Jan Bartoš – Antonín Jurásek; Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Opočno

VLIV RŮZNÝCH ZPŮSOBŮ PĚSTOVÁNÍ SADEBNÍHO MATERIÁLU BUKU LESNÍHO (*FAGUS SYLVATICA* L.) VE ŠKOLCE NA NÁSLEDNÝ RŮST VE VÝSADBÁCH DO STADIA ZAJIŠTĚNÉ KULTURY

Influence of various nursery-cultivation methods upon beech seedlings growth after planting

Abstract

Growth measurements of beech seedlings grown by intensive nursery ways (plugs) in comparison to common planting stock have been performed on the three experimental plots at elevation from 520 to 920 m above see level. Stimulation effect of tube plastic shelters used as protection against deer browsing was also evaluated. Results show very good performance of beech plugs not only at lower elevation but also in mountains. Growth rate during two years after planting was even higher in comparison to common planting stock. Better growth of plugs in plastic shelters is obvious. Plugs are likely to be better physiologically acclimatized to stimulation (greenhouse) effect of plastic tubes. However, further long-term monitoring (minimally to the stage of established plantation) is needed to evaluate the experimental plantations growth.

Klíčová slova: buk, zalesňování, krytokořenný sadební materiál, stimulace růstu
Key words: beech, reforestation, containerized planting stock, stimulation of growth

ÚVOD

V druhovém spektru listnatých dřevin při obnově lesa má nezastupitelné místo buk lesní (*Fagus sylvatica* L.). Se širší kultivací buku lesního je spojena celá řada problémů zejména s náročností ochrany výsadeb. Je proto třeba ověřit, jaký typ sadebního materiálu buku a jaký způsob jeho ochrany umožní odpovídající ujímavost, růst a dosažení zajištěné kultury v co nejkratším časovém úseku.

Buk lesní náleží k dřevinám, které velmi dobře reagují na intenzivní růstové prostředí ve školce (Riedacker 1978, Jurásek 1989). Přitom např. využití fóliového krytu přispívá výrazně k vyšší výtěžnosti bukvic, ochraně proti pozdním mrazům a dosažení lepších růstových parametrů semenáčků (Klinder 1985, Jurásek 1989). Voigt a Brandt (1985) dokonce považují síje buku na venkovních záhonech za nevhodné vzhledem k daleko horším výsledkům než při pěstování pod fólií. Pro listnáče jsou velmi dobře využitelné i technologie pěstování krytokořenného sadebního materiálu (Dušek et al.1987, Lokvenc 1990, Kerr 1994, Menes et al. 1996, Mauer 1999, Kupka 2004, Mauer et al. 2005). Pěstování buku v obalech ověřoval např. Jurásek (1989). V podmínkách fóliového krytu bylo dosaženo trojnásobného zvýšení tvorby biomasy a ostatních kvalitativních znaků v porovnání s venkovními podmínkami. Kvalitní výsadbyschopné semenáčky byly vypěstovány již během prvního roku, pokud byly pěstovány druhým rokem po zaškolkování bylo dosaženo velmi dobrých růstových parametrů umožňujících jejich použití i na extrémní horská stanoviště.

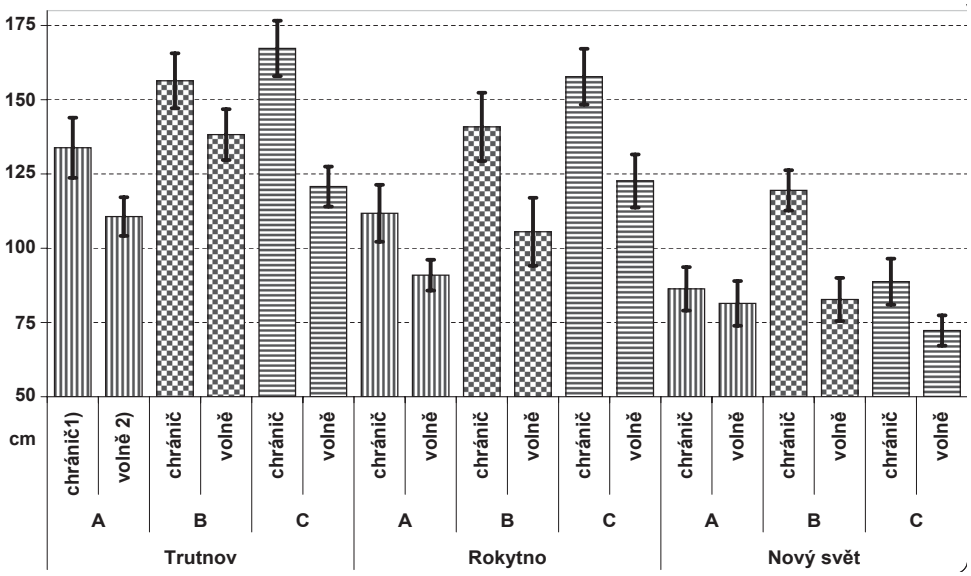
V současné době máme i pro krytokořenný sadební materiál k dispozici rozpracované standardy kvality (Jurásek 2002) a dostatečný sortiment biologicky vhodných typů pěstebních obalů (Jurásek et al. 2004). Komplexní ověřené technologie pro pěstování obalených semenáčků a sazenic ve školce tak umožňují postupné zvyšování podílu kvalitní krytokořenné sadby buku při obnově lesa. Pěstební výzkum realizovaný ve VÚLHM-VS Opočno se proto v současnosti intenzivně zabývá mimo jiné i optimalizací typů krytokořenného sadebního materiálu buku a vymezením možných rizik jeho použití na extrémnějších stanovištích.

Pro zajištění uměle založené kultury buku, tak jak ho vyžaduje platný lesní zákon č. 289/1995 Sb., je podle našich zkušeností většinou nedostačující oplocení z relativně dostupného a velmi rozšířeného uzlového lesnického pletiva. Velkou slabinou tohoto pletiva je hustší vypletení pouze ve spodní části. Při vyšší sněhové pokrývce je toto pletivo „prostupné“ a výsadby jsou značně poškozovány hlavně zajíci. Kultury se podle našich pozorování po těchto škodách mimo jiné i nepříznivě výškově diferencují. To výrazně sníží šance na vypěstování

Tab. 1.
Popis a uspořádání variant na TVP založených prostokořenným a krytokořenným sadebním materiálem buku lesního
Description of plantations established using containerized and bare-rooted plants on experimental plots

Výzkumná plocha[1])	Nadmořská výška[2]) (m n. m.)	Rok výsadby[3])	Varianty pokusů stejné na všech TVP[4])		
			A	B	C
Nový Svět	920	září/September 2000	prostokořenné[5]) sazenice 1+2	semenáček[6]) fk1+0 Jiffy tablety	semenáček[7]) fk1+0 plug
Rokytno	780	květen/May 2001			
Trutnov	520	duben/April 2001			

[1])Research plot, [2])Altitude (m above see level), [3])Planting year, [4])Experimental variants on plots, [5])Bare-rot plants, [6])Containerized seedling Jiffy, [7])Containerized seedling Plug,



Obr. 1.
Porovnání výškového růstu sadebního materiálu buku pěstovaného různými technologiemi na sérii výzkumných ploch v roce 2005. Chybové úsečky znázorňují interval konfidence na hladině významnosti 0,05.
Height growth of beech grown by intensive nursery ways on the research plots in 2005. Error segments illustrate interval of confidence on level of significance 0.05.
1) tube plastic shetter; 2) - control plot

kvalitního bukového porostu. Pro ochranu kvalitních jedinců buku má proto mimořádný význam použití plastových chráničů sazenic, které současně po výsadbě chrání stromek i před poškozením myšovitými hlodavci (JURÁSEK, BARTOŠ 2004).

MATERIÁL A METODY

Pro hodnocení vlivu nově používaných pěstebních technologií na růst sadebního materiálu buku byly v letech 2000 a 2001 založeny trvalé výzkumné plochy (dále TVP) na několika lokalitách v Krkonoších a v podhůří Krkonoš. TVP byly pracovně pojmenovány podle významných zeměpisných míst nacházejících se v jejích blízkosti. V nejnepříznivějších klimatických podmínkách se nachází plocha Nový Svět. Je situována jako jižní expozice nad městem Harrachov na svahu vrcholu Jakšín, LT 6K1, pásmo ohrožení porostů imisemi C. Druhá plocha nazvaná Rokytno je lokalizována na jihovýchodním svahu rekonstruovaného smrkového porostu nad osadou Rokytno, nedaleko Rokytnice nad Jizerou, LT 6K1. Třetí výzkumná plocha byla založena na území školního lesního podniku v Trutnově, lokalita „U Pěti buků", jižní expozice, LT 5S.

K výsadbě na všech TVP byly použity výpěstky buku ze tří různých technologií pěstování ve školce. Jako varianta A byly označeny prostokořenné sazenice (1 + 2), semenáčky varianty B byly pěstovány jako krytokořenné (fk1 + 0) v tabletách JIFFY 7. Vzhledem k možným problémům s rozpadem síťoviny na těchto obalech a možným deformacím kořenů byly u poloviny semenáčků ve variantě tyto „punčošky" odstraněny. Semenáčky varianty C byly pěstovány v sadbovačích QUICK POT 24T a vysazovány jako plug (fk1 + 0). Sadební materiál byl na všechny TVP vysázen do jamek 30 x 30 cm, v průměrném hektarovém počtu 9 tisíc ks.ha^{-1}, ochrana proti zvěři byla provedena oplocením výsadeb. Minimálně jedinci, u kterých je měřen tloušťkový přírůst, byly označeny evidenčním číslem. Přehled použitého sadebního materiálu na jednotlivých TVP je uveden v tabulce 1.

Na popsaných pokusných plochách byla v roce 2000 a 2001 provedena vstupní měření výšky nadzemní části a průměru kořenových krčků. Současně bylo provedeno hodnocení zdravotního stavu a tvarových odchylek nadzemních částí jako východisko pro dlouhodobější sledování odrůstání sadebního materiálu buku pěstovaného různými technologiemi v široké škále růstových podmínek. Tyto výsledky nejsou součástí toho příspěvku, proto není třeba popisovat metodiku hodnocení. Od roku 2002 probíhá na těchto TVP pravidelné roční měření výškového a tloušťkového přírůstu nadzemní části výsadeb včetně hodnocení jejich zdravotního stavu (výskyt poškození terminálních výhonů, poškození rostlin vlivem klimatických extrémů, poškození rostlin biotickými škůdci).

Další aspekt, který je zjišťován v rámci těchto pokusů, je stimulační efekt plastových chráničů sazenic, a to nejen ve výškovém transektu horských a podhorských poloh, ale i u různých typů sadebního materiálu buku lesního. Na všech TVP bylo do plastových chráničů umístěno vždy minimálně 60 ks semenáčků nebo sazenic od každé varianty. Stimulační efekt chráničů je porovnáván se sadebním materiálem vysazeným mimo individuální ochranu (plastové chrániče) do klasické oplocenky. U jednotlivých variant jsou tedy vždy sledováni odděleně jednotlivci umístění do plastových chráničů (část varianty označená v tabulkách a grafu jako „chránič") a mimo plastový chránič (část označená jako „volně").

Pro statistické vyhodnocení naměřených hodnot byl použit dvouvýběrový t-test s testováním rozptylu, programové vybavení MS Excel. Výsledky jsou uváděny v textu popisujícím výsledky. Grafické výstupy jsou dále doplněny chybovými úsečkami, jejichž velikost znázorňuje interval konfidence na hladině významnosti 0,05. Tato úsečka graficky udává interval, ve kterém se s 95% pravděpodobností bude nacházet střední (průměrná) hodnota testovaného souboru.

Tab. 2.
Procentické porovnání ztrát sadebního materiálu buku pěstovaného ve školce různými technologiemi čtyři roky po výsadbě
Comparison of losses (in %) of beech technology variants four years after planting

Lokalita[1])	Varianta[2])		Vysázeno[3]) (ks)	Ztráty[4]) (%)
Trutnov	A	chránič [4])	100	9
		volně [5])	203	20
	B	chránič	100	3
		volně	145	17
	C	chránič	100	1
		volně	162	8
Rokytno	A	chránič	60	8
		volně	196	11
	B	chránič	60	3
		volně	172	19
	C	chránič	60	2
		volně	196	11
Nový svět	A	chránič	98	9
		volně	115	27
	B	chránič	99	6
		volně	150	34
	C	chránič	99	16
		volně	150	25

[1])Locality [2])Variant [3])Number of planted individuals [4])Losses (%) [5])tube plastic shelter [6])control plot
Varianta: chránič – individuální ochrana sadebního materiálu v plastových chráničích, volně – sadební materiál chráněn oplocením/Variant: tube plastic shelter – individual protection of planting stock in plastic containers, control plot – planting stock protected by fence

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z výsledků sledování mortality sadebního materiálu použitého na sérii výzkumných ploch vyplývá, že ztráty byly výrazně nižší u jedinců umístěných do plastových chráničů (varianta „chránič"), které za sledované období prvních čtyř let po výsadbě nepřesáhly mimo jedné výjimky 9 % (tab. 2). V chráničích byly ve většině případů menší ztráty u krytokořenného sadebního materiálu oproti prostokořennému. Z výsledků porovnání ztrát jedinců vysázených do oplocenky (varianty „volně") vyplývá, že na TVP Trutnov byly ztráty dokonce nižší u intenzivně pěstovaného sadebního materiálu (varianta B, C) oproti prostokořennému (var. A). Na dalších plochách nejsou mezi variantami významné rozdíly. Z těchto dílčích výsledků tedy vyplývá, že z hlediska ujímavosti se sadební materiál buku intenzivně pěstovaný ve školce na ověřovaných lokalitách osvědčil. Podmínkou pro dosažení objektivních výsledků bylo zajištění důsledné ochrany výsadeb buku (např. použití rodenticidů proti hlodavcům, použití „hustého" pletiva zabraňujícího okusu zajíců i při vyšší sněhové pokrývce, průběžné kontroly a opravy plastových chráničů), což platí pro všechny varianty sadebního materiálu bez rozdílů.

Z výsledků každoročního měření výšky nadzemních částí a tloušťky kořenového krčku výsadeb je v tomto příspěvku uvedeno srovnání průměrných výšek jednotlivých variant pokusu v roce 2005, po 4 letech růstu sadebního materiálu (obr. 1). Z těchto výsledků je patrné, že u všech variant a na všech výzkumných plochách dosáhly v roce 2005 sazenice umístěné do chráničů (varianty „chránič") vyšší průměrnou výšku ve srovnání se sazenicemi rostoucími v oplocence (varianty „volně"). Všechny tyto rozdíly, mimo prostokořenné varianty A na TVP Nový Svět, jsou statisticky průkazné. Na výše uvedeném obrázku není pro lepší přehlednost významnost rozdílů vyznačena, lze ji však nepřímo odvodit z chybových úseček znázorňujících intervaly konfidence. Na TVP Trutnov s nejpříhodnějšími růstovými podmínkami dosahovali v roce 2005 jedinci pěstovaní ve školce intenzivními technologiemi (varianta B a C) významně větší průměrné výšky oproti prostokořennému sadebnímu materiálu, a to nejen při jejich umístění do plastových chráničů, ale i při jejich růstu „volně" v oplocence. Obdobné výsledky byly zjištěny i na TVP Rokytno. Na TVP Nový Svět, kde jsou vzhledem k vyšší nadmořské výšce relativně méně příznivé podmínky pro růst buku, nejsou výsledky po čtyřech letech růstu tak jednoznačné. Při hodnocení jedinců v plastových chráničích zde průkazně výrazně více výškově přirůstali jedinci z varianty B, ale u varianty C (rovněž intenzivně ve školce pěstovaná) byly rozdíly v porovnání s prostokořenným sadebním materiálem (var. A) neprůkazné. Průkaznost rozdílů ve většině případů zde nebyla potvrzena ani při porovnání růstu variant rostoucích „volně" v oplocence.

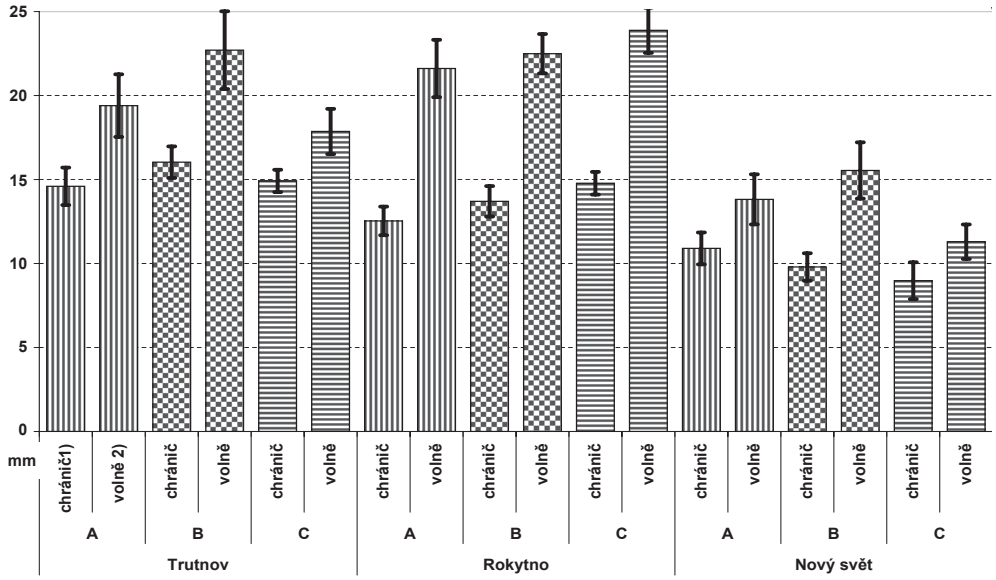
Z výsledků sledování tloušťky kořenového krčku u jednotlivých variant sadebního materiálu buku 4 roky po výsadbě (obr. 2) vyplývá, že u všech variant sadebního materiálu na všech výzkumných plochách byla zjištěna významně menší tloušťka kořenového krčku u sadebního materiálu umístěného do plastových chráničů oproti jedincům rostoucím v oplocence. Z porovnání jednotlivých variant sadebního materiálu rostoucího mimo plastové chrániče vyplývá, že na TVP Trutnov a Nový Svět dosáhly po čtyřech letech největší tloušťky kořenového krčku jedinci varianty B, na TVP Rokytno varianta C, tedy v obou případech krytokořenný sadební materiál pěstovaný intenzivními postupy.

Výše uvedené výsledky tedy předběžně potvrzují dobrou růstovou dynamiku sadebního materiálu pěstovaného intenzivně ve fóliových krytech, zjištěnou v předchozím výzkumu (Jurásek 1989, Menes et al. 1996). Potvrzuje se i využitelnost praktických zkušeností ze zahraničí (Kupka 2004). Z našich poznatků je zřejmé, že kvalitní krytokořenný sadební materiál buku z intenzivních technologií je po výsadbě na zalesňované plochy růstově srovnatelný s klasicky pěstovaným sadebním materiálem a v určitých podmínkách může mít i řadu předností. K významným výhodám bezesporu patří rychlejší obnovení růstu po přesazeni u variant intenzivně pěstovaných ve školce (Jurásek, Bartoš 2004).

ZÁVĚRY

V rámci pěstebního výzkumu probíhá sledování růstu sadebního materiálu buku pěstovaného intenzivními školkařskými postupy (krytokořenný sadební materiál z fóliového krytu) v porovnání se sadebním materiálem pěstovaným klasicky (prostokořenný sadební materiál z venkovních záhonů). Současně je u jednotlivých typů sadebního materiálu buku sledován stimulační vliv plastových chráničů sazenic, které zároveň slouží i jako ochrana proti zvěři. Prozatím je k dispozici čtyřletá řada měření. Předpokládáme, že komplexní zhodnocení růstu a zdravotního stavu výsadeb provedeme ve fázi zajištěné kultury.

Z dosavadních výsledků je zřejmá velmi dobrá ujímavost a růst sadebního materiálu buku z intenzivních technologií, což je ovšem podmíněno důslednou ochranou proti zvěři a hlodavcům. Plastové



Obr. 2.

Tloušťka kořenového krčku sadebního materiálu buku pěstovaného různými technologiemi na sérii výzkumných ploch v roce 2005. Chybové úsečky znázorňují interval konfidence na hladině významnosti 0,05.

Root collar diameter of beech grown by intensive nursery ways on the research plots in 2005. Error segments illustrate interval of confidence on level of significance 0.05.

1) tube plastic shelter; 2) - control plot

chrániče měly jednoznačně kladný vliv na ujímavost vysazených semenáčků a sazenic buku. U jedinců rostoucích v plastových chráničích byla po čtyřech letech růstu zjištěna prokazatelně menší tloušťka kořenového krčku ve srovnání se stejným sadebním materiálem chráněným v oplocence. Pozitivním zjištěním ve prospěch výpěstků z intenzivních technologií jsou minimální rozdíly ujímavosti při porovnání s prostokořenným sadebním materiálem buku pěstovaným ve školce klasicky na venkovních záhonech.

Zajímavým poznatkem z měření růstu výsadeb v plastových chráničích je i to, že v prvních letech po výsadbě lépe přirůstal sadební materiál z intenzivních školkařských technologií v porovnání s klasickým sadebním materiálem. Tyto výpěstky jsou zřejmě fyziologicky lépe připraveny na stimulační (skleníkový) efekt plastových chráničů. Výsledky již do určité míry potvrzují možnost využití výpěstků buku intenzivních technologií nejen v optimálních, ale i pro buk v extrémnějších stanovištních podmínkách.

Poznámka:

Příspěvek vznikl v rámci řešení výzkumného záměru MZe č. 002070201 „Stabilizace funkcí lesa v biotopech narušených antropogenní činností v měnících se podmínkách prostředí“.

LITERATURA

DUŠEK, V., MARTINCOVÁ, J., JURÁSEK, A.: Pokyny pro pěstování obalených semenáčků a sazenic. Lesnický průvodce, 1987, č. 2, 34 s.

JURÁSEK, A.: K problematice pěstování sadbového materiálu buku. Zprávy lesnického výzkumu, 34, 1989, č. 4, s. 2-7.

JURÁSEK, A., MARTINCOVÁ, J., LOKVENC, T.: Krytokořenný sadební materiál a úspěšnost obnovy lesa. In: Pěstování a užití krytokořenného sadebního materiálu. Sborník referátů z mezinárodní konference. Trutnov, 26. - 28. 5. 1999. Brno: MZLU 1999, s. 5-23.

JURÁSEK, A. et al.: Komentář k ČSN 482115 Sadební materiál lesních dřevin. Praha, Český normalizační institut 2002.

JURÁSEK, A., NÁROVCOVÁ, J., NÁROVEC, V.: Testování obalů krytokořenného sadebního materiálu. Lesnická práce, 83, 2004, č. 4, s. 188-189.

JURÁSEK, A., BARTOŠ, J.: 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 2004, s. 57-64. ISBN 80-86386-51-1

KERR, G.: A comparison of cell grown and bare-rooted oak and beech seedlings one season after outplanting. Forestry, 67, 1994, č. 4, s. 297-312.

KLINDER, E.: Erfahrungen bei der Anzucht von Rotbuche in Roliengewächshäusern. Soz. Forstwirtschaft, 1985, 4, s. 109-111.

KUPKA, I.: Zkušenosti s použitím krytokořenného sadebního materiálu z intenzivních technologií ve Skandinávii. 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 2004, s. 27-34. ISBN 80-86386-51-1

LOKVENC, T.: 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 1990. 9 s.

MAUER, O.: Technologie pěstování krytokořenného sadebního materiálu. In: Pěstování a užití krytokořenného sadebního materiálu. Sborník referátů z mezinárodní konference. Trutnov, 26. – 28. 5. 1999. Brno: MZLU 1999, s. 25-44.

MAUER, O., PALÁTOVÁ, E., BÁRTOVÁ, A., JURÁSEK, A., NÁROVCOVÁ, J., SZABLA, K.: Produkce krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin. 1. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce 2006. 136 s.

MENES, P. A., ODLUM, K. D., PATERSON, J. M.: Comparative performance of bareroot and container-grown seedlings: an anotated bibliography. Forest Research Information Paper No. 132. Sault Ste. Marie, Ontario Forest Research Institute 1996. 151 s.

RIEDACKER, A.: Premiers assais d'élevage de plants de ché et de hétre sur tourbe et sous tunel plastique. Rev. For. Franc., 1978, č. 6, s. 453-458.

VOIGT, F, BRANDT, R.: Erste Ergebnisse zur Saatgutlagerung und Anzucht bei der Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.). Soz. Forstwirtschaft, 1985, 8, s. 168-170.

Influence of various nursery-cultivation methods upon beech seedlings growth after planting

Summary

Comparison of growth of beech containerized seedling grown by intensive technology with bare-rooted seedlings was done on research plot situated within the elevation transect (520 - 920 m a. s. l.). The variants of plantations were tested for stimulative effect of plastic tree tubes (various types of containerized and balled plants grown in plastic greenhouse, bare-rooted seedlings from nursery beds). Plastic tree tubes also serve as a protection against deer and rodents. Article summarizes results gained during the first four-year investigation after planting; complete evaluation of growth and health status is planned in the stage of established plantation.

Beech grown by intensive nursery ways shows very good survival rate and subsequent growth. Survival and growth also depend on consistent protection against deer and rodents. Use of plastic tube shelters decreases the plants' mortality after plantation. Seedlings grown by intensive nursery methods grew better compared with classic bare-rooted planting stock. The intensively grown seedlings are likely to be acclimatized to greenhouse effects of the plastic tree tubes. After four years, the individuals under shelter of the plastic tubes proved significantly smaller root collar diameter in comparison to the same planting stock fenced. Results already confirmed good prosperity of beech seedlings grown via intensive nursery methods either in lower, or in higher mountain localities.

Recenzováno