

RŮST SADEBNÍHO MATERIÁLU SMRKU A BUKU Z INTENZIVNÍCH ŠKOLKAŘSKÝCH TECHNOLOGIÍ PO VÝSADBĚ V HORSKÝCH PODMÍNKÁCH

Antonín JURÁSEK

Jan BARTOŠ

Jarmila MARTINCOVÁ

Jarmila NÁROVCOVÁ

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Výzkumná stanice Opočno, Na Olivě 550, CZ – 517 73 Opočno,
e-mail: jurasek@vulhmop.cz

Abstrakt

Příspěvek shrnuje dosavadní zkušenosti pracovníků VS Opočno se sadebním materiálem smrku ztepilého a buku lesního pěstovaného intenzivními technologiemi (plugy). Na výzkumných plochách v různých nadmořských výškách je sledován růst plugů v porovnání s klasicky pěstovaným sadebním materiálem. Současně je u buku sledován stimulační vliv plastových chráničů sazenic, které souběžně slouží i jako ochrana proti zvěři. Z dosavadních výsledků je zřejmá velmi dobrá ujmavost a růst sadebního materiálu smrku a buku z intenzivních technologií a to nejen v nižších, ale i horských polohách. Intenzita přírůstu byla během dvou let po výsadbě u plugů smrku i buku v porovnání s klasickým sadebním materiálem dokonce vyšší. Zajímavým poznatkem z měření růstu výsadby buku v plastových chráničích je, že v prvních dvou letech po výsadbě lépe přirůstal sadební materiál z intenzivních školkařských technologií. Tyto výpěstky jsou zřejmě fyziologicky lépe připraveny na stimulační (skleníkový) efekt plastových chráničů.

Klíčová slova: smrk ztepilý, *Picea abies*, buk lesní, *Fagus sylvatica*, sadební materiál, krytokořenné sazenice, prostokořenné, plugy, plastové chrániče

ÚVOD

Zalesňování horských oblastí klade velké požadavky na genetickou, morfologickou i fyziologickou kvalitu použitého sadebního materiálu. Příčinou jsou extrémní klimatické a často i půdní podmínky, mnohdy spolupůsobí i vliv imisí. Dlouho přetrvávající sněhová pokrývka a krátké vegetační období omezují využití prostokořenných sazenic.

Proto je právě v těchto podmínkách ve větším rozsahu využíván krytokořenný sadební materiál, který umožňuje prodloužit období výsadby téměř po celé léto a přispívá k výraznému snížení ztrát při zalesňování (JURÁSEK et al. 1999).

Již více než 40 let jsou používány vyspělé krytokořenné sazenice smrku, převážně v rašelinocelulóзовých kelímcích Jiffy-pots (RCK – objem obalu 700 cm³). Tyto obaly jsou k nám dováženy již od roku 1961 a například v letech 1985 až 1990 se jich dováželo ročně více než 10 milionů kusů (VAŘEJKA 1990). Sazenice jsou v tomto případě pěstovány běžným způsobem jako prostokořenné a pouze na několik posledních týdnů, maximálně měsíců, po osazení do obalů jsou ponechány před výsadbou zakořenit.

V posledních letech se stále více prosazuje zcela odlišný typ sadebního materiálu – sazenice nebo semenáčky pěstované v obalech ve sklenicích nebo fóliovnících, v prostředí stimulujícím rychlý růst (TINUS, McDONALD 1979; LANDIS et al. 1993). Pro tyto semenáčky nebo sazenice vypěstované v sadbovačích a před výsadbou z nich vyzvednuté se používá výraz „plug“ převzatý z anglického jazyka. Uvedená technologie je rozšířena v řadě zemí a v běžných podmínkách jsou s těmito výpěstky dobré zkušenosti. Například v Polsku již byly

vybudovány dvě komplexně vybavené školky a jejich roční produkce činí přibližně 15 milionů semenáčků a sazenic hlavních druhů lesních dřevin (WESOLY 1999).

Určitým rizikem uvedené technologie je nebezpečí deformací kořenových systémů, a to nejen při pěstování ve školce. Na extrémních stanovištích může docházet k omezenému rozrůstání kořenů a tím i vzniku druhotných deformací. Pěstební výzkum realizovaný na VÚLHM VS Opočno se proto v současnosti intenzivně zabývá mimo jiné i optimalizací typů krytkořenného sadebního materiálu smrku a buku s vymezením možných rizik jeho použití na extrémnějších stanovištích. U listnáčů se podrobněji zabýváme i vlivem intenzity hnojení ve školce na rozrůstání kořenů u plugů po výsadbě na extrémnější stanoviště a efektivnosti použití plastových chráničů sazenic. Řada našich poznatků z výše uvedené problematiky byla již pracovníky VS Opočno publikována (např. JURÁSEK 2001, 2002, 2003, 2004; JURÁSEK, BARTOŠ 2004; JURÁSEK, MARTINCOVÁ 2000, 2004; JURÁSEK, MARTINCOVÁ, NÁROVCOVÁ 2001, 2004; MARTINCOVÁ 2004; MARTINCOVÁ, JURÁSEK 2001; NÁROVCOVÁ 2004).

V tomto příspěvku jsou uvedeny některé zajímavé a prakticky významné poznatky ze současných pokusů.

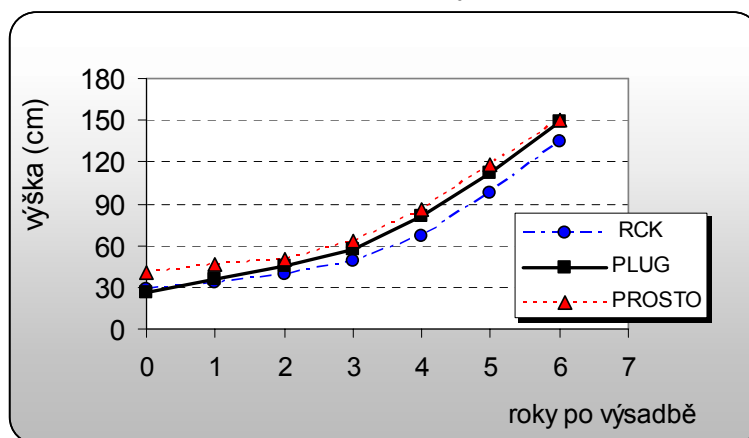
PROBLEMATIKA VÝSADEB SMRKU Z INTENZIVNÍCH TECHNOLOGIÍ

Odrůstání kultur založených různými typy sadebního materiálu je již po řadu let sledováno na několika výzkumných plochách v modelové oblasti Krkonoš. Kultury staré 7 až 11 let jsou situovány v nadmořské výšce od 900 po 1 260 m n. m.

Dvouleté sazenice vypěstované intenzivní technologií (plugy fk1 + k1) jsou porovnávány s klasicky pěstovanými sazenicemi (2 + 2 prostokořenné nebo 2 + 1 + k0,5 RCK).

Na vybraných lokalitách je sledován především výškový a tloušťkový růst a zdravotní stav charakterizovaný procentem olistění a přítomností barevných změn jehličí. Orientačně bylo sledováno i rozrůstání kořenů mimo prostor obalů a výskyt kořenových deformací.

Hodnocení výškového a tloušťkového růstu na uvedených lokalitách ukázalo ve všech případech zatím velmi dobrý růst a zdravotní stav výpěstků z intenzivních technologií (plugů). U prostokořenného sadebního materiálu je patrný obecně se vyskytující šok z přesazení projevující se růstovou depresí ve druhém roce po výsadbě (obr. 1).



Obr. 1 Výškový růst během sedmi let po výsadbě u sazenic pěstovaných ve školce různým způsobem (úbočí Kozích hřbetů, 940 m n.m.)

Plugy, které byly v době výsadby menší než prostokořenné sazenice, nemají tuto růstovou depresi, rostou velmi rychle a svými parametry se vyrovnávají klasickým, původně větším starším sazenicím. Výsledky jsou obdobné na všech čtyřech sledovaných lokalitách, tedy i v nadmořské výšce 1 260 m n. m.

U sazenic vypěstovaných skleníkovou technologií (plugy) byl pozorován i lepší zdravotní stav v porovnání s prostokořennými sazenicemi, zejména vyšší procento olistění.

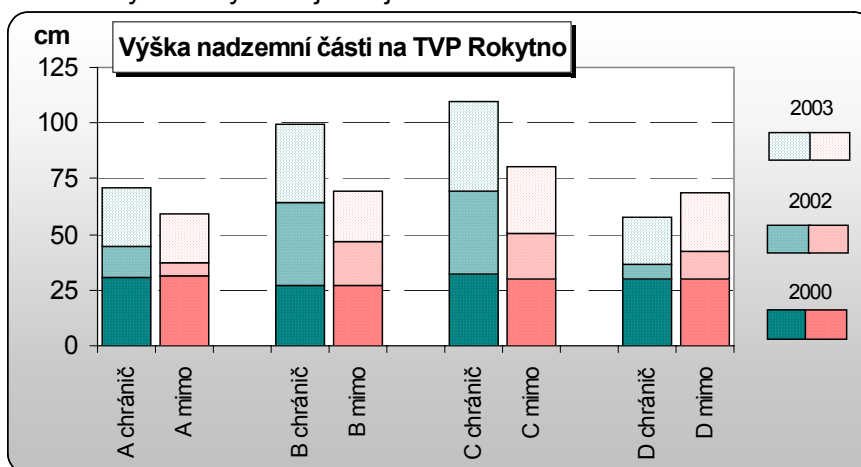
Kořenový systém se relativně pomalu rozrůstá z původního kořenového balu. Přednostně se rozvíjejí kořeny z adventivních základů. Významné je přitom zjištění, že v prostoru původních obalů nevznikají druhotné deformace. Lze předpokládat, že pomalé rozrůstání a převážně povrchový růst kořenů smrku na těchto extrémních lokalitách je zřejmě obecnějším jevem vyskytujícím se nejen u krytokořenné sadby. Proto je účelné dlouhodobější sledování kultur založených sazenicemi ze sadbovačů (plugy) v porovnání s jinými typy sadebního materiálu a přirozeným zmlazením.

PROBLEMATIKA VÝSADEB BUKU Z INTENZIVNÍCH TECHNOLOGIÍ

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 tak, aby ve výškovém transektu od ca 500 m n. m. do 1 000 m n. m. mohla být posouzena biologická nezávadnost intenzivního pěstování listnáčů ve školkách. U těchto výsadeb posuzujeme v různých podmínkách prostředí růst sadebního materiálu z intenzivních školkařských technologií v porovnání s klasicky pěstovanými sazenicemi. Doplnkově je zde hodnocen i vliv plastových chráničů na odrůstání kultur.

Významným poznatkem je to, že na žádné z výzkumných ploch nebyly zjištěny významnější rozdíly v ujímavosti různých typů sadebního materiálu, což svědčí o dobrém fyziologickém stavu a adaptabilitě výpěstků buku z intenzivních technologií, a to i v relativně extrémních horských polohách. Ztráty po výsadbě byly v rozsahu 5 – 10 %.

Na obrázku 2 jsou uvedeny první orientační výsledky z jedné z výzkumných ploch, poznatky z ostatních výzkumných objektů jsou obdobné.



Obr. 2 Výškový přírůst jednotlivých variant na TVP Rokytno (varianty: A – prostokořenné sazenice 1 + 2, B – semenáčky krytokořenné fk1 + 0 v tabletách JIFFY 7, C – plug fk1 + 0 v sadbovačích QUICK POT, D – sazenice plug fk1 + k1)

Z dosavadních výsledků vyplývají následující dílčí poznatky:

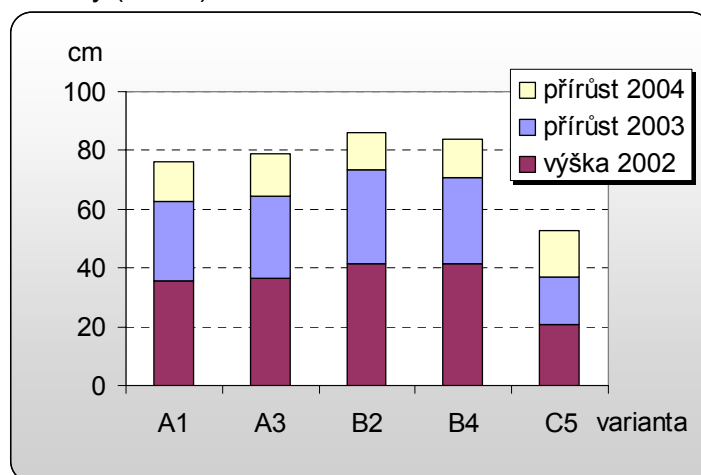
- U krytokořenného sadebního materiálu buku z intenzivních technologií bylo zaznamenáno při porovnání s prostokořenným sadebním materiálem rychlejší obnovení a intenzita růstu po výsadbě, a to jak ve výškovém tak i tloušťkovém přírůstu. Zda-li se jedná i o rychlejší a definitivní překonání tzv. šoku po výsadbě, se potvrdí až po více letech.
- Velmi dobrý přírůst byl zaznamenán zejména u výsadeb jednoletých semenáčků pěstovaných ve školce technologií Jiffy-tablet nebo v sadbovačích jako plugy (varianta B a C na obr. 2).

- Zajímavým poznatkem je i to, že dynamika výškového přírůstu u jednoletých semenáčků z intenzivních technologií (varianta B a C) je ve většině případů vyšší než u dvouletých krytokořenných sazenic (varianta C).
- Obalené semenáčky (varianta B a C) pěstované intenzivními postupy v porovnání s klasicky pěstovaným sadebním materiálem (varianta A) měly po výsadbě průkazně vyšší přírůst nadzemní části, pokud byly umístěny do plastových chráničů. Tyto rozdíly se projevily na všech výzkumných plochách v různé nadmořské výšce. Pokud se toto zjištění opakovaně potvrdí, představovalo by to významný posun v poznatcích o efektivní použitelnosti plastových chráničů pro buk z intenzivních školkařských technologií.

Výše uvedené výsledky tedy potvrzují, že kvalitní krytokořenný sadební materiál buku (plugy) je růstově srovnatelný s klasicky pěstovaným sadebním materiálem a v určitých podmínkách může mít i řadu předností.

Od roku 2002 jsou zakládány další experimenty zaměřené na ověřování ujmavosti a růstu sadebního materiálu buku z intenzivních školkařských technologií v podmínkách horských oblastí České republiky (Jeseníky, Krušné hory, Orlické hory, Trutnovsko a Zlaté hory). Cílem je ověřit, do jaké míry je možné používat u krytokořenných semenáčků a sazenic listnáčů intenzivní hnojení ve školce, abychom předešli potenciální možnosti omezeného rozrůstání kořenů, a tím i vzniku druhotných deformací na extrémnějších stanovištích. Experimenty s výsadbou různě hnojených plugů buku jsou ve stadiu zakládání pokusů a prvních vstupních měření. Ujmavost tohoto sadebního materiálu byla i v extrémních polohách velmi dobrá (ztráty po výsadbě do 10 %), dobrý je i zdravotní stav těchto výpěstků.

Z dílčích výsledků na výzkumných plochách založených v roce 2002 (v Trutnově, Krušných horách a ve Zlatých horách) je zřejmé, že v celkové výšce a průměru krčků se stále u vysázených stromků udržuje výšková diferenciacce podmíněná intenzitou hnojení ve školce. V některých případech se v dvouleté řadě měření již neprojevuje vliv intenzity hnojení ve školce na výškový přírůst nadzemní části stromků. Příznivým zjištěním je to, že již v prvním roce po výsadbě došlo u všech sledovaných variant pokusů k 50 – 60 % tloušťkovému přírůstu v porovnání s výchozím stavem při výsadbě. Pozitivně se zvýšil poměr kořenů k nadzemní části. Hlavní cíl těchto pokusů, posouzení nebezpečí druhotných deformací omezeným rozrůstáním kořenů, bude možné posoudit až po několika letech sledování. Posouzení dynamiky změn obsahu živin v původním substrátu obalu a listech stromků je třeba rovněž vyhodnotit až v delší časové řadě. Přírůsty nadzemní části uvádíme na příkladu TVP Zlaté hory (obr. 3).



Obr. 3 Výškový přírůst sadebního materiálu buku na TVP Zlaté hory (varianty: A standardní dávkou hnojiva Osmocote v substrátu, B – luxusní dávkou hnojiva Osmocote v substrátu, C – „kontrola“ hnojena pouze přípravkem Wuxal na list při růstu ve školce)

Z měření růstu nadzemní části je zřejmé, že plugy intenzivněji hnojené ve školce pomalurozpustnými hnojivy (varianta B) sice mají i po dvou letech po výsadbě největší celkovou výšku, přírůst v posledním roce již ale není vyšší než u kontrolní varianty C přihnojované ve školce pouze „na list“. Mohl by to být poměrně příznivý signál o rychlém uvolňování živin a snížení potenciálního nebezpečí druhotných deformací při použití pomalurozpustných hnojiv.

ZÁVĚRY A PRAKTICKÁ DOPORUČENÍ

- U výpěstků smrku z intenzivních technologií (plugů) jsme během 7 – 10 let sledování zaznamenali velmi dobrý růst a zdravotní stav. V porovnání s prostokořennými sazenicemi byl u nich pozorován i lepší zdravotní stav, zejména vyšší procento olistění. Kořenový systém se relativně pomalu rozrůstá z původního kořenového balu. Přednostně se rozvíjejí kořeny z adventivních základů. Významné je přitom zjištění, že v prostoru původních obalů nevznikají druhotné deformace. Hodnocení rozrůstání kořenů ale vyžaduje dlouhodobější řadu měření.
- V experimentech, v nichž je sledován růst sadebního materiálu buku z intenzivních technologií (plugy), bylo zaznamenáno rychlejší obnovení růstu a vyšší výškový i tloušťkový přírůst v porovnání s klasicky pěstovaným sadebním materiálem, a to prakticky na všech čtyřech pokusných plochách založených v různých typech biotopů. Zda-li se jedná o rychlejší a definitivní překonání tzv. šoku z přesazení, potvrdí až víceletá řada měření. Zajímavým poznatkem je i to, že dynamika výškového přírůstu je vyšší u variant pokusu, kde byly k výsadbě použity jednoleté plugy (semenáčky) v porovnání s dvouletými plugy (sazenicemi).
- Ucelenější poznatky o případném negativním vlivu hnojení plugů buku na vznik druhotných deformací budou k dispozici v příštích letech. Z prvních poznatků reakce nadzemní části stromků ve výsadbách na intenzitu předchozího hnojení substrátu ve školce je zřejmé, že vliv hnojení odeznívá již druhým rokem po zalesnění.
- Významným zjištěním je to, že *největší přírůst v plastových chráničích byl zaznamenán u sadebního materiálu buku z intenzivních školkařských technologií*. Pokud se tento poznatek opakovaně potvrdí, představovalo by to významný posun v názorech na efektivní použitelnost plastových chráničů pro buk lesní.
- Nejvíce se pro buk osvědčily neděrované plastové chrániče kruhového průřezu instalované na dubový (nebo impregnovaný) dostatečně dlouhý kůl, který umožňuje případné zvednutí obalu (ochrana proti zvěři). Tento postup je úspěšně ověřován v horských oblastech Krkonoš.
- Je třeba zdůraznit, že krytokořenné semenáčky (plugy) buku, ale i dalších dřevin, jsou z důvodů lepšího přezimování doporučeny pro *podzimní výsadby*, což navíc umožňuje rozložení zalesňovacích prací do delšího časového období.

LITERATURA

- JURÁSEK A. 2001: Pěstování sadebního materiálu pro zalesňování v horských polohách. In: Současné otázky pěstování horských lesů. Sborník z 3. česko-slovenského vědeckého symposia ... Opočno, 13. 9. – 14. 9. 2001. Ed. M. SLODIČÁK, J. NOVÁK. Jíloviště-Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, s. 61–63.
- JURÁSEK A. 2002: Zásady pro použití plastových chráničů sadebního materiálu při zalesňování. Lesnický průvodce 1/2002. Jíloviště-Strnady, VÚLHM.
- JURÁSEK A. 2003: Ovlivnění růstu sadebního materiálu buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) použitím plastových chráničů při zalesňování. Zprávy lesnického výzkumu, **48**(1): 9–13.
- JURÁSEK A. 2004: Sadební materiál lesních dřevin. In: Správná výrobní praxe v lesním hospodářství. Sborník přednášek pro účastníky kurzu. České Budějovice, INPROF, s. 37–44.

- 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. června 2004. [Kostelec nad Černými lesy], Lesnická práce, s. 57–64.
- JURÁSEK A., MARTINCOVÁ J. 2000: Ochrana sadebního materiálu po zalesňování plastovými chrániči. Zprávy lesnického výzkumu, **45**(4): 6–9.
- JURÁSEK A., MARTINCOVÁ J. 2004: Specifické požadavky použití sadebního materiálu v horských oblastech. In: Přirozená a umělá obnova. Přednosti, nevýhody a omezení. Sborník ze semináře. Kostelec nad Černými lesy, 23. března 2004. Praha, Česká zemědělská univerzita, s. 57–64.
- JURÁSEK A., MARTINCOVÁ J., LOKVENC T. 1999: Krytokořenný sadební materiál a úspěšnost obnovy lesa. In: Pěstování a užití krytokořenného sadebního materiálu. Sborník referátů z mezinárodní konference. Trutnov, 26. 5. – 28. 5. 1999. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, s. 5–23.
- JURÁSEK A., MARTINCOVÁ J., NÁROVCOVÁ J. 2001: Možnosti využití výpěstků lesních dřevin ze skleníkových technologií pro zalesňování v horských podmínkách. In: Současné otázky pěstování horských lesů. Sborník z 3. česko-slovenského vědeckého symposia... Opočno, 13. 9. – 14. 9. 2001. Ed. M. SLODIČÁK, J. NOVÁK. Jíloviště-Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, s. 115–126.
- JURÁSEK A., MARTINCOVÁ J., NÁROVCOVÁ J. 2004: Problematika použití krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin z intenzivních školkařských technologií v podmínkách České republiky. In: Možnosti použití sadebního materiálu z intenzivních školkařských technologií pro obnovu lesa. Sborník z mezinárodního semináře. Opočno, 3. a 4. června 2004. [Kostelec nad Černými lesy], Lesnická práce, s. 6–15.
- LANDIS T. D., TINUS R. W., McDONALD S. E., BARNETT J. P. 1993: The Container Tree Nursery Manual. Volume 2. Containers and Growing Media. Ed. T. D. LANDIS et al. Washington, D.C., U.S. Department of Agriculture. 87 s.
- MARTINCOVÁ J. 2004: Zkušenosti s použitím krytokořenného sadebního materiálu smrku v horských oblastech. In: Možnosti použití sadebního materiálu z intenzivních školkařských technologií pro obnovu lesa. Sborník z mezinárodního semináře. Opočno, 3. a 4. června 2004. [Kostelec nad Černými lesy], Lesnická práce, 49 - 56.
- MARTINCOVÁ J., JURÁSEK A. 2001: Hodnocení růstové aktivity sadebního materiálu smrku ztepilého pěstovaného skleníkovými technologiemi po výsadbě na horské holiny. Zprávy lesnického výzkumu, **46**(4): 209–213.
- NÁROVCOVÁ J. 2004: Systém testování biologické vhodnosti obalů pro pěstování krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin a poznatky s jeho uplatněním v praxi. In: Možnosti použití sadebního materiálu z intenzivních školkařských technologií pro obnovu lesa. Sborník z mezinárodního semináře. Opočno, 3. a 4. června 2004. [Kostelec nad Černými lesy], Lesnická práce, s. 40–48.
- TINUS R. W., McDONALD S. E. 1979: How to grow tree seedlings in containers in greenhouses. USDA Forest Service General Technical Report RM – 60. 225 s.
- VAŘEJKA H. 1990: Provozní zkušenosti s pěstováním obalených sazenic v rašelinocelulózových kelímcích v České republice. In: Technika obalované sadby. Mezinárodní konference Jiffy Research and Service. Špindlerův Mlýn 18. – 19. 9. 1990. Hradec Králové, Východočeské státní lesy, 3 s.
- WESOLY W. 1999: Seedlings' production with covered root system in Polish nurseries. In: Pěstování a užití krytokořenného sadebního materiálu. Sborník referátů z mezinárodní konference. Trutnov, 26. 5. – 28. 5. 1999. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, s. 87–90.

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