

MOŽNOSTI OVLIVNĚNÍ RŮSTU VÝSADEB BUKU A KLENU V PODSADBÁCH POROSTŮ NÁHRADNÍCH DŘEVIN V KRUŠNÝCH HORÁCH

HEIGHT GROWTH OF BEECH AND SYCAMORE PLANTATIONS IN SUBSTITUTE TREE SPECIES STANDS WITH VARIOUS MANAGEMENT IN THE KRUŠNÉ HORY MTS.

JAN BARTOŠ - JIŘÍ SOUČEK

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

ABSTRACT

Paper gives information about height growth of underplanting in substitute tree species stand with various densities on plot the Fláje. Development of stand characteristics affected high mortality in released birch stand. There are no differences in height growth on plots with various densities or in variants with treeshelters in beech underplantings. Lower light intensity on denser plot caused higher share of beech deformations in treeshelters. Sycamore is of the best height growth in treeshelters on the most released plot.

Klíčová slova: podsadby náhradních dřevin, buk, javor klen, plastové chrániče

Key words: beech, sycamore, underplantings, substitute tree species stands, treeshelters

ÚVOD

Lesy ve vrcholových partiích Krušných hor byly v minulosti značně ovlivněny rozsáhlými imisními těžbami. Celkově bylo vytěženo více než 7 mil. m³ dřeva na výměře přesahující 27 tis. ha (KUBELKA et al. 1992). Na těchto rozsáhlých holinách a ekologicky značně narušených stanovištích bylo přistupováno k obnově pomocí přípravných dřevin. V současných porostech náhradních dřevin (PND) mají největší zastoupení břízy, smrk pichlavý, jeřáb ptačí a modřín opadavý v různých směsích. Zdravotní stav těchto porostů náhradních dřevin není mnohdy příliš dobrý a porosty vykazují zhoršenou stabilitu (SLODIČÁK 2001, SLODIČÁK et al. 2008). V PND jsou plánovány postupné přeměny na porosty s cílovou druhovou skladbou. Za nejvhodnější postup přeměn je považována obnova pod porostní clonou nebo na úzkých pruhových sečích (BALCAR et al. 2007). Porosty náhradních dřevin zmírňují klimatické (zejména teplotní) extrémy ve srovnání s obnovou na holých plochách a upravují růstové podmínky pro obnovu.

V současnosti je nutná úprava druhové skladby lesních dřevin ve prospěch stanovištně odpovídajících dřevin se zaměřením na listnáče. Vnášení cílových listnatých dřevin (zejména buku) do porostů náhradních dřevin s sebou přináší mnoho problémů. Největší škody na nových výsadbách působí extrémy počasí, zvěř a myšovití. Pro omezení extrémů počasí je třeba hledat optimální pěstební postupy, aby docházelo k co nejrychlejší nápravě rozpadu PND s přijatelnými náklady (SLODIČÁK et al. 2008). Na úseku kvality sadebního materiálu jsou proto významné poznatky, které typy sadebního materiálu jsou optimální z hlediska jejich ujímavosti a rychlosti růstu tak, aby bylo v co nejkratším časovém úseku dosaženo stadia zajištěné kultury nově založených porostů cílových dřevin.

Využití plastových chráničů jako individuální ochrany výsadeb dokáže pozitivně ovlivnit ujímání a růst vysazených kultur listnatých dřevin. Podmínkou úspěchu této technologie je použití kvalitního

sadebního materiálu, který je schopen co nejrychleji obnovit výškový růst a odrůst z plastového chrániče (JURÁSEK 2002). Druhou podmínkou je použití trvanlivého kůlu (nejlépe dubového), po kterém je navíc možné plastový chránič zvedat tak, aby chránil terminální výhon, i když vyrostle nad plastový chránič.

Cílem popisovaného experimentu je porovnání vlivu různé hustoty PND na zdravotní stav a odrůstání podsadeb buku lesního a javoru kleny v plastových chráničích v prvních letech po výsadbě. Dílčím cílem je i zhodnocení vývoje sledovaných porostů náhradních dřevin při různém stupni prosvětlení a vlivu těchto zásahů na biomasu bušeně.

MATERIÁL A METODY

PND na sledovaných plochách vznikl vysázením tříletých krytokořených sazenic smrku pichlavého a výsevem břízy na kalamitní holině v roce 1981. V roce 1989 byla v tomto porostu založena trvalá výzkumná plocha (TVP) Fláje I s cílem zjistit vliv způsobu výchovy na růst břízy a smrku pichlavého a posoudit možnost jejich pěstování. Typologicky je TVP zařazena jako lesní typ 7K4 (kyselá buková smrčina), v nadmořské výšce 800 m, v pásmu ohrožení porostů imisemi A, půdním typem je kambizem (SLODIČÁK, NOVÁK 2001).

V roce 2004 byl založen pokus s podsadbami cílových dřevin (buk lesní a javor klen). V smíšeném porostu břízy a smrku pichlavého byl ve věku 23 let (2004) pro účely podsadeb proveden sanitární zásah. V porostu byla v předchozích letech realizována odlišná výchova (SLODIČÁK, NOVÁK 2001), ta se částečně projevila na odlišném zdravotním stavu a střední tloušťce dominantní břízy. Na první variantě (PND 1) byla ponechána pouze bříza s jeřábem, ponechání příměsí smrku pichlavého na druhé variantě (PND 2) se projevilo na porostních i ekologických charakteristikách. Porostní charakteristiky obou variant byly porovnávány se sousední kontrolní plochou,

kde se porost vyvíjí samovolně. Vývoj porostních charakteristik na jednotlivých plochách byl sledován v letech 2005 - 2008.

Pro samotné podsady, které byly provedeny na podzim roku 2004, byl použit krytokožený sadební materiál buku lesního (fk1 + 0) a javoru kleny (2 + k1). Celkem bylo vysázeno 530 semenáčků buku a 360 sazenic javoru kleny, z čehož bylo v obou variantách od každé dřeviny opatřeno vždy 50 jedinců plastovými chrániči. Byly použity chrániče ANDO výšky 120 cm, čtvercového průřezu s úhlopříčkou 13,5 cm. Jsou vyrobeny z materiálu Tekpol s UV filtrem a stabilizátorem barvy. K upevnění chráničů byly použity dubové kůly. U sadebního materiálu byl každoročně sledován zdravotní stav a měřena výška nadzemní části rostlin. V roce 2007 a 2008 bylo provedeno u jedinců buku v plastových chráničích šetření četnosti výskytu deformací terminálních výhonů (zejména jejich „ohýbání“ směrem dolů) s cílem zjistit, zda tuto deformaci ovlivní odlišné růstové podmínky v jednotlivých variantách PND.

Na sledovaných plochách bylo prováděno opakované měření světla pod porostem luxmetrem (Unitest 93514). Měření probíhalo ambulantně v letním období 2006 a 2007 při bezoblačné obloze. V letech 2007 a 2008 byly v jednotlivých variantách pomocí rámečku (25 x 25 cm) odebrány vzorky buřeně pro stanovení biomasy a chemické analýzy.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Komplex nepříznivých faktorů opakovaně poškozoval porosty ve sledované oblasti v 90. letech 20. století. Zhoršený zdravotní stav porostu se promítl do vývoje všech sledovaných ploch výchovného experimentu (SLODIČÁK, NOVÁK 2001). Zejména kontrolní plocha bez výchovy byla silně poškozena, výchozí počet stromů zde byl nižší než na dalších sledovaných variantách (tab. 1). Rozdílná předchozí výchova ovlivnila výchozí stav porostních charakteristik na jednotlivých variantách jenom omezeně, na obou variantách (PND 1, 2) byly ponechány pouze úrovně stromy s dostatečnou vitalitou. Rozdílné počty stromů na jednotlivých variantách se promítly do hodnot výčetní základny. Bříza na jednotlivých plochách výškově dominuje, smrk pichlavý se při postupném rozpadu březového porostu postupně uvolňuje a zvyšuje svůj výškový i tloušťkový růst.

Rozvolnění březového porostu na variantě PND 1 se projevilo výraznou mortalitou, v průběhu 3 let (2005 - 2008) mortalita dosáhla 62 %. Mortalita břízy na hustší variantě PND 2 nepřesáhla 5 %, na kontrolní ploše 11 %. Také u dalších dřevin nebyla ve sledovaném období zaznamenána výraznější mortalita. Příčinou vysoké mortality břízy na variantě PND 1 může být míra uvolnění a úprava porostního mikroklimatu. Vlivem mortality se kruhová základna na variantě PND 1 snížila na 7,4 m².ha⁻¹, na ostatních plochách nárůst G činil 25 % (kontrola) a 21 % (PND 2). Výčetní kruhová základna na variantě PND 2 byla o 165 % vyšší než na variantě PND 1. Obdobné výsledky uvádí i NOVÁK, SLODIČÁK (2006), kde popisují pokles G ve variantě PND 1 (v roce 1990 úrovněv zásah). Uvolněný smrk pichlavý na variantě PND 2 zvýšil v průběhu 3 let svoji kruhovou základnu o 29 %, na kontrole pouze o 16 %.

Opakované ambulantní měření potvrdilo rozdílné pronikání světla k povrchu na jednotlivých plochách. Na variantě PND 1 s řídkým porostem břízy bylo zjištěno pouze 59,1 % světelného záření zjištěného na volné ploše bez porostu (100 %). Zjištěné záření na variantě PND 2 bylo pouze 25 %, na kontrolní ploše záření dosahovalo 42,5 % volné plochy. Vlivem značné rozrůzněnosti hustoty stromů a průniku světla korunami variabilita hodnot na jednotlivých plochách přesahovala 50 %, nejnižší variabilita byla zjištěna právě na nejvíce prosvětlené variantě PND 1. Se značnými rozdíly počtu stromů a světelného záření mezi jednotlivými variantami souvisí i množství nadzemní biomasy buřeně na jednotlivých plochách. Opakovanými odběry (podzim 2007 a 2008) byla na variantě PND 1 zjištěna hmotnost nadzemní biomasy rostlin 3,2 - 3,8 t.ha⁻¹, na hustší variantě PND 2 pouze 1,9 - 2,3 t.ha⁻¹. Nejmenší množství sušiny buřeně bylo opakovaně zjištěno na kontrolní ploše, přes nižší hodnoty porostních charakteristik i vyšší přísun světla sušina buřeně dosahovala pouze 1,6 a 1,7 t.ha⁻¹.

Z výsledků sledování zdravotního stavu a odrůstání cílových dřevin (buku a javoru) pod různě hustým PND lze konstatovat, že po čtyřech letech růstu vykazují obě dřeviny dobrý zdravotní stav. Větší ztráty byly u obou dřevin zjištěny ve variantě PND 1 (řidší porost) oproti variantě PND 2 (tab. 2). Rozdíly ve ztrátách v porovnání podle různé ochrany sadebního materiálu (oplocenky x plastové chrániče) jsou nevýznamné. Zhruba o 10 % větší ztráty u buku ve variantě PND 1 potvrzují, že podsadbám buku přirozeně více vyhovuje příznivější mikroklima stinnějšího stanoviště.

Tab. 1.

Charakteristika porostu náhradních dřevin na pokusné ploše Fláje
Characteristic of stand with substitute tree species on the experimental plot Fláje

	Rok/Year 2005										
	PND 1			PND 2				Kontrola/Control			
	BŘ ¹⁾	JŘ ³⁾	Suma	BŘ	JŘ	SMP ²⁾	Suma	BŘ	JŘ ³⁾	Suma	
N (ks.ha ⁻¹)	1 567	133	1 700	1 433	233	567	2 200	1 567	133	1 700	
G (m ² .ha ⁻¹)	10,7	0,2	10,9	12,8	0,3	3,1	16,2	10,7	0,2	10,9	
d (cm)	8,7	4,1	8,4	10,1	3,7	7,8	8,8	8,7	4,1	8,4	
	Rok/Year 2008										
	N (ks.ha ⁻¹)	1 366	233	567	2 100	850	500	1 350	600	100	700
	G (m ² .ha ⁻¹)	15,2	0,4	4,0	19,6	9,9	4,2	14,1	7,0	0,3	7,4
	d (cm)	11,3	4,6	9,9	9,9	11,7	9,5	10,9	11,7	6,1	10,9

¹⁾birch, ²⁾blue spruce, ³⁾ash

Tab. 2.

Procentické vyjádření ztrát jednotlivých variant pokusu po 4 letech. Popis variant v tabulce 1

Proportional expression of losses for particular variants after 4 years. Description of variants see table 1

Varianta/Treatment	Plastové chrániče/Treeshelters (%)	Oplocenka/Fence (%)
buk/beech – PND 1	15	13
buk/beech – PND 2	5	5
klen/sycamore – PND 1	6	7
klen/sycamore – PND 2	0	1

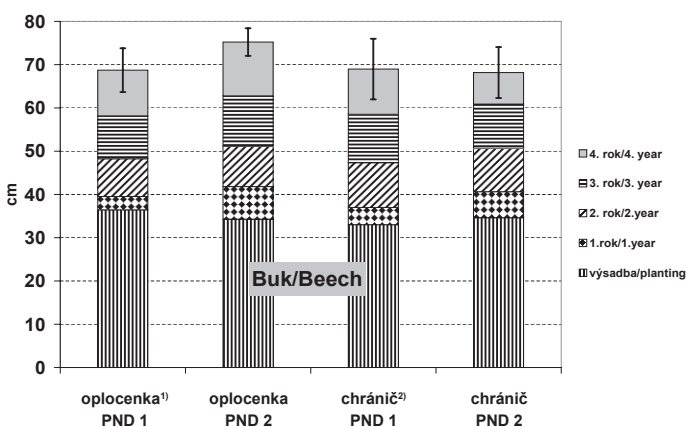
Zajímavé výsledky přineslo porovnání četností deformace terminálního výhonu (otočení terminálu v důsledku kontaktu se stěnou chrániče směrem k zemi) buku rostoucích v plastových chráničích provedené po vegetačním období v roce 2007 a 2008. Ve variantě PND 1 bylo v roce 2007 deformováno 29 % jedinců, v roce 2008 43 % jedinců. Větší četnost deformací, kdy byl terminál plastovým chráničem nesprávně směřován směrem dolů, byla zaznamenána ve variantě PND 2, kde bylo v roce 2007 deformováno 37 % jedinců a 51 % v roce 2008. Po oba roky se tak projevil větší výskyt deformací pod hustším porostem, kde byl nižší světelný požitek, zejména v přístupu světla shora. Vysoká procenta deformací potvrzují oprávněnost doporučení o nutnosti kontroly růstu terminálních výhonů a případného vytažování nevhodně směřovaných terminálních výhonů v plastových chráničích nahoru pomocí jednoduchého háčku (JURÁSEK et al. 2008).

Z výsledků porovnání výškového přírůstu sadebního materiálu buku lesního pod odlišně hustým PND a s různým způsobem ochrany vyplývá, že v prvním roce po výsadbě lépe přirůstali jedinci ve variantě PND 2 a to jak jedinci v plastových chráničích, tak i jedinci rostoucí v oplocence (obr. 1). V dalších letech nebyly výškové rozdíly mezi jednotlivými variantami pokusu statisticky významné. Průměrná výška sadebního materiálu buku se tak po 4 letech růstu pohybuje

ve všech variantách okolo 70 cm a nevykazuje statisticky významné rozdíly. Zde je nutno podotknout, že výsledky jsou ovlivněny metodikou pokusu, kdy nebyly záměrně „vytahovány“ terminální výhonky buku v plastových chráničích.

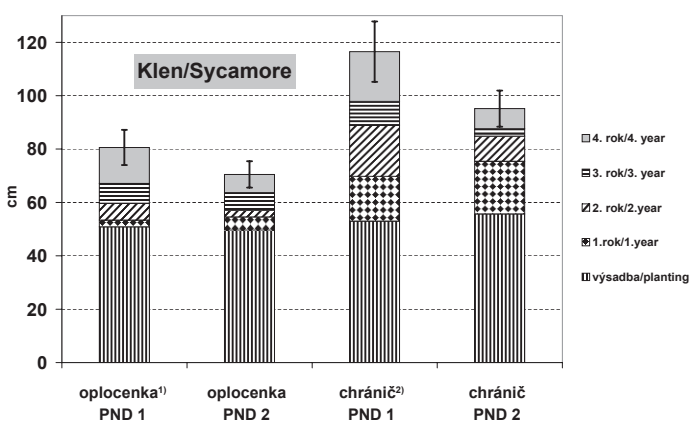
Relativně nižší přírůst buku ve sledovaných podsadbách zřejmě souvisí i s použitými typy plastových chráničů, které svým zabarvením (zelená barva) snižují množství světla dopadajícího na rostlinu. Naše výsledky s použitím těchto zabarvených chráničů tak potvrzují poznatky řady autorů (např. KERR, EVANS 1993, KERR 1996, JURÁSEK 2002), kteří pro podsadby doporučují použití bezbarvého nebo bílého chrániče s co nejmenšími ztrátami světla dopadajícího na asimilační orgány sadebního materiálu.

Z výsledků porovnání výškového růstu javoru kleny pod odlišně vychovávaným PND a s různým způsobem ochrany sadebního materiálu vyplývá, že plastové chrániče měly v prvních dvou letech po výsadbě v obou variantách statisticky významný pozitivní vliv na výškový růst (obr. 2). Po čtyřech letech růstu je průměrná výška jedinců rostoucích v plastových chráničích statisticky významně větší oproti jedincům v oplocence. Javor vykazuje po 4 letech větší průměrnou výšku ve variantě PND 1, což odpovídá jeho větším požadavkům na světlo.

**Obr. 1.**

Porovnání růstu buku lesního pod různě vychovávaným PND chráněných v oplocence a v plastových chráničích. Popis variant v tabulce 1. Chybové úsečky znázorňují intervaly spolehlivosti na hladině 0,05.

Growth comparison of European beech under differently tended stands with substitute tree species fenced and in treeshelters. Description of variants see table 1. Error abscissas present intervals on level 0.05. ¹ – Fence, ² – Treeshelter

**Obr. 2.**

Porovnání růstu javoru kleny pod různě vychovávaným PND chráněných oplocenkou a v plastových chráničích. Popis variant v tabulce 1. Chybové úsečky znázorňují intervaly spolehlivosti na hladině 0,05.

Growth comparison of sycamore maple under differently tended stands with substitute tree species fenced and in treeshelters. Description of variants see table 1. Error abscissas present intervals on level 0.05. ¹ – Fence, ² – Treeshelter

ZÁVĚR

Nebezpečí rozpadu stávajících porostů náhradních dřevin a ztráta vhodného prostředí pro vnášení cílových dřevin je vysoce aktuální. Pěstební zásah s výraznějším uvolněním břízy se nepříznivě projevil v její vysoké mortalitě (redukce počtu stromů o 62 % v průběhu 3 let). Na kontrolní ploše bez zásahu nepřesáhla celková mortalita 11 %. Mortalita břízy se projevila poklesem G na řidší variantě (PND 1), na ostatních plochách nárůst G přesáhl 20 %. Vitální smrk pichlavý rostoucí dlouhodobě v porostním zástínu po uvolnění postupně zvyšuje svůj výškový i tloušťkový růst. Sledování světelných poměrů i odběry biomasy buřeně v různě rozvolněných porostech břízy a smrku pichlavého potvrdilo odlišné růstové prostředí. Hmotnost nadzemní biomasy rostlin v rozvolněném porostu břízy (PND 1) činila v průměru 3,5 t.ha⁻¹, pod hustším porostem s příměsí smrku pichlavého (PND 2) 2,1 t.ha⁻¹.

Z výsledků sledování zdravotního stavu a odrůstání výsadeb buku a kleny pod různě rozvolněnými porosty břízy a smrku pichlavého lze konstatovat, že po čtyřech letech růstu vykazují dřeviny dobrý zdravotní stav s celkovými ztrátami ca 6 %. U javoru byl po 4 letech zjištěn větší výškový přírůst pod více rozvolněným porostem (PND 1), naopak buk výrazněji přirůstal v hustším porostu (PND 2). Z výsledků použití plastových chráničů je zřejmý pozitivní efekt na výškový přírůst u javoru kleny. Po čtyřech letech se u buku neprokázal stimulační účinek chráničů se zeleným zabarvením při podsadbách obou variant PND na výškový přírůst. Získané výsledky potvrzují zjištění mnohých autorů, kteří pro podsadby doporučují použití bezbarvého nebo bílého chrániče s co nejmenšími ztrátami světla dopadajícího na asimilační orgány sadebního materiálu.

Z výše uvedených poznatků vyplývá, že při využití listnáčů při přeměnách PND je nutno brát v úvahu výrazný vliv mikroklimatu uvnitř těchto přeměňovaných porostů.

Poděkování:

Příspěvek vznikl v rámci poskytnuté institucionální podpory výzkumu a vývoje z veřejných prostředků jako výsledek řešení výzkumného záměru MZe ČR č. 0002070203 „Stabilizace funkcí lesa v antropogenně narušených a měnících se podmínkách prostředí“.

LITERATURA

- JURÁSEK A. 1989. K problematice pěstování sadbového materiálu buku. Zprávy lesnického výzkumu, 34: 2-7.
- JURÁSEK A., BARTOŠ J. 2004. Dosavadní zkušenosti s použitím krytokořenného sadebního materiálu buku pěstovaného ve školce intenzivními postupy. In: Možnosti použití sadebního materiálu z intenzivních školkařských technologií pro obnovu lesa. Sborník z mezinárodního semináře. Opočno, 3. a 4. 6. 2004. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce: 57-64. ISBN 80-86386-51-1
- JURÁSEK A., MARTINCOVÁ, J. 2000. Ochrana sadebního materiálu po zalesňování plastovými chrániči. [Protection of trees in young plantations by plastic tree shelters.] Zprávy lesnického výzkumu, 45: 6-9.
- JURÁSEK A., BARTOŠ J., LEUGNER J., MARTINCOVÁ J. 2008. Metodika použití plastových chráničů sadebního materiálu lesních dřevin při umělé obnově lesa a zalesňování. Lesnický průvodce, č. 6: 28 s.
- KERR G. 1994. A comparison of cell grown and bare-rooted oak and beech seedlings one season after outplanting. Forestry, 67: 297-312.
- KERR G., EVANS H. 1993. Beech in treeshelters. Quarterly Journal of Forestry, 87: 107-115.
- KRIEGEL H., BARTOŠ J. 2004. Přeměna porostu náhradních dřevin a sledování imisně ekologických podmínek na dlouhodobé výzkumné ploše Fláje v Krušných horách. [Conversion of substitute tree species stand and monitoring of air pollution and ecological conditions on long-term experimental plot Flaje in the Ore Mts.] In: Novák, J., Slodičák, M. (eds.): Výsledky lesnického výzkumu v Krušných horách v roce 2003. Sborník z celostátní konference. Teplice, 22. 4. 2004. Opočno, VÚLHM: 158-166. ISBN 80-86461-37-8
- KUBELKA L. et al. 1992. Obnova lesa v imisemi poškozované oblasti severovýchodního Krušnohoří. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR: 133 s.
- LEUGNER J., JURÁSEK A., MARTINCOVÁ J. 2007. Růstové reakce buku a jeřábu na použití plastových chráničů v různých přírodních podmínkách. [Impact of use plastic treeshelters to growth of European beech (*Fagus sylvatica* L.) and European mountain ash (*Sorbus aucuparia* L.) in different natural sites.] In: Saniga, M., Jaloviar, P., Kucbel, S. (eds.): Management of forests in changing environmental conditions. Zvolen, Technická univerzita vo Zvolene, Lesnícka fakulta, Katedra pestovania lesa: 80-84. ISBN 978-80-228-1779-0
- LOKVENEC T. 1990. Poznatky se zaváděním obalené sadby, zejména typu Jiffy pots v ČR. In: Technika obalované sadby. Mezinárodní konference Jiffy Research and Service. Špindlerův Mlýn 18. - 19. 9. 1990. Hradec Králové, Východočeské státní lesy: 9 s.
- NOVÁK J., SLODIČÁK M. 2006. Výchova smíšených porostů břízy a smrku pichlavého v Krušných horách – Experimente Flaje I. In: Slodičák, M., Novák, J. (eds.): Lesnický výzkum v Krušných horách. Teplice, 20. 4. 2006. Opočno, VÚLHM: 335-345.
- PONDER F. JR. 1996. Tree shelter effects on stem and root biomass of planted hardwoods. In: Brissette, C. (ed.): Proceedings of the Tree Shelter Conference. June 20 - 22, 1995, Harrisburg, Pennsylvania. General Technical Report NE - 221, Randor (USA), Northeastern Forest Experiment Station: 19-23.
- SLODIČÁK M., NOVÁK J. 2001. Výsledky experimentu s výchovou smíšených porostů břízy a smrku pichlavého v Krušných horách. In: Slodičák, M., Novák, J. (eds.): Výsledky lesnického výzkumu v Krušných horách. Teplice, 1. 3. 2001. Jiloviště-Strnady, VÚLHM: 137-144.
- SLODIČÁK M. et al. 2008. Lesnické hospodaření v Krušných horách. Edice GS LČR, 3: 480 s.
- ZACZEK J. J., STEINER K. C., BOWERSOX T. W. 1997. Northern red oak planting stock: 6-year results. New Forests, 13: 177-191.

HEIGHT GROWTH OF BEECH AND SYCAMORE PLANTATIONS IN SUBSTITUTE TREE SPECIES STANDS WITH VARIOUS MANAGEMENT IN THE KRUŠNÉ HORY MTS.

SUMMARY

Paper gives first results of experiment with underplantings in substitute tree species stands with various density. Research plot Fláje is situated in altitude 800 m a. s. l. Sparsely stocked birch stand (PND 1) and birch with admixed blue spruce (PND 2) were underplanted with containerized beech and sycamore plants in 2004. Some plantations were protected by treeshelters. Effects of different stand density and protection by treeshelters on growth and health conditions were monitored for 4 years. Mortality 63% during 4 years after release in birch stand was affected by previous stand opening, mortality on neighbouring plot with birch and blue spruce was below 11%. Mortality influenced decrease of basal area on PND 1, basal area on PND 2 and control plot increased by 21 and 25% respectively. Different stand density affected light intensity on plots. Greatest light intensity on plot PND 1 (59% of open areas light) stimulated weed growth (3.2 – 3.8 t dry biomass/ha per year). Light intensity on the control plot without management was 42% of open areas light, weed biomass was 1.6 – 1.7 t dry biomass/ha. Plot PND 2 had the lowest light intensity (only 25%), weed biomass was larger than on control plot (1.9 – 2.3 t/ha). Beech and sycamore plantations had good vitality and growth, beech on PND 1 had the largest mortality (15%, tab. 2). Height growth of beech was not affected by different light intensity in stands with various density or treeshelters. Final height of beech was ca 70 cm, differences in beech height on plots were not significant. Beech in PND 2 had greater share of deformation in treeshelters. Sycamore had better height growth on sparse plot PND 1, also height growth in treeshelters was greater than without ones.

Recenzováno

ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. Jan Bartoš, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Opočno
Na Olivě 550, 517 73 Opočno, Česká republika
tel.: 494 668 391; e-mail: bartos@vulhmop.cz