

PODROST V DUBOVÉM POROSTU S ROZDÍLNOU VÝCHOVOU

THE UNDERSTORY TREES IN OAK STAND WITH DIFFERENT THINNING

Jiří SOUČEK

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Opočno

ABSTRACT

Paper summarizes the results of quality and dimensions of understory trees in oak stand with different management. Underplanting of partial plot affected number of trees, species composition and basal area of understory trees. Quality of understory stems was best on control plot; a plot with thinning from below has the largest share of trees with low-quality crown.

Klíčová slova: dub, podsadba, spodní etáž, buk, lípa

Key words: oak underplanting, understory, beech, lime

ÚVOD

Současné dubové hospodářství s delší dobou obmýtí je orientováno na produkci cenných sortimentů s dobrým zpeněžením. Požadované silné výřezy lze v odpovídajícím čase zajistit vhodným způsobem hospodaření pouze na vhodných stanovištích s dostatečným zásobováním živinami a vodou. Kvalitu výřezů kromě šířky a pravidelnosti tloušťkového přírůstu ovlivňuje i výskyt vad dřeva. Nejsnáze ovlivnitelnou vadou je výskyt větví ve střední části kmene. Příčiny výskytu kmenových výmladků zkoumal detailně CHROUST (1958), z novějších autorů např. SCHMALTZ et al. (1997). Mechanické odstraňování větví je příliš pracné, zastíněním kmenových částí podrostem lze podstatně omezit výskyt kmenových výmladků. Absenci nebo nedostatečné fungování podrostu lze řešit podsadbami vhodnými dřevinami. Pěstební postupy v kvalitních porostech na daných stanovištích předpokládají výběr nadějných stromů a jejich postupné uvolňování, výchovným zásahem při horní výšce 20 - 24 m vznikne prostor pro vytvoření žádoucí spodní etáže (SLODIČÁK, NOVÁK 2007). Na příznivých stanovištích je tato výška dosažena ve věku 30 - 40 let (ČERNÝ et al. 1996).

Příspěvek se zabývá vyhodnocením současného stavu stromů ve spodní etáži na výzkumné ploše Halín s dominantním zastoupením dubu. Plocha je tvořena 4 dílci s odlišným způsobem hospodaření (opakovaně Chroust). Na jednom dílci byla provedena podsadba bukem a lípou, na ostatních dílcích tvoří podúroveň mladší jedinci z přirozené obnovy.

ROZBOR LITERATURY

Podsadby dubových porostů jsou realizovány zejména pro omezení výskytu kmenových výmladků a zajištění požadované kvality kmenů, dále se předpokládá omezení zabuřnění porostu, zlepšení stanovištních poměrů i případné zvýšení celkové porostní výtěže (RÖHRIG et al. 2006). První poznatky o podsadbách dubových porostů pocházejí již z druhé poloviny 19. století (GÜRTH 1988).

Pro omezení tvorby výmladků se pro podsadby nejčastěji používají buk, habr, lípa, z jehličnanů smrk, jedle a případně další dřeviny schopné růst v porostním zápoji. Stanovištní nároky a růstové schopnosti jednotlivých dřevin vhodných pro podsadby se liší, použití dřevin závisí i na požadované funkci podsadeb. Z produkčního hlediska buk předstihuje lípu a obě dřeviny jsou výnosově lepší než habr. Příznivější výškový růst buku a lípy se však může negativně projevit postupným vrůstáním podsadeb do korunového prostoru hlavního porostu a tím i jejich zkracování či deformace. Vliv buku, lípy a habru na rozvoj vegetace, půdu a koloběh živin je srovnatelný, lípa a habr vykazují příznivější rozklad opadu ve srovnání s bukem (HESMER 1960). Jehličnaté dřeviny jsou schopny zabránit výskytu vlků na kmenech kvalitních jedinců i při nižších počtech stromů. Plánované odtěžení podrostu při dosažení spodní úrovně korun (věk 40 - 60 let na většině stanovišť) je odůvodňováno rizikem výrazného zkracování korun dubu vlivem apikální dominance růstu jehličnanů (MITSCHERLICH 1953). JUNOD et al. (2001) hodnotili vývoj další generace podrostu v prosvětleném dubovém porostu po odstranění původního podrostu (buk a jedle); podrost zajišťující odpovídající zastínění dubových kmenů se objevil až po 50 letech.

Názory na stav a věk podsazovaných porostů kolísají. Pro zajištění produkce cenných sortimentů by dub měl mít odpovídající růstové podmínky (živná stanoviště) a dominantní postavení v porostu. Podsadby na odlišných typech stanovišť plní spíše funkci ochranou a meliorační. Přestože některé dvojetážové porosty dubu s bukem jsou stejnověké (např. KORPEL 1991, SPIECKER 1983), v literatuře převažují poznatky o vytvoření druhé etáže následnou obnovou. Většina autorů navrhuje zahájení podsadeb ve věku 30 - 40 let, návrh KRAHLA, URBANA (1954) podsazovat porosty se střední tloušťkou 10 - 15 cm tomu na vhodných stanovištích také odpovídá. Mladší porosty jsou pro podsadby příliš husté a tmavé. Horní věková hranice pro podsadby závisí kromě porostních podmínek i na požadovaném sortimentu. V porostech se střední tloušťkou nad 30 cm nelze pro běžné sortimenty dosáhnout výraznější změny kvality podsadbami (KRAHL, URBAN 1954). Literární poznatky ale svědčí o podsadbách výrazně starších porostů (např. PISOKE, SPIECKER 1997, JUNOD et al. 2001). Podle Fledera je možné realizovat

podsadby do poloviny plánovaného obmýtí, při prodlouženém obmýtí v dubových porostech je tak možné realizovat podsadby i v porostech starších 100 let (FLEDER 1991).

Protože jsou využívány stinné dřeviny a většinou se od nich neočekává významnější produkční funkce, prosvětlování podsazovaných porostů nemusí být většinou silnější než běžný výchovný zásah. Na živných stanovištích při vhodném světelném režimu dosahuje většina vhodných dřevin (mimo habru) poměrně příznivý výškový růst. Při nedostatečném prosvětlení podsadby krní, různí autoři popisují neúspěch podsadeb z důvodu výrazných škod okusem zvěře (HESMER 1960). Růst dřevin pod porostní clonou závisí na intenzitě prosvětlení a vlivu dalších faktorů (např. buřň, zvěř a další). V minulosti byly při podsadbách často využívány i poloodrostky a odrostky, vyšší náklady na sadební materiál byly kompenzovány nižšími výsadbovými počty, časnějším ovlivněním světelných podmínek a nižšími ztrátami působením zvěře. Sjíje výrazně snižuje náklady na založení porostu, doba odrůstání je však výrazně delší.

Německé výzkumy v podsazovaných dubových porostech v letech 1940 - 1950 vycházely z potřeby zajistit dostatek dřeva a omezit nebezpečí zhoršení kvality porostů předchozím rozvolněním. WIEDEMANN (1942) na základě rozsáhlého šetření podsadeb na sérii 52 dubových porostů s jedlí, bukem, habrem a lípou zjistil vyšší objemový přírůst podsazovaných porostů ve srovnání s porosty bez podsadeb. Buk měl na většině podsadbových ploch nízkou kvalitu z důvodu podúrovňového postavení. Některé podsazované porosty vykazovaly nižší tloušťkový přírůst vlivem zvýšené konkurence, očekávané zlepšení kvality stromů však mělo snížený přírůst ekonomicky nahradit (WIEDEMANN 1942). Mitscherlichovo hodnocení podsadeb buku a jedle potvrzuje předchozí zjištění o navýšení porostní zásoby podsazovaných porostů. Přes příznivý růst jedle v dubových podsadbách autor varuje před dlouhodobým ponecháváním jedle pod dubovými porosty. Nově vzniklé porostní mezery mohou být v porostech s jedlí zakryty pouze novými podsadbami. Výrazně odlišné ekonomické zhodnocení dubu a dřevin v podúrovni podporuje hospodářské zásahy upravující konkurenční působení podrostu (MITSCHERLICH 1953).

FRICKE et al. (1980) hodnotili stav podrostu buku, lípy a habru ve věku 40 let, podsadby lípy vykazovaly nejlepší růst i kvalitu kmene. HESMER (1960) hodnotil stav podsadeb buku, habru a lípy v závislosti na různém sponu a použití hnojení, vývoj porostu negativně ovlivnily vysoké stavy zvěře. Habr dosahoval pouze 26 % výšky lípy, buk 66 %. Kombinace různého sponu a hnojení omezovala možnost vyhodnocení, volnější spon podpořil výškový i tloušťkový růst dřevin. Porostní charakteristiky a kvalitu středně starých dubových porostů s různě starou podsadbou lípy hodnotili také KOSS, FRICKE (1982). Počet kme-

nových výmladků rostl s poklesem sociálního postavení stromů, lípa na většině ploch začínala pronikat do korunového prostoru buku. JUNOD et al. (2001) zjistili na dlouhodobě sledovaných plochách rozdíly v kvalitě dubu s různým režimem výchovy podsadeb.

MATERIÁL A METODIKA

Na pokusné ploše Halín je od roku 1952 realizován experiment s výchovou porostu s dominancí dubu. Porosty jsou obhospodařovány Správou lesů Kristiny Colloredo-Mansfeldové, stanovištní podmínky odpovídají pěstování porostů s dominancí dubu (HS 25 - dubové hospodářství živné řady, SLT 3B, nadmořská výška 260 m n. m., průměrná roční teplota 7,6 °C, roční srážky 660 mm). Plocha je tvořena 4 dílci s rozdílným režimem výchovy. Kontrolní dílec 1 je bez těžebního zásahu, jakostní probírkou na dílci 2 jsou uvolňovány kvalitní stromy, na dílci 3 je realizována podúrovňová výchova. Na dílci 4 byly již ve stadiu tyčkovin vyznačeny a postupně uvolňovány cílové stromy, v roce 1965 (věk porostu 35 let) byl porost podsázen bukem a lípou (CHROUST 2004). Vývoj porostních charakteristik a ekologická štetění vlivu výchovy na jednotlivých dílcích opakovaně publikoval CHROUST (1958, 2004, 2007). Počty stromů na jednotlivých plochách kolísají v rozpětí 554 – 887 stromů.ha⁻¹, kolísání střední kruhové základny (průměrně 33,5 m².ha⁻¹) i porostní zásoby (průměr 381 m³.ha⁻¹) na jednotlivých dílcích nepřesahuje 15 %.

Na jaře 2008 byly na jednotlivých dílcích podchyceny stromy spodní etáže, tj. podrost. Na jednotlivých stromech byly zjišťovány základní biometrické znaky (výčetní tloušťka, výška, nasazení koruny), sociální postavení stromů v porostu a hodnocena jejich kvalita. Pro hodnocení kvality kmene a koruny byla použita 3stupňová stupnice (kvalitní kmen - oboustranně rovný, bez mechanických vad, střední kvalita - jednostranná křivost, výskyt vad, nekvalitní - křivé kmeny, častý výskyt vad, kvalitní koruna - odpovídající tvar i velikost, nekvalitní koruna - neodpovídající tvar nebo velikost koruny), shodnou metodou byla hodnocena i kvalita stromů horního porostního patra (CHROUST 2007).

VÝSLEDKY

Podrost na dílcích 1 - 3 pochází z přirozené obnovy, na dílci 4 se kromě podsazovaných dřevin (buku a lípy) vyskytují i další dřeviny. Nejvyšší podíl dřevin z přirozené obnovy na dílcích 1 - 3 mají třešeň (44 %) a lípa (21 %), z dalších dřevin se vyskytují jilm, habr

Tab. 1.

Zastoupení dřevin v podrostu na dílcích
Share of understory species on plots

Dílec/Plot	BK/Beech	HB/Hornbeam	Jilm/Elm	Javory/Maple	Lípa/Lime	Třešeň/Wild cherry	Keře/Shrubs
Kontrola/Control	0 %	11 %	0 %	3 %	57 %	29 %	0 %
Jakostní/ Thinning from above	1 %	15 %	16 %	4 %	7 %	50 %	7 %
Podúrovňová/ Thinning from below	3 %	4 %	18 %	0 %	4 %	48 %	24 %
Cílové stromy/ Target trees	27 %	30 %	0 %	0 %	36 %	7 %	0 %

Tab. 2.

Základní charakteristiky podrostu na jednotlivých dílcích
Basic stand characteristics of understory on plots

Dílec/Plot	N (ks/ha) ¹	d (cm ±Sx) ²	G (m ² /ha) ³	G podrostu na G porostu ⁴
Kontrola/Control	938	6,6 (1,5)	4,2	11 %
Jakostní/Thinning from above	842	7,1 (1,5)	4,6	13 %
Podúrovňová/Thinning from below	633	6,7 (1,6)	3,4	8 %
Cílové stromy/Target trees	2 000	6,0 (1,6)	8,9	21 %

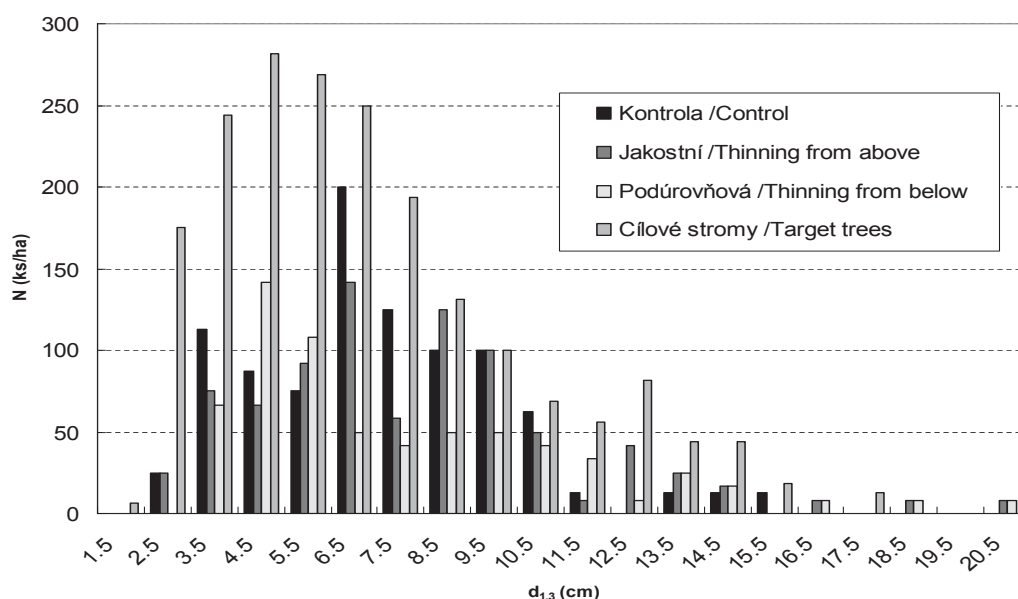
¹Number of trees (pcs/ha), ²mean diameter, ³Basal area, ⁴Share of understory BA on total BA

Tab. 3.

Zastoupení podrostu na jednotlivých dílcích podle sociálního postavení
Share of understory according to the social position

Dílec/Plot	Vrůstající do úrovně ¹	Podúrovňové vitální ²	Podúrovňové nevitální ³
Kontrola/Control	12%	56%	32%
Jakostní/Thinning from above	18%	53%	29%
Podúrovňová/Thinning from below	13%	33%	54%
Cílové stromy/Target trees	21%	50%	29%

¹intermediate trees, ²suppressed trees with good vitality, ³suppressed trees with low vitality

**Obr. 1.**

Rozdělení četnosti stromů podrostu podle tloušťky na jednotlivých dílcích
Diameter distribution of trees on plots

a keře (dřín, řešetlák a další). Na kontrolním dílci dominuje třešeň s lípou, další dřeviny jsou pouze jednotlivé (tab. 1). Dílce 2 a 3 mají druhově bohatý podrost s vysokým výskytem jilmu a keřů. Na dílci 4 se kromě vysazovaných dřevin vyskytuje habr (habr má na této ploše zastoupení i v hlavním porostu) a třešeň, další dřeviny zaznamenané na ostatních plochách zde nebyly zachyceny.

Nejčetnější podrost byl logicky díky podsadbě zachycen na dílci 4 (tab. 2), počet dalších dřevin mimo buk a lípu odpovídá počtům zjištěným na ostatních dílcích (730 ks/ha). Kontrolní dílec má vyšší počet stromů v podrostu než obě vychovávané plochy. Rozdělení tlouštěk bylo na všech dílcích levotostranně zešikmené s převahou slabých stromů. Tloušťky kolísaly od 2 do 16 cm, na dílcích 2, 3 a 4

se v podúrovni jednotlivě vyskytovaly i silnější stromy (obr. 1). Střední tloušťka stromů podrostu se lišila minimálně, rozdílné počty stromů ovlivnily výši kruhové základny podrostu na jednotlivých plochách. Nejvyšší G podrostu byla zjištěna na dílci s cílovými stromy (tab. 2). Nízký podíl G podrostu na G porostu na dílci 3 ovlivňuje vysoké zastoupení keřů. Rozpětí výšek podrostu kolísalo od 2 do 15 m, nejvyšší stromy podrostu již svými korunami zasahují do korunového prostoru hlavního porostu. Střední výška podrostu nebyla z důvodu častého výskytu deformací, ohnutí a zasychání vrcholů počítána.

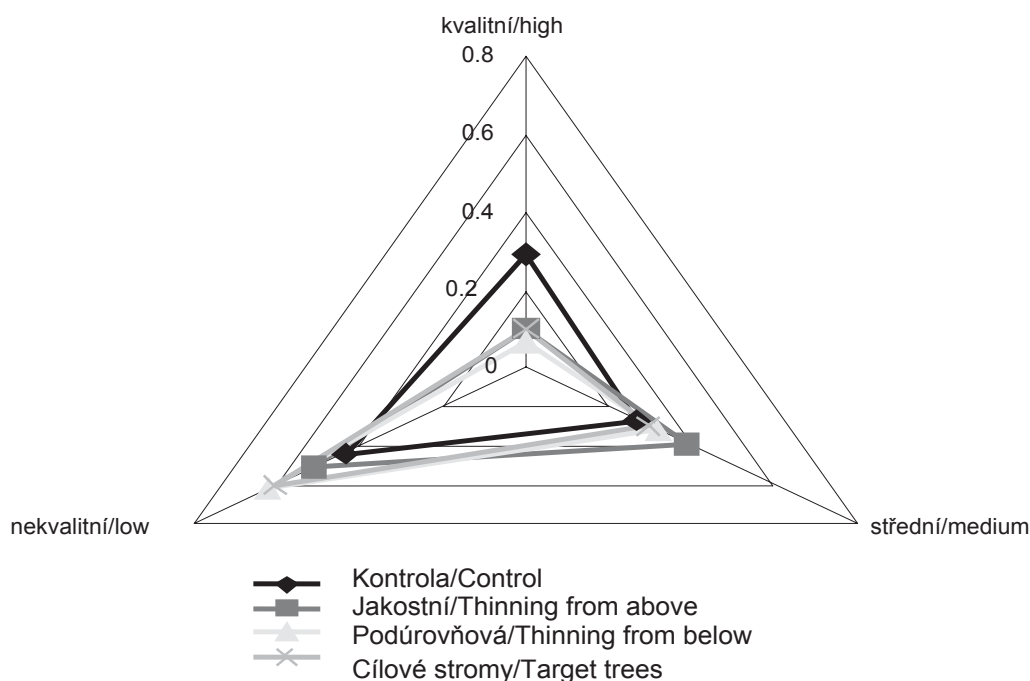
Dílce kontrolní, jakostní a s cílovými stromy měly podobné rozdělení stromů podle postavení a vitality, na jednotlivých dílcích dominovaly stromy podrostu s dobrou vitalitou bez náznaků zhoršeného výškového růstu (tab. 3). Mezi nevitální stromy byly zařazovány stromy výrazně deformované (ohnuté), se zasychajícím vrcholem a keře. Vysoký podíl keřů v podrostu na dílci 3 vysvětluje nejvyšší četnost těchto stromů na dílci 3, na ostatních dílcích bylo zastoupení těchto stromů srovnatelné (29 - 32 %). Stromů postupně vrůstajících do korunového prostoru hlavního porostu bylo nejvíce na dílci s cílovými stromy (21 %), také na dílci s jakostním výběrem byl jejich počet relativně vysoký. Na těchto dílcích hrozí nebezpečí postupného zkracování délky korun hlavního porostu, případně jejich deformace.

Kvalita kmene částečně souvisí se sociálním postavením stromů, podíl přímých, rovných stromů na kontrolním dílci byl trojnásobný ve srovnání s ostatními dílci. Stromy s dílčími deformacemi kmene (jednostranná křivost, deformace) měly nejvyšší zastoupení na dílci s jakostním výběrem, na ostatních dílcích tyto stromy dosahovaly zastoupení cca 30 %. Málo kvalitní stromy s výraznou deformací tvaru kmene dominovaly v podrostu na všech dílcích. Nejvyšší zastoupení měly tyto stromy na dílci s podúrovňovou výchovou (62 % pro vysoký podíl keřů) a na dílci s cílovými stromy (61 % - vysoký počet stromů v podúrovni vlivem podsadby výrazně ovlivňuje jejich vzájemné konkurenční působení).

Hodnocení kvality koruny stromů ovlivňuje její velikost a pravidelnost. Při hodnocení kvality koruny stromů v podúrovni musí být zohledňováno jejich podúrovňové postavení. Nejvyšší zastoupení stromů s relativně kvalitní korunou bylo zaznamenáno na kontrolním dílci (16 %), rozdíly na ostatních dílcích nebyly tak velké (6 - 9 %). Dílce s podúrovňovou výchovou měl téměř poloviční podíl stromů se středně kvalitní korunou, keře a vysoké zastoupení nekvalitních stromů se promítlo i do hodnocení kvality koruny. Dlouhodobé šetření vývoje kvality dubu v horní etáži na sledované ploše prováděl Chroust. Způsob výchovy se pozitivně projevil na přímosti kmenů i výskytu vlků, podíl rovných kmenů bez výskytu vlků na dílci s podsadbou dosáhl 46 %. Dílce s jakostní výchovou měl nižší podíl rovných stromů bez vlků (39 %), dílce kontrolní a s podúrovňovou výchovou měly počet kmenů bez vlků výrazně nižší (18 a 14 % - CHROUST 2004).

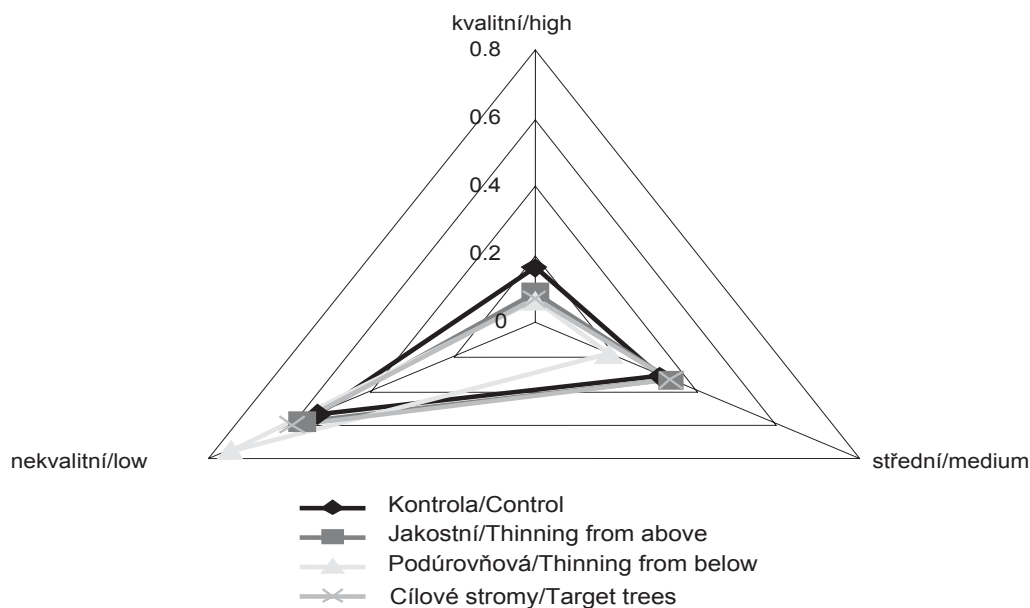
ZÁVĚR

Dubové hospodářství na živných stanovištích při řádném hospodaření produkuje kvalitní silné sortimenty dubu s dobrým zpeněžením. Kvalitu dubových kmenů snižuje výskyt kmenových výmladků. Výskyt a růst výmladků ve spodní části kmene omezuje zastínění stromy spodní etáže, tyto stromy mohou dále upravovat koloběh živin, omezit výskyt buňe a pozitivně navýšit produkci dřeva. Absence spodní etáže může být nahrazena podsadbami. Hodnocení růstu a kvality podrostu na výzkumné ploše Halín potvrdil srovnatelný růst podrostu na jednotlivých plochách s rozdílným managementem. Dílec s podsadbami realizovanými ve věku 35 let porostu měl výrazně vyšší počet stromů než na ostatních plochách, rozpětí tlouštěk i střední tloušťka byly na jednotlivých plochách srovnatelné. Zastoupení stromů podle sociálního postavení a vitality na dílci s podúrovňovou



Obr. 2.

Kvalita kmene stromů v podrostu na jednotlivých dílcích
Stem quality of understory trees on plots



Obr. 3.

Kvalita koruny stromů v podrostu na jednotlivých dílcích
Crown quality of understory trees on plots

výchovou se lišilo od ostatních dílců vlivem vyššího výskytu keřů v podrostu. Nejvyšší podíl přímých jedinců podrostu byl zaznamenán na kontrolním dílci. Vyšší podíl podrostu s nekvalitní nebo malou korunou byl zaznamenán na ploše s podúrovňovou výchovou.

Poděkování:

Příspěvek byl zpracován na základě šetření provedených v rámci dlouhodobého výzkumného záměru MZe ČR č. 0002070201 „Stabilizace funkcí lesa v biotopech narušených antropogenní činností v měnících se podmínkách prostředí“.

LITERATURA

- ČERNÝ M., PAŘEZ J., MALÍK Z. 1996. Růstové a taxační tabulky hlavních dřevin České republiky (smrk, borovice, buk, dub). Jílové u Prahy, Ústav pro výzkum lesních ekosystémů: 245 s.
- FLEDER W. 1991. Erfahrungen mit Unterbau und Voranbau der Buche in Unterfranken. Allgemeine Forstzeitschrift, 46: 307-309.
- FRICKE O., KÜRSCHNER K., RÖHRIG E. 1980. Unterbau in einem Stieleichenbestand. Forstarchiv, 51: 228-232.
- GÜRTH P. 1988. Bestandesgeschichtliche Untersuchungen in Werteichenbeständen des Markgräflerlandes. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 159: 49-56.
- HESMER H. 1960. Unterbauversuche mit Winterlinde, Buche and Hainbuche in verschiedenen Verbänden unter Stieleichenstangenholz. Forstarchiv, 31: 185-192.
- CHROUST L. 1958. Vliv výchovných zásahů na dubovou tyčkovinu. Sborník ČSAZV Lesnictví, 4: 165-184.
- CHROUST L. 2004. Opočenské zkušenosti s výchovou dubových porostů. Lesnická práce, 6: 2-4.
- CHROUST L. 2007. Quality selection in young oak stands. Journal of Forest Science, 53: 210-221.
- JUNOD, P. et al. 2001. Einfluss des Nebenbestandes auf die Stammqualität. Waldbau mit Eiche. Wald und Holz, 10: 26-29.
- KORPEL Š. 1991. Znaky a efekt probierky v zmiešaných dubovo-bukových porostoch. Lesnictví, 37: 489-507.
- KOSS H., FRICKE O. 1982. Die Entwicklung von Linden als Unterbau in Stieleichenbeständen. Forstarchiv, 53: 60-66.
- KRAHL-URBAN J. 1954. Unterbau von Eichenbeständen. Forstarchiv, 25: 105-109.
- MITSCHERLICH G., 1953. Ertragskundliche Untersuchung der Eichenversuchsflächen in der badischen Vorbergzone. Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, 9: 3-35.
- PISOKE T., SPIECKER H. 1997. Eichenwertholz aus ungleichaltrigen Beständen. AFZ/Der Wald, 4: 208-210.
- RÖHRIG E., BARTSCH N., LÜPKE B. 2006. Waldbau auf ökologischer Grundlage. Eugen Ulmer: 201-203.
- SCHMALTZ J., FRÖHLICH A., GEBHARDT M. 1997. Die Qualitätsentwicklung in jungen Traubeneichenbeständen im Hessischen Spessart: Ergebnisse einer Aufnahme in einem Pflanzverbandsversuch. Forstarchiv, 68: 3-10.
- SLODIČÁK M., NOVÁK J. 2007. Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin. Lesnický průvodce, č. 4: 46 s.
- SPIECKER H. 1983. Durchforstungsansätze bei Eiche unter besonderer Berücksichtigung des Dickenwachstums. Allg. Forst. u. Jagdzeitung, 154: 21-36.
- WIEDEMANN E. 1942. Der Eichenbestand mit Buchenunterbau. Zeitschr. Forst.- u. Jagdw., 74: 305-336.

THE UNDERSTORY TREES IN OAK STAND WITH DIFFERENT THINNING

SUMMARY

Silviculture of oak stands on suitable localities supposes production of thick assortments. Oaks generally react on stand opening by growing of stem sprouts, which reduces economic evaluation of wood. Undergrowth in oak stands reduces the occurrence and growth of sprouts and weed and can improve upper soil characteristics. Missing undergrowth in stands can be replaced by underplanting. Article describes the dimensions and quality of undergrowth in oak thinning experiment Halin, which contains four plots (control, thinning from below, thinning from above and selection of target trees). A plot with target trees was underplanted in 1965 at the age of 35 years by lime and beech. Undergrowth on other plots originates from natural regeneration. The largest number of trees in understory in year 2008 (2,000 pcs/ha) has a plot with target trees, underplanted beech and lime make 63% of all trees. Number of understory trees on other plots varies from 600 to 950 trees per ha. Cherry trees are frequent on all plots, other broadleaves (maple, elm, hornbeam) and some bushes grow in understory. Growth and quality of understory trees on plot with active underplanting (plot with target trees) were comparable with trees in understory from natural regeneration. Thin trees dominate in diameter distribution, mean diameter was above 6 cm. Diameter range varies from 2 to 20 cm, heights oscillate from 2 to 10 m. Basal area was ca 4 m²/ha (except of plot with active underplanting), trees in understory form 8 - 13% of stand basal area. Social position of trees in stand and their vitality, stem and crown quality were evaluated. Vital understory trees dominate on all thinning plots except of thinning from below, share of trees growing in the crown space varies from 12 to 21%. Trees with limited vitality form 29 - 54% of trees. Quality of stem was best on the control plot; all thinned plots had comparable quality of stems in understory. The plot with thinning from below has the largest share of crown with low quality (mainly deformed crown).

Recenzováno

ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. Jiří Souček, Ph.D., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Opočno
Na Olivě 550, 517 73 Opočno, Česká republika
tel.: 494 668 392; e-mail: soucek@vulhmop.cz