N-zjištěný počet jedinců (ks), %-procentuální zastoupení, SD-směrodatná odchylka

Základní popisné statistické ukazatele počtů jedinců shrnuje tabulka 9. Průměrný počet jedinců na jednotlivých subplochách na ploše 1 činil 141,8 ks, na ploše 2 téměř shodně 140,8 ks a na ploše 3 byl poněkud vyšší - 238,6 ks. Nejnižší zaznamenané počty na subploše se u všech ploch pohybovaly mezi 80-90 ks, což odpovídá 200000-225000 ks/ha. Nejvyšší zaznamenané počty na plochách 1 a 2 dosahovaly 242 a 221 ks, na ploše 3 pak přibližně dvojnásobek - 456 ks. Obdobné výsledky byly zjištěny u směrodatné odchylky počtů jedinců na jednotlivých subplochách v rámci plochy. Ta na ploše 1 činila přibližně 67,9 ks, na ploše 2

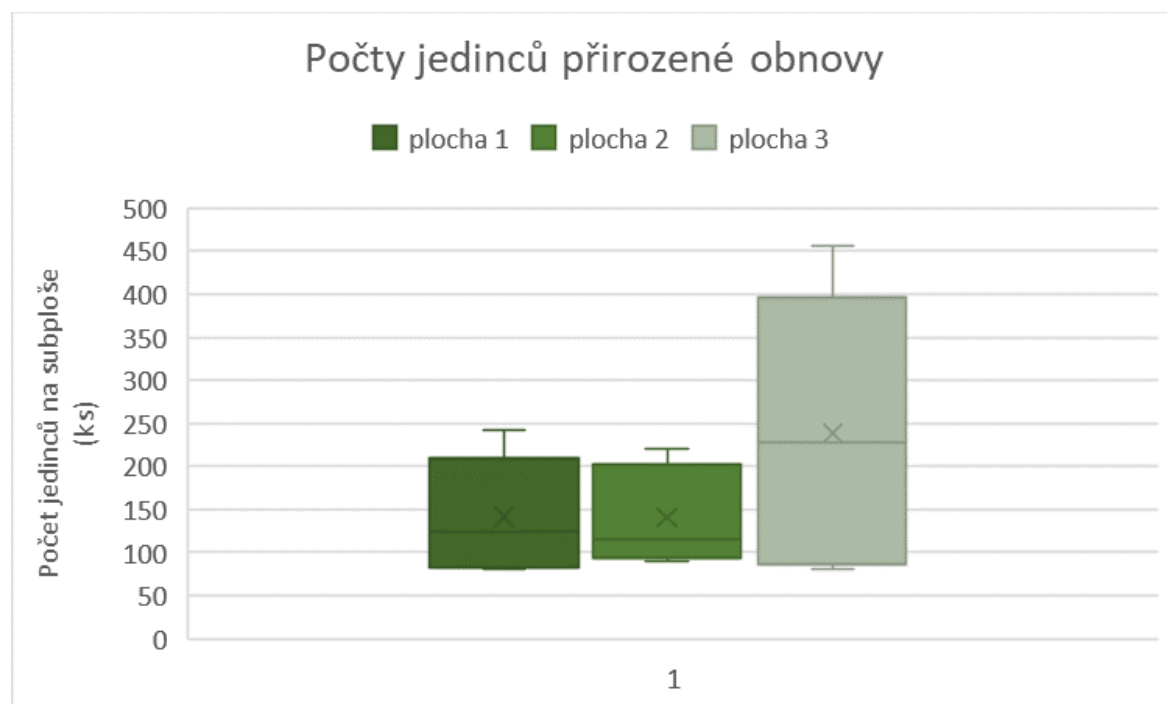
dosáhla nejnižší hodnoty – 57,8 ks a naopak na ploše 3 byla výrazně nejvyšší s hodnotou 160,6 ks (tabulka 9).

Tabulka 9: Popisná statistika počtů jedinců

ID	N	Průměr (ks)	Minimum (ks)	Maximum (ks)	SD (ks)
1	5	141,8	80	242	67,9
2	5	140,8	90	221	57,8
3	5	238,6	81	456	160,6

Průměrné počty jedinců na jednotlivých subplochách ploch 1 a 2 jsou prakticky identické s podobnou mírou variability. Zmlazení na ploše 3 je v průměru o něco početnější a jednotlivé subplochy se na ploše 3 v početnosti přirozené obnovy výrazně liší. Plocha 3 vykazuje ovlivnění odlehlými hodnotami (subplochami s extrémně vysokým počtem semenáčků) (obrázek 2).

Obrázek 2: Počty jedinců přirozené obnovy



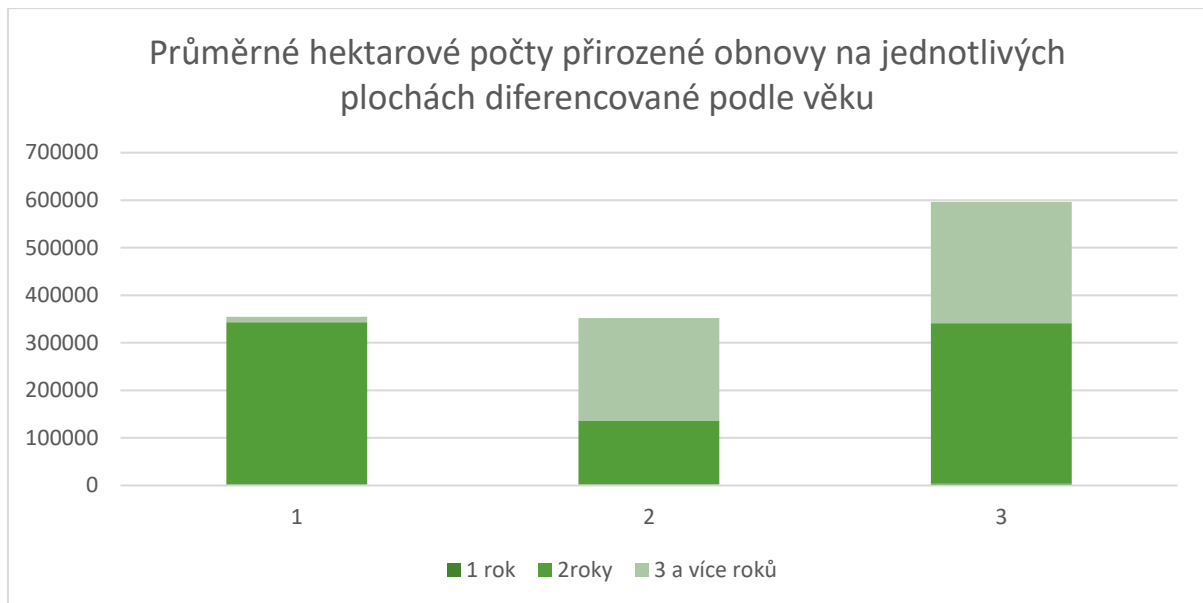
Tabulka 10 porovná mediány počtů jedinců přirozené obnovy rostoucích na subploše vypočítané pro jednotlivé plochy. Mezi dvojicemi ploch 1 a 2, 2 a 3 se mediány počtu jedinců na subploše neliší, medián pro plochu 3 se od mediánu plochy 1 sice liší, ale rozdíl není statisticky významný. Lze proto tvrdit, že kruhová základna mateřského porostu nemá signifikantní vliv na početnost jedinců přirozené obnovy na jednotku plochy (alespoň v rozsahu zjištěném na výzkumných plochách).

Tabulka 10: Vícenásobné porovnání - Kruskalův-Wallisův test podobnosti počtů jedinců na subplochách uvnitř ploch

Multiple Comparisons p values (2-tailed); A (Clonná obnova dubu Independent (grouping) variable: B Kruskal-Wallis test: H (2, N= 15) =1.040000 p = .5945				
Depend.:	P_1	P_2	P_3	
A	R:6.8000	R:7.6000	R:9.6000	
P_1		1.000000	0.966596	
P_2	1.000000		1.000000	
P_3	0.966596	1.000000		

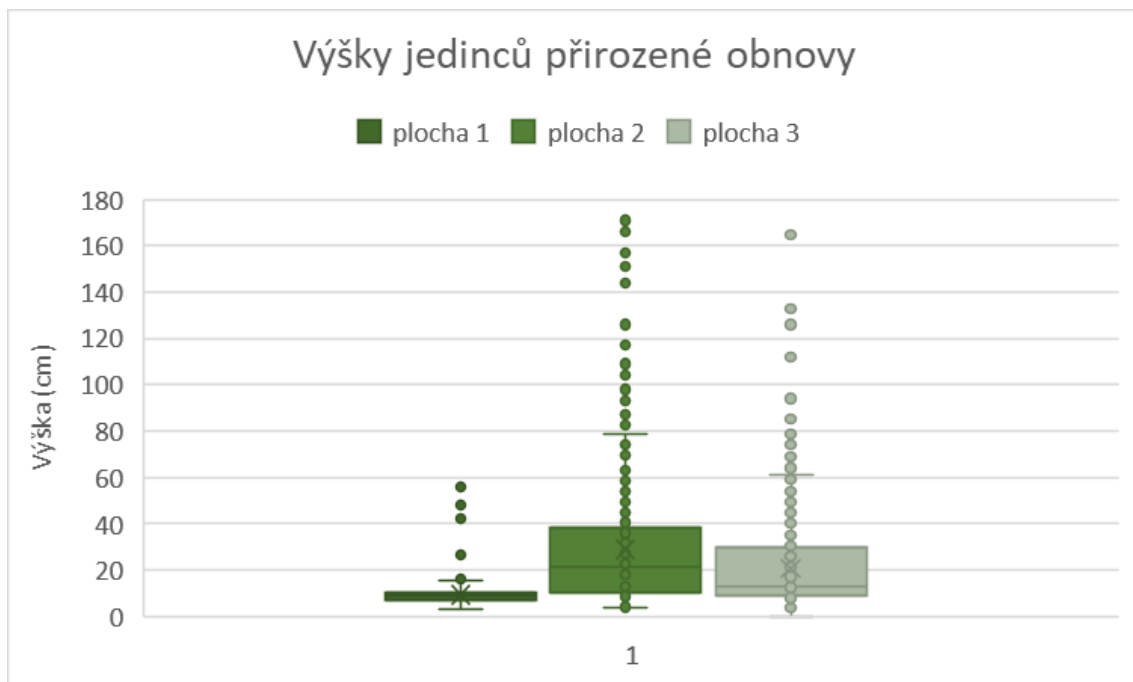
Počty jedinců přirozené obnovy na plochách kolísaly v rozsahu 352000-596500 ks/ha. Průměrná hodnota činila 434333 ks/ha. Jednoletí jedinci se na celkových počtech podíleli pouze 0,54 %, dvouletí jedinci 62,51 %, tří a víceletí jedinci 36,95 %. Početnost jedinců obnovy a zastoupení jednotlivých věkových tříd jsou graficky znázorněny na obrázku 3.

Obrázek 3: Průměrné hektarové počty přirozené obnovy na jednotlivých plochách diferencované podle věku



Jedinci přirozené obnovy rostoucí na ploše 1 jsou v průměru nejnižší a jejich výšky vykazují výrazně nejmenší variabilitu ze všech ploch. Na plochách 2 a 3 jsou je zmlazení v průměru vyšší a jeho výšky mnohem variabilnější (obrázek 4).

Obrázek 4: Výšky jedinců přirozené obnovy



(Na obrázku nejsou znázorněny odlehle hodnoty – 2 jedinci s výškou 440 a 700 cm rostoucí na ploše 3.)

Tabulka 11 porovnává mediány výšek jedinců zmlazení vypočítané pro jednotlivé plochy. Mediány výšky jedinců přirozené obnovy se mezi všemi plochami navzájem statisticky významně liší. Na základě tabulky 11 lze proto tvrdit, že kruhová základna mateřského porostu má signifikantní vliv na výšku jedinců přirozené obnovy.

Tabulka 11: Vícenásobné porovnání - Kruskalův-Wallisův test podobnosti výšek na subplochách uvnitř ploch

		Multiple Comparisons p values (2-tailed); A (Clonná obnova dubu)		
		Independent (grouping) variable: B		
		Kruskal-Wallis test: H (2, N= 2606) =446.7731 p =0.000		
Depend.:		P_1	P_2	P_3
A		R:813.50	R:1616.1	R:1410.2
P_1			0.000000	0.000000
P_2		0.00		0.000000
P_3		0.00	0.000000	

Základní popisné statistické ukazatele výšek jedinců shrnuje tabulka 12. Celkové počty jedinců přirozené obnovy zjištěné měřením byly následující: na subplochách plochy 1 se nacházelo 709 ks, na subplochách plochy 2 rostlo 704 ks a na subplochách plochy 3 dokonce 1193 ks. Průměrná výška zmlazení byla nejnižší na ploše 1 - pouze 9,2 cm, na ploše 3 dosahovala 21,7 cm a nevyšší zmlazení rostlo na ploše 3 s 28,8 cm. Nejmenší zaznamenané výšky zmlazení na všech plochách dosahovaly 3 nebo 3,5 cm. Největší zaznamenané výšky zmlazení se však velmi lišily – na ploše 1 činilo maximum 56 cm, na ploše 2 už 171 cm a na ploše 3 dokonce 7 m. Směrodatná odchylka výšky byla na ploše 1 velmi nízká – přibližně 3,6 cm. Naopak plochy 2 a 3 vykazovaly mnohem větší výškovou variabilitu se směrodatnými odchylkami 25,9 a 28,9 cm (tabulka 12).

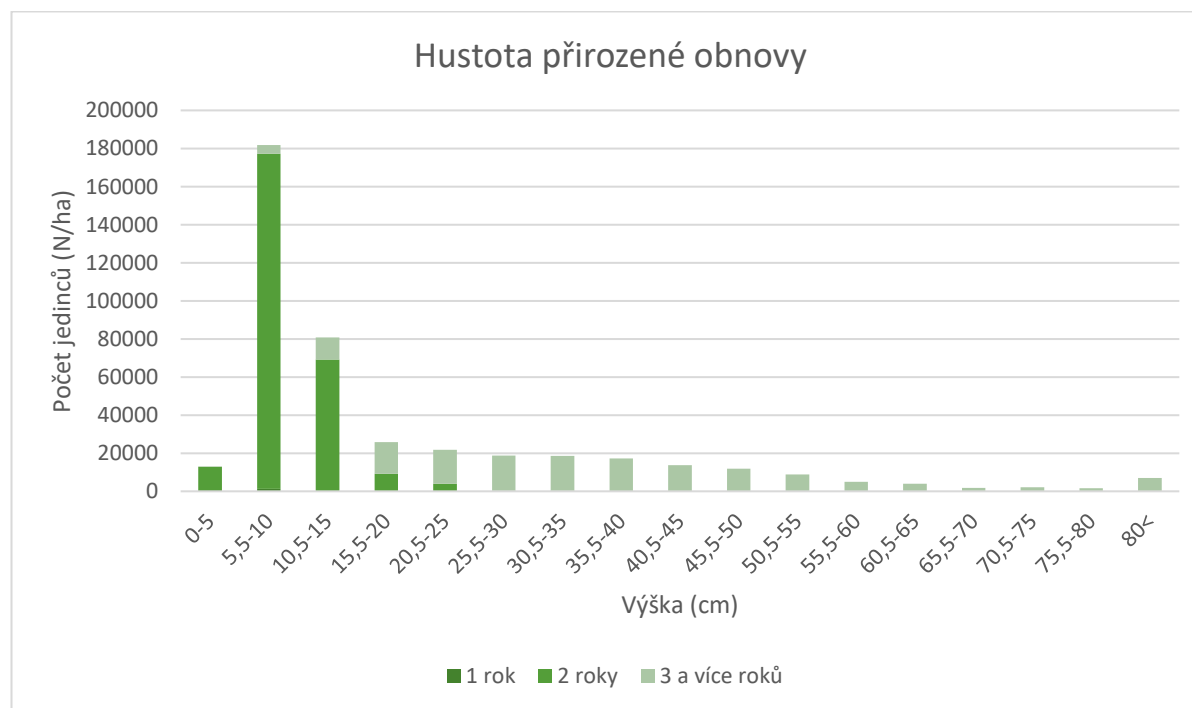
Tabulka 12: Popisná statistika výšek jedinců

ID	N (ks)	Průměr (cm)	Minimum (cm)	Maximum (cm)	SD (cm)
1	709	9,2	3	56	3,6
2	704	28,8	3,5	171	25,9

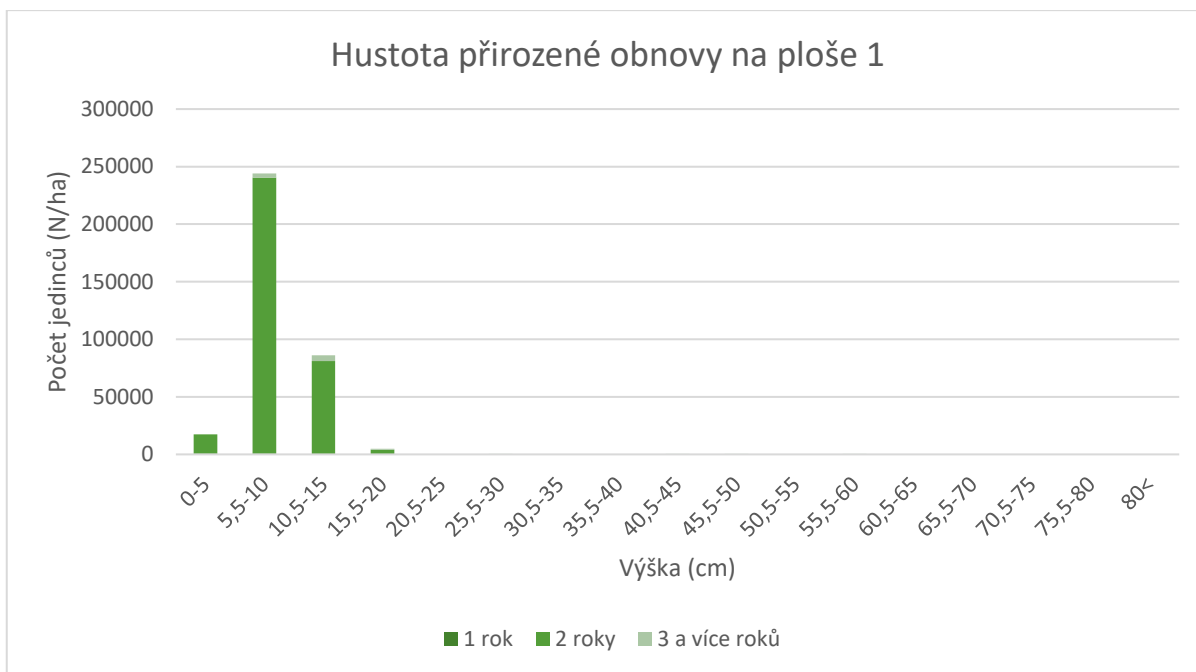
3	1193	21,7	3,5	700	28,9
---	------	------	-----	-----	------

Výšková struktura na všech plochách odpovídá levostrannému rozdělení, na plochách 2 a 3 vytváří nevýrazný plochý vrchol. Zachycena je na obrázku 5. Největší počet jedinců spadá do výškové třídy 5-10 cm - 41,9 %. Dále mají nejvyšší zastoupení třídy 10-15 cm s podílem 18,6 % a 15-20 cm se 6 %. Ve vyšších výškových třídách celková početnost obnovy zvolna klesá. Jednoletí jedinci se vyskytují ve velmi malém počtu pouze v prvních čtyřech třídách (0-20 cm). Dvouletí jedinci převažují v prvních třech třídách, tedy do výšky 15 cm, pak jejich početnost rychle klesá a nepřesahují výšku 40 cm. Výška přes 50 cm byla zaznamenána u 7 % jedinců obnovy, výška přes 80 cm u 1,6 %, zajištění jedinci s výškou přes 150 cm se vyskytovali v počtu 1167 ks/ha⁻¹, tedy 0,27 % (obrázek 5). Obrázky 6-8 pak znázorňují výškovou strukturu na jednotlivých plochách.

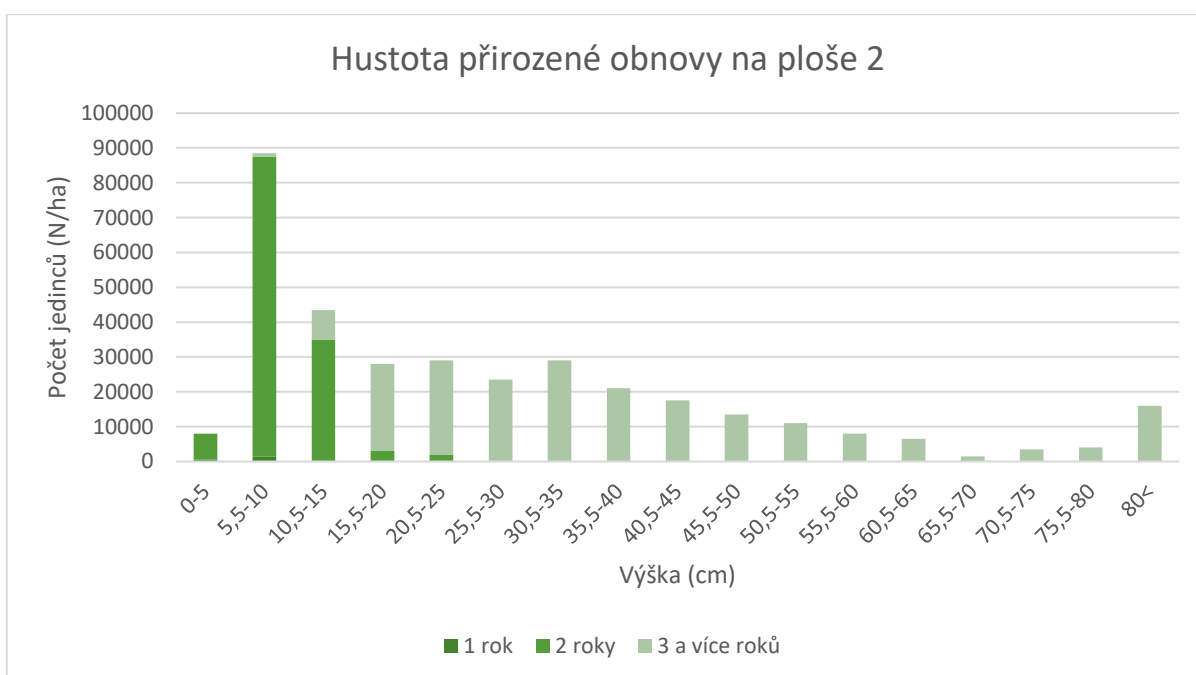
Obrázek 5: Hustota přirozené obnovy v závislosti na věku



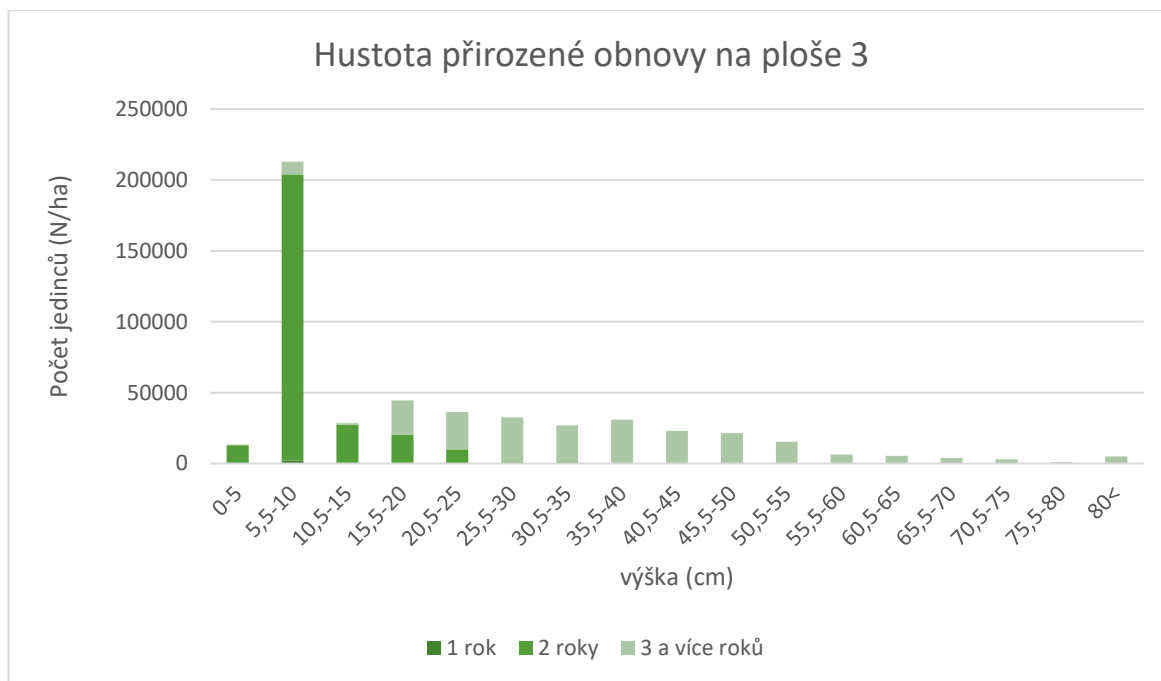
Obrázek 6: Hustota přirozené obnovy v závislosti na věku na ploše 1



Obrázek 7: Hustota přirozené obnovy v závislosti na věku na ploše 2



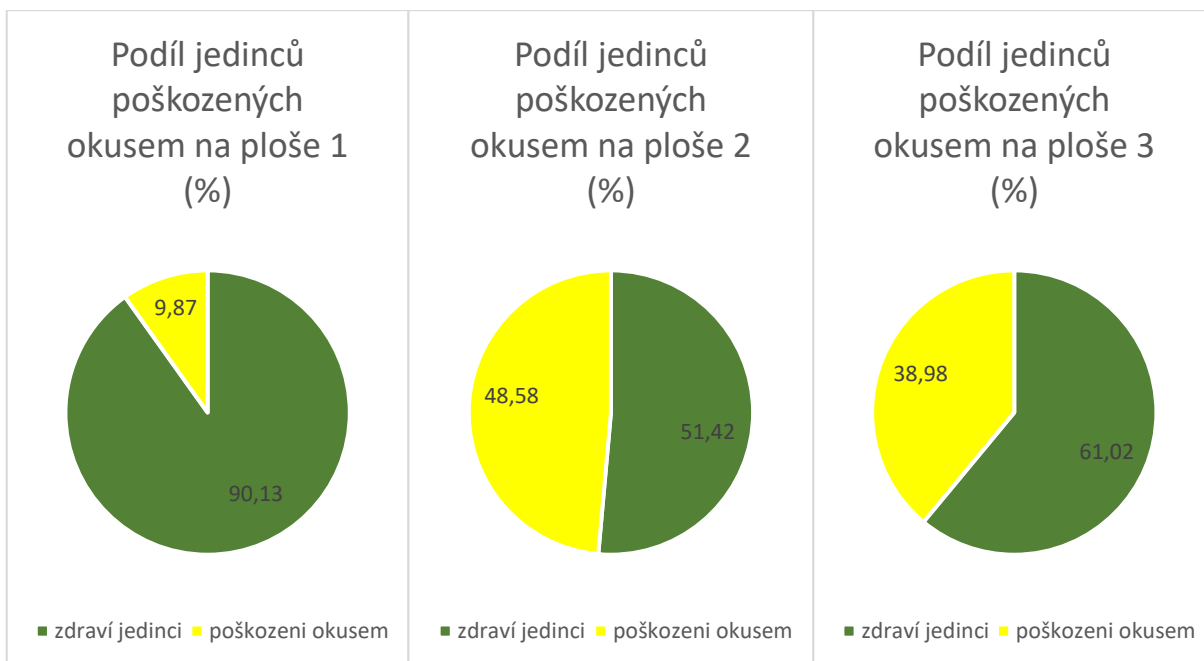
Obrázek 8: Hustota přirozené obnovy v závislosti na věku na ploše 3



5.2.2 Kvalitativní charakteristiky obnovy

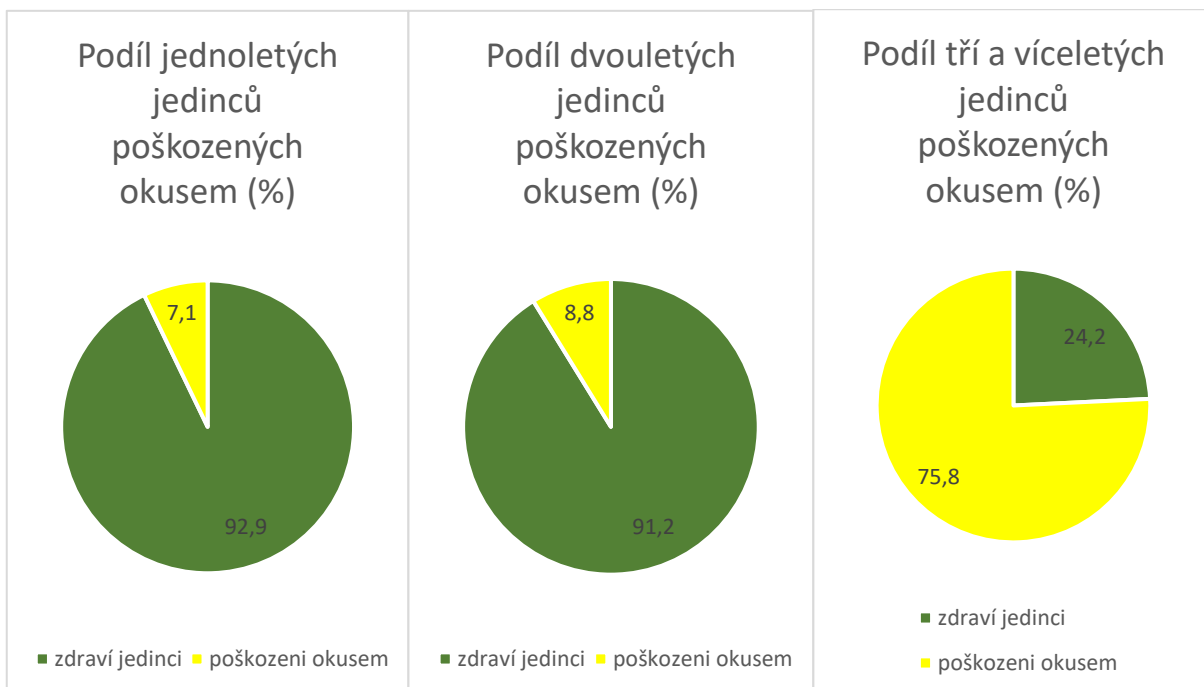
Podíl jedinců poškozených okusem na jednotlivých plochách graficky vyjadřuje obrázek 9. Průměrně bylo okusem poškozeno 33,6 % jedinců. Největší podíl jedinců obnovy utrpěl poškození na ploše 2, kde jich bylo okousáno 48,58 %. Na ploše 3 trpělo okusem 38,98 % a výrazně nejmenší podíl byl poškozen na ploše 1, pouze 9,87 %. Celkem známky poškození okusem vykazovalo 7,1 % jednoletých, 8,8 % dvouletých a 75,8 % tří a víceletých jedinců obnovy (obrázek 9).

Obrázek 9: Podíl jedinců poškozených okusem na jednotlivých plochách



Poškození okusem v závislosti na věku je znázorněno na obrázku 10. Okusem trpělo 7,1 % jednoletých semenáčků, u dvouletých došlo k mírnému nárůstu podílu poškozených jedinců na 8,8 %. Tříletých a starších semenáčků byly okousány přibližně tři čtvrtiny – 75,8 % (obrázek 10).

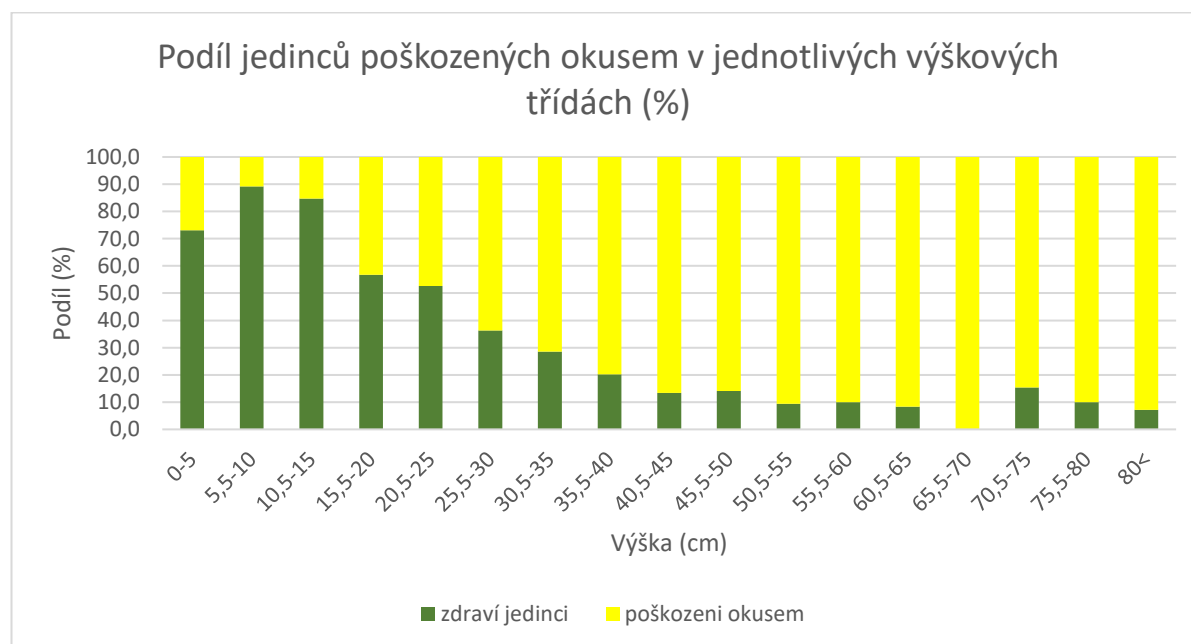
Obrázek 10: Podíl jedinců poškozených okusem v závislosti na věku



Procentuální podíl jedinců poškozených okusem ve výškových třídách po 5 cm vyjadřuje obrázek 11. Nejnižší podíl poškozených jedinců se nacházel ve výškové třídě 5-10 cm

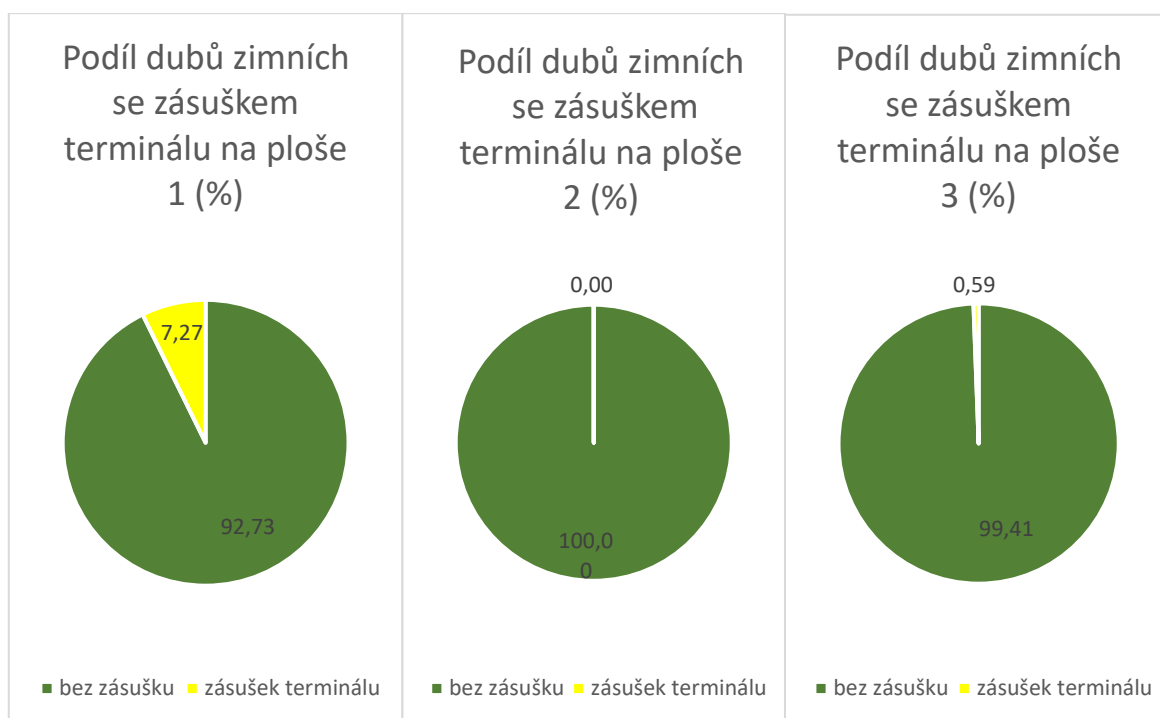
– 10,8 %. Ve třídě 10-15 cm okusem trpělo 15,3 % jedinců obnovy, ve třídě 5-10 cm 26,9 %. Od třídy 10-15 cm výše podíl okousaných jedinců postupně narůstá, poté se přibližně při výšce 50 cm ustaluje a dále hodnoty oscilují okolo 91 %. Výšky nad 80 cm bez poškození okusem dosáhlo jen 7,1 % jedinců, nepoškození zajištění jedinci se na plochách vyskytovali v počtu pouze 333 ks/ha⁻¹ (obrázek 11).

Obrázek 11: Podíl jedinců poškozených okusem v jednotlivých výškových třídách



Procento semenáčků poškozených zásuškem terminálu na jednotlivých plochách znázorňuje obrázek 12. Zásuškem terminálu trpěl nejvyšší podíl dubů zimních na ploše 1, kde jím bylo postiženo 7,27 %, naopak na ploše 2 se toto poškození nevyskytovalo vůbec a na ploše 3 jen v nepatrné míře 0,59 %. Poškození byli téměř výhradně dvouletí jedinci (obrázek 12).

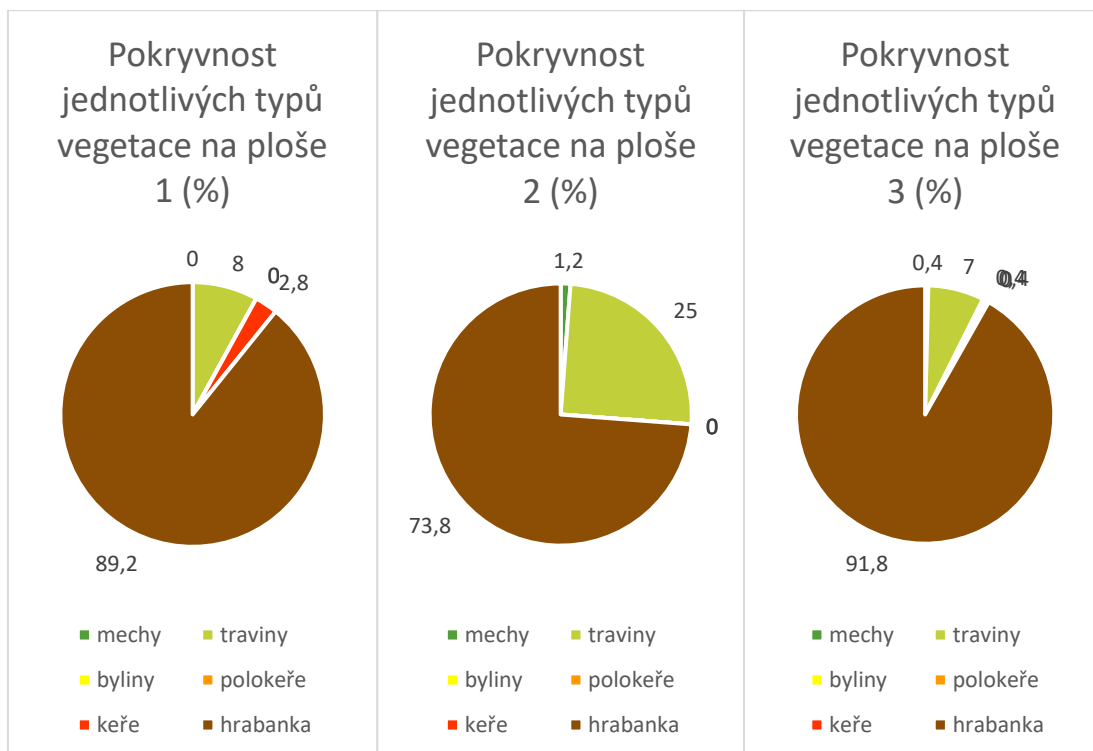
Obrázek 12: Podíl jedinců trpících zásuškem terminálu



5.2.3 Pokryvnost vegetace

Pokryvnost vegetace (travin, bylin, mechů, polokeřů a keřů) na jednotlivých plochách ukazuje obrázek 17. Pokryvnost všech typů vegetace dohromady na plochách průměrně činila 15,07 %, zbytek plochy pokrývala hrabanka. Nejvyšší pokryvnosti dosahovaly traviny, průměrně 13,33 %. Mezi travinami zcela dominovala lipnice hajní (*Poa nemoralis*). Mechy pokrývaly 0,53 % rozlohy ploch, byliny pouze 0,13 %. Nejvyšší podíl na pokryvnosti bylin měl černýš luční (*Melampyrum pratense*). Kapradiny se na plochách nevyskytovaly vůbec. Z polokeřů se na plochách vyskytovala pouze brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*) s průměrnou pokryvností 0,13 %. Pokryvnost keřů průměrně dosahovala 0,93 % (obrázek 17). Převážně se jednalo o méně vzrůstný druh z okruhu ostružiníku křovitého (*Rubus fruticosus agg.*) méně byl zastoupen břečťan popínavý (*Hedera helix*), vyskytující se pouze na ploše 1.

Obrázek 17: Pokryvnost jednotlivých typů vegetace na plochách



6 Diskuze

Zjištěné průměrné počty semenáčků se pohybují mezi 343500-591000 ks/ha. Jde o velice vysoké hodnoty, při mimořádně velké úrodě (řádově 1-2 tuny žaludů na hektar), průměrném objemu žaludu okolo 2 cm³ a úspěšnosti klíčení přirozeně nasemeněných žaludů 20-50 % kterou uvádějí Steskal a Dovrtěl (2015) však zcela reálné. Na plochách 2 a 3 je navíc z věkové a výškové struktury patrná akumulace semenáčků dubu zimního z několika semenných roků, kterou zmiňují i Kamer, Dobrovolný a kol., (2016). Blíží se jim například horní hranice rozpětí 66000-310000 ks/ha, uváděného Kramlerem a Dobrovolným (2015) z výzkumných ploch u Moravského Krumlova. Ty se nachází v obdobném rozpětí nadmořské výšky (250-380 m n.m.) v klimaticky podobném regionu (průměrná roční teplota 8-9 °C) na středně bohatých půdách.

Při jiné studii bylo ve stejném regionu Jižní Moravy obnovou dubu zimního holou sečí a výstavky v podobných přírodních podmínkách (2. LVS, nadmořská výška 180-415 m n. m., průměrná roční teplota 8-9 °C, průměrný roční úhrn srážek přibližně 500 mm) dosaženo hustoty nárostů 2-180 ks/m² (Steskal, Dovrtěl, 2015). Počty zjištěné na lokalitě Točná-

Komořany na jednotlivých subplochách se nachází v tomto rozmezí, činí 19-114 ks/m² semenáčků dubu zimního. Průměrné hektarové počty semenáčků dubu zimního na plochách na lokalitě Točná-Komořany jsou ovšem stále výrazně vyšší než 50000 jedinců na plochách jižně od Brna. Ve všech třech případech se jednalo o porosty s výraznou převahou dubu zimního minimálně částečně výmladkového původu.

Výška jednoletého semenáčku dubu značně závisí na objemu žaludu (Vacek, Schwarz, 2009). Výsledky měření a pozorování v zájmových porostech této skutečnosti odpovídají, neboť většina žaludů nalezených na plochách při měření byla menší velikosti (odhadovaný objem 1-2 cm³) a dvouleté semenáčky dosahovaly nejčastěji výšky jen 5-10 cm. Většina doubků ve druhém roce růstově stagnovala, což lze vysvětlit nedostatkem světla. Dalším důvodem může být pokračující investice do křovového kořenu na úkor růstu nadzemní části, aby semenáček dosáhl na vysychavém stanovišti stabilního zdroje vody (Surový, Bury, 2022).

Přibližně 30 % podíl živých žaludů klíčí opožděně během sezony (Steskal, Dovrtěl, 2015). Tím lze (spolu s velmi malým objemem žaludu a poškozením okusem) vysvětlovat přítomnost dvouletých doubků vysokých jen okolo 5 cm.

Z věkové a výškové struktury zmlazení dubu zimního lze vyvozovat, že se na plochách nachází minimálně 3-4 kohorty dubů ze 3-4 semenných let. Velmi výrazný je silný semenný rok 2020, předcházející semenné roky už na základě měření bezpečně identifikovat nelze. V průběhu měření se na plochách nacházely velmi vysoké počty opadaných žaludů ze silného semenného roku 2022, převážně zdravých a vesměs už klíčících.

Řídké porosty nízkých trav s vesměs nevelkou pokryvností mají na dubové zmlazení na lokalitě Točná-Komořany malý vliv. Ke stejnému závěru na stanovištích nižších poloh jižní Moravy došli Březina, Dobrovolný (2012). Buřeň sice brání úspěšnému klíčení žaludů, ale u vzešlých semenáčků značně zvyšuje jejich výškový přírůst. Pokud se nemusí potýkat s konkurencí buřene, rostou semenáčky nejrychleji na volné ploše. Dalším poznatkem, který lze na základě výzkumu na lokalitě Točná-Komořany potvrdit, je skutečnost, že dostatečně husté dubové zmlazení buřene tvořenou nižšími travinami úspěšně vytlačí, kterou uvádí Steskal, Dovrtěl (2015).

Ostatní typy přízemní vegetace - slabě rostoucí ostružiník vysoký 10-30(50) cm, byliny a borůvčí - se ve zkoumaných porostech vyskytují s natolik nízkou pokryvností, že plošně jsou pro odrůstání obnovy bezvýznamné. Zaznamenaný zásušek terminálu u dubových semenáčků velmi pravděpodobně způsobuje padlí dubové (*Erysiphe alphitoides*). Protože ovšem sběr dat

na plochách probíhal v době, kdy už listy z poškozených jedinců opadaly, nelze původce poškození bezpečně určit.

V dané lokalitě je za škody způsobené okusem zodpovědná především srnčí zvěř. Ta se potravní strategií řadí mezi okusovače. Proto zřejmě silněji než dub poškozují nejen javory, ale i jednotlivě vtroušené druhy dřevin které by jinak nepreferovala (HB). Důvodem může být malá potravní nabídka, neboť zájmové území pokrývají převážně porosty dubu zimního a borovice většinou bez podrostu a s chudým bylinným patrem.

Na neoplocených plochách okus zvěře značně ovlivňuje přirozenou obnovu dubu (Březina, Dobrovolný, 2012). Tuto skutečnost lze z lokality Točná-Komořany potvrdit, neboť už ve fázi náletů poškodila přibližně 90 % jedinců, z nich řada opakovaně. Přibližně tři čtvrtiny tříletých a starších jedinců vykazovaly poškození okusem, v místech s nižší hustotou zmlazení docházelo i k jejich komolení mnohonásobným okousáním.

Samotný okus zvěří sice nevedl k prokazatelné mortalitě semenáčků, kvalita zmlazení byla ovšem významně snížena.

Jednoletých semenáčků dubu zimního se na plochách vyskytoval pro vyvození závěrů příliš malý počet. Výšková struktura dvouletých jedinců se však na jednotlivých plochách příliš nelišila, což odpovídá velmi podobným stanovištním podmínkám na všech plochách shodně zařazených jako LT 2C2 (typologická mapa). Na plochách 2 a 3 výška dvouletých dubů spíše jen vykazovala větší variabilitu. Distribuce výšek starších jedinců byly na plochách odlišné v závislosti na tom, kdy obnova vznikla a jak rychle pod porostem s konkrétní hodnotou kruhové základny na hektar odrůstala.

Téměř chybějící přirozenou obnovu dubu starší 2 let na ploše 1 lze vysvětlit nejvyšší kruhovou základnou mateřského porostu ($32,7 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$) a v jejím důsledku nevyhovujícími světelnými poměry na porostní půdě. Pokud zde v minulosti nějaká obnova dubu zimního vznikla, během několika let postupně odumřela. Určitý počet dubových semenáčků rostoucích ve velmi nepříznivých světelných podmínkách zaznamenali i Kamler, Dobrovolný a kol. (2016). Při o něco nižší kruhové základně ($30,5$ a $27,1 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$) na plochách 2 a 3 přežívá drtivá většina semenáčků dubu zimního nejméně 2 roky, řada i výrazně déle (odhadem 5-7, výjimečně 10 let). K jejich výraznějšímu odrůstání však dochází jen ve světlinách. Podobné závěry publikovali Kamler, Dobrovolný (2016) - pod plně zapojeným porostem dub zimní dokáže přežít až 9 let během kterých dosáhne výšky 50-80 cm, při snížení kruhové základny o 10-20 % početnost semenáčků klesá až ve věku 6-7 let. Naopak Steskal, Dovrtěl, (2015) tvrdí, že pod clonou si na

vhodných stanovištích sice mohou nárosty dubu zimního uchovat vitalitu a dostatečnou hustotu i 5 let, ale při plném zakmenění semenáčky po překročení 2 let věku růstově stagnují a většina postupně odumírá. Na základě jeho výzkumu zakmenění 0,8 spolehlivě dubové zmlazení snáší 2 roky, při zakmenění 0,5 přežívá 3 roky. Tyto hodnoty zakmenění se pomístně vyskytovaly i ve zkoumaných porostech na lokalitě Točná-Komořany.

Závěry Kamlera, Dobrovolného a kol.(2016) a Steskala, Dovrtěla, (2015) se tedy rozcházejí v parametrech mateřského porostu, které umožňují přežívání semenáček dubu zimního. Možné důvody představuje konkurence o vodu s mateřským porostem, která je na vysychavém stanovišti pro přežití zmlazení i důležitějším faktorem než dostatek světla. Dále se nabízí možnost, že vzhledem k velké vnitrodruhové variabilitě se různé provenience dubu zimního mohou v mládí značně lišit i v toleranci k zastínění. V intenzitě světla potřebného k trvalému odrůstání dubového zmlazení se ovšem studie Kamlera, Dobrovolného a kol.(2016), ve které uvádí 30-60 % intenzity přímého slunečního záření, shoduje se studií Březiny, Dobrovolného (2012) pouze částečně. Březina, Dobrovolný (2012) totiž zjistili, že ke středně rychlému odrůstání dubové semenáčky potřebují minimálně 50 % intenzity přímého slunečního záření.

Na základě výsledků práce lze tvrdit, že výška semenáček dubu zimního, respektive jejich roční výškové přírůsty signifikantně závisí na kruhové základně mateřského porostu. Tento závěr potvrzuje vícero studií, například Březina a Dobrovolný (2012), Kamler, Dobrovolný a kol., (2016), Steskal, Dovrtěl, (2015).

Početnost náletů a nárostů dubu zimního vzniklých přirozenou obnovou pod clonou na jednotku plochy nevykazuje dle vlastního výzkumu signifikantní závislost na kruhové základně mateřského porostu. Stejně závěry publikovali Březina a Dobrovolný (2012), kteří zjistili největší míru autoregulace počtu jedinců paradoxně v holosečném prvku, i Kamler, Dobrovolný a kol., (2016).

U tohoto výsledku je možné ovlivnění výskytem velkého počtu k zástinu tolerantnějších dvouletých jedinců na plochách v lokalitě Točná-Komořany. U vyspělejší přirozené obnovy dubu zimního se vzhledem k jeho s věkem stoupajícím nárokům na světlo mohou výsledky lišit. Na sublochách s nejvyššími počty jedinců totiž už docházelo k výrazné autoregulaci jejich počtu vnitrodruhovou konkurencí.

Určitou roli při přežívání jedinců přirozené obnovy pod hustým mateřským porostem hraje, že řídké koruny starých dubů zimních dost světla propustí. Navíc po sérii suchých let

koruny řady stromů proschly, čímž se dočasně zvýšil světelný požitek jedinců přirozené obnovy aniž by došlo ke změně zakmenění. Proto zřejmě mohli některé starší semenáčky dubu přežít a velmi pomalu přirůstat i na místech se zdánlivě plným zakmeněním mateřského porostu. Naopak negativní vliv na zmlazení mohou mít duby s nízko nasazenou korunou, které více stíní.

Výsledky práce zkoumající clonnou obnovu dubu na lokalitě Točná-Komořany potvrzují závěry Březiny a Dobrovolného (2012), že s dubem zimním lze v prvních letech zacházet podobně, jako s polostinnými nebo dokonce stinnými dřevinami. Pokud jsou dubové semenáčky náhle odcloněny, reagují nejprve snížením přírůstu, bez konkurence buřeně ale všechny přežívají a následně na holině odrůstají nejrychleji (Steskal, Dovrtěl, 2015).

Zkoumané porosty jsou specifické nízkou intenzitou zmlazování habru, zjevně způsobenou absencí plodných jedinců v porostu a jejich nedostatkem v okolních porostech. Vtroušené dřeviny (zejména javory) jsou poškozovány okusem ještě silněji než dub zimní, čímž zvěř jejich odrůstání blokuje. Tím dochází k ochuzení druhové skladby porostu a snížení jeho adaptačních schopností. Naopak lípa srdčitá a habr se jednotlivě obnovuje v předstihu pod plně zapojenou horní etáží dubů a jejich obnovu vytlačují. Na základě více studií - Kamler, Dobrovolný a kol, (2016) Březina, Dobrovolný (2012), Steskal, Dovrtěl (2015) i vlastního výzkumu lze tvrdit, že pokud dub na kyselých a chudších stanovištích nižších poloh dominuje v mateřském porostu, bude posléze převažovat ve zmlazení i při obnově pod clonou. Naopak na živnějších stanovištích nižších poloh vedou clonné postupy k výraznému nárůstu zastoupení habru, lípy srdčité, javorů a jasanu. Mezery ve zmlazení po odclonění rychle obsazuje bříza a osika (Březina, Dobrovolný, 2012).

K plošnému zvýšení výškového přírůstu dubového zmlazení je třeba v mateřském porostu zredukovat kruhovou základnu pod $16 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ (Kamler, Dobrovolný a kol., 2016), tedy až na přibližně polovinu současných hodnot. Tomu plně v souladu s jejich doporučeními odpovídá ponechání maximálně 200 kvalitních silnějších dubů v mateřském porostu na hektar. Tyto stromy by pak ideálně měly být rozmístěny rovnoměrně po celé ploše daných obnovních prvků.

Aby byly v případě ponechání výstavků uspokojeny nároky dubového zmlazení na světlo pro odrůstání, neměla by podle vztahu mezi kruhovou základnou a relativní intenzitou difuzního záření publikovaného Kamlerem, Dobrovolným a kol., (2016) kruhová základna výstavků přesáhnout $4 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$.

Ve zkoumaných porostech se zásoba ve 130 letech pohybuje mezi 199-204 m³/ha⁻¹ při střední výšce porostů 15,6-16,4 m, střední tloušťce 26,6-28,3 cm a poměrně nízké kvalitě kmenů. Vzhledem k pěstebním cílům - maximální objemové produkci a zvýšení podílu pilařské kulatiny - není na těchto stanovištích poškození většiny semenáčků okusem ve zkoumaných porostech samo o sobě zásadním problémem, pokud nadále odrůstají. Nejdůležitější je zde skutečnost, že úspěšná přirozená obnova dubu snižuje vstupní náklady do únosných mezí.

7 Závěr

Přirozená obnova ve zkoumaných porostech dosahuje průměrné hodnoty 343500-591000 ks/ha. Při takto velmi bohatém nasemenění žaludů na velkých plochách a dostatku světla dokážou následně nálety dubu zimního relativně úspěšně odrůstat navzdory poměrně silnému tlaku srnčí zvěře. Zvěř však tento proces výrazně brzdí, před zajištěním okusem poškodí více než 90 % jedinců, čímž značně snižuje kvalitu mladého porostu. Pokud však tento trend bude pokračovat i v následujících letech, lze očekávat, že počet jedinců obnovy na hektar ve zkoumaných porostech několikanásobně přesáhne minimální hektarový počet 7200 ks požadovaný vyhláškou 456/2021 při zajištění. Kromě dubu zimního se ve zkoumaných porostech vyskytovalo ještě 8 druhů vtroušených dřevin s celkovým zastoupením pod 1 %. Na nich se ovšem koncentruje okus srnčí zvěře a zejména javory nedokážou na rozdíl od habru a lípy bez ochrany odrůstat.

V porostu s kruhovou základnou $32,7 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ semenáčky dubu zimního po určité době přeživaly, ale nedokázaly odrůstat, při kruhové základně $30,5$ a $27,1 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ na velké části plochy přeživaly ale přirůstaly velmi pomalu. I při těchto hodnotách však samovolně vznikaly početné nárosty, se kterými lze v prvních letech úspěšně pracovat – uvolnit je ve věku nejlépe 2-3, nejvýše 5 let. Lokálně se téměř vždy ve starých porostech vyskytují příznivější světelné podmínky dostačující pro postupné odrůstání náletů dubu zimního.

Při zastoupení dubu v mateřském porostu nad 95 % lze na exponovaných a kyselých stanovištích očekávat jeho převahu v další generaci i při obnově clonnými prvky, i na živných stanovištích bývá dubové zmlazení dostatečně husté, aby se dub mohl stát hlavní dřevinou, vyžaduje zde však větší podporu.

Pokud v porostech spontánně vzniklo dostatečně husté a kvalitní výskově rozrůzněné dubové zmlazení a následně probíhá jejich obnova velkoplošně nebo v pruzích, potom je velmi vhodné neodstraňovat odrostlejší hloučky a skupinky dubů, ale naopak je do obnovy zapracovat pro zvýšení prostorové variability mladého porostu.

Přimíšené dřeviny by jsou-li v mladém porostu pouze jednotlivě vtroušeny měly být podporovány, aby v případě kalamity postihující dub (například tracheomykózní onemocnění) byla zachována alespoň kostra porostu. Nadějně jedince cenných dřevin (třešeň, jasan, javor klen a případně i mléč) lze případně v počtu nižších desítek kusů na hektar opatřit individuální ochranou proti zvěři. Naopak pokud by hrozilo že předrostlíci habru a lípy budou obnovu dubu

blokovat, nebo že ovládnou mladý porost, pak je třeba zredukovat jejich počty dříve, než dub vyvíjející se v částečném zástínu začnou potlačovat.

Buřeň tvořená lipnicí hajní nemá při obnově pod clonou významný vliv na odrůstání semenáčků dubu zimního. Ty její výšku překonají zpravidla během druhého nebo třetího roku života, kdy jsou ještě značně tolerantní k zastínění. Ochrana proti buření na stanovištích nižších poloh tak při clonných postupech zpravidla odpadá. Naopak na holinách může docházet k rozvoji statnější třtiny křovištní (*Calamagrostis epigeios*), na živných stanovištích i některých bylin, které dokážou semenáčky potlačit a obnova by proto mohla vyžadovat ochranu chemickým zásahem.

Chemický zásah proti padlí dubovému na stanovištích CHS 21 z ekonomických důvodů ovšem nepřipadá v úvahu, snad s výjimkou situace, kdy by došlo opakovaně po několik let k silnému napadení téměř 100 % semenáčků. Obdobná situace panuje v CHS 23, v CHS 25 je případný chemický zásah hospodářsky více opodstatněný.

Dub zimní v prvních letech života snáší značné zastínění, postupně se však jeho nároky na světlo výrazně zvyšují.

Obecně se pro obnovu dubu na stanovištích nižších poloh jako nejvhodnější ukazuje dvoufázová clonná obnova dubu zimního s krátkou obnovní dobou pokud možno bez ochrany proti zvěři. Na suchých rovinatých až mírně svažitéch stanovištích v nižších polohách lze doporučit obnovování dubu zimního dvoufázovou maloplošnou clonnou sečí. Velkoplošnou clonnou seč (volitelně s předsunutými kotlíky) je možné doporučit na kyselých a zejména pak živných stanovištích nižších poloh na plošinách až mírných svazích. Výhodou je její hospodářská efektivita, pokud je třeba obnovované plochy oplotit. Maloplošnými prvky nebo i kotlíky jak clonnými, tak holosečnými lze také dub dobře obnovovat (zejména v čistých porostech), vedou k pestřejší struktuře porostu ale i větší pracnosti zásahů. Na exponovaných stanovištích je z důvodu trvalé ochrany půdy a stability porostů využití clonné obnovy dubu také velmi vhodné. Zde však je třeba se z dopravního hlediska přiklonit spíše k dvoufázové clonné obnově maloplošnými pruhovými prvky po spádnicí. Je-li cílem obnovit na části plochy kromě dubu i borovici, nabízí se použití (clonné) okrajové seče.

Výsledky práce potvrzují, že je možná i obnova dubu zimního kotlíky. Při malé střední výšce porostu mohou být efektivní i kotlíky menší než 4-5 arů. Oplocení však vyžadují pouze místa, kde se dlouhodobě zdržuje spárkatá zvěř a dochází ke koncentraci okusu na malém území (dubové porosty v lesních celcích kde převažuje např. borovice lesní). Umělá obnova

dubu by zde také vyžadovala ochranu proti zvěři oplocením, neboť okus by byl soustředěn na násobně menší počty jedinců. Na málo produktivních stanovištích ovšem vyvstává problém s rentabilitou oplocené výsadby dubu. Ekonomicky únosné je ještě dosažení menší části ploch, kde se přirozená obnova nezdařila. Uzavření mezer ve zmlazení dubu přirozenou obnovou borovice je žádoucí, jako výplň lze tolerovat i břízu.

Dílčí obnovní doba by měla činit zhruba 10 let v závislosti na plodnosti mateřského porostu (vhodné je využití alespoň 2 semenné roky), celé dubové porosty lze obnovit dvoufázovými clonnými prvky.

Při prvním zásahu je třeba snížení zakmenění mateřského porostu na 0,6 dle tabulkových hodnot, respektive kruhové základny pod $16 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$. Měl by spočívat v uvolnění nej kvalitnějších stromů rovnoměrně po celé ploše a eliminaci podúrovňových, nekvalitních a hluboko zavětvených dubů. Pokud jsou hojněji přimíšené, je třeba zredukovat počet jedinců ostatních dřevin (především stinných druhů a břízy) v mateřském porostu. Druhým zásahem lze buď kompletně dotěžit mateřský porost, nebo ponechat hloučky až řídké skupinky nej kvalitnějších jedinců jako výstavky s kruhovou základnou do $4 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ u linek. K úspěšné obnově je totiž třeba dubový porost do maximálně 5 let od vzniku hustého náletu velmi silně prosvětlit, a vhodné, nikoli však nezbytné jej záhy zcela vytěžit. Náhlé plné oslunění semenáčků dosud rostoucích v částečném zástínu naopak ani u dubu není příliš vhodné.

Případně je možné provést vylepšování v mezerách nárostů javory či třešně s individuální ochranou, lípu srdčitou a borovicí lze dosazovat bez ochrany

Vlastní přínos práce tedy spočívá ve formulování doporučení pro využití spontánní přirozené obnovy dubu a formulování pěstebních doporučení pro záměrné provádění clonné obnovy dubu na vodou neovlivněných stanovištích nižších poloh.

Následující poznatky a návrhy mohou být uplatněny v navazující diplomové práci. Čtvercové subplochy s rozlohou 4 m^2 variabilitu odrostlého přirozeného zmlazení dobře zachycují a počet 5 subploch ploch na plochu plně postačuje k vyrovnání odlehlých hodnot. Kruhové subplochy mohou být výhodnější pro lokality s méně početným zmlazením, lze u nich totiž lépe určit hraniční jedince, ale v hustých náletech/nárostech se proti čtvercovým hůře vytyčují. Aktuální rychlost odrůstání zmlazení lze zjistit měřením ročních přírůstků (vzdáleností mezi internodii), které však u dubu značně komplikuje tvorba jánských prýtů, případně i okus. Uspokojivé spolehlivosti lze tak dosáhnout jen u posledních 2-3 ročních přírůstků. Jistou komplikací představuje nemožnost nedestruktivní metodou přesně určit věk semenáčků

listnatých dřevin starších 2-3 let a sledovat jejich odrůstání v delším časovém horizontu bez opakování měření. Pro přesnější určení podmínek, ve kterých dokáže dubové zmlazení přežít nebo odrůstat určitou rychlostí by bylo vhodné provést ve vegetační době uprostřed každé subplochy měření relativní intenzity ozáření. Většina uznávaných autorů totiž pracuje kromě kruhové základny mateřského porostu či jeho zakmenění právě s tímto ukazatelem.

Pro větší průkaznost výsledků práce by bylo vhodné provést sběr dat dle stávající metodiky v SLT 2C na více lokalitách v porostech s nižší hodnotou kruhové základny na hektar, případně i v dalších SLT podsouboru b CHS 21. Zajímavé výsledky by mohlo poskytnout založení kontrolní oplocené plochy v části porostu s převahou dvouletých semenáčků. Tímto způsobem by bylo možné porovnat zjištěnou rychlost odrůstání a kvalitu semenáčků v dalších fázích clonné seče s vývojem přirozeného zmlazení bez vlivu zvěře. Početnost srnčí zvěře a tedy i tlak vyvíjený okusem na přirozené zmlazení v daných lokalitách lze nepřímo zhodnotit počítáním hromádek trusu v určeném transektu. Obdobný výzkum je možné provést i na stanovištích CHS 23 a CHS 25.

8 Literatura

1. MUSIL, Ivan a Jana MÖLLEROVÁ. *Lesnická dendrologie*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2005. ISBN 80-213-1367-6.
2. Koblížek J. (1990): *Quercus* L. – dub. – In: Hejný S., Slavík B., Hroudka L. & Skalický V. (eds), *Květena České republiky* 2, p. 21–35, Academia, Praha, [online] Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/flora/Quercus%20petraea>
3. Skalický V. (1988): *Regionální fytogeografické členění*. – In: Hejný S. & Slavík B. [eds], *Květena České socialistické republiky*, 1: 103–121, Academia, Praha.
4. Jones, E. W., *Journal of Ecology* 47, 1959
5. Paško, M. *Produkce pravé a nepravé kmenoviny*, 2015 (abstrakt) Dostupné z: <https://invenio.nusl.cz/record/190787?ln=en>
6. Sloup, M., *Dubové hospodářství v ČR, Pěstování sazenic dubu: 2. září 2004, Novosedly nad Nežárkou*. [Kostelec nad Černými lesy]: Lesnická práce, 2004. ISBN 80-02-01614-9. [online] [cit. 10.3.2023] Dostupné z: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:dV-3iHwYAq8J:ww.svetmyslivosti.cz/knihovna-cls/category/22-lesni-pedagogika%3Fdownload%3D215:pestovani-sazenic-dubu&cd=10&hl=cs&ct=clnk&gl=cz>
DUCOUSSO, A. a S. BORDACS. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for pedunculate and sessile oaks (*Quercus robur* and *Q. petraea*). International Plant Genetic Resources Institute, Řím, Itálie. 2004. ISBN 92-9043-660-3
7. VIEWEGH, Jiří. 2003. *Klasifikace lesních rostlinných společenstev: se zaměřením na typologický systém ÚHÚL*. Praha: Česká zemědělská univerzita. ISBN 80-213-1061-8.

Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/KLASIFIKACE_LESNICH_ROSTLINNYCH_SPOLECENSTEV.pdf

8. KOBLÍŽEK J. (1990): *Quercus* L. – dub. – In: HEJNÝ S., Slavík B., Hrouda L. & Skalický V. (eds), *Květena České republiky* 2, p. 21–35, Academia, Praha, [online] [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/flora/Quercus%20petraea>
9. PEŇÁZ, JIŘÍ. Přirozená obnova dubu, *Lesnická práce* [online]. 1999, 78(9). Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-78-1999/lesnicka-prace-c-9-99/prirozena-obnova-dubu> ISSN 0322-9254
10. San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo G., Houston Durrant, T., Mauri, A., Tinner, W., Ballian, D., Beck, P., Birks, H. J. B., Eaton, E., Enescu, C. M., Pasta, S., Popescu, I., Ravazzi, C., Welk, E., Abad Viñas, R., Azevedo, J. C., Barbati, A., Barredo, J. I., Benham, S. E., Boca, R., Bosco, C., Caldeira, M. C., Cerasoli, S., Chirici, G., Cierjacks, A., Conedera, M., Da Ronch, F., Di Leo, M., García-Viñas, J. I., Gastón González, A., Giannetti, F., Guerrero Hue, N., Guerrero Maldonado, N., López, M. J., Jonsson, R., Krebs, P., Magni, D., Mubareka, S., Mulhern, G., Nieto Quintano, P., Oliveira, S., Pereira, J. S., Pividori, M., Ráty, M., Rinaldi, F., Saura, S., Sikkema, R., Sitzia, T., Strona, G., Vidal, C., Vilar, L., Zecchin, B. *European Atlas of Forest Tree Species*. European Commission, 2016. ISBN 978-92-76-17291-8 DOI10.2760/233115
11. Meier, Eric. Wood database 2009, [online] [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://www.wood-database.com/sessile-oak/>
12. Udržal, Pavel, Stanislav DAVID, Miroslav CÍSAŘ. *Řezbářství*. Praha: SNTL – Státní nakladatelství technické literatury, 1989. ISBN 80-03-00135-8
13. KYZLÍK, Ladislav a Jiří MICHALEK. *Lesnická botanika*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1963.
14. LČR, 2016, [online] [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://lesy.cz/wp-content/uploads/2016/12/a3-ns-loustin.pdf>
15. MARKO, Jozef. Chvála kokošovskému dubu a lesníkom, ktorí ho pestujú, *LES & Letokruhy*, [online]. 2022(1). [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://www.lesmedium.sk/casopis-letokruhy/2022/casopis-letokruhy-2022-01/chvala-kokosovskemu-dubu-a-lesnikom-ktori-ho-pestuju>
16. MIŽÍK, Peter. *QUERCUS ROBUR* L. – dub letní (křemelák) / dub letný, Botany.cz 2008 a, [online]. [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://botany.cz/cs/quercus-robur/>
17. MIŽÍK, Peter. *QUERCUS PUBESCENS* Willd. – dub pýřitý (špák) / dub plstnatý, Botany.cz 2008 b (2), [online]. [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://botany.cz/cs/quercus-pubescens/>
18. MIŽÍK, Peter. *QUERCUS PETRAEA* (Matt.) Liebl. – dub zimní / dub zimný, Botany.cz 2009 [online]. [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://botany.cz/cs/quercus-petraea/>
19. DRAŠTÍK, Pavel, Martin POLÍVKA, Jiří MATĚJÍČEK, et al. *Český a moravský les: jeho počátky, současný stav a výhled do budoucnosti*. Ilustrovala Dominika LIZOŇOVÁ, ilustroval Jiří SVOBODA. Praha: Dokořán, 2022. ISBN 978-80-7675-041-8. [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://sciencemag.cz/soucasnost-a-budoucnost-dubovych-lesu/>
20. POLENO, Zdeněk, Stanislav VACEK a Vilém PODRÁZSKÝ. *Pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2009. ISBN 978-80-87154-34-2.
21. KORPEL, Štefan. *Pestovanie lesa*. Bratislava – Príroda 1991, ISBN 80-07-00428-9
22. ATTOCCHI, Giulia. Effects of pruning and stand density on the production of new epicormic shoots in young stands of pedunculate oak (*Quercus robur* L.). *Annals of*

- Forest Science* [online]. 2013, 70(7), 663-673 [cit. 2023-04-03]. ISSN 1286-4560. Dostupné z: doi:10.1007/s13595-013-0309-5
23. WOJNAR, Tomáš, ed. *Doporučená pravidla pro měření a třídění dříví v ČR 2008: platnost od 1.1.2008*. 2. aktualiz. vyd. Praha [i.e. Kostelec nad Černými lesy]: Lesnická práce, 2007. ISBN 978-80-87154-01-4.
 24. MAUER, Oldřich. *Pěstování sazenic dubu: 2. září 2004, Novosedly nad Nežárkou*. [Kostelec nad Černými lesy]: Lesnická práce, 2004. ISBN 80-02-01614-9. [online] [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:dV-3iHwYAq8J:ww.svetmyslivosti.cz/knihovna-cls/category/22-lesni-pedagogika%3Fdownload%3D215:pestovani-sazenic-dubu&cd=10&hl=cs&ct=clnk&gl=cz>
 25. KAMLER, J, Dobrovolný L, Drimaj J, Kadavý J, Kneifl M, Adamec Z, Knott R, Martiník A, Plhal R, Zeman J, Hrbek J (2016). The impact of seed predation and browsing on natural sessile oak regeneration under different light conditions in an over-aged coppice stand. *iForest* (early view): e1-e8. – doi:/ifor1835-009 [online 2016-04-04]
 26. Roleček J: 2013. *Lathyro collini-Quercetum pubescentis* Klika 1932 corr. Roleček in Chytrý 2013 hoc loco. – In: Chytrý M. (ed.), *Vegetace České republiky. 4. Lesní a křovinná vegetace* [Vegetation of the Czech Republic 4. Forest and shrub vegetation], p. 303–307, Academia, Praha. [online] [cit. 3.4.2023] Dostupné z : <https://pladias.cz/vegetation/description/Lathyro%20collini-Quercetum%20pubescentis>
 27. CHROUST, Luděk. Opočenské zkušenosti s výchovou dubových porostů. *Lesnická práce* [online]. 2004, 99(6). [cit. 3.4.2023] ISSN: 0322-9254 Dostupné z : <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-83-2004/lesnicka-prace-c-6-04/opocenske-zkusenosti-s-vychovou-dubovych-porostu>
 28. URBAN, Pavel. Obnova lesa dubovými sjiemi, *Lesnická práce* [online]. 2001, 80(9) [cit. 3.4.2023] ISSN: 0322-9254 Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-80-2001/lesnicka-prace-c-9-01/obnova-lesa-dubovymi-sijemi>
 29. KADLUS Zdeněk. Poznámky k pěstování dubu, *Lesnická práce* [online]. 2005, 84(4) [cit. 3.4.2023] ISSN: 0322-9254 Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-84-2005/lesnicka-prace-c-4-05/poznamky-k-pestovani-dubu>
 30. BŘEZINA, Ivo, Dobrovolný, Lumír. Přirozená obnova a pěstění smíšených porostů s dubem zimním, *Lesnická práce* [online]. 2012, 91(11). [cit. 3.4.2023] ISSN: 0322-9254 Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-91-2012/lesnicka-prace-c-11-12/prirozena-obnova-a-pesteni-smisenych-porostu-s-dubem-zimnim>
 31. DOLEJSKÝ, Vladimír. Význam sojky obecné v přirozené obnově dubů, *Lesnická práce* [online]. 1999, 78 (9). [cit. 3.4.2023] ISSN: 0322-9254 Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-78-1999/lesnicka-prace-c-9-99/vyznam-sojky-obecne-v-prirozene-obnove-dubu>

32. DOBROVOLNÝ, Lumír. Přínos jedinců buku vtroušených do jehličnatých monokultur k obnově a přestavbě lesa, *Lesnická práce* [online]. 2011, 90(3). [cit. 3.4.2023] ISSN: 0322-9254 Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-90-2011/lesnicka-prace-c-3-11/prinos-jedincu-buku-vtrousenych-do-jehlicnatych-monokultur-k-obnove-a-prestavbe-lesa>
33. ŠINDELÁŘ, Jiří. Přírozená obnova lesních porostů v české republice, *Lesnická práce* [online]. 2000, 79(7). [cit. 3.4.2023] ISSN: 0322-9254 Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-79-2000/lesnicka-prace-c-7-00/prirozena-obnova-lesnich-porostu-v-ceske-republice#:~:>
34. PALOVČÍKOVÁ, Dagmar, Hana DANČÁKOVÁ. Bionomie a zástupci čeledi padlí v České Republice, *Lesnická práce* [online]. 2005, 84(11). [cit. 3.4.2023] ISSN: 0322-9254 Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-84-2005/lesnicka-prace-c-11-05/bionomie-a-zastupci-celedi-padli-v-ceske-republice>
35. KARAS, Břetislav. Síje lesních dřevin, *Lesu zdar* [online]. 14.5.2015, (5). [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://lesy.cz/casopis-clanek/sije-lesnich-drevin/>
36. URBAN, Pavel. Obnova lesa dubovými sijemi, *Lesnická práce* [online]. 2001, 80(9). [cit. 3.4.2023] ISSN: 0322-9254 Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-80-2001/lesnicka-prace-c-9-01/obnova-lesa-dubovymi-sijemi>
37. STESKAL, Josef, Dovrtěl, Jan. Přírozená obnova dubu zimního na polesí Moravský krumlov po 17 letech, *Lesu zdar*[online]. 11.11.2015. [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://lesy.cz/casopis-clanek/prirozena-obnova-dubu-zimniho-na-polesi-moravsky-krumlov-po-17-letech/>
38. Vyhláška č. 289/2018 Sb., o Vyhláška o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů [online]. [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-298>
39. Nařízení vlády č 32/2022 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 185/2015 Sb., o podmínkách poskytování dotací v rámci opatření zalesňování zemědělské půdy a o změně některých souvisejících nařízení vlády, ve znění pozdějších předpisů [online]. [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2022-32>
40. ŠTEFANČÍK, Igor. Vývoj dubového porostu s rozdielnou počiatočnou výchovou, *Zprávy lesnického výzkumného ústavu* [online]. Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav, Zvolen, Slovensko 2021, 66(2). [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://www.vulhm.cz/files/uploads/2021/07/624.pdf>
41. JURÁSEK, Antonín, Jarmila MARTINCOVÁ, Jarmila NÁROVCOVÁ. Problematika použití krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin z intenzivních školkařských technologií v podmínkách ČR [online]. Výzkumný ústav lesního hospodářství, Opočno, 2004. [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <http://vulhm.opocno.cz/homepages/narovcova/jumana04.html>
42. KOZEL, Jan. Klimatická změna a přestavby borových porostů, *Pěstování borovice s využitím nepasečných postupů – zkušenosti a výstupy po 10 letech* : 12-13.5.2016, Doksy [online]. Pro Sylva Bohemica, 2016. [cit. 3.4.2023] Dostupné z:

- <http://prosilvabohemica.cz/wp-content/uploads/2018/01/2016-LP-9-Kozel-Klimaticka-zmena.pdf>
43. REMEŠ, Jiří. Pěstování dubu letního a zimního, *Adaptace lesů na klimatické změny – dubové hospodářství* [online]. 24-25.4.2018. [cit. 3.4.2023] Dostupné z: http://www.cesles.cz/en/?option=com_content&view=article&id=196:deklarace-k-douglasce-v-r&catid=35:novinky&Itemid=152
44. ROLEČEK, J. (2013): Holco mollis-Quercetum roboris Scamoni 1935. – In: Chytrý M. (ed.), Vegetace České republiky. 4. Lesní a křovinná vegetace [Vegetation of the Czech Republic 4. Forest and shrub vegetation], p. 362–365, Academia, Praha. [cit. 3.4.2023] [online]. Dostupné z: <https://pladias.cz/vegetation/description/Holco%20mollis-Quercetum%20roboris>
45. Vacek, S. – Vacek, Z. – Schwarz, O. – Raj, A. – Nosková, I. – Balcar, Z. – Bulušek, D. – Bartošík, Z. – Rolínková, V. – Hirschová, E. – Zahradník, D. – Mikeska, M. – Hynek, V. – Baláš, M. – Bílek, L. – Malík, V. – Šolc, R. – Bednařík, J.: Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš [Regeneration of Forest Stands on Research Plots in the Krkonoše National Parks]. Folia Forestalia Bohemica. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., č. 11, 2009, 288 s. [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/p2009/FFB11.pdf>
46. ČSÚ [Český statistický úřad]. Indexy cen v lesnictví (*základní období –4. čtvrtletí roku 2020*) [online tabulky]. [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/indexy-cen-v-lesnictvi-surove-drivi-4-ctvrtleti-2022>
47. Ministerstvo zemědělství. *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství 2021* [online]. 23.12.2022. [cit. 3.4.2023] Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/712363/ZZ2021_vladni.pdf
48. Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy. Přírodní park Modřanská rokle-Cholupice, Portál životního prostředí hlavního města Prahy: Přírodní parky [online]. Praha: Odbor ochrany prostředí MHMP. 4.5.2010. [cit. 3.4.2023] Dostupné z: https://portalzp.praha.eu/jnp/cz/priroda_krajina_a_zelen/prirodni_parky/modranska_rokle_cholupice_sknihou/prirodni_park_modranska_rokle_cholupice.html
49. AMBROŽ, Robin a Slavomír BURY. *Podrostní hospodářský způsob*. Křivoklát, 23.3. 2023.
50. SUROVÝ, Peter a Slavomír BURY. *Produkce lesních dřevin – dub*. Praha, 2022.
51. KARLÍK, Petr a Slavomír BURY, *Lužní lesy*. Mnichovo Hradiště, 13.4.2022.
52. BÍLEK, Lukáš. *Hospodářské a obnovou způsoby v lese pasečném* [přednáška]. Praha: FLD ČZU v Praze, 7.3.2023.
53. STEJSKAL, Jan a Slavomír BURY. *Přirozená obnova*, Křivoklát, 23.3. 2023.
54. ČERNÝ, Tomáš a Slavomír BURY, *Lesnická typologie*, Praha, 2022.
55. Pladias – databáze české flóry a vegetace. *Quercus petraea agg.* Pladias.cz [online]. ©2014-2023 a [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/overview/Quercus%20petraea%20agg>.
56. Pladias – databáze české flóry a vegetace. *Quercus robur*. Pladias.cz [online]. ©2014-2023 b [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/data/Quercus%20robur#61>

57. PAŘEZ, Jan a Luděk CHROUST. *Modely výchovy lesních porostů*. Jíloviště-Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 1988. Lesnický průvodce, 4/1988.
58. KANTOR, Petr, Tomáš VRŠKA, Lumír DOBROVOLNÝ, Jiří NOVÁK. *Pěstění lesů skripta – učební text* [online skripta]. [cit. 2011-04-26]. [cit. 3.4.2023] Dostupné z: https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/skripta/Pesteni_skripta.pdf
59. ŠMELKO, Štefan. *Dendrometria: [vysokoškolská učebnica]*. Vyd. 2. Vo Zvolene: Technická univerzita, 2007. ISBN 9788022818285.
60. Mapy.cz. *Turistická mapa* [online mapy]. © Seznam.cz, a.s., © AOPK ČR – ochrana přírody a krajiny. [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka?q=P%C5%99%C3%ADrodn%C3%AD%20park%20Mod%C5%99ansk%C3%A1%20rokle-Cholupice&source=area&id=26673&ds=2&x=14.4186525&y=49.9826241&z=14>
61. *Litogeochemická dokumentace, Geologická mapa 1 : 50 000*. In: *Geovědní mapy 1 : 50 000* [online]. Praha: Česká geologická služba. a [cit. 3.4.2023]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/#>
62. *Půdní mapa 1 : 50 000 , Půdní mapa 1 : 50 000*. In: *Půdní mapy 1 : 50 000* [online]. Praha: Česká geologická služba. b [cit. 3.4.2023]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/#>
63. Oblastní plány rozvoje lesa. In: *Katalog mapových informací* [online]. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesa © 2023 [cit. 3.4.2023]. Dostupné z: <https://geoportal.uhul.cz/mapy/MapyOprl.html>
64. Informace o lese. In: *Katalog mapových informací* [online]. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesa © 2023 [cit. 3.4.2023]. Dostupné z: <https://geoportal.uhul.cz/mapy/mapylhpovyst.html>
65. *Katastrální mapa, Přehledová mapa. Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. Český ústav zeměměřičský a katastrální © 2004 - 2023 [cit. 3.4.2023]. Dostupné z: <https://sgi-nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&&MarQueryId=6D2BCEB5&MarQParam0=726036&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka>
66. InMeteo, Archiv počasí [online]. *In-pocasi.cz* © 2023 [cit. 3.4.2023] Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/>

9 Seznam použitých zkratek a symbolů

Tato kapitola není povinná

Text

Samostatné přílohy

Tato kapitola není povinná – přílohy se vždy číslují odlišně!!!

Text