

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra genetiky a fyziologie lesních dřevin



Bakalářská práce

Souhrnná analýza genofondu buku lesního na území České republiky

Autor: Adam Trefil

Vedoucí práce: prof. Ing. Milan Lstibůrek, MSc., Ph.D.

2021

Zadání práce



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce: Adam Trefil
Studijní program: Lesnictví
Obor: Lesnictví
Vedoucí práce: prof. Ing. Milan Lstibůrek, MSc, Ph.D.
Garantující pracoviště: Katedra genetiky a fyziologie lesních dřevin
Jazyk práce: Čeština

Název práce: **Souhrnná analýza genofondu buku lesního na území České republiky**

Název anglicky: **Summary analysis of the gene pool of European beech in the Czech Republic**

Cíle práce: Předmětem bakalářské práce je analýza aktuální struktury genofondu buku lesního v České republice. Na základě prostorové a věkové diferenciací dílčích porostů bude proveden časový rozbor potřeby umělé obnovy. Tento bude, na úrovni dílčích krajů a typu vlastnictví, kontrastován s dostupnými zdroji reprodukčního materiálu buku lesního v rámci podmínek platných pravidel přenosu genofondu. Výsledkem budou tabulární přehledy poskytující informaci o potřebách dodatečných zdrojů genofondu, případně k diskusi o legislativní úpravě umožňující import genofondu ze zahraničí.

Metodika: Vstupní data budou vyhodnocena v mapových a tabulárních sestavách, které budou přílohou práce. Očekávaný rozsah umělé obnovy bude rozdělen dle časové diferenciací a typu vlastnictví na úrovni dílčích krajů. Zdroje reprodukčního materiálu pro umělou obnovu budou dohledány v databázi UHÚL.

Doporučený rozsah práce: 40 stran textu + tabulární a mapové přílohy

Klíčová slova: buk lesní, umělá obnova, lesnická genetika, záchrana a reprodukce genofondu lesních dřevin

Doporučené zdroje informací:

1. ALARCON, Laura Carolina Cuervo. Genetic Analysis of European Beech Populations Across Precipitation Gradients: Understanding the Adaptive Potential to Climate Change. 2017. PhD Thesis. Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen.
2. BARADAT, P. -- Adams, W.T. -- Muller-Starck, G. Population Genetics and Genetic Conservation of Forest Trees. SPB Academic Publishing. Amsterdam 1995. ISBN 90-5103-109-2
3. GEBUREK, T. -- TUROK, J. Conservation and Management of Forest Genetic Resources in Europe. Arbora Publishers. Zvolen 2005. ISBN 80-967088-1-3
4. HYNEK, V. *Šlechtění významných hospodářských dřevin v České republice : habilitační práce*. Praha: ČZU-FLE, 2005.
5. Schulze, E. D., Aas, G., Grimm, G. W., Gossner, M. M., Walentowski, H., Ammer, C., ... & Von Gadow, K. (2016). A review on plant diversity and forest management of European beech forests. *European Journal of Forest Research*, 135(1): 51-67.

Předběžný termín obhajoby: 2019/20 LS - FLD

Elektronicky schváleno: 4. 9. 2019
prof. Ing. Milan Lstibůrek, MSc, Ph.D.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 22. 2. 2020
prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.
Děkan

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Souhrnná analýza genofondu buku na území České republiky vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Milana Lstibůrka, MSc., Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

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

V Praze dne.....

.....

Podpis autora

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu práce prof. Ing. Milanu Lstibůrkovi MSc., Ph.D. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Štěpánu Křístkovi z pobočky ÚHÚL Frýdek–Místek a také Dr. Ing. Pavlu Kotrlovi z VÚLHM za poskytnutí dat a informací pro zpracování této práce.

Největší dík však patří mé rodině za vytrvalou podporu v mém studiu.

Abstrakt

TREFIL Adam. Souhrnná analýza genofondu buku lesního na území České republiky.

Předmětem této práce bylo analyzovat aktuální strukturu genofondu buku lesního v České republice. Na základě rozboru dostupných dat byla predikována potřeba sadebního materiálu pro umělou obnovu a tato byla konfrontována s dostupnými zdroji reprodukčního materiálu buku lesního, co do kvality a kvantity. Součástí práce je též posouzení, zda jsou aktuálně uznané zdroje genofondu buku lesního adekvátní. To s ohledem na zvýšené potřeby zalesňování v důsledku rozsáhlých kalamit v České republice.

Plocha výsadby jednotlivých dřevin byla odvozena z podílu množství sazenic a průměrného počtu jedinců při výsadbě. Díky zjištěným informacím se v České republice nachází přibližná rozloha buku 230 305 ha a z celkové lesní plochy je to 8,8 %. V odhadovaném množství potřeby sadebního materiálu dominují přípravné dřeviny, zejména buk lesní (163,2 mil. ks v základním množství / 87,9 mil. ks jako meliorační a zpevňující dřevinu). Množství sadebního materiálu v lesních školkách pro buk lesní je ve věku jednoho roku 61 671 661 kusů a ve věku dvouletého 19 009 515 kusů. Orientační spotřeba sazenic buku je 38 000 000 kusů za rok. Orientační odhad potřeby sazenic buku je 50 781 tis. kusů. K celkovému porovnání a propočítání dat z roku 2019 se dostanu k výsledkům, že sadebního materiálu bylo nedostatek.

Klíčová slova: buk lesní, genofond buku, genetika, Česká republika

Abstract

The subject of this work was to analyze the current structure of the beech gene pool in the Czech Republic. Based on the analysis of available data, the need for planting material for artificial regeneration was predicted, and this was confronted with available sources of forest beech reproductive material in terms of quality and quantity. Part of the work is also an assessment of whether the currently recognized sources of the beech gene pool are adequate. This is in view of the increased need for afforestation due to large-scale calamities in the Czech Republic.

The planting area of individual tree species was derived from the share of the number of seedlings and the average number of individuals at planting. Thanks to the information obtained, the Czech Republic has an approximate beech area of 230,305 ha and is 8.8% of the total forest area. The estimated amount of planting material needs is dominated by preparatory trees, especially forest beech (163.2 million pieces in the basic amount / 87.9 million pieces as reclamation and strengthening tree species). The amount of planting material in forest nurseries for beech is 61,671,661 at the age of one year and 19,009,515 at the age of two. The approximate consumption of beech seedlings is 38,000,000 pieces per year.

The approximate estimate of the need for beech is 50,781,000 seedlings.

Key words: beech, beech gene pool, genetics, Czech Republic

Obsah

1. Seznam tabulek	9
2. Seznam obrázků	10
3. Seznam grafů.....	10
4. Úvod.....	11
5. Cíle práce.....	12
6. Popis dřeviny.....	13
6.1. Taxonomické zařazení druhu.....	13
6.1.1. Systémové zařazení buku lesního	13
6.1.2. Taxonomie.....	13
6.2. Základní biologická charakteristika druhu	13
6.3. Charakteristika buku.....	14
6.3.1. Historie	14
6.3.2. Současnost.....	15
7. Rozšíření a ekologie	15
7.1. Rozšíření.....	15
7.2. Ekologie.....	17
7.3. Vliv světla a světelné intenzity	18
7.4. Vliv životního prostředí ovlivňující fotosyntézu a růst.....	18
7.5. Půda	19
8. Pěstování buku	19
8.1. Pěstební vlastnosti buku	20
9. Genetika buku lesního	21
9.1. Genová základna.....	21
9.2. Genom buku	21
9.3. Genetika v kontextu historie a klimatických změn	23
10. Tvary lesa	25

10.1.	Hospodářský tvar lesa	25
11.	Fenotypová klasifikace a zařazení do tříd	26
11.1.	Fenotypová klasifikace	26
11.2.	Kritéria pro zařazování dřevin do fenotypových tříd.....	27
11.2.1.	Zařazení porostů do fenotypových tříd	28
11.3.	Fenotypové třídy	29
12.	Reprodukční materiál	30
12.1.	Kategorie reprodukčního materiálu	31
12.1.1.	Požadavky pro uznání zdrojů kvalifikovaného reprodukčního materiálu.....	32
12.1.2.	Podíl kategorií reprodukčního materiálu podle vlastnictví	34
13.	Metodika.....	35
13.1.	Zastoupení podle krajů.....	35
13.2.	Zalesňování dle krajů v roce 2019	35
13.3.	Odhad potřeby sadebního materiálu	36
13.4.	Odhad plochy potřebné k zalesnění	37
13.5.	Dostupnost reprodukčního materiálu podle kategorií.....	38
13.6.	Zásoby semenného materiálu u dodavatelů	40
13.1.	Sadební materiál rozpěstovaný na záhonech	41
13.2.	Rozpěstovaný sadební materiál buku lesního podle LVS a PLO	42
13.3.	Expedovaný sadební materiál	44
13.4.	Dovoz a vývoz osiva a sazenic ze zemí Evropských států	45
14.	Výsledky.....	46
14.1.	Odhad plochy výsadby z množství sadebního materiálu.....	46
14.2.	Porovnání zdroje sadebního materiálu	46
14.2.1.	Odhad potřeby sadebního materiálu ze základních počtů	46
14.2.2.	Odhad potřeby sadebního materiálu z minimálních počtů.....	47
14.2.3.	Výsledný odhad potřeby sadebního materiálu	47

15. Diskuse.....	50
16. Závěr.....	51
17. Bibliografie.....	52
18. Ostatní zdroje	58

1. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Odhad potřeby zalesnění a vylepšení v hektarech, členění podle plošného podílu potřeby zalesnění (Generel obnovy)	37
Tabulka 2 Odhad potřeby zalesnění a vylepšení v hektarech, členění podle kategorie velikosti otevřené plochy (Generel obnovy).....	37
Tabulka 3 Přehled o zdrojích listnatého RMLD kategorie identifikovaný k 31.12.2020 (General obnovy-ÚHÚL).....	38
Tabulka 4 Uznané porosty kategorie identifikovaný a selektovaný dle dřevin k 31. 12. 2020 (General obnovy – ÚHÚL)	39
Tabulka 5 Zdroje reprodukčního materiálu kategorie kvalifikovaný, počet uznaných jednotek (•Informace o nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin ČR za rok 2019)	39
Tabulka 6 Zásoba semenného materiálu a z něho odvozené počty výsadby schopných sazenic u dodavatelů (General obnovy – ÚHÚL).....	40
Tabulka 7 Rozpěstovaný sadební materiál dle věku a dřevin k 31.12.2019 (Generel obnovy – ÚHÚL)	41
Tabulka 8 Expedovaný sadební materiál podle věku a dřevin (Generel obnovy – ÚHÚL) ...	44
Tabulka 9 Vývoz a dovoz mezi Evropskými státy a Českou republikou (Informace o nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin ČR za rok 2019).....	45
Tabulka 10 Porovnání ročního potenciálního zdroje sadebního materiálu rozpěstovaného na záhonech s rámcovou potřebou na ploše k zalesnění za ČR ve výši 112 563 ha dle obnovní dřevinné skladby, při použití základních a minimálních počtů na 1 ha (†Generel obnovy – ÚHÚL)	48

2. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Procentuální zastoupení buku lesního v ČR (ÚHÚL).....	16
Obr. 2 Zastoupení buku lesního v obnově podle krajů, NIL2 (2011-2015).....	20
Obr. 3 Bukový – geneticky hodnotný porost – Strnady, 19. prosince 2016	24
Obrázek 4 Pohled na zalesňenou plochu bukem, v pozadí dospělý lesní porost (Dománovický les; Wikipedia)	25
Obr. 5 Zalesňování dle krajů v roce 2019 - ÚHÚL.....	33
Obr. 6 Rozpěstovaný sadební materiál buku lesního podle LVS a PLO ve věku 1 rok (Informace o nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin ČR za rok 2019)	42
Obr. 7 Rozpěstovaný sadební buku lesního podle LVS a PLO ve věku 2 let (Informace o nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin ČR za rok 2019)	43

3. SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Podíl kategorií reprodukčního materiálu selektovaný a indetifikovaný podle druhu vlastnictví (•Informace o nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin ČR za rok 2019)	34
Graf 2 Spotřeba sadebního materiálu od roku 2010-2019 s odhadem na rok 2020 z rozpěstovaného sadebního materiálu na záhonech k 31.12.2019	48
Graf 3 Porovnání plochy výsadby za roky 2010-2019 s odhadem plochy zalesnění na rok 2020 (z rozpěstovaného sadebního materiálu na záhonech k 31.12.2019) a odhad plochy pro zalesnění základních a minimálních počtů sazenic na 1 ha	49
Graf 4 Porovnání podílů lesních dřevin za roky 2010-2019 s odhadem roční produkce na rok 2021 (podle rozpěstovaného sadebního materiálu na záhonech k 31.12.2019) a odhad pro zalesnění základních a minimálních počtů sazenic na 1 ha	49

4. ÚVOD

Tato práce se zabývá problematikou genofondu buku lesního (*Fagus sylvatica*, L.) v České republice. Aktuální zastoupení buku v lesích ČR je 8,8 %, odhad přirozené skladby je 40,2 %, doporučené zastoupení je na úrovni 18,0 %. Ekologické nároky buku lesního včetně vymezení optimálních podmínek a areálu jsou nepostradatelnou součástí následující literární rešerše. Věnuje se historickým i aktuálním jevům, které se podepsaly do zdejší krajiny a snaží se poodhalit čtenáři tajemství buku lesního. Díky klimatickým změnám ve střední Evropě se buk lesní dostává do popředí v obnově lesů u nás. Práce rozebere problematiku s dostupným sadebním materiálem, plochou pro zalesnění a rozdělením sadebního materiálu do příslušných klasifikací. Touto prací bych chtěl poukázat na to, zda je zapotřebí pěstování hojného sadebního materiálu buku lesního, a tím následně zajistit dostatečnou obnovu lesa či zalesnění v České republice.

5. CÍLE PRÁCE

Předmětem bakalářské práce je analýza struktury genofondu buku lesního v České republice za rok 2019. Na základě prostorové a věkové diferenciací dílčích porostů bude proveden časový rozbor potřeby umělé obnovy. Tento bude, na úrovni dílčích krajů a typu vlastnictví, kontrastován s dostupnými zdroji reprodukčního materiálu buku lesního v rámci podmínek platných pravidel přenosu genofondu. Na základě dostupných dat budou vypracované tabulární výsledky s odhadem sadebního materiálu, zdali je dostatek či nedostatek reprodukčního materiálu na území České republiky. Výsledkem budou tabulární přehledy poskytující informaci o potřebách dodatečných zdrojů genofondu, případně k diskusi o legislativní úpravě umožňující import genofondu ze zahraničí.

6. POPIS DŘEVINY

6.1. Taxonomické zařazení druhu

6.1.1. Systémové zařazení buku lesního

Říše: rostliny – *Plantae*

Podříše: cévnaté rostliny – *Tracheobionta*

Oddělení: krytosemenné – *Angiospermae*

Třída: dvouděložné – *Dicotyledonae*

Řád: bukotvaré – *Fagales*

Čeleď: bukovité – *Fagaceae*

Rod: buk – *Fagus*

Druh: *Fagus sylvatica* L.

6.1.2. Taxonomie

Rod *Fagus* L. patří společně s rody *Quercus*, *Castanea*, *Chrysolepis*, *Trygonobalanus*, *Lithocarpus* a *Castanopsis* do čeledě *Fagaceae* (bukovité) do řádu *Fagales* (bukotvaré) (BARNA, 2011).

6.2. Základní biologická charakteristika druhu

Buk lesní (*Fagus sylvatica*) je nejčastějším listnatým druhem v evropských lesích. Rod zahrnuje jednodomé listnaté opadavé druhy dřevin, které se nesouvisle vyskytují v temperátních oblastech severní polokoule. Dřevina patří do listnatých stromů, která dosahuje průměrné výšky 35 až 40 metrů, dožívá se 200 až 400 let a může mít tloušťku až 1,5metrů.

Koruna buku je vysoko postavená a kulovitá. V prostoru metlovitá, bohatě rozvětvená, s větvemi většinou šikmo odkloněnými od kmene. Pupeny jsou přibližně 20 mm štíhlé, špičaté, skořicově hnědé a na špičce bělavě pýřité. Plody buků jsou trojboké nažky (bukvice), asi 10 mm dlouhé a hnědé. Pro tříhranné nažky tzv. bukvice je typická hnědá barva a lesk. Plody dozrávají na podzim. Délka listů je 5-10 cm. Tvar listů je vejčitý, zašpičatělý, na vrchní straně tmavě zelený a lesklý. Kmen buku je válcovitý a průběžný. Borka je tenká, hladká a barvu má stříbřitošedou.

Dřevo buku je narůžovělé, roztroušeně pórovité. Letorosty jsou tenké a prohnuté se špičatými pupeny skořicové barvy. Jeho letokruhy jsou celkem zřetelné a v častých případech díky poranění kmene dochází k nepravému jádru. Dřeňové paprsky jsou viditelné ve všech řezech.

Nápadným znakem je u něj zkrácený hlavní kořen ve tvaru srdce, který je bohatě rozkořeněný s mohutnými bočními šikmými kořeny (KOBLIŽEK, 1999).

6.3. Charakteristika buku

Buk lesní se řadí mezi nejvýznamnější hospodářské listnaté dřeviny v České republice, střední a severní Evropě a tvoří tak významnou oporu dřevařského průmyslu. V posledních letech se buku na našem území daří. Navzdory suchým létům je dřevina díky silnému srdcovitému kořenu schopna čerpat vodu a živiny z dostatečné hloubky (MÁLEK, 2012)

Navzdory velmi rozsáhlému a heterogennímu rozšíření má rod *Fagus* ve srovnání s ostatními rostlinnými druhy relativně málo druhů. Jejich počet je udáván v rozmezí od 8 do 18 podle typu rozdělení. Buk snáší zastínění a tvoří porosty, ve kterých jsou různá stádia věků dřevin. Většinou jsou nesmíšené, protože svým stíněním vytlačuje ostatní druhy. Na příznivých stanovištích buk vytlačuje většinu ostatních dřevin (ŘEZÁČ, 2001).

6.3.1. Historie

Lesy jsou jedním z největších přírodních bohatství každé společnosti. Díky lidským zásahům lesů nejen ubývalo, ale již od 13. století se radikálně měnila jejich dřevinná skladba. Les je významnou složkou životního prostředí, ale je také trvalým zdrojem dřeva a jiných užitků.

Za vlády panovníků, feudálů a vládců ve starověku i středověku bylo nakládáno s lesy podle požadavků jejich majitelů nebo správců. Na hospodaření v lesích v dané době se nevázala žádná pravidla, lesy se užívaly nahodile, prostým způsobem. V tehdy převládajících porostech bukojedlových a ve smíšených doubravách se využívaly pouze některé dřeviny (např. dub na vodní stavby, buk na pálení dřevěného uhlí). V období hospodářské konjunktury v době vlády Karla IV. docházelo v Čechách k vykácení a vykloučení mnohých královských lesů.

Zejména od 13. století se začala objevovat nová výrobní odvětví, jako je rozvoj hornictví a zpracování rud. Ta si vyžádala obzvláště v 16. století velikou spotřebu dříví i dřevěného uhlí. K poškození lesů později přispěly i sklárny s vysokou mírou spotřeby palivového dříví.

Během průmyslové revoluce se také nekontrolovaně těžilo velké množství dříví. Od počátku 18. století se začalo snižovat zastoupení jedle, které rovněž jako buku nejvíce škodil zaváděný způsob hospodaření, díky tomu, že se lesy kácely na celé ploše (LENOCH, 2014).

6.3.2. Současnost

V první polovině 20. stol. postupně vznikaly smrkové a borové monokultury a chyběly zpevňující dřeviny jako je třeba buk. Z toho důvodu docházelo k velkým polomům a kalamitám. Převaha smrkových monokultur byla výnosná hlavně v první generaci po lese listnatém a smíšeném, postupně však přestávala být ziskovou. Také přestávala být bezpečnou díky rozsáhlým kalamitám a poklesu úrodnosti půdy.

V posledních desetiletích prostřednictvím lesních hospodářských plánů začala být prosazována nezbytnost zastoupení listnatých dřevin v lesích. Novodobé faktory předpovídají změny globálního klimatu. Změna druhové a prostorové skladby lesů je potřebná pro pěstování kvalitních porostů. Nyní se lesnický sektor snaží přiblížit přirozené skladbě lesů, a to zvýšením podílu listnatých dřevin (LENOCH, 2014) (ČÍŽEK, 1959).

Zastoupení buku lesního před výraznějším vlivem člověka bylo na úrovni 40,2 %. V současné době dosahuje s výměrou 230 305 ha redukované plochy pouze 8,8 %. Při plánované úpravě druhové skladby lesů by mělo dojít k navýšení zastoupení buku na 18 % (Zelená zpráva 2019).

V období roků 2000–2014 se zvedlo zastoupení buku o téměř 53 tis. ha lesní půdy. Zvýšení počtu buku je ve shodě s vyšším přirozeným rozšířením. Toto rozšíření zasahuje od 2. – 7. LVS (REMEŠ, 2016).

7. ROZŠÍŘENÍ A EKOLOGIE

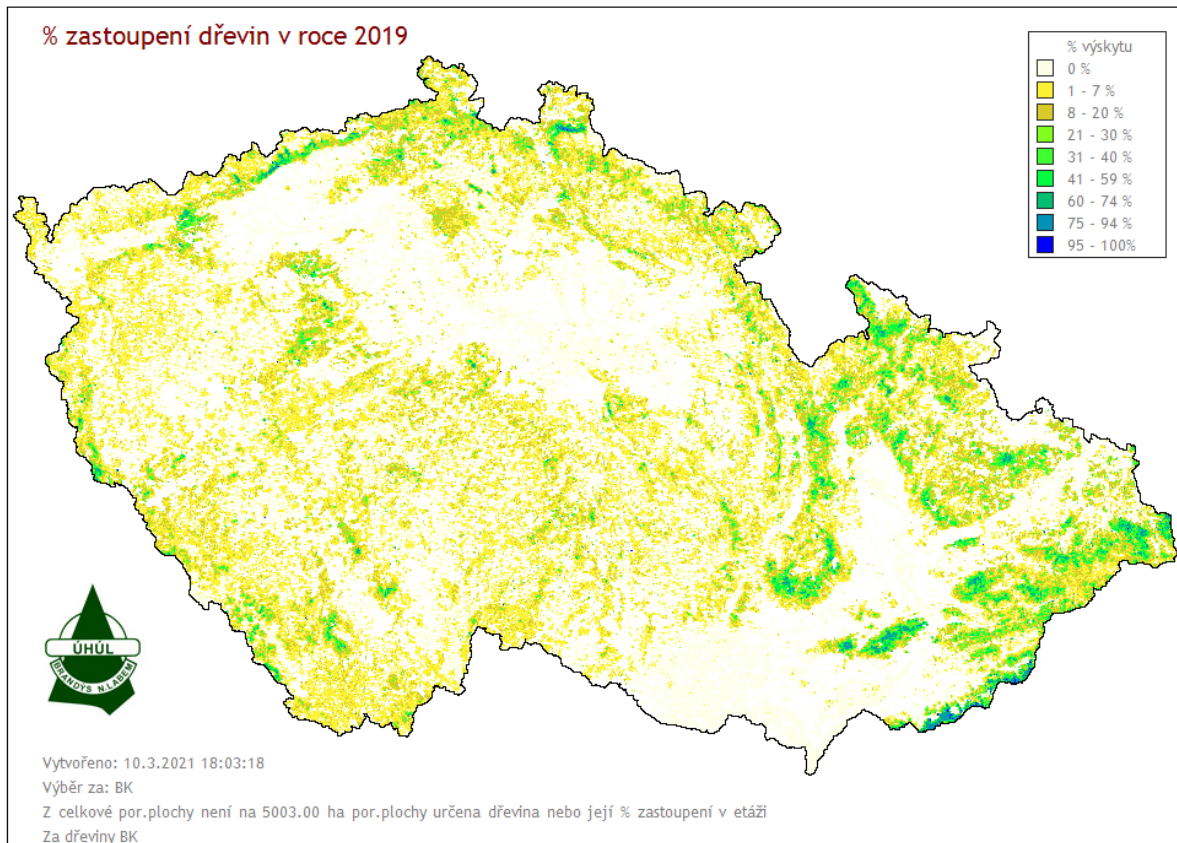
7.1. Rozšíření

Buk lesní je rozšířen primárně v západní a jižní Evropě. Hranice areálu na severu vede přes jižní část severního Německa, Dánska, Velké Británie, a jižní Švédsko (také v Norsku v okolí Osla). Severní část Polska a část Ruska u Kaliningradu a separovaně v Lotyšsku. Na východě hranice probíhá Polskem, kde tvoří hluboký zářez k Varšavě, zasahuje po západní Ukrajinu, dále postupuje Moldávií, na jihovýchodě po jihozápadní pobřeží Černého moře. V jihovýchodní a jižní Evropě v pohořích Balkánského poloostrova, Apeniny, Korsika, Sicílie, ve Španělsku hlavně a v Pyrenejích.

V České republice roste buk prakticky po celém území, hlavně v oblasti u Hodonína a v inverzní poloze v údolí Labe u Hřenska, nejvýše v Jeseníkách ve Velké kotlině, dále na Šumavě nad Černým jezerem (LEUGNEROVÁ, 2007) (DITTMAR, 2003).

Kromě smíšených kultur vytváří i jednodruhové kultury ve výškovém stupni 4 až 6 (450-900 m n.m.) Z celkového rozšíření buku lze usoudit, že pro bukové porosty je optimální mírné oceánské klima. Areál buku lesního na východě končí na hranici kontinentálního klimatu, i ve střední části rozšíření zcela chybí v oblastech s příliš suchým a teplým létem a mrazivou zimou (ÚRADNÍČEK, 2004) (VĚTVIČKA, 2005).

Mapový výstup



Poznámka 1: Z celkové por.plochy není na 5003.00 ha por.plochy určena dřevina nebo její % zastoupení v etáži

Poznámka 2: Za dřeviny BK

Obr. 1 Procentuální zastoupení buku lesního v ČR (ÚHÚL)

7.2. Ekologie

Mezi nejzajímavější typy lesů v Evropě řadíme lesy bukové, a to jak z ekologického hlediska, tak ze socioekonomického hlediska. Buk je oceánického a suboceánického klimatu. V našich podmínkách je třetím nejtolerantnějším stromem snášejícím zástin (hned po tisu a jedli). Vytváří často nesmíšené porosty, svým cloněním a svou hustotou vytlačuje většinu ostatních dřevin, které se zde vyskytují. Kvete od konce dubna až do druhé poloviny května. V ČR se bučiny člení na květnaté, vápnomilné, klenové a acidofilní. Ideální podmínky pro růst buku jsou mokré léta a mírnější zimy.

Ve střední Evropě buk lesní doprovází *Abies alba*, *Pinus sylvestris*, *Taxus baccata*, *Quercus petraea*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*, *Tilia spp.*, *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus glabra*, *Sorbus torminalis*, *Cerasus avium*.

V jižním a jihovýchodní Evropě také s *Pinus nigra*, *Pinus heldreichii*, *Celtis orientalis*, *Picea omorika*, *Quercus cerris*, *Tilia tomentosa*, *Corylus colurna*, *Juglans regia* (MERINO, 2007) (LEUGNEROVÁ, 2007).

V České republice je buk lesní rozšířen téměř po celém území, zejména v mezofytiku a oreofytiku, s nižším zastoupením i v termofytiku. Roste v nadmořské výšce 300-1000 m n.m., je přítomen v podhorském a horském vegetačním stupni, ve stupni pahorkatin se objevuje především na severních svazích, kde mu vyhovuje vápencové podloží. Nedaří se mu růst v oblastech zemědělsky užívaných (PIOVESAN, 2005) (SLAVÍK, 1990).

Buk lesní má schopnost snášet silný zástin. Jeho listy jsou díky anatomické stavbě přizpůsobeny nedostatku světla. Mladé porosty bývají velmi husté s vysokým zastoupením buku. Může tedy v příznivých podmínkách pro tuto dřevinu buk vytlačovat ostatní dřeviny, které vyžadují dostatek světla, a vznikají tak čisté bučiny. Jeho jarní květeny podporuje zahřívání půdy dostatečným osvětlením před vyrašením listů. V letním období je půda pod bučinami z velké části zastíněná, v podrostu tak přežívají jen pravé sciofyty. Opad z buku má velký vliv na půdu. Listový opad po rozkladu má vysoký obsah živin, který se dostává do půdy. Na chudších horninách opad z buku špatně tlí a vzniká vysoká vrstva hrabanky, která je ve spodní vrstvě slehlá, váže vysoké množství vody, čímž brání v provzdušnění půdy. Surový listnatý humus pak neumožňuje růst bylinného krytu a negativně ovlivňuje úspěšné zmlazování ostatních i vlastních dřevin. Díky dostatečnému přístupu světla a vlhkosti listů rychleji podléhá rozkladu. Fauna a flora hraje také v rozkladu opadu velkou roli (ÚRADNÍČEK, 2004).

7.3. Vliv světla a světelné intenzity

Jedním z hlavních faktorů ovlivňujících přirozenou obnovu buku lesního je přístup světla, jeho charakter, trvání a intenzita. Buk je stínomilná dřevina, zvláště v mládí ji tato vlastnost činí konkurenceschopnou s řadou dalších dřevin. Přímé záření významně ovlivňuje teplotu a vlhkost půdy. Je to dáno relativně vysokým podílem přímého záření prostupujícího mezerami v porostním zápoji. Pro výraznější stabilizaci a odrůstání je zapotřebí většího rozvolnění zápoje. Nejčastěji parametry obnovy souvisí s charakteristickým difuzním zářením a otevřeností zápoje centrální části korunového prostoru (ŠPULÁK, 2009).

7.4. Vliv životního prostředí ovlivňující fotosyntézu a růst

Buk není odolný vůči znečištěnému ovzduší, z tohoto důvodu není ideální jej vysazovat v blízkosti průmyslových aglomerací. Stromy řadíme mezi autotrofní organismy, které začleňujeme mezi fotosyntetizující organismy. Tento fyziologický proces je zodpovědný za přeměnu sluneční energie na energii chemických vazeb. Dále vede k redukci oxidu uhličitého do organických sloučenin a zároveň se vytváří kyslík. Omezení nebo potlačení fotosyntézy silně ovlivňuje veškeré fyziologické procesy stromu.

Buk lesní je senzibilní na klimatické změny, ve spojitosti s přírůstem a obnovou. Například určitá úroveň fotosyntetické aktivity je základní podmínkou pro výživu rostliny a naopak. Stejně tak to platí pro vztah mezi fotosyntézou a respirací, transpirací atd. Veškeré významné činnosti lesního ekosystému jsou závislé na výškové struktuře, prostorovém uspořádání, stavbě korun a fyziologických procesech (CUDLIN, 2013) (HEJNÝ, 1990).

Od druhé poloviny 19. století se teplota v Evropě zvýšila o 1,3° C (citace????). Během 20. století se srážky na severní části Země zvýšily a na jižní polokouli se snížily. Oteplování však můžeme pozorovat na celém kontinentu, liší se jak prostorově, tak i časově: severní část Evropy se ohřívá především v zimě, oproti tomu jižní Evropa se otepluje hlavně v létě. Ve většině scénářích se předpovídá, že se klima bude nadále měnit (CITACE?).

Od roku 1950 se výrazně zvýšil počet horkých dnů, tropických nocí a přívalů veder, zatím co studená období a mrazivé dny se snížily. Během tohoto století se očekává podobný trend. Díky oteplení v posledních letech budou srážky v zimě spíše dešťové než sněhové, zejména na horách. Dále budou zesíleny extrémní události: na severu a severovýchodě kontinentu bude častější výskyt povodňových událostí způsobených silnými srážkami. Častá sucha se budou pravděpodobněji vyskytovat ve střední a jižní Evropě a ve Středomoří. I v oblastech, kde se

očekává zvýšení letních dešťů, může dojít ke ztrátě půdní vlhkosti v důsledku zvýšené evapotranspirace v důsledku vyšších teplot, což může vést k závažnějším hydrologickým suchům (ALARCON, 2017).

7.5. Půda

V oblasti nejhodnějšího rozšíření je buk lesní celkem nevyhraněný ke geologickému podkladu. Nejlepší bukové porosty rostou na hodnotných humózních půdách. Dřevina roste nejlépe na čerstvě vlhkých, dobře provzdušněných humózních, minerálně bohatých a mnohdy na vápenitých půdách. Roste téměř na všech druzích hornin. Nesnáší půdy ulehle, zamokřené, sesedlé a rovněž neroste na suchých a písčitých půdách. Buk je náročný na dostatek srážek, je velice citlivý k suchu a je náchylný na výskyt pozdních mrazů (MUSIL, 2005) (KOBILÍŽEK, 1999).

8. PĚSTOVÁNÍ BUKU

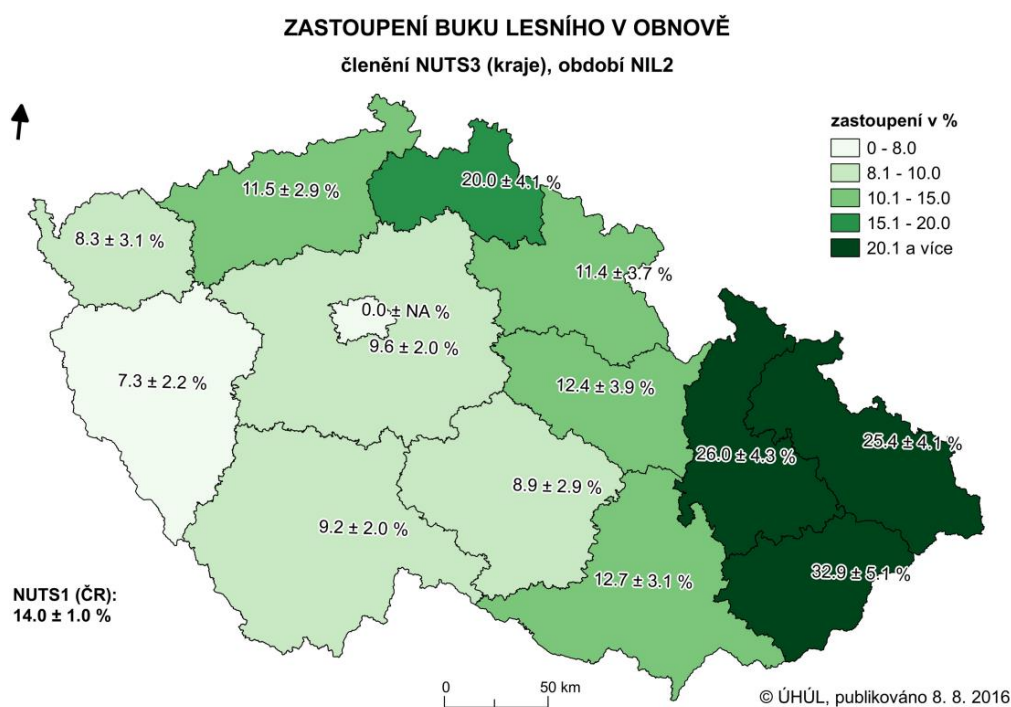
Buk je z mnoha důvodů nejčastěji obnovován přirozeně, mimo jiné z důvodů dosažení potřebné hustoty mladých porostů. Mladé bukové porosty může mráz a nízké teploty úplně zničit. Díky tomu, dospělé stromy mohou mít patologické tvary kmenů. Přirozenou obnovu však nelze aplikovat na všech stanovištích, která jsou plánována pro obnovu této dřeviny.

Zejména její znovuzavádění na stanoviště dříve nevhodně zalesněná smrkem vyžaduje využití i obnovy umělé. Velké plochy lesů, na kterých rostly jehličnaté monokultury, jsou v poslední době přeměňovány ve smíšené lesy. Jde o tzv. re-introdukcii původních dřevin (GEBLER, 2007).

8.1. Pěstební vlastnosti buku

Buk lesní v dnešní době zažívá renesanci. Tím došlo ke značnému zvýšení lesních ploch s vyšším zastoupením buku (DITTMAR, 2003).

Buk lesní nesnáší příliš zastíněná místa, v mládí roste dosti rychle. Výškový růst u buku vrcholí mezi 40–50 lety. Buk obohacuje půdu opadem listů, při velkém zástínu a nedostatku vláhy se však opad nerozkládá a brání tak přirozenému zmlazení. Při větším rozvolnění v porostu strom reaguje zvýšeným přírůstem – zvětšením koruny. Je náchylný k rozrůstání korun do šířky, košatění při volném zápoji, vytváření nepravidelných korun a vidličnatých jedinců, nehodí se jako výstavek. Od mládí vyžaduje buk růst v plném zápoji. Buk lesní je z mnoha příčin mnohdy obnovován přirozeně, aby došlo k vysoké hustotě v mladých porostech (SPEER, 2010) (REMEŠ, 2016).



Obr. 2 Zastoupení buku lesního v obnově podle krajů, NIL2 (2011-2015)

9. GENETIKA BUKU LESNÍHO

9.1. Genová základna

Podle *zákona č.149/2003 Sb.* se za genovou základnu považuje „komplex lesních porostů s významným podílem cenných regionálních populací lesních dřevin o rozloze postačující k udržení biologické různorodosti populace a schopné vlastní reprodukce“.

V oblasti obnovy lesa proto vyhláška stanoví preferenci přirozené obnovy, v případě nutnosti obnovy umělé musí použitý reprodukční materiál dřeviny, pro kterou je genová základna vyhlášena, pocházet z téže genové základny. Zachování biologické různorodosti dřevin v genové základně je také přizpůsoben režim hospodaření, řešený zvláštními hospodářskými soubory, které vycházejí ze stavu porostů (*Vyhláška č. 82/1996 Sb. §14 odst. 6*).

Minimální výměra genové základny vyhovující podmínce udržení biologické různorodosti je legislativně stanovena na 100 ha. (*Vyhláška č. 29/2004Sb. §13 odst. 2*).

Hospodaření v genové základně směřuje k zachování a reprodukci těchto populací s následným možným využitím pro potřeby lesního hospodářství. Vzhledem k tomu, že na území genových základen se nacházejí a také uznávají jedny z nejkvalitnějších zdrojů reprodukčního materiálu, stávají se tyto objekty nepřímo i zdroji kvalitního reprodukčního materiálu dobře použitelného pro obnovu lesa a zalesňování také na lokalitách mimo genové základny.

Celkově bylo k 31. 12. 2019 v České republice evidováno 140 genových základen pro 17 druhů lesních dřevin o celkové výměře 69 878 ha. Pro porovnání s rokem 2014 bylo genových základen dle plochy evidováno 59 859 ha. V roce 2017 to bylo až 73 292 ha. Pro buk je vyhlášeno 68 genových základen (*Informace o nakládání s RM lesních dřevin ČR za rok 2019 - ÚHÚL*).

9.2. Genom buku

Některé ekosystémy v přírodě se nedokážou vyrovnat s běžnými procesy evoluce se vzrůstající rychlostí změn v prostředí, které způsobují antropogenní faktory.

Zhruba od roku 1995 docházelo v lesnické genetice k přechodu z původně biochemických na DNA markery. Tyto umožňují studium polymorfismu populací na úrovni deoxyribonukleonové kyseliny, tedy na úrovni primární genetické informace přenášené z rodičů na potomky a podléhající vlivu evolučních procesů. Podle molekulárních markerů tak můžeme vystopovat evoluční historii druhu, mechanismy křížení, posuzovat míru genetické příbuznosti uvnitř

populací a mezi populacemi genový tok, genetický drift apod. Za poslední desetiletí byla genetická proměnlivost několikrát oblastně zkoumána na mnoha místech v Evropě. Pro zjištění se používali například isozymové markery (BOŽIČ, 2012) (COMPS, 1991) (DEGEN, 1998), (Hynek 2005) (BARADAT, 1995).

Součástí rodu *Fagus* je počet chromozomů značně stálý ($2n = 24$). Pouze mimořádně byli zpozorováni triploidní jedinci. Z rodů *Fagus* a *Quercus* byly jejich morfologické znaky velice podobné. Napříč čeledi *Fagaceae* je proměnliví obsah DNA. V této čeledi je rozměr genomu ve srovnání z této čeledi zanedbatelně malý. Zdá se, že rod *Fagus* má nejvíce redukováný genom v této čeledi. Zkoumání prostorového rozmístění alel s použitím molekulárních markerů v přirozených izolovaných bukových porostech ukázalo silnou tendenci k tvorbě příbuzenských struktur až do vzdálenosti 30 m. Prostorové genetické struktury jsou do značné míry ovlivněny stochastickými jevy (např. směr větru apod.). Z tohoto důvodu se můžou mezi jednotlivými roky v porostech lišit (WÜHLISCH, 2008) (KREMER, 2007).

Díky svému vysokému stupni polymorfismu a relativně nízkým nákladům jsou pro studium populační biologie buku velmi vhodné zejména mikrosatelitové markery. Ze studií postavených na tomto typu markerů plyne, že je poměrně vysoká genetická variabilita v rámci jednotlivých populací i mezi populacemi buku, ačkoli variabilita v rámci populace bývá obecně vyšší (MERZEAU, 1994) (STREIFF, 1999).

V měřítku celého areálu *ssp. sylvatica* je míra genetické diferenciace spíše menší. Výrazněji odlišnou genetickou proměnlivost vykazují populace na Balkáně a na Apeninském poloostrově, což souvisí s původem z odlišných glaciálních refugií. Maternálně děděné chloroplastové geny, které se šíří výhradně semeny, vykazují vysoký stupeň diferenciace mezi jednotlivými evropskými populacemi. Limitovaný genový tok může rovněž ústit ke vznik genetické diferenciace na poměrně malých vzdálenostech (MERZEAU, 1994) (VORNAM, 2004) (WÜHLISCH, 2008) (DEGEN, 1998)..

Buk je převážně cizosprašný, podíl samoopylení zpravidla nepřesahuje v přirozených populacích 1 %. Podíl samooplození bývá malý, přesto však může způsobit deficit heterozygotů. V rámci jednotlivých populací může být limitován genový tok z důvodu vysoké denzity jedinců v bukových porostech. Z tohoto důvodu se rozmnožování často odehrává mezi bezprostředně sousedícími jedinci. Tato skutečnost je podporována i faktem, že maximální i průměrná disperze pylu buku lesního bývá značně omezená (VORNAM, 2004) (BARNA, 2011) (COMPS, 1991) (DOUNAVI, 2000) (MUÑOZ, 2003).

9.3. Genetika v kontextu historie a klimatických změn

Klimatické změny mají pravděpodobně vliv i na genetickou diverzitu buku. Z hlediska střední Evropy je od roku 1950 pozorován významný přírůst buku lesního v nižších nadmořských výškách a tento trend má vzrůstající charakter. Naproti tomu spíše opačný trend je v posledních desetiletích pozorován ve vyšších nadmořských výškách, kde mají environmentální změny negativní vliv na vývoj semenáčků. V souvislosti s očekávanými změnami klimatu a dalších podmínek prostředí vyvstává otázka citlivosti a rezistence druhů (DITTMAR, 2003).

V lesnickém hospodářství se nejen v případě buku lesního stále více klade důraz na zajištění dostatečné genetické diverzity druhů, která byla často významně narušena neuváženými zásahy do lesních ekosystémů v minulosti a cíleným ovlivňováním genofondu druhů. Význam genetické diverzity je patrný zejména v kontextu klimatických změn, jejichž vliv se do budoucna bude patrně zvyšovat (BUITEVELD, 2007).

Z těchto příčin je důležité zasadit genetický pohled do lesnického managementu a zachovávat úroveň genetické diverzity tak vysokou, aby garantovala populacím druhů nejen krátkodobou životaschopnost, ale také dlouhodobý vývojový potenciál. (BUITEVELD, 2007) (CSILLÉRY, 2014) (KRAMER, 2008) (VARSHNEY, 2005) (VORNAM, 2004).

Díky vysokému ekologickému i ekonomickému významu je buk lesní z předmětů mnoha genetických výzkumů. Aktuálně je patrné, že významná část genetické diverzity buku již byla patrně ztracena. Odlesňování mělo také za následek fragmentaci zbylých stanovišť, která je v některých regionech velmi významná, zejména v důsledku antropogenních aktivit v Evropě (LEFÈVRE, 2012) (RAJENDRA, 2014).

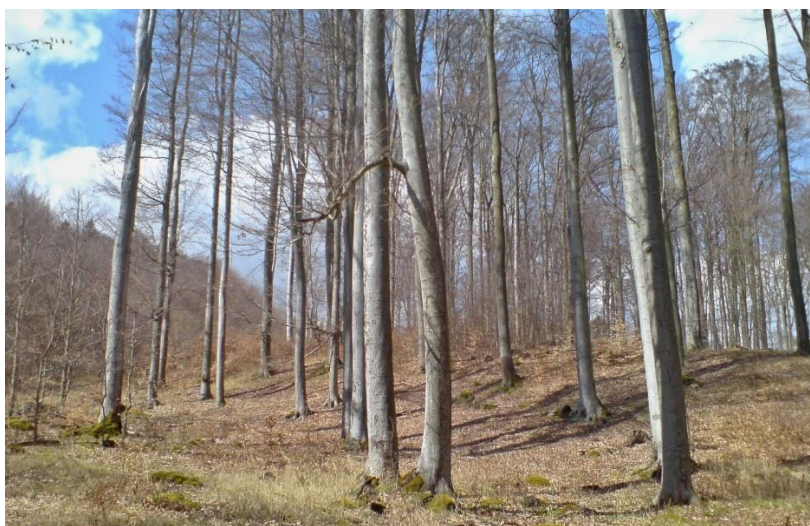
Hrozba degradace současné genetické diverzity antropogenním působením se neočekává být příliš významná. Aktuální genetická diverzita by mohla být ohrožena snahou rozšířit bukové porosty s využitím nevhodného reprodukčního materiálu. Nicméně sílící klimatické změny by mohly ovlivnit bukové porosty, a to zejména v nížinách, kde se předpokládá pokles srážek a růst teplot.

Z tohoto důvodu je klíčové získat více znalostí nejen o genetické diverzitě, ale také adaptabilitě buku, aby bylo možno efektivně chránit ohrožené populace a rovněž umožnit přenos reprodukčního materiálu do regionů, které se díky klimatickým změnám stanou pro tento druh vhodným stanovištěm. Vzhledem ke svým stanovištním nárokům byla řada bukových porostů v minulosti odstraněna, protože se půda využívala pro zemědělství (WÜHLISCH, 2008) (HASENKAMP, 2011) (KÖLLING, 2005).

Častější záplavy by mohly snížit konkurenceschopnost buku, který je k zamokřeným či zaplaveným půdám citlivý. Delší období letního sucha a vzrůstající průměrná roční teplota vzduchu by mohly ohrozit porosty rostoucí na mělkých vápenatých půdách, které se vyznačují nízkou schopností zadržovat vodu. Nejčastěji zasaženy tak mohou být porosty v jižních a jihovýchodních regionech výskytu. Výše rozebrané změny v klimatu by zároveň zvýhodnily okolnosti pro populace vyskytující se na severní a severovýchodní periferii.

(ODDOU-MURATORIO, 2010) (DOUNAVI, 2016) (GEBLER, 2007).

Klimatické změny mají vliv i na další faktory ovlivňující porosty buku lesního, např. sílí intenzitu lesních požárů, ke kterým je buk z důvodu tenké borky náchylný a nevykazuje vysokou regenerační schopnost. Kvůli klimatickým změnám se pozornost obrací zejména k zjišťování ekotypů buku a populacím s vysokým genetickým potenciálem přizpůsobit se na měnící podmínky prostředí (DOUNAVI, 2016) (HAMPE, 2005) (JAZBEC, 2007) (LESUR, 2015) (MARINGER, 2016).



Obr. 3 Bukový – geneticky hodnotný porost – Strnady, 19. prosince 2016

10. TVARY LESA

10.1. Hospodářský tvar lesa

Je to tvar lesa, který charakterizuje vznik porostů z pohledu vegetativního nebo generativního původu. Pro tvar lesa kromě způsobu obnovy je mimo jiné i způsob pěstování a zejména doba obmýtí. U nás je nejrozšířenějším hospodářským tvarem les vysoký. Podíl lesů vysokých u nás je přibližně (97,2% +/- 0,3%). Podíl lesa nízkého (0,5 +/- 0,1%) a středního lesa (2,4 +/- 0,3%) (NIL v ČR, výsledky druhého cyklu 2011 – 2015)

Les vysoký je základním hospodářským tvarem lesa a zařazujeme i lesy lesy nízké.

Les střední a nízký: tyto lesy se postupně převádějí na hospodářský tvar lesa vysokého. Lesy ochranné a lesy zvláštního určení mohou mít hospodářský tvar lesa nízkého a hospodářský tvar lesa středního.

Les nízký: v lesích nízkých, jejichž druhová skladba, jakost, genetická hodnota a stanovištní poměry umožňují přirozenou obnovu (§ 3 Vyhláška č. 13/1978 Sb. - část druhá)



Obrázek 4 Pohled na zalesněnou plochu bukem, v pozadí dospělý lesní porost (Dománovický les; Wikipedia)

11. FENOTYPOVÁ KLASIFIKACE A ZAŘAZENÍ DO TŘÍD

11.1. Fenotypová klasifikace

(1) Při fenotypové klasifikaci se porost podle původu, objemové produkce, morfologických znaků a zdravotního stavu zařazuje do

a) fenotypové třídy **A**, jde-li o hospodářsky vysoce hodnotný porost, který je autochtonní, nebo jde-li o porost, který není autochtonní, avšak vyniká množstvím nebo kvalitou produkce, morfologickými znaky a odolností,

b) fenotypové třídy **B**, jde-li o ostatní porosty nadprůměrné objemové produkce a morfologických znaků a dobrého zdravotního stavu,

c) fenotypové třídy **C**, jde-li o porost průměrné objemové produkce a morfologických znaků a dobrého zdravotního stavu,

d) fenotypové třídy **D**, jde-li o porost, který je geneticky a hospodářsky nevhodný se zřetelně zhoršeným zdravotním stavem nebo se znatelně zhoršenou kvalitou.

(2) Porost nezařazený do fenotypové třídy **A** až **C** nelze uznat jako zdroj reprodukčního materiálu.

(3) Fenotypovou klasifikaci provádí osoba, která má licenci k vyhotovování lesních hospodářských plánů a lesních hospodářských osnov podle zvláštního právního předpisu.⁹⁾ Fenotypová klasifikace se provádí vždy při vypracování nového lesního hospodářského plánu nebo nové lesní hospodářské osnovy, a to na dobu jejich platnosti. V odůvodněných případech může pověřená osoba provést změnu fenotypové klasifikace v rámci uznání zdroje reprodukčního materiálu. Změna fenotypové klasifikace není důvodem pro změnu lesního hospodářského plánu nebo lesní hospodářské osnovy. (§ 10/zákon č. 149/2003 Sb.,)

Odstavec předpisu 149/2003/zákon č. 149/2003 Sb., o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin) § 10/Fenotypová klasifikace

11.2. Kritéria pro zařazování dřevin do fenotypových tříd

1. Informace o původu

„Podle dokumentů z dřívějších dob nebo jiných zdrojů (rozmístění stromů v porostu, terénní nepřístupnost) je zapotřebí stanovit, zda se jedná o porosty autochtonní (původní), nebo alochtonní (nepůvodní) známého nebo neznámého původu. Porosty fenotypové třídy **A** by měly být autochtonní nebo alespoň pravděpodobně autochtonní. Do této třídy lze zařadit i porosty neautochtonní, vynikají-li množstvím produkce, jakostí, odolností, případně jiných cennými vlastnostmi. Porosty fenotypové třídy **B** mohou být autochtonní i neautochtonní známého nebo neznámého původu“ (*Příloha č. 19 k vyhlášce č. 29/2004 Sb.*)

2. Objemová produkce

„Porosty fenotypové třídy **A** a **B** musí mít objemovou produkci (objemový přírůst dřevní hmoty) vyšší než je střední hodnota platná pro srovnatelné ekologické a hospodářské podmínky“ (*Příloha č. 19 k vyhlášce č. 29/2004 Sb.*)

3. Morfologické znaky

Podle přílohy č. 19 k vyhlášce č. 29/2004 Sb „Stromy v porostech fenotypové třídy **A** a **B** musí vykazovat vhodné morfologické znaky, zejména přímost, plnodřevnost, kruhový průřez kmene, vhodný typ větvení a dobrou schopnost přirozeného čištění kmene. Podíl dvojáků a točitých kmenů by měl být minimální“.

4. Zdravotní stav a odolnostní potenciál:

„Stromy v porostech fenotypové třídy **A** a **B** nesmí být napadeny škodlivými činiteli a musí být odolné vůči nepříznivým stanovištním a klimatickým podmínkám na místě výskytu -s výjimkou škod způsobených znečištěním životního prostředí a musí být přizpůsobeny ekologickým podmínkám oblasti provenience“.

5. Kvalita dřeva:

Kvalita dřeva je definována podle *Přílohy č. 19 k vyhlášce č. 29/2004 Sb.* takto: „Kvalitu dřeva je zapotřebí vzít v úvahu: v jednotlivých případech může být podstatným kritériem při výběru“.

11.2.1. Zařazení porostů do fenotypových tříd

Podle kritérií

Stáří, původ, objemová produkce, morfologické znaky, zdravotní stav a odolnostní potenciál, kvalita dřeva (*Příloha č.19 vyhl.29/2004 Sb.*), (u smíšených porostů všechny zastoupené dřeviny)

Stáří

Olše, břízy, topoly – starší 30 let

Douglaska, jedle obrovská, borovice vejmutovka – starší 40 let

Ostatní dřeviny – starší 60 let

Původ

U autochtonního porostu nebo zdroje semene je místo, na kterém porost nebo zdroj semene nenacházejí, může být i neznámý.

Autochtonní porost nebo zdroj semene – pocházejí z nepřetržitého přirozeného zmlazení nebo založené uměle z reprodukčního materiálu generativního původu, který byl sklizen v autochtonním porostu nebo zdroji semen a následně vysazen na stejném místě nebo jejich blízkosti – druhá generace porostu.

Objemová produkce

Porosty fenotypové třídy **A,B** musí mít vyšší objemovou produkci než je střední hodnota platná pro srovnatelné ekologické a hospodářské podmínky.

Morfologické znaky

Porosty **A,B** – musí mít přímost, plnodřevnost, kruhový průřez kmene, vhodný typ větvení, dobrou schopnost přirozeného čištění kmene, podíl dvojáků (trojáků) a točitých kmenů musí být minimální.

Zdravotní stav a odolnostní potenciál

Porosty fenotypové třídy **A,B** nesmí být napadeny škodlivými činiteli a musí být odolné vůči nepříznivým stanovištním a klimatickým podmínkám na místě výskytu (mimo škody znečištěním životního prostředí) a musí být přizpůsobeny ekologickým podmínkám oblasti provenience.

Kvalita dřeva V některých případech může být podstatným kritériem při výběru. (viz. *Příloha č. 19 k vyhlášce č. 29/2004 Sb.*)

11.3. Fenotypové třídy

A – hospodářsky vysoce hodnotné porosty, autochtonní nebo jde-li o porost, který není autochtonní, avšak vyniká množstvím nebo kvalitou produkce, morfologickými znaky a odolností

B – ostatní porosty, které mají nadprůměrnou objemovou produkci, morfologické znaky a dobrý zdravotní stav

C – porosty s průměrnou objemovou produkcí, morfologickými znaky a dobrý zdravotní stav (dříve povolena jen přirozená obnova). Porosty fenotypové třídy C . Porosty fenotypové třídy C vykazují průměrné hospodářské hodnoty a méně uspokojivý zdravotní stav. U dřevin vyjmenovaných v § 3 odstavec 2 zákona se z porostů této kategorie nesklízí osivo (tyto porosty je však možno obnovovat přirozenou obnovou), u ostatních dřevin se sbírá, jsou-li uznány jako zdroj identifikovaný.

D – porosty geneticky a hospodářsky nevhodné se zřetelně zhoršeným zdravotním stavem nebo znatelně zhoršenou kvalitou. 1. Izolace: Porosty se musí nacházet v dostatečné vzdálenosti od nevhodných porostů téhož druhu dřeviny nebo od porostů příbuzných druhů nebo odrůd, které se s těmito druhy mohou křížit. Porosty fenotypové třídy **D** geneticky a hospodářsky nevhodné se nesmějí nacházet blíže než 100 m od uznaných porostů fenotypové třídy **B** a 200 m od uznaných porostů fenotypové třídy **A** (*vyhláška č. 29/2004 Sb.*).

12. REPRODUKČNÍ MATERIÁL

Uznávací řízení zdroje reprodukčního materiálu /§11 zákona 232/2013 Sb.

1. „Uznání zdroje reprodukčního materiálu – I,S,K,T provádí pověřená osoba, na základě žádosti vlastníka zdroje (vlastník má nárok na úhradu újmy)“
2. uznávání zdroje reprodukčního materiálu se provádí u všech druhů dřevin na dobu určitou, viz §11 zákona 232/2013 Sb. Odst. (2)
3. Na základě místního šetření, dokladu o fenotypové třídě nebo odborného posudku vydá rozhodnutí o uznání zdroje , přidělí evidenční číslo pověřená osoba.
4. Žadatel, vlastník a pověřená osoba Mze (ÚHÚL) obdrží rozhodnutí o uznané jednotce. Osoba pověřená zdroj zařadí do rejstříku zdrojů reprodukčního materiálu.
5. Pokud pověřená zjistí, že uznaný zdroj nesplňuje podmínky – rozhodne o zrušení zdroje reprodukčního materiálu viz. §11 zák. 232/2013 Sb. Odst. (3)
6. Náklady uznávacího řízení včetně nákladů na zpracování odborného posudku (§ 14 až 16) nese žadatel nebo orgán veřejné správy (obecní úřad s rozšířenou působností, kraje, ministerstvo, Česká inspekce životního prostředí, celní orgány)

V případě naléhavé potřeby při nedostatku reprodukčního materiálu v důsledku mimořádných okolností (podle zákona č. 289/1995 Sb., § 29, odst. 4) může orgán státní správy lesů na základě odborného stanoviska pověřené osoby podle zákona o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin povolit na omezenou dobu výjimku z požadavků na použití reprodukčního materiálu k umělé 23 obnově lesa a zalesňování uvedených v odstavci 1 větě první (§ 29 zákona č. 289/1995 Sb.). Tuto výjimku může povolit též vydáním opatření obecné povahy.

12.1. Kategorie reprodukčního materiálu

1=INDETIFIKOVANÝ – Nejnižší stupeň kvalitativní selekce reprodukčního materiálu lesních dřevin (dále jen „RMLD“) představuje kategorie identifikovaný. Zdrojem semen je strom nebo skupina stromů na pozemku určeném k plnění funkcí lesa, popřípadě rostoucí mimo les. Za zdroj identifikovaného reprodukčního materiálu se uznávají zdroje semen nebo porosty zařazené do fenotypové třídy C. Porosty fenotypové třídy A, B pokud nebyly uznány jako zdroj selektovaného nebo testovaného reprodukčního materiálu.

Dle vyhlášky č. 29/2004 Sb. je možné: „Pokud jsou splněny podmínky uvedené v § 5 odst. 4 zákona, je přípustné sloučit oddíly uvnitř kategorie identifikovaného reprodukčního materiálu nebo uvnitř kategorie selektovaného reprodukčního materiálu, s výjimkou reprodukčního materiálu fenotypové třídy A, ze dvou nebo více uznaných jednotek. V označení nově vzniklého oddílu reprodukčního materiálu se v evidenčním čísle uznané jednotky nahradí pořadové číslo zdroje pětimístným kódem, kde na prvním místě je znak 9 a další čtyři místa jsou tvořena pořadovým číslem nově vzniklého oddílu, přiděleným osobou pověřenou ministerstvem“.

V případě smrku ztepilého, borovice lesní, modřínu opadavého a modřínu eurojaponského se zdroje identifikovaného reprodukčního materiálu neuznávají. Musí být platný lesní hospodářský plán, o uznání rozhodne pověřená osoba, u zdroje semen se provádí místní šetření, u porostu je doklad o fenotypové třídě. Zdroje semen i porosty lze slučovat/stejný vlastník, dřevina, oblast provenience, výškové pásmo/ - mají jedno evidenční číslo.

2=SELEKTOVANÝ /S/ - uznávají se pouze porosty fenotypové třídy A, B, které vyhovují požadavkům na genetickou a morfologickou kvalitu a polohu, který vyhovuje požadavkům na genetickou a morfologickou kvalitu, polohu, rozlohu, věk, strukturu a zdravotní stav a vyhovuje z hlediska vhodnosti stanoviště. Porosty fenotypové třídy „A“ jsou hospodářsky vysoce hodnotné porosty, které jsou autochtonní, nebo nejsou-li autochtonní, vynikají množstvím nebo kvalitou produkce, morfologickými znaky či odolností.

Porosty fenotypové třídy „B“ jsou porosty nadprůměrné objemové produkce a morfologických znaků a dobrého zdravotního stavu. Porosty fenotypové třídy „B“ je možné se souhlasem vlastníka zdroje v rámci stejné přírodní lesní oblasti, stejného lesního vegetačního stupně, téhož druhu dřeviny a téhož vlastníka zdroje sloučit do jedné uznané jednotky. Porosty fenotypové třídy „A“ se neslučují, a proto jeden porost tvoří vždy jednu uznanou jednotku.

Poloha u A 200m od D, B 100m od D/rozloha – min 1ha. Minimálně 40 stromů, pod 1ha může být na základě znaleckého posudku. O uznání rozhodne pověřená osoba.

3=KVALIFIKOVANÝ /K/ - podle §10 vyhlášky č. 29/2004 Sb. - (§ 15 odst. 4 zákona) lze za zdroj kvalifikovaného reprodukčního materiálu lze uznat typ zdroje semenný sad, rodič rodinny, klon, směs klonů, které vyhovují požadavkům na genetickou a morfológickou kvalitu, polohu, rozlohu, věk, strukturu, zdravotní stav a postupu při založení. O uznání rozhodne pověřená osoba. Na základě vlastního odborného posudku vypracovaného pověřenou osobou. Vlastník předloží žádost o uznání kvalifikovaného reprodukčního materiálu pověřené osobě, vzor žádosti je uveden v příloze č. 21. „Přílohy k žádosti - žádost o uznání semenného sadu nebo směsi klonů za zdroj kvalifikovaného nebo testovaného reprodukčního materiálu a žádost o uznání rodiče rodiny, ortetu nebo klonu za zdroj kvalifikovaného nebo testovaného reprodukčního materiálu jsou uvedeny v *Přílohách č. 27a a 27b vyhláška č. 29/2004 Sb.*“. Zdroje se neslučují.

4=TESTOVANÝ /T/ - Za zdroj testovaného reprodukčního materiálu lze uznat porost, semenný sad, rodič rodinny, klon, směs klonů, které vyhovují požadavkům pro uznání zdroje selektovaného nebo kvalifikovaného reprodukčního materiálu a jeho vlastnosti byli ověřeny srovnávacími nebo genetickými testy. Jedná se o směs kloů rodu topol. O uznání rozhodne pověřená osoba. Na základě vlastního odborného posudku vypracovaného pověřenou osobou. Zdroje se neslučují. (*Vyhláška č. 29/2004 Sb.*) (Pěstování lesa- Mendelova univerzita Brno)

K 31. 12. 2019 eviduje ÚHÚL v DS ERMA2 celkem 67 809 ha v plochách dřevin zdroje typu porost v 8 024 uznaných jednotkách a 513 uznaných jednotek zdroje typu zdroj semen v kategorii identifikovaný. V kategorii selektovaný zdroj eviduje 67 185 ha plochy dřevin zdroje typu „porost“ v 6 287 uznaných jednotkách. Plocha dřevin porostů fenotypové třídy „A“ je 6 992 ha. Porostů fenotypové třídy „B“ je uznáno 60 193ha plochy dřevin. K 31. 12. 2019 bylo na území České republiky evidováno 140 vyhlášených genových základén, pro 17 druhů dřevin o celkové ploše 69 878ha. V roce 2019 plocha vyhlášených genových základén vzrostla o 3 212 ha. (ZZ 2019)

12.1.1. Požadavky pro uznání zdrojů kvalifikovaného reprodukčního materiálu

Souhrn a vysvětlení základních zdrojů k produkci kvalifikovaného a testovaného reprodukčního materiálu.

Strom: zdroj semene z lesa i mimo les.

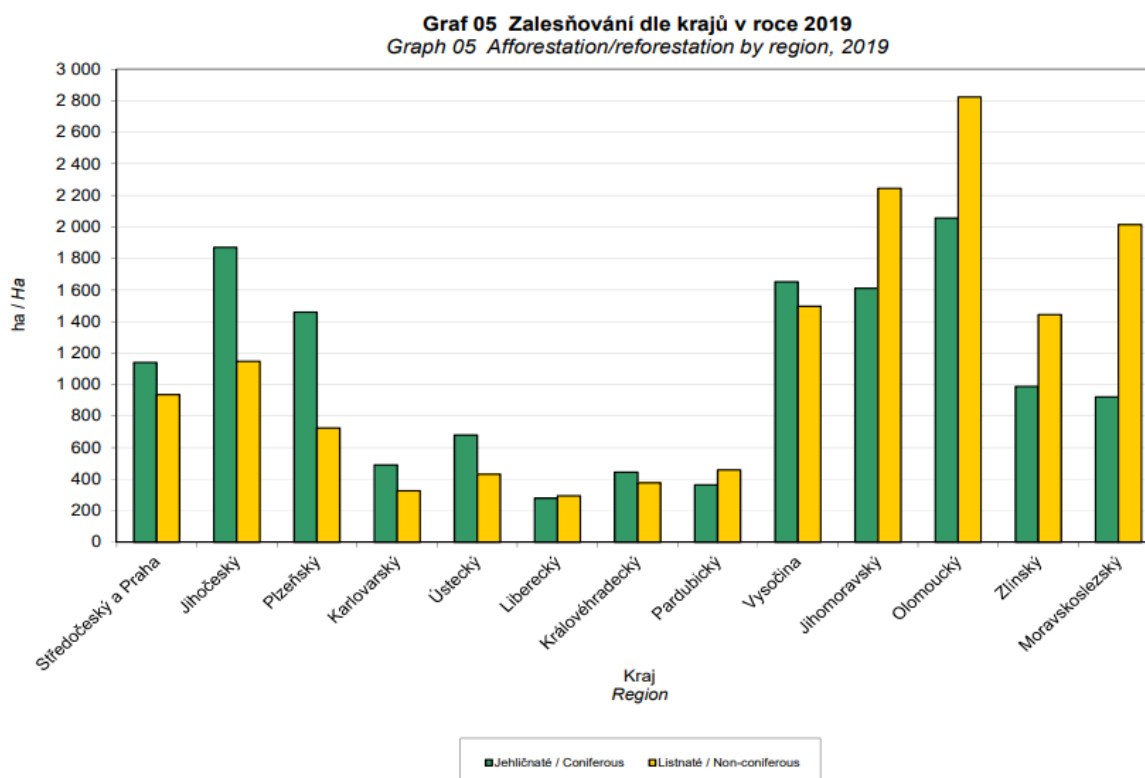
Porost: jednotka prostorového rozdělení lesa, musí mít odpovídající složení pro generativní i vegetativní způsob reprodukce (musí být zařazen do fenotypové třídy).

Semenný sad: účelová výsadba selektovaných klonů nebo reprodukčního materiálu získaného z rodičovského stromu (*Příloha č. 26 vyhláška 29/2004 Sb.*). Zakládá se podle registrované dokumentace a schválené pověřenou osobou. V rejstříku uznaných zdrojů je evidováno celkem 141 semenných sadů (107 uznaných a 34 registrovaných) o celkové ploše 306,82 ha 31. 12. 2019.

Rodič rodiny/rodičovský strom: strom určený k produkci potomstva kontrolovaným nebo volným opylováním viz. *Příloha č. 26 vyhláška 29/2004 Sb.* Jako rodičovské stromy se vybírají mimořádně kvalitní stromy, které jsou ekologicky přizpůsobeny podmínkám.

Klon: je skupina potomků získaných vegetativním způsobem z jediného výchozího jedince vegetativním množením (řízkování, roubování, hřížení, dělení) viz. *Příloha č. 26 vyhláška 29/2004 Sb.*

Směs klonů: směs určených klonů se stanovenými podíly jednotlivých klonů z rodičovského stromu (viz. *Příloha č. 26 vyhláška 29/2004 Sb.*)



Obrázek 5 Zalesňování dle krajů v roce 2019 - ÚHÚL

12.1.2. Podíl kategorií reprodukčního materiálu podle vlastnictví

U státních lesů České republiky je většinové zastoupení identifikovaného reprodukčního materiálu. U ostatních státních vlastníků lesů je větší zastoupení selektovaného reprodukčního materiálu. Pro ostatní vlastníky je uvedeno v grafu č. 1, procentické vyjádření z celkového počtu uznaných jednotek.



Graf 1 Podíl kategorií reprodukčního materiálu selektovaný a identifikovaný podle druhu vlastnictví (• Informace o nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin ČR za rok 2019)

13. METODIKA

13.1. Zastoupení podle krajů

Průměrné zastoupení buku lesního v obnově podle provedené Národní inventarizace lesů (výsledky druhého cyklu v období roků 2011-2015) je 13,97 %. Nejpočetnější zastoupení buku je v Moravskoslezském kraji se zastoupením 25,4 % \pm 4,1 %, v Olomouckém kraji je zastoupen buk 26,0 % \pm 4,3 % a ve Zlínském kraji je buk zastoupen 32,9 % \pm 5,1 %.

V kraji Ústeckém a Královehradeckém je zastoupení buku kolem 11,4; \pm 3,1 %. V Pardubickém kraji je zastoupení buku 12,4 % \pm 3,9 %. V Jihomoravském kraji je zastoupení buku 12,7 % \pm 3,1 %. V kraji Vysočina je zastoupení 8,9 % \pm 2,9 %. V Jihočeském kraji je buk zastoupen 9,2 % \pm 2,0 %. Středočeský kraj má zastoupení buku kolem 9,6 % \pm 2,0 %. V kraji Karlovarském je zastoupení buku okolo 8,3 % \pm 3,1 %. V Plzeňském kraji je buk zastoupen 7,3 % \pm 2,2. Nejmenší zastoupení buku má Praha, kde je zastoupení 0,0 %. viz. obrázek 2.

13.2. Zalesňování dle krajů v roce 2019

Zalesňování krajů je zjištěno podle hektarů a rozděleno dle jehličnatých a listnatých dřevin. **Ve středočeském kraji a v Praze** je zalesňováno jehličnatými dřevinami 1 100 ha a listnatými dřevinami 900 ha. **V Jihočeském kraji** je zalesňováno jehličnatými na 1 900 ha a listnatými dřevinami na 1 200 ha. **V Plzeňském kraji** je zalesňováno na 1 500 ha jehličnatými, a listnatými dřevinami na 700 ha. **V Karlovarském kraji** je zalesňováno na ploše 500 ha pro jehličnaté dřeviny a pro listnaté na ploše 300 ha. **V Ústeckém kraji** je zalesňováno více jehličnatými dřevinami, a to na ploše 700 ha a listnatými dřevinami 400 ha. **V kraji Libereckém** je zalesňováno přibližně stejně jehličnatými i listnatými dřevinami okolo 300 ha. **V Královehradeckém kraji** je zalesňováno na ploše 450 ha jehličnatými dřevinami a listnatými je na 400 ha. **V Pardubickém kraji** je zalesňováno jehličnatými dřevinami na ploše 400 ha a listnatými na ploše 500 ha. **V kraji Vysočina** je zalesňováno jehličnatými dřevinami na ploše 1 600 ha a listnatými dřevinami na ploše 1 500 ha. **V Jihomoravském kraji** je zalesňováno na ploše 1 600 ha pro jehličnaté dřeviny a pro listnaté na ploše 2 200 ha. **Ve Zlínském kraji** je zalesňováno jehličnatými dřevinami na ploše 1 000 ha a listnatými dřevinami na ploše 1 400 ha. **V Moravskoslezském kraji** je zalesňováno jehličnatými dřevinami na ploše 900 ha a listnatými dřevinami na ploše 2 000 ha. Viz. obrázek 5. **V Olomouckém kraji** je zalesňováno ze všech krajů nejvíce, co se týče rozlohy. Jehličnatých dřevin je zalesňováno na

ploše 2 000 ha a listnatých dřevin na ploše 2 800 ha. Celkově je tedy zalesňováno jehličnatými dřevinami plocha 13 950 ha a listnatými dřevinami 14 600 ha za rok 2019.

13.3. Odhad potřeby sadebního materiálu

Součástí projektu sledování stavu a vývoje lesních ekosystému za období 2016-2020 je v terénu každým rokem navštíveno přibližně 3400 inventarizačních ploch - Národní inventarizace lesů. Od roku 2019 je na plochách, vyškolenými a následně vybavenými pracovníky ÚHÚL, stanovena potřeba zalesnění nebo vylepšení. Pokud je zalesnění nebo vylepšení zjištěno opravdu jako nezbytné, je tedy určen podstatný rozsah těchto opatření. Nezbytnost zalesnění nebo obnovy lesa není pouze pozorována na holinách. Do zhodnocení obnovy lesa se také posuzuje potřeba vylepšení (dosadba) porostních mezer.

Potřeba zalesnění se určuje u všech růstových fází lesních porostů. Odhad pro potřebu sadebního materiálu buku lesního byl vypočítán ve verzi pro „základní a minimální počty sazenic pro jednotlivé dřeviny“ *dle Přílohy č. 6 vyhlášky č. 139/2004 Sb.* Za „základní“ počty jsem považoval sazenice vztahující se k dřevině základní. Za „minimální“ počty jsem považoval dřeviny meliorační, zpevňující, přimíšené, vtroušené a pomocné. Za rok 2019 pro porovnání bylo zalesněno **umělou obnovou 28,2 tis. ha**. Z toho bylo potřeba v základních počtech 253,8 mil. ks sazenic (9000 ks/ha) a v minimálních počtech 141 mil. ks sazenic (5000 ks/ha)

V celé České republice je za posledních 9 let od roku 2010 - 2019 průměr umělé obnovy okolo 20 tis. ha za rok, podle ČSÚ. V odhadovaných počtech potřeby sadebního materiálu převažuje klimaxová dřevina buk lesní, a to s počty 163,2 mil. kusů v základním počtu sazenic na 1 ha a 87,9 mil. kusů v minimálních počtech sazenic na 1 ha jako meliorační nebo přimíšená dřevina.

13.4. Odhad plochy potřebné k zalesnění

Celková plocha k zalesnění za rok 2019 byla 112,56 tis. ha. Z toho v plošných podílech a podle otevřené plochy. Plošný podíl potřeby zalesnění byl rozdělený do tří skupin, a to 1. 11–19 %, 2. 20-69 % a 3. 70-100 %. První podíl byl přibližně na 5,21 tis. ha, procentuálně na 4,6. Ve druhé skupině bylo 30,39 tis. ha, 27,0 %. Ve třetí skupině bylo 76,97 tis. ha, 68,4 %.

Celkem tedy odhadovaná plocha pro potřebu zalesnění je 112.56 tis. ha. Viz. tabulka č. 1.

Tabulka 1 Odhad potřeby zalesnění a vylepšení v hektarech, členění podle plošného podílu potřeby zalesnění (Generel obnovy)

Plošný podíl potřeby zalesnění	Odhad plochy		Směrodatná odchylka
	[tis. ha]	[%]	[tis. ha]
11–19 %	5,21 ±1,65	4,6	0,84
20–69 %	30,39 ±6,85	27,0	3,50
70–100 %	76,97 ±16,55	68,4	8,85
Celkem	112,56 ±17,91	100,0	9,14

Odhad za rok 2019 potřeby zalesnění a vylepšení bylo určeno podle hektarů. Rozděleno do tří skupin, a to do 1 ha, od 1 do 5 ha a nad 5 ha. V první skupině vyšel odhad plochy na 52,22 tis. ha. Ve druhé skupině vyšel odhad na 30,21 tis. ha. Ve třetí skupině vyšel odhad na 30,13 tis. ha. Celkem tedy odhadovaná plocha pro potřebu zalesnění je 112.56 tis. ha. Viz. tabulka č. 2 shodná s tabulkou č. 1.

Tabulka 2 Odhad potřeby zalesnění a vylepšení v hektarech, členění podle kategorie velikosti otevřené plochy (Generel obnovy)

Velikost otevřené plochy	Odhad plochy		Směrodatná odchylka
	[tis. ha]	[%]	[tis. ha]
do 1 ha	52,22 ±11,94	46,4	6,09
od 1 do 5 ha	30,21 ±9,30	26,8	4,75
nad 5 ha	30,13 ±9,78	26,8	4,99
Celkem	112,56 ±17,91	100,0	9,14

13.5. Dostupnost reprodukčního materiálu podle kategorií

Dostupnost reprodukčního materiálu buku lesního podle databáze „ERMA2“.

Reprodukční materiál lesních dřevin podle kategorie identifikovaný, porost fenotypové třídy **A**, **B** a **C** k 31. 12. 2020 zaujímá plochu dřeviny 72 671 ha a jsou rozděleny do 8 264 uznaných jednotek. V tomto typu zdroje má nejvyšší zastoupení buk lesní s 35,2 %, V přepočtech na hektary je buk na ploše 25 558 ha. Viz. tabulka č. 3.

Reprodukční materiál podle kategorie selektovaný, porost fenotypové třídy **A**, **B** zaujímají k 31. 12. 2020 plochu dřeviny 62 895 ha a jsou rozděleny do 5 935 uznaných jednotek. Z listnatých dřevin má nejvyšší zastoupení tohoto typu zdroje buk lesní 34 %. V přepočtech na hektary je buk na ploše 13 166 ha. Viz. tabulka č. 4.

Reprodukční materiál podle kategorie kvalifikovaný, reprezentují tyto zdroje: **semenné sady**, **směsi klonů**, **rodiče rodiny**, **klony a ortety**. Semenné sady v počtu 129 uznaných jednotek jsou k 31. 12. 2020 založeny na ploše 275 ha. Z toho buk lesní je na ploše 3,6 hektarů. Za zdroje kategorie kvalifikovaný rodič rodiny, klon/ ortet je buk lesní v součtu na 274 kusech.

Počet uznaných zdrojů reprodukčního materiálu podle kategorie kvalifikovaný bylo pro buk za rok 2019 následující: Kvalifikovaný – **rodič rodiny** celkem listnatých 2 578 ks a celkem jehličnatých 5 850 ks z toho buku lesního celkem 274 ks, viz. tabulka č. 5. (Informace o reprodukčním materiálu za rok 2019-ÚHÚL)

Tabulka 3 Přehled o zdrojích listnatého RMLD kategorie identifikovaný k 31.12.2020 (General obnovy-ÚHÚL)

Dřevina	Zdroje kategorie identifikovaný (porosty fenotyp. třídy A, B, C)				Zdroj kategorie identifikovaný zdroj semen	
	[ha]	[%]	[počty]	[%]	[počty]	[%]
DB	8 248,3	11,4	568	6,9	57	9,6
DBZ	11 788,4	16,2	446	5,4	29	4,9
BK	25 558,2	35,2	1 012	12,2	15	2,5
LP + LPV	2 137,9	2,9	368	4,5	55	9,2
KL + JV	2 112,2	2,9	873	10,6	68	11,4
OL	5 000,2	6,9	717	8,7	19	3,2
JS	2 755,0	3,8	463	5,6	32	5,4
HB	2 784,0	3,8	298	3,6	11	1,8
BR	5 641,0	7,8	595	7,2	16	2,7
OS + topoly	766,8	1,1	395	4,8	2	0,3
ost. list.	1 866,6	2,6	1 137	13,8	209	35,1
Listnaté	68 658,6	94,5	6 872	83,2	513	86,2
Celkem	72 671,3	100,0	8 264	100	595	100,0

Tabulka 4 Uznané porosty kategorie identifikovaný a selektovaný dle dřevin k 31. 12. 2020 (General obnovy – ÚHÚL)

Dřevina	Zdroj kat. identifikovaný porosty fen. třídy A, B, C		Zdroj kat. selektovaný porosty fen. třídy A, B		Celkem uznané porosty fen. třídy A, B, C		Podíl na porostní ploše v ČR
	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[%]
SM	59,6	0,2	32 708,4	99,8	32 768,0	100	2,6
JD	2 162,4	55,7	1 721,5	44,3	3 883,9	100	13,3
BO	0,0	0,0	6 483,9	100,0	6 483,9	100	1,6
MD	2,8	0,2	1 807,1	99,8	1 809,9	100	1,8
DG	407,7	66,9	201,5	33,1	609,2	100	9,2
ost. jehl.	1 380,2	61,8	853,1	38,2	2 233,3	100	10,0
Jehličnaté	4 012,7	8,4	43 775,5	91,6	47 788,2	100	2,6
DB	8 248,3	81,3	1 893,8	18,7	10 142,1	100	9,8
DBZ	11 788,4	82,4	2 517,9	17,6	14 306,4	100	18,2
BK	25 558,2	66,0	13 166,0	34,0	38 724,2	100	16,8
LP + LPV	2 137,9	88,4	279,7	11,6	2 417,6	100	7,8
KL + JV	2 112,2	86,3	334,5	13,7	2 446,8	100	6,3
OL	5 000,2	94,9	271,0	5,1	5 271,2	100	12,6
JS	2 755,0	88,5	358,4	11,5	3 113,4	100	9,3
HB	2 784,0	97,2	80,3	2,8	2 864,4	100	8,4
BR	5 641,0	99,5	31,0	0,5	5 671,9	100	7,9
OS + topoly	766,8	99,0	8,1	1,0	774,9	100	5,0
ost. list.	1 866,6	91,2	179,1	8,8	2 045,8	100	4,3
Listnaté	68 658,6	78,2	19 119,9	21,8	87 778,5	100	12,1
Celkem	72 671,3	53,6	62 895,3	46,4	135 566,7	100	5,3

Tabulka 5 Zdroje reprodukčního materiálu kategorie kvalifikovaný, počet uznaných jednotek (* Informace o nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin ČR za rok 2019)

Druh dřeviny	2019	Druh dřeviny	2019
Buk lesní	274	Jeřáb oskeruše	18
Dub letní	65	Jeřáb ptačí	52
Dub slavonský	102	Jabloň lesní	41
Dub zimní	156	Hrušeň polní	54
Jilm habrolistý	30	Bříza bělokorá	130
Jilm drsný	157	Bříza pýřitá	70
Jilm vaz	27	Olše lepkavá	29
Lípa malolistá	283	Olše šedá	5
Lípa velkolistá	68	Střemcha obecná	6
Javor klen	286	Topol bílý	3
Javor mléč	7	Topol osika	7
Jasan ztepilý	117	Topol černý	44
Třešeň ptačí	265	Topol šedý	107
Jeřáb břek	153	Vrba sp.	9
Jeřáb krasový	13		
Celkem listnáče		2 578	
Celkem jehličnany a listnáče		8 428	

13.6. Zásoby semenného materiálu u dodavatelů

Z hlášení pověřených osob bylo u dodavatelů reprodukčního materiálu k 31.12.2019 v zásobě celkem 357 585 kg čistého semene lesních dřevin. Z toho bylo jehličnatých dřevin 24 277 kg a listnatých dřevin 333 308 kg. Z listnatých dřevin bylo buku lesního 132 718 kg. Z přepočtu čistého semene bylo možné vypěstovat 513 492 tis. kusů výsadby schopných sazenic. Z toho jehličnatých dřevin 358 913 tis. kusů sazenic a listnatých dřevin 154 579 tis. kusů sazenic, z toho buku bylo možné vypěstovat 106 175 tis. kusů sazenic.

Tabulka 6 Zásoba semenného materiálu a z něho odvozené počty výsadby schopných sazenic u dodavatelů (General obnovy – ÚHÚL)

Dřevina	Zásoba čistého semene u dodavatelů [kg]	Přepočet na výsadby schopné sazenice [tis. ks]	Podíl výsadby schopných sazenic [%]
SM	13 125	262 496	51,1
JD	7 496	18 741	3,6
BO	1 951	58 537	11,4
MD	900	10 805	2,1
DG	466	4 658	0,9
ost. jehl.	338	3 676	0,7
Jehličnaté	24 277	358 913	69,9
DB	107 801	10 780	2,1
DBZ	64 287	9 643	1,9
BK	132 718	106 175	20,7
LP + LPV	1 788	4 095	0,8
KL + JV	8 638	10 366	2,0
OL	256	2 045	0,4
JS	1 959	4 897	1,0
HB	936	1 872	0,4
BR	49	194	0,0
OS + topoly	0	71	0,0
ost. list.	14 877	4 442	0,9
Listnaté	333 308	154 579	30,1
Celkem	357 585	513 492	100,0

13.1. Sadební materiál rozpěstovaný na záhonech

Na záhonech bylo k 31. 12. 2019 evidováno 446 055 tis. kusů pro všechny dřeviny. Z těchto připadalo 233 949 tis. kusů na jehličnaté dřeviny (celkový podíl 52,4 %) a 212 107 tis. kusů na dřeviny listnaté (celkový podíl 47,6 %).

Jeden z nejvíce zastoupených listnatých dřevin byl buk lesní a to 20,5%. Celkový počet kusů u buku lesního ve věku od 1-7 let bylo 91 405 tis. kusů. viz. tabulka č. 6.

Tabulka 7 Rozpěstovaný sadební materiál dle věku a dřevin k 31.12.2019 (Generel obnovy – ÚHÚL)

Dřevina	Rozpěstovaný sadební materiál na záhonech dle věku k 31. 12. 2019 [tis. ks]								Podíl [%]
	1	2	3	4	5	6	7	Celkem	
SM	37 985	38 708	28 570	25 409	12 612	1 040	294	144 618	32,4
JD	12 122	4 902	4 549	4 056	1 434	1 236	179	28 479	6,4
BO	26 644	17 254	2 822	421	6	5	0	47 153	10,6
MD	6 110	1 711	293	36	5	0	0	8 156	1,8
DG	3 370	636	295	77	21	3	0	4 402	1,0
ost. jehl.	630	96	137	212	22	22	24	1 141	0,3
Jehličnaté	86 862	63 307	36 666	30 211	14 100	2 305	498	233 948	52,4
DB	44 648	5 364	3 624	1 272	142	16	450	55 515	12,4
DBZ	30 948	1 623	1 887	748	426	60	94	35 786	8,0
BK	61 890	19 059	9 629	611	165	46	3	91 405	20,5
LP + LPV	3 142	2 010	943	40	101	15	10	6 261	1,4
KL + JV	7 189	1 689	845	127	89	26	1	9 966	2,2
OL	2 959	2 045	222	144	2	0	2	5 374	1,2
JS	104	131	7	20	3	10	8	283	0,1
HB	1 415	390	170	91	9	7	1	2 082	0,5
BR	53	33	46	2	0	2	0	137	0,0
OS + topoly	509	159	21	2	0	0	0	691	0,2
ost. list.	2 653	1 187	548	41	28	57	91	4 606	1,0
Listnaté	155 509	33 690	17 942	3 099	967	240	660	212 107	47,6
Celkem	242 370	96 997	54 608	33 310	15 067	2 545	1 158	446 055	100,0

13.2. Rozpěstovaný sadební materiál buku lesního podle LVS a PLO

Rozpěstovaný sadební materiál buku lesního podle přírodních lesních oblastí a lesních vegetačních stupňů. V tabulce č. 6 je uvedeno množství rozpěstovaného sadebního materiálu k 1.1.2019 ve věku jednoho roku a množství, a v tabulce č. 7 je množství rozpěstovaného sadebního materiálu ve věku dvou let. Tabulky č. 6 a 7 můžou poskytnout s ročními výhledy potřeb reprodukčního materiálu obraz o množství materiálu dostupného pro rok 2019.

Pro umělou obnovu lesa a zalesňování je většinou používán starší sadební materiál a mezi jednotlivými lety pěstování většinou dochází ke snižování počtu kusů sadebního materiálu. Proto je v tabulce č. 7 celkové číslo nižší než v tabulce č. 6.

zdroj: Informace o nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin ČR za rok 2019, ÚHÚL.

Buk lesní	LVS									Celkem za PLO
PLO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	0	1 033 539	1 020 902	3 389 607	1 559 154	1 686 526	695 108	0	0	9 384 836
3	0	0	0	760 026	0	408 000	0	0	0	1 168 026
5	0	0	387 740	1 336 520	128 500	0	0	0	0	1 852 760
7	0	0	0	195 000	15 000	0	0	0	0	210 000
8	0	0	2 556 400	0	0	0	0	0	0	2 556 400
10	0	1 573 166	187 265	1 901 027	47 000	0	0	0	0	3 708 458
13	0	0	0	0	382 900	38 700	5 000	0	0	426 600
14	0	0	0	0	0	420 050	0	0	0	420 050
15	0	0	0	15 000	0	0	0	0	0	15 000
16	0	0	75 000	333 720	3 862 498	1 217 364	0	0	0	5 488 582
17	0	20 800	0	0	0	0	0	0	0	20 800
18	0	200 000	183 000	295 000	0	0	0	0	0	678 000
19	0	0	0	0	517 923	39 942	0	0	0	557 865
21	0	0	54 685	567 820	803 500	289 256	1 500	0	0	1 716 761
25	0	0	0	0	202 500	770 600	0	0	0	973 100
26	0	0	0	0	10 000	0	0	0	0	10 000
27	0	0	0	0	340 000	30 850	20 000	0	0	390 850
28	0	0	100 000	314 100	216 389	0	0	0	0	630 489
29	0	0	300 000	299 798	200 000	0	0	0	0	799 798
30	0	0	22 446	80 000	0	0	0	0	0	102 446
31	0	0	75 000	77 789	12 000	0	0	0	0	164 789
32	0	0	20 000	0	0	0	0	0	0	20 000
33	0	45 000	0	149 000	0	0	0	0	0	194 000
36	0	30 000	1 224 948	0	0	0	0	0	0	1 254 948
37	0	0	100 150	0	0	0	0	0	0	100 150
38	0	65 000	28 200	979 530	0	0	0	0	0	1 072 730
39	0	0	0	400 000	0	0	0	0	0	400 000
40	0	0	0	168 500	473 000	89 680	0	0	0	731 180
41	0	0	13 000	2 172 632	0	0	0	0	0	2 185 632
Celkem za LVS	0	2 967 505	6 348 736	13 435 069	8 770 364	4 990 968	721 608	0	0	37 234 250

Obrázek 6 Rozpěstovaný sadební materiál buku lesního podle LVS a PLO ve věku 1 rok (Informace o nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin ČR za rok 2019)

Buk lesní	LVS									Celkem za PLO
PLO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	0	1 361 972	10 550	4 992 882	1 606 680	395 510	0	0	0	8 367 594
2	0	0	60 000	0	0	0	0	0	0	60 000
3	0	0	0	117 800	80 000	288 000	83 000	0	0	568 800
4	0	0	0	393 000	120 000	145 000	0	0	0	658 000
5	0	0	92 550	391 000	0	0	0	0	0	483 550
6	0	45 000	11	0	0	0	0	0	0	45 011
7	0	0	0	138 100	380 000	0	0	0	0	518 100
8	0	0	2 103 290	0	0	0	0	0	0	2 103 290
9	0	0	30 000	0	0	0	0	0	0	30 000
10	0	0	360 023	688 875	0	0	0	0	0	1 048 898
11	0	0	0	0	163 600	103 000	0	0	0	266 600
12	0	0	0	6 970	20 404	0	0	0	0	27 374
13	0	0	0	0	37 000	473 025	24 000	0	0	534 025
14	0	0	0	0	0	28 100	0	0	0	28 100
15	0	0	0	4 500	0	0	0	0	0	4 500
16	0	0	50 000	309 475	2 375 738	372 966	0	0	0	3 108 179
17	0	12 800	0	0	0	0	0	0	0	12 800
18	0	0	121 000	1 106 500	0	0	0	0	0	1 227 500
19	0	0	0	0	111 673	10 550	0	0	0	122 223
20	0	0	0	200 000	0	0	0	0	0	200 000
21	0	0	130 040	387 460	414 285	153 420	29 800	7 300	0	1 122 305
23	0	0	0	78 200	0	0	0	0	0	78 200
25	0	0	0	0	0	0	308 000	0	0	308 000
26	0	0	0	0	8 500	0	0	0	0	8 500
27	0	0	0	0	0	70 280	43 000	0	0	113 280
28	0	0	109 000	1 563 220	131 240	73 150	0	0	0	1 876 610
29	0	0	190 000	2 781 384	175 200	0	0	0	0	3 146 584
30	0	0	44 880	69 150	0	0	0	0	0	114 030
31	0	0	0	173 795	33 100	0	0	0	0	206 895
32	0	0	1 055 000	0	0	0	0	0	0	1 055 000
33	0	217 000	0	1 222 855	0	0	0	0	0	1 439 855
36	0	22 920	934 900	0	0	0	0	0	0	957 820
37	0	0	0	110 000	0	0	0	0	0	110 000
38	0	0	1 000	938 923	0	0	0	0	0	939 923
39	0	0	0	83 000	0	0	0	0	0	83 000
40	0	0	0	266 050	692 270	0	0	0	0	958 320
41	0	0	190 650	3 030 969	539 050	0	0	0	0	3 760 669
Celkem za LVS	0	1 659 692	5 482 894	19 054 108	6 888 740	2 113 001	487 800	7 300	0	35 693 535

Obrázek 7 Rozpěstovaný sadební buku lesního podle LVS a PLO ve věku 2 let (Informace o nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin ČR za rok 2019)

13.3. Expedovaný sadební materiál

Sadebního materiálu, který byl expedovaný podle věku od 1.1.2019 do 31.12.2019 bylo evidováno celkem 210 653 tis. kusů, z toho buku celkem 65 092 tis. kusů. Ve věku 1 roku to bylo 25 401 tis. kusů, ve věku 2 let 29 248 tis. kusů, ve věku 3 let 9 038, ve věku 4 let 1 130 tis. kusů, ve věku 5 let 212 tis. kusů, ve věku 6 let 18 tis. kusů a ve věku 7 let 2 tis. kusů sazenic. Celkový podíl za buk lesní je 30,9 %, viz. tabulka č. 7.

Zdroj: (Informace o nakládání s RM lesních dřevin v ČR za rok 2019)

Tabulka 8 Expedovaný sadební materiál podle věku a dřevin (Generel obnovy – ÚHÚL)

Dřevina	Expedovaný sadební materiál k výsadbě dle věku k 31. 12. 2019 [tis. ks]								Podíl [%]
	1	2	3	4	5	6	7	Celkem	
SM	1 448	3 900	12 712	14 252	6 529	318	50	39 211	18,6
JD	15	327	1 861	1 545	3 143	1 063	116	8 070	3,8
BO	7 110	13 266	3 554	94	5	0	0	24 029	11,4
MD	847	2 217	293	39	2	0	1	3 399	1,6
DG	12	327	271	59	2	0	0	670	0,3
ost. jehl.	0	13	101	123	45	1	1	285	0,1
Jehličnaté	9 432	20 051	18 791	16 113	9 727	1 382	169	75 664	35,9
DB	9 408	7 709	7 840	1 445	636	76	23	27 138	12,9
DBZ	8 048	4 634	7 345	2 914	136	9	9	23 094	11,0
BK	25 401	29 248	9 083	1 130	212	18	2	65 092	30,9
LP + LPV	1 616	1 981	731	158	13	5	1	4 505	2,1
KL + JV	3 449	2 247	945	120	38	3	2	6 803	3,2
OL	2 364	1 929	294	24	0	0	0	4 611	2,2
JS	9	46	21	14	0	0	1	91	0,0
HB	236	472	429	73	6	0	0	1 216	0,6
BR	114	47	5	0	1	3	0	169	0,1
OS + topoly	209	29	1	0	0	0	1	240	0,1
ost. list.	1 297	557	117	42	17	1	0	2 030	1,0
Listnaté	52 151	48 897	26 810	5 920	1 058	116	38	134 990	64,1
Celkem	61 582	68 948	45 601	22 033	10 785	1 498	207	210 653	100,0

13.4. Dovoz a vývoz osiva a sazenic ze zemí Evropských států

Dovozy semenného materiálu z Evropských zemí představovaly celkem 5 075 kg, z toho 198 kg jehličnatých dřevin a 4 878 kg materiálu listnatých dřevin. Semen buku lesního bylo dovezeno celkem 2 050 kg. Dovoz sadebního materiálu byl o celkovém počtu 824 680 kusů sadebního materiálu, z toho buku lesního bylo dovezeno 461 150 kusů.

Vývoz sadebního materiálu bylo celkem 2 274 714 kusů, z toho buku lesního 4 000 kusů a semenného materiálu bylo celkem 12 528 kg, z toho buku lesního 5 228 kg.

Expedovaný sadební materiál buku lesního do zemí Evropských států bylo 5 228 kg semenného materiálu a 4 000 kusů sadebního materiálu k 31.12.2019.

Podrobnosti se zaměřením na ostatní dřeviny z dovozu a vývozu reprodukčního materiálu v rámci zemí Evropských států jsou uvedeny v tabulce č. 8.

Tabulka 9 Vývoz a dovoz mezi Evropskými státy a Českou republikou (Informace o nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin ČR za rok 2019)

Dřevina	Vývoz		Dovoz	
	Semenný materiál (kg)	Sadební materiál (ks)	Semenný materiál (kg)	Sadební materiál (ks)
BK	5 228,00	4 000	2 050,00	461 150
BO	0,95	1 622 804	0,40	500
BOC			1,00	100
BR	15,00			
DB	5 065,00	22 015	2 339,50	17 990
DBC		8 010		1 000
DG		19 500	6,16	
DBZ	1 660,00	5 300	488,00	
HB				180
JD	337,16	176 600	186,20	199 000
JDO		4 200		
JLV		1 005		
LMB			4,00	
JV	75,00			
KJ				2 000
KL	83,00	5 955		12 300
MD	63,20	401 675		41 440
MDJ				2 000
OL		150		
SM	1,00	3 400		87 000
TR		100		20
Celkem	12 528,31	2 274 714	5 075,26	824 680

14. VÝSLEDKY

14.1. Odhad plochy výsadby z množství sadebního materiálu

Ze skladovaného semenného materiálu, který byl u dodavatelů k 31. 12. 2019 by bylo možné použít při zalesnění na ploše 100 219 ha. Z toho 79 303 ha jehličnatými a 20 916 ha listnatými dřevinami.

Rozpěstovaným sadebním materiálem k 31. 12. 2019 by bylo reálné zalesnit plochu 78 188 ha, z toho 50 340 ha jehličnatými a 27 848 ha listnatými dřevinami.

Expedovaným sadebním materiálem od 1. 1. do 31. 12. 2019 by bylo reálné zalesnit plochu 32 993 ha, z toho 15 187 ha jehličnatými a 17 807 ha listnatými dřevinami.

Ze semenného materiálu sebraného od 1. 1. 2020 do 31. 12. 2020 by bylo možné zalesnit plochu 63 414 ha, z toho 17 992 ha jehličnatými a 45 422 ha listnatými dřevinami.

14.2. Porovnání zdroje sadebního materiálu

Potřeba sadebního materiálu, která je postavená na obnovní dřevinné skladbě jsem vypočítal pro tzv. „základní“ a „minimální“ počty sazenic pro dřevinu buku lesního dle *Přílohy č. 6 vyhlášky č. 139/2004 Sb.* Za „základní“ počty sazenic se považovaly kusy vztahující se k dřevině základní, za „minimální“ počty ty, které jsou ve vztahu k dřevinám melioračním, zpevňujícím, přimíšeným, vtroušeným a pomocným.

Celková plocha pro potřebu sadebního materiálu k obnově či zalesnění v České republice k 31. 12. 2019 byla ve výši 112 563 ha, viz. tabulka č. 1 a tabulka č. 2. Roční odhad vypěstovatelného materiálu z rozpěstovaného sadebního materiálu na záhonech činí 188 570 tis. ks pro všechny dřeviny, viz. tabulka č. 10.

14.2.1. Odhad potřeby sadebního materiálu ze základních počtů

Rozpěstovaný sadební materiál byl ve výši 188 570 tis. kusů pro všechny dřeviny, z toho buku lesního 50 781 tis. kusů.

U jehličnatých dřevin je zjištěn přebytek sadebního materiálu +2 000 tis. kusů a to jen u borovice a nedostatek -72 500 tis. kusů všech ostatních jehličnatých dřevin.

U listnatých dřevin není zjištěn žádný přebytek sadebního materiálu a nedostatek dosahuje výsledku -395 000 tis. kusů, z toho buku lesního -112 400 tis. kusů.

Celkem tedy za všechny dřeviny nadbývá +2 000 tis. kusů a nedostatek sadebního materiálu - 467 500 tis. kusů. Celkem tedy chybí v této variantě 465 500 tis. kusů sadebního materiálu.

14.2.2. Odhad potřeby sadebního materiálu z minimálních počtů

Rozpěstovaný sadební materiál byl ve výši 188 570 tis. kusů pro všechny dřeviny, z toho buku lesního 50 781 tis. kusů a při použití minimálních počtů kusů sazenic na 1 ha následující:

U jehličnatých dřevin byl zjištěn přebytek sadebního materiálu +4 800 tis. kusů pouze pro borovici a nedostatek -54 700 tis. kusů všech ostatních jehličnatých dřevin.

U listnatých dřevin byl zjištěn přebytek sadebního materiálu +500 tis. kusů a to pouze pro dub letní a nedostatek -181 500 tis. kusů všech ostatních listnatých dřevin, z toho pro buk lesní byl nedostatek ve výši 37 100 tis. kusů z celkového počtu rozpěstovaných sazenic.

14.2.3. Výsledný odhad potřeby sadebního materiálu

Rámcová potřeba na plochu k zalesnění za Českou republiku je ve výši 112 563 ha. Roční odhad počtu sadebního materiálu, který byl vypěstován na záhonech k datu 31.12.2019 pro buk lesní činí 50 718 tis. kusů.

Při porovnání odhadu potřeby sadebního materiálu ze základních počtů sazenic na 1 ha, tak se dostanu k výsledku, že celkem za všechny vybrané dřeviny přebývá pouze 2 000 tis. kusů sazenic a oproti tomu je nedostatek 467 500 tis. kusů sadebního materiálu.

Při porovnání odhadu potřeby sadebního materiálu z minimálních počtů sazenic na 1 ha, se dostaneme k výsledku, že celkem za všechny vybrané dřeviny přebývá pouze 5 300 tis. kusů sazenic a oproti tomu je nedostatek 236 200 tis. kusů sadebního materiálu.

Celková potřeba sadebního materiálu při použití základních počtů sazenic na 1 ha ve výši 6 540 150 tis. kusů. Pro jehličnaté dřeviny 148 250 tis. kusů sazenic a pro listnaté dřeviny ve výši 505 900 tis. kusů, z toho pro buk lesní byl nedostatek ve výši 163 200 tis. kusů. Při použití základních počtů (9000 ks/ha) sadebního materiálu k celkové obnově lesa nebo zalesnění plochy 112,56 tis. ha, při použití jenom buku bylo potřeba 1 013 mil. kusů.

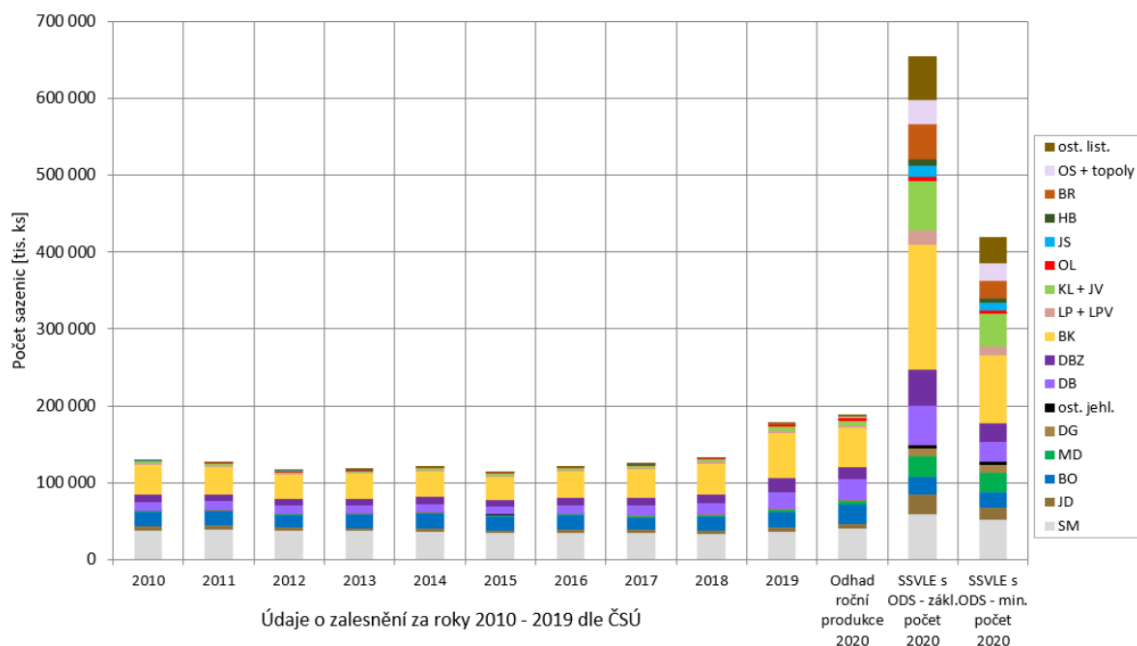
Celková potřeba sadebního materiálu při použití minimálních počtů sazenic na 1 ha ve výši 419 510 tis. kusů. Pro jehličnaté dřeviny 127 680 tis. kusů sazenic a pro listnaté dřeviny ve výši 291 830 tis. kusů, z toho pro buk lesní byl nedostatek ve výši 87 850 tis. kusů. Při použití minimálních počtů (5000 ks/ha) sadebního materiálu k celkové obnově lesa nebo zalesnění plochy 112,56 tis. ha, při použití jenom buku bylo potřeba 562 mil. kusů.

Podle těchto výsledků mohou říci, že pro zalesnění základním počtem sazenic na 1 ha pro buk lesní byl značný nedostatek sadebního materiálu ve výši 112 400 tis. kusů. Pro zalesnění ploch s minimálními počty sazenic na 1 ha pro buk lesní je nedostatek sadebního materiálu ve výši 37 100 tis. kusů. viz. Tabulka č. 8 (Generel obnovy)

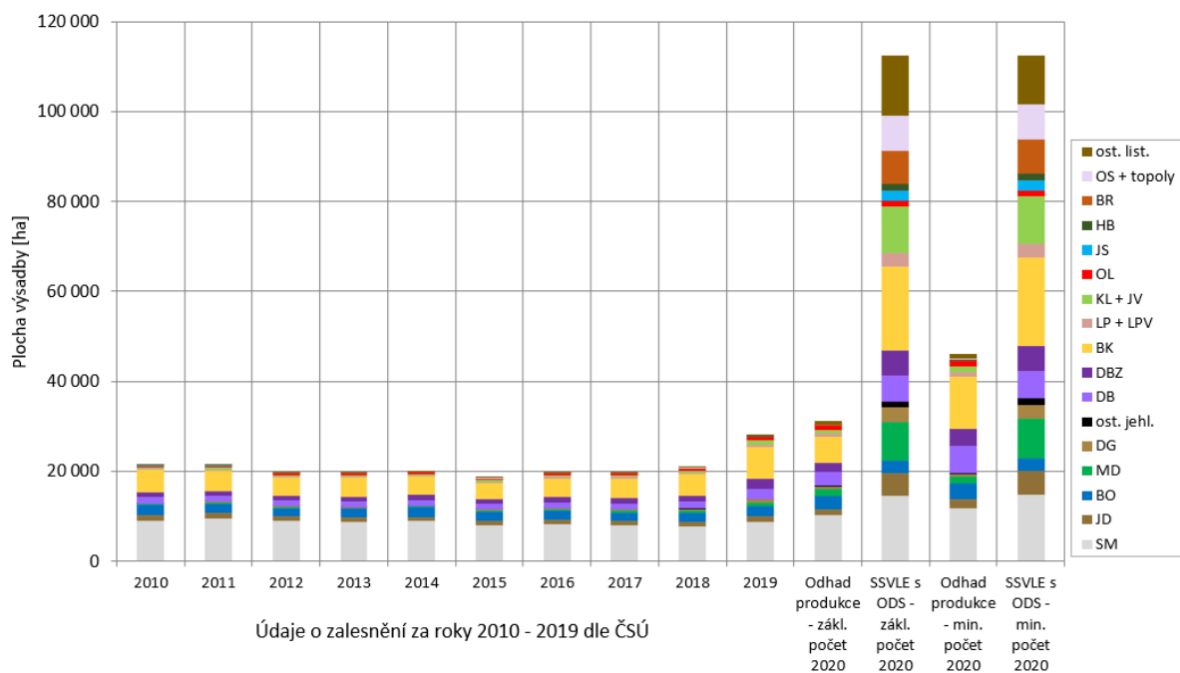
Tabulka 10 Porovnání ročního potenciálního zdroje sadebního materiálu rozpěstovaného na záhonech s rámcovou potřebou na ploše k zalesnění za ČR ve výši 112 563 ha dle obnovní dřevinné skladby, při použití základních a minimálních počtů na 1 ha ((Generel obnovy – ÚHÚL)

Dřevina	Roční odhad množství sadebního materiálu vypěstovatelného z rozpěstovaného na záhonech k 31. 12. 2019	Odhad pomoci "obnovní dřevinné skladby" mimo 2. etapu výsadby u holin nad 5 ha - základní počet sazenic na 1 ha		Odhad pomoci "obnovní dřevinné skladby" mimo 2. etapu výsadby u holin nad 5 ha - minimální počet sazenic na 1 ha		Odhad pomoci "obnovní dřevinné skladby" - základní počet sazenic na 1 ha	Odhad pomoci "obnovní dřevinné skladby" - minimální počet sazenic na 1 ha
	tis. ks	tis. ks	zdroj/potřeba (%)	tis. ks	zdroj/potřeba (%)	přebytek (+) nebo nedostatek (-) v tis. ks	
SM	40 172	58 370	69	51 190	78	-18 200	-11 000
JD	6 472	26 620	24	15 970	41	-20 100	-9 500
BO	24 817	22 800	109	20 060	124	+2 000	+4 800
MD	4 292	26 570	16	26 570	16	-22 300	-22 300
DG	1 693	9 860	17	9 860	17	-8 200	-8 200
ost. jehl.	308	4 030	8	4 030	8	-3 700	-3 700
Jehličnaté	77 755	148 250	52	127 680	61	+2 000, -72 500	+4 800, -54 700
DB	26 436	51 140	52	25 970	102	-24 700	+500
DBZ	16 267	47 590	34	23 800	68	-31 300	-7 500
BK	50 781	163 200	31	87 850	58	-112 400	-37 100
LP + LPV	3 295	18 600	18	12 400	27	-15 300	-9 100
KL + JV	5 862	63 640	9	42 430	14	-57 800	-36 600
OL	3 359	5 570	60	4 180	80	-2 200	-800
JS	113	14 190	1	9 460	1	-14 100	-9 300
HB	905	8 340	11	5 560	16	-7 400	-4 700
BR	98	46 320	0	23 160	0	-46 200	-23 100
OS + topoly	628	31 430	2	23 570	3	-30 800	-22 900
ost. list.	3 071	55 880	5	33 450	9	-52 800	-30 400
Listnaté	110 814	505 900	22	291 830	38	+0, -395 000	+500, -181 500
Celkem	188 570	654 150	29	419 510	45	+2 000, -467 500	+5 300, -236 200

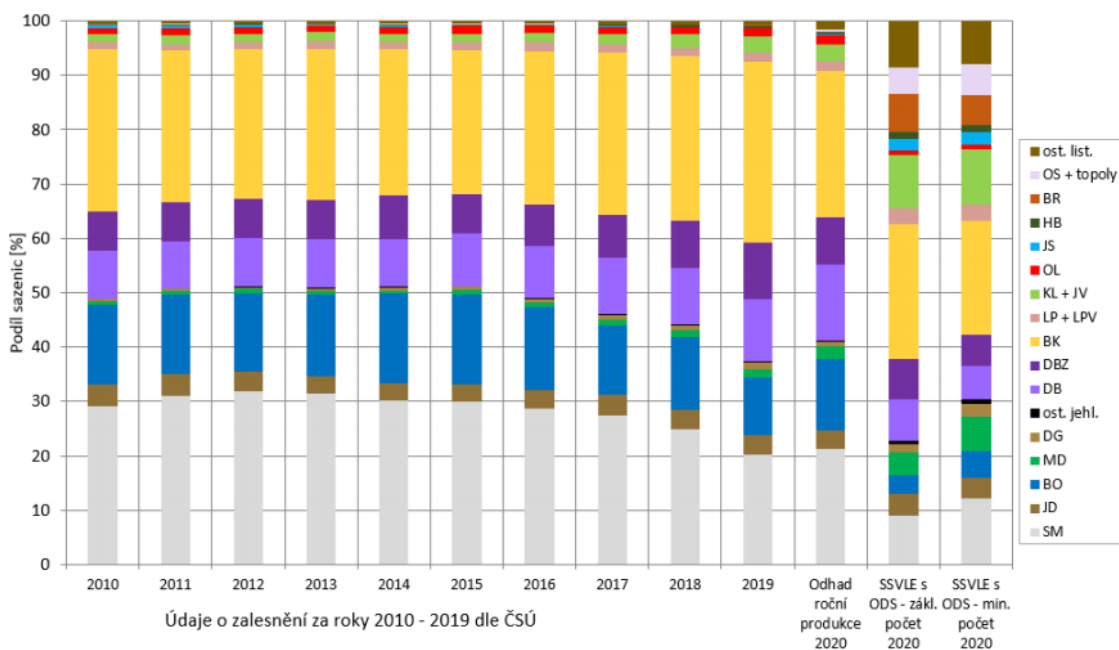
1 ✓ dostatek sadebního materiálu, 1 +/- 10% okolo zdroje sadebního materiálu, ✗ nedostatek sadebního materiálu



Graf 2 Spotřeba sadebního materiálu od roku 2010-2019 s odhadem na rok 2020 z rozpěstovaného sadebního materiálu na záhonech k 31.12.2019



Graf 3 Porovnání plochy výsadby za roky 2010-2019 s odhadem plochy zalesnění na rok 2020 (z rozpěstovaného sadebního materiálu na záhonech k 31.12.2019) a odhad plochy pro zalesnění základních a minimálních počtů sazenic na 1 ha



Graf 4 Porovnání podílů lesních dřevin za roky 2010-2019 s odhadem roční produkce na rok 2021 (podle rozpěstovaného sadebního materiálu na záhonech k 31.12.2019) a odhad pro zalesnění základních a minimálních počtů sazenic na 1 ha

15. DISKUSE

Aktuálně rozpěstovaného sadebního materiálu pro buk lesní je celkem 50 715 000 kusů.

Rozpěstovaného sadebního materiálu v roce 2019 pro buk lesní bylo celkem 80 681 176 kusů z toho jednoletého 61 671 661 kusů a 19 009 515 kusů dvouletého (Zelená zpráva 2019, ÚHÚL).

Podle kategorie identifikovaný: zaujímá plochu dřeviny 72 671 ha. V přepočtech na hektary byl buk na ploše 25 558 ha. V kategorii selektovaný: zaujímal plochu dřeviny 62 895 ha. V přepočtech na hektary byl buk na ploše 13 166 ha. V kategorii kvalifikovaný: byl buk lesní na ploše 3,6 hektarů podle získaných zdrojů. Za zdroj kategorie kvalifikovaný rodič rodiny, klon/ ortet byl buk lesní v součtu na 274 kusech.

Dle evidence bylo u dodavatelů 132 718 kg čistého semene.

Z hlášení pověřených osob bylo u dodavatelů reprodukčního materiálu k 31.12.2019 v zásobě celkem 357 585 kg čistého semene lesních dřevin. Z toho bylo jehličnatých dřevin 24 277 kg a listnatých dřevin 333 308 kg, z toho buku lesního bylo 132 718 kg. Produkce semenného materiálu pro buk lesní byla 39 917 kg a spotřeba semenného materiálu 56 000 kg (Zelená zpráva 2019).

Údaje o dovozu a vývozu sadebního a semenného materiálu podle dat z informací o nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin v České republice za rok 2019 jsou shodné se Zelenou zprávou 2019, ÚHÚL.

Do výsledků není započítána 2. fáze obnovy holin nad 5 ha, a tím se vymyká jakákoliv dosavadní praxe ve výsadbě dřevin na záhonech viz. graf č. 4. Stejně tak jako se vymyká letité praxi kůrovcová kalamita v dnešní době. Tím je způsobeno to, že podmínky pro zalesnění ve změněných stanovištních podmínkách překračují běžné a proveditelné rozsahy zalesnění. Je zřejmé, že vzniklé kalamitní plochy se budou postupně v následujících letech zalesňovat postupně podle vzniku holin. Skutečná potřeba reprodukčního materiálu k zalesnění však bude nižší, jelikož se také bude využívat při obnově na kalamitních plochách přirozená obnova. Přirozená obnova bude využívána zejména u dřevin s pionýrskými schopnostmi (bříza bradavičnatá a topol osika). Tyto dřeviny bývají často navrhovány jako dřeviny pro přípravné porosty. Očekává se, že se dřeviny na plochách objeví samovolně a nemusely by se vysazovat.

Jeden z nejdůležitějších faktorů při obnově lesa je počasí. Přestože jsou projektovány přednostně dřeviny, které lépe svědčí stanovištním podmínkám kalamitních holin, je

pravděpodobnost sto procentní újmy z umělé obnovy minimální. Na základě aktuálních poznatků je vhodné uvažovat o importu geneticky vhodného osiva též ze zahraničních zdrojů (v rámci EU) v případě, že tyto zdroje budou vhodné z pohledu tzv. transferových modelů a jsou zárukou vysoké adaptability, zejména při změně klimatu. Zanesení této možnosti do legislativy je předmětem aktuální novelizace na Ministerstvu zemědělství.

16. ZÁVĚR

Nejdůležitější poznatky lze závěrem shrnout do několika vět.

Ze získaných dat a informací jsem došel k závěru, že úroda semenného materiálu za rok 2020 měla krýt potřebu výsevu na rok 2021 více jak dvojnásobně. Zásoby semenného materiálu na rok 2021 budou, díky přijatelné úrodě, obzvláště listnatých dřevin, dostačující.

V případě obnovy lesa či zalesnění v základních a minimálních počtech kusů sazenic na 1 ha je nedostatek sadebního materiálu a to v počtu 149 500 tis. kusů pro buk lesní. Při použití základních a minimálních počtů sadebního materiálu k obnově lesa nebo zalesnění celkové plochy 112,56 tis. ha, při použití jenom buku bylo celkem potřeba 1 575 mil. kusů.

Z grafu č. 2 a 3 je viditelné, že v letech 2019 a 2020 stoupla spotřeba sadebního materiálu a to pro buk a ostatní listnaté dřeviny a zvedla se i plocha výsadby, a to díky kůrovcové kalamitě.

Dlouholetý průměr z předchozích let umělé obnovy v České republice je okolo 20 tis. ha ročně avšak pokud bude nadále převládat změna v klimatických podmínkách a to k oteplování, bude zapotřebí pěstovat odolné porosty vůči suššímu období a tím zajistit kvalitní reprodukční materiál pro obnovu a zalesnění.

Doporučení pro praxi

Dřevinná skladba by se měla upravit především v místech, kde převažují smrkové monokultury, je nezbytné postupně zavádět buk lesní, vč. ostatních listnatých dřevin, které do krajiny patří.

Zvýšit plochy lesních školek, a to z důvodu, aby se mohlo pěstovat dostatečné množství reprodukčního materiálu, ideálně z lokálních zdrojů.

Přijmout další bukové porosty a stromy mezi uznané jednotky k produkci semenného materiálu. V neposlední řadě je vhodné pěstování smíšených lesních porostů, aby se předcházelo kalamitám a tím i zvýšeným obnovám. Vychovávat odolné a zdravé porosty s rozmanitější dřevinnou skladbou, např. i výsadba původních druhů ovocných stromů a keřů.

17. BIBLIOGRAFIE

- ALARCON. 2017.** ALARCON, Laura Carolina Cuervo. *Genetic Analysis of European Beech Populations Across Precipitation Gradients: Understanding the Adaptive Potential to Climate Change*. 2017. PhD Thesis. Niedersächsische Staats-und Universitätsbibliothek Göttingen. 2017.
- BARADAT. 1995.** *Population Genetics and Genetic Conservation of Forest Trees*. SPB Academic Publishing. Amsterdam : autor neznámý, 1995. ISBN 90-5103-109-2.
- BARNA. 2011.** BARNA, M., KULFAN, J., ET BUBLINEC, E. (2011). *Buk a bukové ekosystémy Slovenska*. BRATISLAVA : Slovenskej akadémie vied., 2011.
- . 2011. KREMER ET AL., (2007) BARNA, M., KULFAN, J., ET BUBLINEC, E. (2011) *Buk a bukové ekosystémy Slovenska*. Bratislava : Vydavateľsko Slovenskej akadémie vied, 2011.
- BOŽIČ. 2012.** BOŽIČ, G., ET KUTNAR, L. (2012). *Genetic variability of two Fagus sylvatica (L.) populations in the*. 2012.
- BUITEVELD. 2007.** BUITEVELD, J., VENDRAMIN, G. G., LEONARDI, S., KAMER, K., ET GEBUREK, T. (2007). *Genetic diversity and differentiation in European beech (Fagus sylvatica L.) stands varying in management history*. *Forest Ecology and Management*, 247(1–3), 98–106. 2007.
- COMPS. 1991.** THIEBAUT, B., SUGAR, I., TRINAJSTIC, I., ET PLAZIBAT, M. (1991). *Genetic variation of the Croatian beech stands (Fagus sylvatica L.): spatial differentiation in connection with the environment*. 1991.
- CSILLÉRY, K. 2014.** SILLÉRY, K., LALAGÜE, H., VENDRAMIN, G. G., GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, S. C., FADY, B., ET ODDOUMURATORIO, S. (2014). *Detecting short spatial scale local adaptation and epistatic selection in climate-related candidate genes in European beech (Fagus sylvatica) pop.* 2014.
- CUDLÍN. 2013.** CUDLÍN, Pavel, et al. *Forest ecosystem services under climate change and air pollution*. In: *Developments in Environmental Science*. Elsevier, 2013. p. 521-546. 2013.
- ČÍŽEK. 1959.** ČÍŽEK, J.; KRATOCHVÍL, F.; PEŘINA, V. *Přeměny monokultur*. 191 s. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1959.
- DEGEN. 1998.** DEGEN, B., ET SCHOLZ, F. (1998). *Spatial genetic differentiation among populations of European*. 1998.

—. **1998.** DEGEN, B., ET SCHOLZ, F. (1998). *Spatial genetic differentiation among populations of European beech (Fagus sylvatica L.) in western Germany as identified by geostatistical analysis.* Forest. 1998.

Demesure. 1996. Demesure et al. 1996). DEMESURE, B.; COMPS, B.; PETIT, R. J. *Chloroplast DNA phylogeography of the common beech (Fagus sylvatica L.) in Europe.* místo neznámé : Evolution. 50, 1996, 6, str. 2515-2520., 1996.

DITTMAR. 2003. DITTMAR, C., ZECH, W., ET ELLING, W. (2003). *Growth variations of Common beech (Fagus sylvatica L.) under different climatic and environmental conditions in Europe – A dendroecological study.* Forest Ecology and Management. 2003.

—. **2003.** DITTMAR, C., ZECH, W., ET ELLING, W. (2003). *Growth variations of Common beech (Fagus sylvatica L.) under different climatic and environmental conditions in Europe – A dendroecological study.* Forest Ecology and Management, 173(1–3), 63–78. 2003.

DOBBERTIN. 2005. DOBBERTIN, Matthias. *Tree growth as indicator of tree vitality and of tree reaction to environmental stress: a review.* místo neznámé : European Journal of Forest Research, 2005.

DOUNAVI. 2000. *Familienstrukturen in Buchenbeständen (Fagus sylvatica).* Dissertation <https://ediss.uni-goettingen.de/handle/11858/00-1735-0000-0006-B1A7-8>. 2000.

DOUNAVI, A. 2016. DOUNAVI, A., NETZER, F., CELEPIROVIC, N., IVANKOVIĆ, M., BURGER, J., FIGUEROA, A. G., RENNENBERG, H. (2016). *Genetic and physiological differences of European beech provenances (F. sylvatica L.) exposed to drought stress.* Forest Ecology and Management, 36. 2016.

FULÍN, MARTIN. 2016. FULÍN, Martin, Jiří ČÁP, Helena CVRČKOVÁ, Petr NOVOTNÝ, Pavlína MÁCHOVÁ, Jaroslav DOSTÁL a Josef FRÝDL. *Genetická charakterizace významných regionálních populací buku lesního v České republice: specializovaná mapa s odborným obsahem.* Strnady : Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2016. ISBN 978-80-7417-115-4.

GEBLER. 2007. GEBLER, A., KEITEL, C., KREUZWIESER, J., MATYSSEK, R., SEILER, W., ET RENNENBERG, H. (2007). *Potential risks for European beech (Fagus sylvatica L.) in a changing climate.* Trees - Structure. 2007.

HAMPE, A. 2005. ET PETIT, R. J. (2005). *Conserving biodiversity under climate change: The rear edge matters.* Ecology Letters, 8(5), 461–467. 2005.

HASENKAMP, N. 2011. N., ZIEGENHAGEN, B., MENGEL, C., SCHULZE, L., SCHMITT, H. P., ET LIEPELT, S. (2011). *Towards a DNA marker assisted seed source identification: A pilot study in European beech (Fagus sylvatica L.)*. *European Journal of Forest Research*, 130(4), 513–519. 2011.

—. 2011. ZIEGENHAGEN, B., MENGEL, C., SCHULZE, L., SCHMITT, H. P., ET LIEPELT, S. (2011). *Towards a DNA marker assisted seed source identification: A pilot study in European beech (Fagus sylvatica L.)*. *European Journal of Forest Research*, 130(4), 513–519. 2011.

HEJNÝ, SLAVÍK. 1990. KOBLÍŽEK, J. *Fagaceae DUMORT bukovitě*. In HEJNÝ, S.; SLAVÍK, B. (eds.) *Květena České republiky 2*. Praha: Academia, 1990. ISBN 80-200-1089-0. 1990.

HYNEK. 2005. *Šlechtění významných hospodářských dřevin v České republice : habilitační práce*. Praha : ČZU-FLE, 2005.

JAZBEC, A. 2007. *Ranking of European beech provenances in Croatia using statistical analysis and analytical hierarchy process forestry*. 2007.

KAŠPAR. 2013. KAŠPAR, Jakub. *Vliv nadmořské výšky na sezonní růst stromů v ekotonu horní hranice lesa*. [cit. 2018-03-21]. Dostupné z: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/60854/DPTX_2010_1_11310_0_32707_6_0_99033.pdf?sequence=1. Diplomová práce. Karlova . Konstantinovy lázně : autor neznámý, 2013.

KOBLÍŽEK. 1999. *Systematická botanika lesnická*. Brno : Květena České republiky II. Academia, 1999. str. 540.

KÖLLING, V. C. 2005. *Die Buche in Mitteleuropa*. AFZ-Der Wald. 2005.

KONNERT, M. 2001. KONNERT, M., ET RUETZ, W. (2001). *Genetic variation of beech (Fagus sylvatica L.) provenances in an international beech provenance trial*. *Forest Genetics*, 8(3), 173–184. 2001.

KRAMER, K. 2008. KRAMER, K., BUITEVELD, J., FORSTREUTER, M., GEBUREK, T., LEONARDI, S., MENOZZI, P., ... VAN DER WERF, D. C. (2008). *Bridging the gap between ecophysiological and genetic knowledge to assess the adaptive potential of European beech*. *Ecological Modelling*, 216. 2008.

- KREMER. 2007.** KREMER, A., CASASOLI, M., BARRENECHE, T., BODÉNÉS, C., ET SISCO, P. (2007). 5 Fagaceae Trees. In: Kole, C. [ed.]: *Forest Trees*. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2007.
- KÜHN. 2015.** KÜHN, Angelika R., et al. Daily growth of European beech (*Fagus sylvatica* L.) on moist sites is affected by short-term drought rather than ozone uptake. *Trees*. 2015.
- KUTNAR, BOŽIČ ET. 2012.** 2012.
- LEFÈVRE, S. 2012.** WAGNER, S., PETIT, R. J., ET DE LAFONTAINE, G. (2012). Multiplexed microsatellite markers for genetic studies of beech. *Molecular Ecology Resources*, 12(3), 484–491. 2012.
- LENOCH. 2014.** Lenoč 2014 LENOCH, J. *Dějiny lesního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu*. Brno : MUNI 2014, 2014.
- LESUR, I. 2015.** A unigene set for European beech (*Fagus sylvatica* L.) and its use to decipher the molecular mechanisms involved in dormancy regulation. *Molecular Ecology Resources*, 15(5), 1192–1204. 2015.
- LEUGNEROVÁ, Gabriela. 2007.** BOTANY.CZ. <https://botany.cz/cs/fagus-sylvatica/>. [Online] 2007.
- MAGRI. 2008.** MAGRI, D. Patterns of post-glacial spread and the extent of glacial refugia of European beech (*Fagus sylvatica*). místo neznámé : *Journal of Biogeography* 35, 2008, 3, str. 450–463., 2008.
- . 2006. MAGRI, D., VENDRAMIN, G. G., COMPS, B., DUPANLOUP, I., GEBUREK, T., GÖMÖRY, D., ... VAN DER. 2006.
- MÁLEK. 2012.** *Stromy pro sídla a krajinu*. Olomouc : Petr Baštan ve spolupráci s firmou Arboeko, 2012. ISBN978- 80-87091-36-4..
- MARINGER, J. 2016.** ASCOLI, D., KÜFFER, N., SCHMIDTLEIN, S., ET CONEDERA, M. (2016). What drives European beech (*Fagus sylvatica* L.) mortality after forest fires of varying severity? *Forest Ecology and Management*, 368, 81–93. 2016.
- MERINO. 2007.** MERINO, Agustín, et al. Forest structure and C stocks in natural *Fagus sylvatica* forest in southern Europe: the effects of past management. *Forest Ecology and Management*, 2007, 250.3: 206-214. 2007.

—. **2007.** MERINO, Agustín, et al. *Forest structure and C stocks in natural Fagus sylvatica forest in southern Europe: the effects of past management. Forest Ecology and Management*, 2007, 250.3: 206-214. 2007.

MERZEAU. 1994. MERZEAU, D., COMPS, B., THIÉBAUT, B., CUGUEN, J., ET LETOUZEY, J. (1994). *Genetic structure of*. 1994.

MUÑOZ, N. A. D. 2003. *Räumliche Verteilungen der genetischen Ausstattung von Eckern und Jungwuchs der Buche (Fagus sylvatica L.) in Abhängigkeit von Bestandesstrukturen. Dissertation. Göttingen: Cuvillier Verlag.* 2003.

MUSIL. 2005. *Lesnická dendrologie. 2 : Listnaté dřeviny: přehled dřevin v rámci systému rostlin krytosemenných. Praha : Česká zemědělská univerzita,* 2005.

ODDOU-MURATORIO, S. 2010. *Comparison of direct and indirect genetic methods for estimating seed and pollen dispersal in Fagus sylvatica and Fagus crenata. Forest Ecology and Management.* 2010.

—. **2010.** ODDOU-MURATORIO, S., BONTEMPS, A., KLEIN, E. K., CHYBICKI, I., VENDRAMIN, G. G., ET SUYAMA, Y. (2010). *Comparison of direct and indirect genetic methods for estimating seed and pollen dispersal in Fagus sylvatica and Fagus crenata.* 2010.

ONDROUCH. 2013. ONDROUCH, Tomáš. *Monitoring tvorby dřeva buku lesního (Fagus sylvatica L.) na buněčné úrovni [online]. BRNO : autor neznámý,* 2013.

PALLARDY. 2007. PALLARDY, Stephen G. *Physiology of Woody Plants. 3rd Edit. San Diego: Academic Press,* 2007. 2007. ISBN 978-0-12-088765-1.

PIOVESAN. 2005. PIOVESAN, Gianluca, et al. *Spatial and altitudinal bioclimatic zones of the Italian peninsula identified from a beech (Fagus sylvatica L.) tree-ring network. místo neznámé : Acta Oecologica,* 2005.

—. **2005.** PIOVESAN, Gianluca, et al. *Spatial and altitudinal bioclimatic zones of the Italian peninsula identified from a beech (Fagus sylvatica L.) tree-ring network. Acta Oecologica,* 2005, 27.3: 197-210. 2005.

RAJENDRA, K. C. 2014. *Subtle human impacts on neutral genetic diversity and spatial patterns of genetic variation in European beech (Fagus sylvatica). Forest Ecology and Management,* 319, 138–149. 2014.

REMEŠ. 2016. REMEŠ, Jiří, Jiří NOVÁK, Igor ŠTEFANČÍK, David DUŠEK, Marian SLODIČÁK, Lukáš BÍLEK a Karel PULKRAB, 2016. *Postupy výchovy k dosažení pěstebně-ekologického a ekonomického optima v bukových porostech na CHS 43 a 45: certifikovaná metodika*. Strnady : Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti. Lesnický průvodce, 2016. ISBN 978-80-7417-123-9.

ŘEZÁČ. 2001. ŘEZÁČ a kol. 2001 in MÁLEK, Zdeněk, Petr HORÁČEK a Zdeněk KIESENBAUER. *Stromy pro sídla a krajinu*. Olomouc : Petr Baštan ve spolupráci s firmou Arboeko, 2001. 978- 80-87091-36-4.

SLAVÍK, HEJNÝ. 1990. *Hejný a Slavík, 1990) KOBLÍŽEK, J. Fagaceae DUMORT bukovité. In HEJNÝ, S.; SLAVÍK, B. (eds.) Květena České republiky 2. Praha : Academia, 1990. ISBN 80-200-1089-0.*

SPEER. 2010. SPEER, James H. *Fundamentals of Tree-Ring Research*. místo neznámé : Tucson: University of Arizona, 2010. ISBN 978-0-8165-2684-0.

STREIFF. 1999. STREIFF, R., DUCOUSSO, A., LEXER, C., STEINKELLNER, H., GLOESSL, J., ET KREMER, A. (1999). *Pollen*. 1999.

ŠPULÁK. 2009. ŠPULÁK, Ondřej. *Kvalita a kvantita přirozené obnovy buku ve vztahu ke světelným podmínkám mateřského porostu. Zprávy lesnického výzkumu: vědecký recenzovaný časopis*. Praha : Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště-Strnady, 2009.

ÚRADNÍČEK. 2004. ÚRADNÍČEK, L. *Lesnická dendrologie II. – Angiospermae*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. 2004, 2004. ISBN 80-7157-760-X.

—, 2004. ÚRADNÍČEK, L. *Lesnická dendrologie II. – Angiospermae. 1*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004. ISBN 80-7157-760-X.

VARSHNEY, R. K. 2005. *Genic microsatellite markers in plants: Features and applications. Trends in Biotechnology, 23(1), 48–55*. 2005.

VĚTVIČKA. 2005. VĚTVIČKA, Václav. *Stromy a keře. Vyd. 2*. Praha : Aventinum, 2005, 2005. isbn80-7151- 254-0.

—, 2005. VĚTVIČKA, Václav. *Stromy a keře. Vyd. 2. Ilustroval Vlasta MATOUŠOVÁ*. Praha : Aventinum, 2005. Souborné svazky., 2005. ISBN 80-7151-254-0.

—. 2005. VĚTVIČKA, Václav. *Stromy a keře*. Vyd. 2. Ilustroval Vlasta MATOUŠOVÁ, ilustroval Jan MAŠEK. Aventinum, 2005. Souborné svazky. Praha : autor neznámý, 2005. isbn80-7151-254-0..

VORNAM, B. 2004. *Spatial distribution of genetic variation in a natural beech stand (Fagus sylvatica L.) based on microsatellite markers*. *Conservation Genetics*, 5(4), 561–570. 2004.

VORNAM, B. 2004. *Spatial distribution of genetic variation in a natural beech stand (Fagus sylvatica L.) based on microsatellite markers*. *Conservation Genetics*, 5(4), 561–570. 2004.

WUEHLISCH, VON. 2008. VON WUEHLISCH, G. *EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for European beech (Fagus sylvatica)*. Rome, Italy 2008 : Bioersivity International, 2008.

WÜHLISCH. 2008. *Wuehlich, Georg. (2008). EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for European beech (Fagus sylvatica) Biodiversity International. 1-6. Rome. Italy. : autor neznámý, 2008.*

18. OSTATNÍ ZDROJE

- ÚHÚL – mapové podklady: obrázek 1 Procentuální zastoupení buku lesního v ČR
<http://eagri.cz/public/app/uhul/SIL/sil-m4.cshtml>
obrázek 2 Zastoupení buku lesního v obnově podle krajů, NIL2 (2011-2015)
http://nil.uhul.cz/downloads/vysledky_projektu_nil2/obnova_lp_zari_2016.pdf
Obrázek 3 Bukový porost <https://www.lesaktualne.cz/stitky/geneticke-charakterizace>
Obrázek 4 Pohled na zalesněnou plochu bukem, v pozadí dospělý lesní porost
https://cs.wikipedia.org/wiki/Dománovický_les
Obrázek 5 Zalesňování dle krajů v roce 2019 (graf)
<https://www.czso.cz/documents/10180/122733920/10000420g05.pdf/b0223e5f-975c-48e6-ada6-235c3434b9c3?version=1.1>
- Generel obnovy lesních porostů po kalamitě Etapa 2020
http://www.uhul.cz/images/ke_stazeni/Generel_obnovy/2021/Generel_obnovy_etapa_IV.pdf
- Informace o nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin ČR za rok 2019

http://www.uhul.cz/images/ke_stazeni/reprodukcni_material/Informace_o_nakladani_s_reprodukcnim_materialem_lesnich_drevin_CR_za_rok_2019.pdf

Tabulky sadebního materiálu podle LVS

http://www.uhul.cz/images/ke_stazeni/reprodukcni_material/Informace_o_nakladani_s_reprodukcnim_materialem_lesnich_drevin_CR_za_rok_2019.pdf

<http://eagri.cz/public/web/mze/>

Použité vyhlášky a zákony

Zákon č.149/2003 Sb.

Vyhláška č. 82/1996 Sb.

Vyhláška č. 29/2004Sb.

Vyhláška č. 13/1978 Sb.

Zákon č. 149/2003 Sb.

Odstavec předpisu 149/2003/Zákon č. 149/2003 Sb. § 10/Fenotypová klasifikace

Zákon č. 289/1995 Sb.

Příloha č. 19 k vyhlášce č. 29/2004 Sb

Zákon. 232/2013 Sb.

Vyhláška č. 139/2004 Sb.