

VLIV PROSVĚTLENÍ NA TLOUŠŤKOVÝ PŘÍRŮST BUKOVÉ KMENOVINY

Influence of release treatment on diameter increment of European beech

Abstract

The paper deals with the growth reaction and defoliation of beeches on shelterwood cutting of various intensity on experimental plot Štolpichy. Plot is situated in the Jizerské hory Mts. in mature beech stand with admixture of spruce and sycamore. Different intensity of release treatments divided the stand into 9 plots. For next analysis, the plots were grouped into 5 variants according to the intensity of cutting. Diameter increment reaction and foliage changes were studied during 10-year period. Releasing positively influenced the increment of remaining trees, increment reaction decreased with increasing stand density. Mean diameter increment was 2.4 cm in the 10-year period. Mean foliage decreased from to 80% during the 10 years. Defoliation of trees was affected by complex of factors.

Klíčová slova: buk, prosvětlení, tloušťkový přírůst, olistění, stromová třída, Jizerské hory
Key words: European beech, release, diameter increment, foliage, tree classes, Jizerské hory Mts.

ÚVOD

Buk je významná produkční dřevina našich lesů, v přirozené druhové skladbě má dominantní zastoupení (cca 40 %). Zaváděním stejnověkých jehličnatých monokultur se podíl buku ve střední Evropě postupně snižoval, v současné druhové skladbě České republiky jeho podíl mírně přesahuje 6 % (Zpráva o stavu lesa 2006). Buk se významně podílí na plnění dřevoprodukčních i ostatních funkcí lesa. Problematika omezeného využívání bukového dřeva souvisí s nepříznivou sortimentační skladbou a výskytem nepravého jádra. Kvalitu sortimentů i výskyt nepravého jádra lze částečně ovlivnit pěstebními postupy. Pravděpodobnost a rozsah výskytu nepravého jádra u buku se zvyšují s rostoucím věkem, nerovnováhou poměru nadzemní a podzemní části stromů a závisí i na postupech předchozího hospodaření (VON BÜREN 1998). Výběrem kvalitních stromů a jejich následným uvolněním lze předpokládat jejich zvýšený přírůst a tím i dřívější dosažení cílové tloušťky, nebezpečí výskytu nepravého jádra je omezeno vlivem nižšího věku a příznivějším poměrem nadzemní a podzemní biomasy stromů rostoucích ve volném zápoji (KLADTKE 2002).

Rostoucí zájem o zvyšování podílu buku v porostech a rychlé dosažení žádoucích sortimentů s sebou přináší i hospodářské postupy odlišné od klasických. Prosvětlování porostů jako hospodářský postup vede k plnému a často trvalému porušení zápoje v druhé polovině obmýti, svoji silou přesahuje probírkové zásahy (PEŇÁZ 1994). Cílem pěstebních zásahů ve fázi kmenoviny je dlouhodobá podpora tloušťkového přírůstu vybraných kvalitních stromů v porostní úrovni. Případné využití přirozené obnovy závisí na obnovním cíli a postupech hospodaření. Předmětem příspěvku je zhodnocení vlivu různé síly prosvětlení na tloušťkový přírůst a zdravotní stav bukové kmenoviny na výzkumné ploše Štolpichy v průběhu 10 let po prosvětlení.

ROZBOR PROBLEMATIKY

Většina dřevin pozitivně reaguje zvýšeným přírůstem na uvolnění, velikost a doba reakce závisí na dřevině, stanovištních podmínkách, síle uvolnění a růstové fázi stromů (ASSMANN 1968). Buk jako polostinná dřevina si dlouhodobě udržuje schopnost pozitivní přírůstové reakce na uvolnění. Četné pokusy potvrdily schopnost přírůstové

reakce bukových porostů na prosvětlení i ve vysokém věku. Poznatky o přírůstové reakci jednotlivých stromů na uvolnění jsou omezené (BÖRNER 1997). Dosavadní pěstební postupy používané v bukových porostech byly orientovány na pěstování dlouhých kvalitních kmenů. Dlouhá doba obmýti nutná pro dosažení dimenzí požadovaných sortimentů zvyšuje nebezpečí výskytu nepravého jádra. Prosvětlování starších porostů bylo prováděno většinou v souvislosti s následnou obnovou nebo předržením vybraných stromů pro dosažení sortimentů požadovaných rozměrů. Pěstováním bukových porostů ve volnějším zápoji se podporují větší koruny vybraných stromů, jejich zvýšený přírůst umožňuje zkrácení doby pro dosažení vhodných dimenzí. Buk reaguje na uvolnění koruny zvýšením přírůstu i ve značně vysokém věku a vyplňuje uvolněný prostor. Značná přírůstová schopnost a plasticita růstu buku až do vysokého věku slibují možný přírůstový potenciál. Naopak silné prosvětlování starších porostů zvyšuje vytváření výrazně asymetrických korun a tím i nebezpečí výskytu vad (DEBELJAK, MLINŠEK 1998).

Dřívější pokusy s prosvětlováním bukových porostů v Evropě byly orientovány na produkci silných sortimentů, prodloužení produkce a snahu o celkové zvýšení produkce. Bukové porosty jsou schopny pozitivně reagovat na prosvětlení až do vysokého věku. Trvalým snížením výčetní základny pod kritickou mez dochází logicky k snížení produkce, vyšší přírůst uvolněných stromů nedokáže nahradit redukcí těžbou (ASSMANN 1968). Produkce silných sortimentů závisí na způsobu a síle prosvětlení, věku a plánovaném obmýti porostů. Poznatky o způsobu prosvětlení (náhlé nebo postupné) se částečně rozcházejí, některé stromy mohou reagovat na náhlé uvolnění nepříznivě (PARKÁN 1961). Efekt silných zásahů v dospívajících bukových porostech na výzkumných plochách v Německu hodnotil WIEDEMANN (1943). Přestože došlo k zvýšení přírůstu uvolněných stromů, porostní přírůsty reagovaly na redukcí G (průměrně o 25 %) snížením přírůstu o 10 – 20 %. Negativní přírůstová reakce po náhlém prosvětlení byla výraznější než při prosvětlování pozvolném. Různí autoři udávají zvýšení tloušťkového přírůstu stromů po uvolnění v rozmezí 0,5 – 6 mm ročně v závislosti na síle prosvětlení, pozici a vitalitě stromu, stanovištních a klimatických podmínkách. Variabilita přírůstu omezuje možnost stanovení jednoznačných pěstebních postupů v těchto porostech (BÖRNER 1997, DHÔTE 1994, 1996, ŠTEFANČÍK 1994).

Tab. 1.

Rozměry středního kmene a charakteristika těžebního zásahu jednotlivých ploch (v závorce směrodatná odchylka hodnot)
Mean stem dimensions and characteristics of cutting on variants (standard deviation in brackets)

Plocha/Plot	d před těžbou/ DBH before cut (cm)	d po těžbě/ DBH after cut (cm)	Výška/ Height (m)	Redukce N/ Tree cut (%)	Redukce G/Basal area cut (%)	Varianta zásahu/ Variant
2	41,6 (9,5)	50,2 (6,1)	28,3	54	40	silný/heavy
3	40,4 (11,8)	47,9 (11,0)	27,9	51	33	střední/mean
4	41,5 (10,7)	47,0 (9,7)	28,2	42	28	střední/mean
5	42,4 (10,1)	42,9 (9,8)	28,5	2	3	kontrola/control
6	38,8 (10,4)	42,2 (9,6)	27,9	26	15	slabý/weak
7	37,6 (12,0)	41,4 (12,3)	27,5	43	33	kotlíky/gaps
8	37,5 (9,8)	39,5 (10,9)	27,6	38	32	kotlíky/gaps
9	34,3 (8,9)	36,6 (9,5)	27,2	28	22	slabý/weak

Novější experimenty s uvolňováním buku v Německu jsou zaměřeny na produkci požadovaných sortimentů při zkráceném obmýti a omezení výskytu nepravého jádra (KLÁDKE 1997). Pěstováním stromů ve volném zápoji se vytváří mohutnější koruny, které zajistí odpovídající tloušťkový přírůst uvolněných stromů. Opakovaným uvolňováním kvalitních jedinců lze docílit produkci sortimentů s tloušťkou 60 cm v obmýti 90 let (KLÁDKE 2002, GUERICKE 2002, HAYWOOD 2002).

V našich podmínkách publikoval prvotní výsledky pokusu s různou silou prosvětlení v dospívající bukové kmenovině JURČA (1961). Redukce porostní zásoby o 10 – 40 % se v následném 7letém období výrazněji neprojevovala na poškození porostu sněhem a větrem. Tloušťkový přírůst vybraných uvolněných stromů se zvyšoval s rostoucím prosvětlením (JURČA 1961). Problematika výchovy bukových porostů byla dlouhodobě řešena zejména na Slovensku (opakovaně ŠTEFANČÍK, ŠEBÍK), kde byl rozsáhlý projekt k problematice prosvětlování kmenovin založen v Kremnických vrších v roce 1989. Experiment sleduje vliv různého prosvětlení na jednotlivé složky dospívajícího bukového porostu. Těžebním zásahem různé síly na dílčích plochách (úprava zakmenění na hodnotu 0 (holina), 0,3 (silný zásah), 0,5 (středně silný zásah), 0,7 (mírný zásah) a 0,9 (kontrolní plocha bez zásahu)) se upravily četnosti stromů, zastoupení stromových tříd a kvalita porostu. Při těžbě byly přednostně odstraňovány stromy nižších stromových tříd, nekvalitní a poškozené. Na objektu je sledován vliv různě silného těžebního zásahu na tloušťkový přírůst (BARNA, MARUŠÁK 2003, JEŽÍK 1998, 1998a), zdravotní stav porostů (ŠTEFANČÍK, CÍČÁK 1993) a další porostní charakteristiky (např. BARNA 2000).

MATERIÁL A METODIKA

Výzkumná plocha Štolpichy založená na podzim 1997 leží v nadmořské výšce 580 m na SZ úbočí Jizerských hor nad obcí Hejnice. Plocha leží na okraji NPR Jizerskohorské bučiny; realizovaný postup hospodaření je v souladu s plánem péče daného území (VACEK, PODRÁZSKÝ, SOUČEK 1996). Buk má v porostu dominantní zastoupení, javor a smrk tvoří jednotlivou příměs. Původně přimíšený smrk byl z porostu postupně odstraňován v 80. letech v důsledku zhoršeného zdravotního stavu, zakmenění v době zakládání plochy kolísalo od 0,65 do 0,78. Tabulkový věk porostu byl 125 let, absolutní výšková bonita 26. Výchozí stav porostu odpovídal stanovištním podmínkám a věku (VACEK, SOUČEK, PODRÁZSKÝ 1999). Půdní podmínky na

lokalitě lze charakterizovat jako oligotrofní kambizem s odpovídající zásobou živin, matečnou horninu tvoří středně zrnitý granodiorit. Na prameništích a vodou ovlivněných místech je limitující hladina vody v půdě. Typologicky plocha patří k SLT 5Y a 5A; tyto SLT v NPR Jizerskohorské bučiny dominují (60 %). Území patří do chladné klimatické oblasti. Díky umístění na úbočí hor jsou srážky dostatečné (nad 1 000 mm), průměrná roční teplota přesahuje 7 °C. Vliv imisí v těchto polohách není výrazný, modelová roční depozice síry daného území nepřesahuje 30 kg/ha (SLODIČÁK et al. 2005).

Cílem experimentu je zhodnocení přírůstové reakce a zdravotního stavu bukové kmenoviny na různou sílu prosvětlení. Při založení plochy v roce 1997 bylo u jednotlivých stromů provedeno měření výčetní tloušťky, rozměrů koruny ve čtyřech směrech, cenotické postavení podle KONŠELA (1931) a určeny souřadnice stromů. Pro sestrojení výškové křivky a délky koruny bylo změřeno odpovídající množství stromů v jednotlivých tloušťkových stupních. Pro dílčí plochy byly vypočítány základní porostní charakteristiky. Těžebním zásahem v zimě 1997/1998 byl porost podle síly zásahu rozdělen na 9 dílčích ploch. Plochu č. 1 tvoří okrajová clonná seč, na plochách č. 2 - 9 byl realizován různě silný těžební zásah. Plocha č. 5 byla ponechána jako kontrola (pouze nahodilá těžba). Na plochách č. 7 a 8 byly vloženy kotlíky rozdílné velikosti a tvaru, prosvětlení na ostatních plochách bylo clonné (tab. 1). Těžbou byly přednostně odstraňovány nekvalitní stromy nižších stromových tříd, s rostoucí silou zásahu se zvyšoval i podíl odstraněných stromů hlavní úrovně.

Opakované biometrické měření (tloušťka, výška) nepoškozených živých stromů proběhlo v letech 2002 a 2007. Hodnocení zdravotního stavu a olistění proběhlo každoročně ve sledovaném období na konci srpna podle metodiky ICP Forests. Ve smyslu metodiky byly do hodnocení zahrnuty jedinci 1. - 3. stromové třídy. Při hodnocení bylo uvažováno výškové postavení stromů v porostu a s tím spojená potenciální kvalita koruny.

Při vlastním hodnocení vlivu těžebního zásahu na přírůstovou reakci a olistění byla vyloučena plocha č. 1 s nízkým počtem stromů, ostatní plochy byly spojeny do skupin podle podílu odstraněné výčetní základny (tab. 1). Hodnocení tloušťkového přírůstu podle stromových tříd zahrnovalo pouze buk rostoucí v nadúrovni a hlavní porostní úrovni. Přimíšené dřeviny a buky nižších stromových tříd byly pro nízký počet z detailního hodnocení vyloučeny, nízké zastoupení na jednotlivých plochách způsobuje výrazné kolísání středních

Tab. 2.

Střední tloušťka a rozdělení četností (%) jednotlivých stromových tříd na variantách ploch (směrodatná odchylka tlouštěk v závorce)
Mean diameter and frequency (%) of tree classes on variants (standard deviation for DBH in brackets)

Varianta/Variant	Před těžbou/Before cut							Po těžbě/After cut						
	N ks/ha	tloušťka/DBH (cm)	stromová třída/ tree class					N ks/ha	tloušťka/DBH (cm)	stromová třída/tree class				
			1	2a	2b	3	4			1	2a	2b	3	4
kontrola/control	177	42,4 (10,5)a	29	47	17	7		167	42,9 (9,8)	29	50	16	5	
kotlíky/gaps	179	37,3 (11,4)b	17	52	22	8	1	100	39,7 (12,2)	24	51	15	8	2
slabý/weak	185	36,4 (10,7)b	16	52	21	10	1	132	39,0 (10,3)	20	52	20	8	
střední/mean	173	40,9 (11,3)a	21	51	20	8		90	47,4 (10,3)	37	54	8	1	
silný/heavy	174	42,3 (9,9)a	32	41	20	7		77	50,2 (6,1)	59	30	7	4	

Různá písmena u tlouštěk před zásahem představují statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými variantami na hladině významnosti 0,05./Various letters at DBH before cut mean statistically significant differences among individual variants on significance level 0.05.

hodnot na základě změny několika málo stromů. Rozdíly mezi jednotlivými variantami byly testovány metodou analýzy variance statistickým programem NCSS. Porovnání jednotlivých variant bylo provedeno testem Tukey-Kramer.

VÝSLEDKY

Dimenze středního kmene před těžbou odpovídaly tabulkovým hodnotám pro daný věk, druhovou skladbu a stanovištní podmínky (tab. 1). Výchozí tloušťka středního kmene porostu byla 39,5 cm, výška 28,3 m (horní výška 31,5 m). Nižší rozměry středního kmene na variantách Slabý a Kotlíky ovlivňoval menší podíl nadúrovňových stromů, střední tloušťky na těchto variantách se statisticky lišily od ostatních (tab. 2). Různá síla těžebního zásahu na jednotlivých plochách upravila tloušťku středního kmene a variabilitu hodnot. Těžební zásah přednostně odstraňoval stromy nižších stromových tříd, nemocné a poškozené, na kontrole těžba tvořila pouze sanitární výběr. Díky vyrovnané korunové výšce porostu se střední výška těžebním zásahem výrazněji nezměnila, početní posuny výšek na jednotlivých plochách nepřesáhly chybu měření (0,5 m).

Těžbou převážně slabých stromů došlo na jednotlivých plochách k logickému nárůstu střední tloušťky, vytvořením maloplošných kotlíků (varianta Kotlíky) se střední tloušťka změnila minimálně. Výchozí stav rozdělení stromů do stromových tříd před těžebním zásahem odpovídal bukové kmenovině. Počty stromů v hlavní vrstvě (stromová třída 1 a 2a) na jednotlivých variantách dosahovaly cca 70 %, výskyt nižších stromových tříd byl omezený (tab. 2). Pouze na variantě Slabý podíl stromů vrůstáných a zastíněných, životaschopných přesahoval 10 %. Výrazně vyšší podíl nadúrovňových stromů byl na variantách Silný a Kontrola. Po těžebním zásahu zůstal zachován podíl stromů třídy 2a na jednotlivých plochách. Pouze na variantě Silný došlo těžbou ke snížení podílu všech stromových tříd mimo nadúrovňových, na ploše zůstalo pouze 27 stromů. Podíl nadúrovňových stromů se po těžbě logicky zvýšil na všech variantách (tab. 2).

Přírůstová reakce jednotlivých stromů na uvolnění značně kolísala v závislosti na síle a charakteru prosvětlení, sociálním postavení stromů a proměnlivosti. Střední tloušťkový přírůst celého porostu v první periodě (1997 – 2002) dosahoval 1,14 cm (Sx 0,68), v druhé periodě (2003 – 2007) 1,29 cm (Sx 0,96). U některých stromů nebyl ve sledovaném období zaznamenán měřitelný tloušťkový přírůst, maximální tloušťkový přírůst v první periodě dosahoval 3,4 cm, v dru-

hé až 5,6 cm. V obou sledovaných obdobích byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly tloušťkového přírůstu podle síly prosvětlení porostu, s rostoucí silou zásahu se zvyšovala i přírůstová reakce. Nejnižší tloušťkový přírůst vykazovala v obou periodách kontrolní plocha bez zásahu, tloušťkový přírůst na variantě Slabý byl v jednotlivých obdobích srovnatelný s kontrolou (tab. 3). Snížení G o cca 20 % převážně těžbou slabých stromů se neprojevovalo zvýšením tloušťkového přírůstu ponechaných stromů. Nejsilněji prosvětlená varianta vykazovala nejvyšší tloušťkový přírůst, rozdíly mezi přírůsty na variantách Střední a Silný však nebyly statisticky průkazné. Varianta Kotlíky vykazovala srovnatelný tloušťkový přírůst jako stejně silně prosvětlená varianta s clonnou sečí (tab. 3)

Střední tloušťkový přírůst jednotlivých stromových tříd klesal v závislosti na postavení stromů v porostu (obr. 1). V první periodě byl u nadúrovňových stromů nejvyšší přírůst zaznamenán na variantě Kotlíky. Na variantách Střední a Kontrola byl přírůst srovnatelný, na variantě Slabé přírůst dokonce mírně poklesl. Přírůst v druhé periodě měl obdobné hodnoty, varianta Kotlíky i přes nižší prosvětlení vykazovala vyšší přírůst než nejsilněji prosvětlená plocha. Většina nadúrovňových stromů měla odpovídající růstové podmínky a na uvolnění již nebyla schopna výrazněji reagovat zvýšením tloušťkového přírůstu. Uvolněním stromů hlavní úrovně (2a) se zvýšil jejich přírůst na všech plochách ve srovnání s kontrolou. Přírůst se zvyšoval s prosvětlením, nejsilněji prosvětlená varianta vykazovala nižší přírůst než varianta Kotlíky. V druhé periodě zaznamenaly úrovně stromy další zvětšení přírůstu s výjimkou varianty Silné. Střední přírůst stromů 2a v druhé periodě na variantě Kotlíky převýšil přírůst nadúrovňových stromů na variantách Kontrola a Slabé. Stromy třídy 2b v první periodě reagovaly na uvolnění pouze mírně. Výraznější zvýšení přírůstové reakce na uvolnění nastalo až v druhé periodě, opoždění přírůstové reakce je logické s ohledem na předchozí postavení stromů a nutnost adaptace na realizované uvolnění. U všech stromových tříd se v druhé periodě výrazněji zvýšila variabilita hodnot (obr. 1). Nižší hodnoty přírůstu jednotlivých stromových tříd na nejsilněji prosvětlené ploše pravděpodobně ovlivnil nízký počet stromů a značná variabilita.

Vývoj olistění

Nižší nadmořská výška sledovaného porostu, vhodné stanovištní podmínky a průběh reliéfu omezují působení nepříznivých faktorů. Výchozí olistění celého porostu v roce 1997 bylo 91 %, buk jako dominantní dřevina měl shodné olistění (tab. 4). Střední hodnoty olistění

Tab. 3.

Periodický střední tloušťkový přírůst (cm/5 let) v jednotlivých obdobích (směrodatná odchylka)

Periodic mean diameter increment (cm/5 years) in periods (standard deviation in brackets)

Varianta zásahu/ Variant	Perioda měření/Measurement periods	
	1997 - 2002	2003 - 2007
kontrola/control	0,98 (0,68) a	1,01 (0,79) a
slabý/weak	0,99 (0,62) a	1,13 (0,90) ab
kotlíky/gaps	1,35 (0,75) b	1,57 (1,20) bc
střední/mean	1,29 (0,51) b	1,48 (0,74) b
silný/heavy	1,52 (0,60) b	1,52 (1,02) bc

Různá písmena u tlouštěk před zásahem představují statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými variantami na hladině významnosti 0,05./Various letters at DBH before cut mean statistically significant differences among individual variants on significance level 0.05.

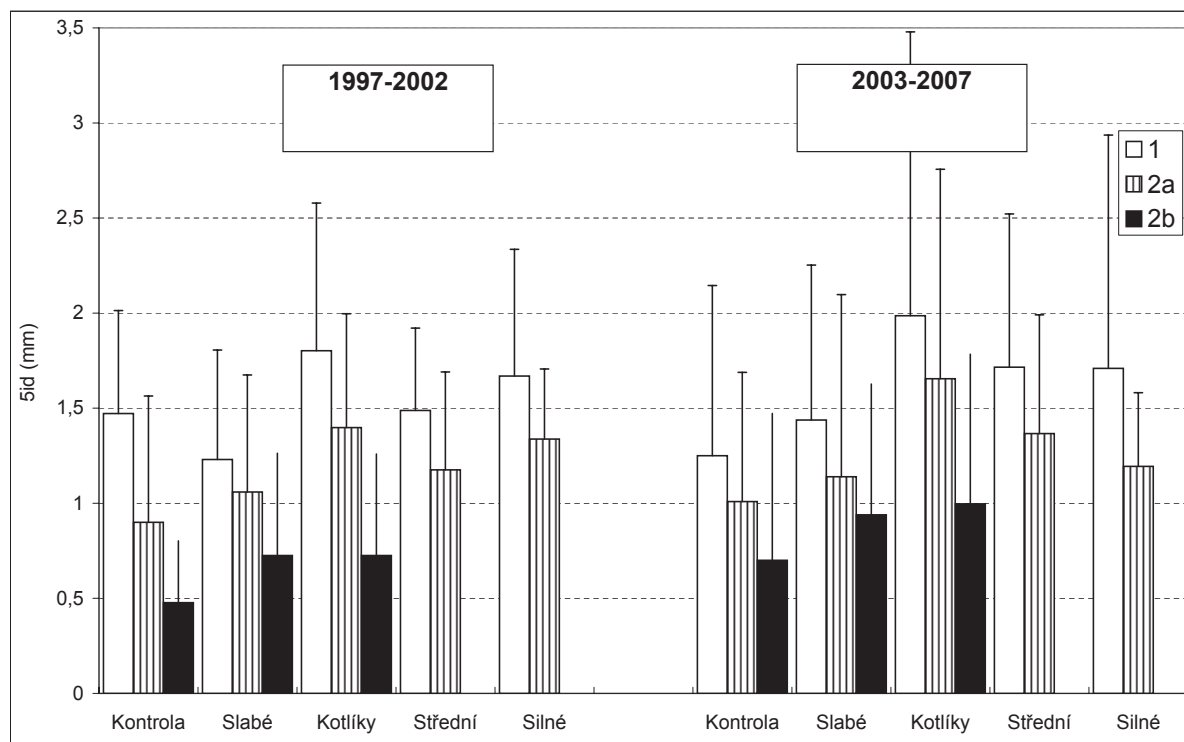
u smrku a javoru jsou ovlivněny nízkým zastoupením obou dřevin, pokles olistění u jednotlivých stromů způsobuje výrazné kolísání hodnot (např. smrk rok 2000, 2002). Přestože těžbou v zimě 1997/1998 byly přednostně odstraňovány méně kvalitní stromy v podúrovni, početním vyloučením těžbených stromů v zimě 1997/1998 se výchozí olistění v roce 1997 zvýšilo pouze mírně (91,9 %). Různá síla zásahu na jednotlivých plochách výrazně upravila podmínky prostředí, pokles průměrného olistění v roce 1998 však nelze vysvětlit pouze jako reakci porostu na těžební zásah. Průměrné olistění stromů 1. stromové třídy pokleslo výrazněji než stromů hlavní úrovně. Část listů původně založených jako stinné vykazovala vlivem nadměrného ozáření nekro-

tické poškození okrajů. Po odeznění negativní reakce na těžební zásah nebyly na jednotlivých plochách zjištěny nějaké výraznější vztahy mezi silou realizovaného těžebního zásahu, hodnotou olistění a jeho následným vývojem. V následném období mělo olistění přes kolísavý průběh sestupný trend, minimální hodnota byla zjištěna v roce 2002. V dalším období střední hodnota olistění kolísala okolo 80 %. Průběh olistění ve sledovaném období ovlivňovaly klimatické podmínky v jednotlivých letech, výskyt suchých period, poškozování listů (opakovaně bejdomorka) a další faktory. Javor měl srovnatelné olistění s bukem, výrazně nižší hodnoty olistění smrku ovlivňuje i boční tlak korun sousedních buků (tab. 4).

Olistění stromů se snižovalo s klesajícím cenotickým postavením stromů. Dominantní stromy (stromové třídy 1 a 2a) po celou dobu vykazovaly vyšší hodnoty olistění než stromy subdominantní (stromové třídy 2b a 3). Rozdíly mezi oběma skupinami stromů se postupně snižovaly, po roce 2005 nebyly rozdíly statisticky průkazné na hladině významnosti ($\alpha = 0,05$). Nízká četnost ponechaných stromů 3. stromové třídy negativně ovlivňuje průběh olistění. Postupné odumírání 1 stromu výrazně snižovalo střední hodnoty olistění do roku 2000. V následném období se olistění vrůstáných stromů postupně stabilizovalo, vyazuje ale nižší hodnoty ve srovnání se stromy vyšších stromových tříd (tab. 4).

DISKUSE

Zahraniční poznatky k problematice prosvětlování dospělých bukových porostů se většinou týkají příznivějších růstových podmínek. Udávané hodnoty tloušťkového přírůstu po prosvětlení (až 6 mm ročně) je možné u nás dosáhnout pouze na nejlepších bonitách v mladších porostech (KLÁDKE 2002, JEŽÍK 1998a). Zjištěná přírůstová reakce



Obr. 1.

Střední tloušťkový přírůst buku podle stromových tříd

Mean diameter increment of beech according the tree classes

Tab. 4. Střední hodnoty olistění podle dřevin, olistění buku na jednotlivých plochách a podle stromových tříd (směrodatná odchylka hodnot olistění v závorkách)
Mean foliage of species, beech foliage on plots and according the tree classes (standard deviation of foliage in brackets)

Rok/ Year	Dřevina/Species			Varianta zásahu/Variant			Stromová třída/Tree class					
	buk/beech	smrk/ spruce	javor/sycamore	kontrola/control	kotlíky/gaps	slabý/weak	střední/mean	silný/heavy	1	2a	2b	3
1997	91,0(8,1)	73,9(12,4)	92,1(5,4)	90,3(12,7)	90,4(9,0)	90,8(7,4)	91,7(5,0)	92,2(6,2)	95,0(4,5)	92,4(4,4)	87,5(8,9)	79,9(15,7)
1998	86,9(9,7)	75,6(12,1)	85,3(8,3)	88,6(14,2)	84,1(9,4)	86,5(8,5)	88,8(5,9)	89,1(7,7)	88,7(8,1)	88,5(6,2)	84,3(8,0)	71,3(21,6)
1999	90,0(10,3)	76,7(13,1)	89,5(7,2)	93,3(10,6)	87,7(10,0)	88,4(9,4)	91,8(12,0)	91,2(6,5)	91,6(10,6)	91,9(5,7)	86,1(8,6)	73,8(21,0)
2000	84,2(10,5)	67,2(25,6)	82,6(14,0)	86,8(10,3)	81,7(12,3)	82,7(11,1)	85,3(7,0)	88,5(5,9)	87,4(7,7)	85,7(6,9)	79,4(8,3)	66,4(24,2)
2001	82,7(9,5)	75,6(8,1)	80,3(18,4)	83,7(11,4)	82,1(9,8)	83,7(9,7)	81,4(6,8)	81,4(7,7)	83,5(9,0)	84,2(6,8)	80,3(7,7)	69,3(20,4)
2002	78,6(10,1)	69,4(17,9)	71,6(25,7)	81,2(7,3)	78,8(8,4)	75,9(11,8)	79,2(11,4)	81,2(7,5)	79,5(10,6)	79,1(9,9)	76,5(8,8)	74,5(10,9)
2003	79,8(7,9)	75,6(8,1)	80,0(7,5)	83,1(4,4)	78,3(8,2)	78,4(9,6)	80,7(5,7)	80,4(7,4)	80,5(7,9)	80,3(7,6)	78,4(6,9)	74,8(10,6)
2004	81,6(6,5)	74,4(9,5)	81,5(6,1)	82,5(3,3)	81,5(9,2)	81,1(6,7)	81,9(4,4)	81,3(4,2)	82,8(6,7)	81,9(4,1)	79,8(7,4)	75,5(13,8)
2005	80,0(8,3)	72,5(11,7)	80,6(6,4)	82,5(6,0)	80,1(9,3)	81,6(7,6)	76,5(7,9)	76,9(8,7)	80,2(8,2)	80,9(6,2)	78,7(10,4)	73,6(14,6)
2006	81,1(8,0)	71,9(13,0)	81,5(7,4)	83,4(5,3)	80,9(9,4)	81,9(7,6)	79,7(7,6)	77,0(9,0)	81,2(9,3)	82,0(6,0)	79,4(8,9)	76,0(12,5)
2007	81,2(7,4)	72,9(13,6)	76,8(7,1)	83,3(4,1)	80,6(7,9)	81,2(7,1)	80,0(9,4)	81,2(6,3)	81,6(6,9)	81,8(6,7)	80,2(7,7)	75,0(12,1)

(2 - 3 mm ročně) odpovídá stanovištním podmínkám a věku porostu. Rozdíly mezi různě silně prosvětlenými variantami na sledované ploše byly malé. Pouze část stromů reagovala na uvolnění výraznějším zvýšením tloušťkového přírůstu. Jednotlivé varianty uvolnění vykazují statisticky průkazné rozdíly, rozdíly vykazují i stromové třídy. Rozdílnou přírůstovou reakci jednotlivých stromových tříd zjistili také ŠTEFANČÍK (1994) a JEŽÍK (1998a) na experimentu v Kremnických vrších. Největší přírůst vykazovaly uvolněné úrovně stromy s kvalitní korunou. Vyšší rozdíly mezi přírůstem jednotlivých stromových tříd na plochách v Kremnických vrších lze vysvětlit výraznějším prosvětlením a nižším věkem porostu (JEŽÍK 1998a). Obdobné výsledky s výraznou přírůstovou reakcí dominantních buků ve věku 130 – 160 let zjistili analýzou vývrťů FRANZ et al. (1989). Šetření BÖRNERA (1997) potvrdilo značnou variabilitu přírůstové reakce na uvolnění u různých silných stromů na jednotlivých plochách.

Názory na možnou změnu vitality stromů po uvolnění se rozcházejí. ROLLOFF (1984) upozorňuje na nebezpečí odumírání jednotlivých buků jako následek silného rozvolnění bukových kmenovin, dřívější šetření nepotvrdilo výraznější šok ve vitalitě po uvolnění buků MITSCHERLICH (1954). Změna světelných a mikroklimatických podmínek spolu se snížením konkurence se na sledované lokalitě projevila i na hodnotách olistění. Poznatky o poklesu hodnot olistění při poklesu zakmenění zjištěné v Kremnických vrších (ŠTEFANČÍK, CÍČÁK 1993) se na sledované ploše nepodařilo prokázat.

ZÁVĚR

Výsledky dosavadních experimentů s prosvětlováním mýtních bukových porostů potvrdily schopnost přírůstu buku po uvolnění do vysokého věku. Přírůst uvolněných buků však značně kolísal v závislosti na stanovištních a porostních podmínkách, síle způsobu uvolnění a vitality uvolněných stromů. Bukový porost s jednotlivou příměsí dalších dřevin na lokalitě Štolpichy reagoval zvýšeným přírůstem na rostoucí sílu zásahu. Přírůstová reakce jednotlivých stromových tříd se lišila, nejvýraznější přírůstovou reakci na uvolnění vykazovaly stromy hlavní úrovně s dostatečně vyvinutou korunou. Nadúrovně stromy nebyly schopny výrazněji využít další uvolnění na zvýšení přírůstu. Přírůst původně potlačených stromů po uvolnění se výrazněji nezměnil. Pokles průměrného olistění stromů na lokalitě Štolpichy se postupně zastavil a stávající hodnoty dosahují cca 80 %. Vliv různě silného prosvětlení na následný vývoj olistění se nepodařilo prokázat. S klesající stromovou třídou se postupně snižuje i průměrné olistění buku.

Poznatky o přírůstové reakci buku na uvolnění lze úspěšně využít při obnovních zásazích a prosvětlování porostů. Stromy reagují na uvolnění zvýšením tloušťkového přírůstu, postupně rozrůstání korun, zvýšení vitality a plodivosti se příznivě projeví i na výskytu přirozené obnovy. Včasným uvolňováním dominantních buků se symetrickými korunami lze dosáhnout požadovaného zkrácení doby obmýti a tím i poklesu nebezpečí snížené kvality dřeva. Zjištěné poznatky lze aplikovat i při transformaci stávajících jehličnatých porostů s jednotlivou příměsí buku. Po uvolnění těchto stromů lze předpokládat postupné zlepšování stability porostů a zvýšení potenciálu přirozené obnovy přimíšených dřevin.

Poděkování:

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

LITERATURA

- ASSMANN, E.: Náuka o výnose lesa. Bratislava: Príroda, 1968. 487 s.
- BARNA, M.: Impact of shelterwood cutting on twig growth in predominant beech in predominant beech trees (*Fagus sylvatica* L.). *Ekologia* (Bratislava), 2000, roč. 19, č. 4, s. 341-353.
- BARNA, M., MARUŠÁK, R.: Diameter structure of a beech parent stand at shelterwood cut phases. *Folia oecologica*, 2003, vol. 30, no. 2, s. 91-98.
- BÖRNER, M.: Zu Wachstum und Wachstumsreaktion der Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.) nach Freistellung im fortgeschrittenen Alter. *LINCOM Studien zur Forstwissenschaft*, 1997, 03, 197 s.
- DEBELJAK, M.; MLINŠEK, D.: Die Buche (*Fagus sylvatica* L.) und ihr Reaktionsvermögen. *Schweiz. Z. Forstw.*, 1998, vol. 149, no. 2, s. 71-86.
- DHÔTE, J. F.: Hypothesis about competition for light and water in even-aged beech (*Fagus sylvatica* L.). *Forest Ecology and Management*, 1994, vol. 69, s. 219-232.
- DHÔTE, J. F.: A model of even-aged beech stands productivity with process based interpretations. *Annales des Sciences Forestieres*, 1996, vol. 53, s. 1-20.
- FRANZ, F., PRETZSCH, H., NÜSSLEIN, S.: Strukturentwicklung und Wuchsverhalten von Buchenbeständen in der Verjüngungsphase. *AFJZ*, 1989, vol. 160, no. 6, s. 114-123.
- GUERICKE, M.: Untersuchungen zur Wuchsdynamik der Buche. Waldwachstumskundliche Beobachtungen und waldbauliche Konsequenzen auf Grundlage langfristig beobachteter Durchforstungsversuche. *Forst und Holz*, 2002, no. 11, s. 231-237.
- HAYWOOD, A.: Growth of advanced European beech trees in the transformation phase in the southern Black Forest. *Freiburg*, 2002. 152 s.
- JEŽÍK, M.: Vplyv sily zásahu v bukovej kmeňovine na vývoj biome-trických a morfológických znakov stromov. *Lesnícky časopis – Forestry Journal*, 1998, roč. 44, č. 5, s. 329-343.
- JEŽÍK, M.: Vplyv denzity a sociologického postavenia stromov na hrobkový prírastok bukovej kmeňoviny. In: *Lesy a lesnícky výskum pre tretie tisícročie*. 11. - 14. oktobra 1998, Zvolen, 1998a. s. 459-463.
- JURČA, J.: Prosvětlování jako základní problematika v dozrávajících porostech. *Sborník československé akademie zemědělských věd. Lesnictví*, 1961, č. 4, s. 401-412.
- KLÄDTKE, J.: Buchen-Lichtwuchsdurchforstung. *AFZ/Der Wald*, 1997. no. 52, s. 1019-1023.
- KLÄDTKE, J.: Wachstum grosskroniger Buchen und waldbauliche Konsequenzen. *Forstarchiv*, 2002, vol. 73, s. 211-217.
- KONŠEL, J.: Stručný nástin tvorby a pěstění lesů. *Písek: Matice lesnická*, 1931. 552 s.
- MITSCHERLICH, G.: Der Einfluss der Bestandesdichte auf den Zuwachs der Rotbuche in Nord- und Westdeutschland. *Forstwiss. Centralblatt*, 1954, s. 194-210.
- PARKÁN, J.: Vliv prosvětlování na kvantitativní i kvalitativní přírůst stejnověkových porostů. *Práce VÚL ČSSR*, 1961, vol. 21, s. 31-79.
- PEŇÁZ, J.: Prosvětlování porostů. In: *Lesnícký naučný slovník*, Praha: MZe ČR, 1994. s. 140.
- ROLOFF, A.: Nur zwei trockene Sommer oder mehr? Zur Bestimmung der Ursache derzeitiger Kronendürre und Absterberscheinungen in Buchenbeständen. *Forst und Holz*, 1984, vol. 39, no. 14-15, s. 364-366.
- SLODIČÁK, M. et al.: *Lesnické hospodaření v Jizerských horách*. Edice Grantové služby LČR, 2005. 232 s.
- ŠTEFANČÍK, I.: Vplyv ťažbovo-obnovného zásahu na štruktúru a hrobkový prírastok bukovej kmeňoviny. *Lesnícky časopis - Forestry Journal*, 1994, roč. 40, č. 4, s. 285-295.
- ŠTEFANČÍK, I., CÍČÁK, A.: Dynamika vývoja zdravotního stavu buka po ťažbovo-obnovnom zásahu roznej sily. *Lesnícky časopis – Forestry Journal*, 1993, roč. 39, č. 5, s. 395-404.
- VACEK S., PODRÁZSKÝ V., SOUČEK J.: Plán péče o národní přírodní rezervaci Jizerskohorské bučiny (stávající NPR Špičák, Stržový vrch, Poledník, Štolpichy, Frýdlantské cimbuří, Paličnick, Tišina) na období 1997 – 2011. *Liberec: SCHKO ČR – CHKO JH*, 1996. 33 s. + 147 s. příloh.
- VACEK, S., SOUČEK, J., PODRÁZSKÝ, V.: Porostní poměry, obnova a stabilizace komplexu Jizerskohorských bučin. *Sborník Severočeského Muzea – přírodní vědy*. Liberec: 1999, č. 21, s. 17-44.
- VON BÜREN, S.: Buchenrotkern: Erkennung, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 1998, vol. 149, s. 955-970.
- WIEDEMANN, E.: Lichtungsbetrieb und ungleichaltrige Bestandesformen im reinen Buchenbestand. *Zeitschrift für gesamte Forstwesen*, 1943, č. 5, s. 227-243.
- Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2005. *Praha: MZe*, 2006. 136 s.

Influence of release treatment on diameter increment of European beech

Summary

According to release treatments within a homogeneous mature beech stand in 1997 nine canopy-different plots were established on the Štolpichy experimental plot. The aim of the experiment is to reveal growth response to the release treatments, development of health status and site-related treatments promoting natural regeneration. Prior to cutting, there were measured biometric characteristics of the stand; repeated investigations of radial increment were conducted in 2003 and 2007. Foliage was recorded in accordance with the ICP Forests principles every year. Rate of the release treatment affected the individuals left in the stand in terms of increased radial increment. Basal area of suppressed trees reduced by 20% did not affect the diameter increment compared to control plot. Comparable intensity of both shelter-wood and gap-felling variants led to higher radial increment in gap-felling one. The increment of trees depended on their social status. Therefore the dominant individuals with large crowns responded to release treatment more slowly in their diameter growth than large-crown individuals from general level of upper canopy. More suppressed trees responded even later. The initial foliage of the stand exceeded 90%. Mean foliage fell immediately due to cutting, climatic conditions and pests. The mean foliage decreased in the course of our investigation being stabilized around 2002 at the value of 80%. Sycamore maple shows similar foliage while low spruce foliage seems to be affected by social status of individuals within the stand. The higher values of foliage were found in dominant trees rather than in subdominant ones.

Recenzováno