

Zkušenosti s použitím krytokořenného sadebního materiálu smrku v horských oblastech

Experience with use the container-grown planting stock of Norway spruce in mountains regions

Jarmila Martincová

ABSTRAKT

NA 4 LOKALITÁCH V MODELOVÉ OBLASTI KRKONOŠ BYLO HODNOCENO ODRŮSTÁNÍ KULTUR ZALOŽENÝCH KRYTOKOŘENNÝM SADEBNÍM MATERIÁLEM PĚSTOVANÝM SKLENÍKOVOU TECHNOLOGIÍ V SADBOVAČÍCH (PLUGY). BĚHEM 6 LET PO VÝSADBĚ BYL POZOROVÁN VELMI DOBRÝ RŮST A ZDRAVOTNÍ STAV TĚCHTO KULTUR. PLUGY ROSTLY RYCHLE A DOHÁNĚLY NEBO PŘEDSTIHOVALY PŮVODNĚ VĚTŠÍ BĚŽNĚ POUŽÍVANÝ SADEBNÍ MATERIÁL (PROSTOKOŘENNÉ SAZENICE, RCK). VÝSLEDKY BYLY OBDOBNÉ NA VŠECH PLOCHÁCH V NADMOŘSKÉ VÝŠCE OD 900 DO 1260 M N. M. OTÁZKOU ZŮSTÁVÁ POMALÉ ROZRŮSTÁNÍ KOŘENŮ Z PROSTORU PŮVODNÍCH OBALŮ A JEJICH RŮST PŘEVÁŽNĚ V POVRCHOVÉ VRSTVĚ PŮDY. ROZVOJ KOŘENOVÝCH SYSTÉMŮ VYŽADUJE DELŠÍ PODROBNĚJŠÍ SLEDOVÁNÍ.

ABSTRACT

GROWTH OF PLANTINGS ESTABLISHED BY CONTAINERIZED PLANTING STOCK GROWN IN GREENHOUSES (PLUGS) HAVE BEEN EVALUATED ON FOUR SITES IN THE KRKONOŠE MTS. VERY GOOD GROWTH AND STATE OF HEALTH OCCURRED DURING 6 YEARS AFTER PLANTING. PLUGS GREW FAST AND OVERTOOK INITIALLY GREATER COMMON USED PLANTS (BARE ROOTED TRANSPLANTS OR PLANTS IN JIFFY POTS). SIMILAR RESULTS OCCURRED ON THE ALL PLOTS IN ELEVATION FROM 900 TO 1260 M A. S. L. SLOW GROWTH OF ROOTS OUTSIDE FROM THE SPACE OF CONTAINERS AND THEIR GROWTH PREDOMINANTLY NEAR SOIL SURFACE CAN MAKE PROBLEM IN FUTURE AND NEED ANOTHER RESEARCH.

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 rašelinocelulósových 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 sklenících 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).

Zvláštní pozornost však musí být věnována využívání tohoto sadebního materiálu ve vyšších horských polohách, a to z následujících důvodů:

- Odlišnosti horských populací smrku ztepilého od populací původem z nižších poloh
 - odlišný rytmus růstu,
 - větší růstová variabilita.
- Ovlivnění morfologických, anatomických a fyziologických znaků sazenic růstovým prostředím.

Při pěstování krytokořenného sadebního materiálu je snahou docílení co nehomogennější produkce. Kromě uniformních podmínek je toho dosahováno i intenzivním tříděním osiva i semenáčků. V případě horských populací smrku však toto třídění může vést k nežádoucímu omezení genetického spektra a k vyřazování právě té části populace, která má nejlepší předpoklady adaptace k nepříznivým horským podmínkám (Lang 1989). Porovnáním genetické struktury horských lesů vzniklých přirozenou a umělou obnovou pomocí izoenzymových analýz zjistil například Gömöry (1992) u uměle založených porostů z autochtonního materiálu významné zúžení genetické struktury. Přitom velmi dobrý růst sadebního materiálu získaného dopěstováním malých, ve školce pomalu rostoucích semenáčků prokázaly například experimenty s výsadbou těchto sazenic na extrémní lokalitu v Krkonoších (Jurásek, Martincová 1996a, 2004).

Pro zalesňování horských oblastí je často doporučováno pěstování sadebního materiálu v podmínkách blízkých místu zalesňování, případně jeho aklimatizace před výsadbou. Experimenty v Krkonoších (Lokvenc 1963, Jurásek, Martincová 1996a, 1996b) však prokázaly, že aklimatizace sazenic ve vysoké nadmořské výšce není žádoucí nejen z ekonomického hlediska, ale ani z biologického hlediska není nutná, a že pěstování smrku pro horské oblasti je optimální v nadmořské výšce 500 až 700 m n. m.

Pěstování v řízených podmínkách skleníků nebo fóliovníků znamená podstatně větší zásah do vývoje smrkových semenáčků než nadmořská výška školky. Semenáčky smrku pěstované intenzivním způsobem ve skleníku mají odlišný charakter růstu a olistění v porovnání s klasicky pěstovaným sadebním materiálem. Nemají výrazně ohraničený výškový růst, jak je u smrku běžné, ale přirůstají ve více fázích (podobně jako modřín). Hustý spon při pěstování semenáčků v maloobjemových obalech a příznivé podmínky urychlující růst vedou zpravidla k získání sadebního materiálu se slabšími kořenovými krčky vzhledem k výšce nadzemních částí (s vysokým štíhlostním koeficientem). U jehličnanů k tomu přistupuje menší počet větví, které jsou jemnější a zpravidla mají i menší hustotu jehličí (Jurásek 1995). Tyto odlišnosti vyvolávají nutnost ověřit ujmavost a růst tohoto sadebního materiálu v extrémních podmínkách horských oblastí.

Dalším rizikem uvedené technologie je nebezpečí deformací kořenových systémů. Dodržování obecně známých zásad pro pěstování sadebního materiálu v sadbovačích (vhodný tvar obalů, vzduchový polštář, odpovídající doba pěstování v obalech) sice toto riziko minimalizuje, otázkou však zůstává další rozvoj kořenů po výsadbě do velmi odlišných a často značně nepříznivých půdních podmínek.

Z uvedených důvodů je podrobně sledován vývoj smrkových kultur založených tímto sadebním materiálem (plugy) v extrémních i méně extrémních podmínkách modelové oblasti Krkonoš v porovnání s kulturami založenými klasicky pěstovanými krytokořennými (RCK) a prostokořennými sazenicemi.

Metodika

Odrůstání kultur založených různými typy sadebního materiálu je již po řadu let sledováno na několika výzkumných plochách v modelové oblasti Krkonoš. Jedná se o následující lokality:

- výzkumná plocha Pláň založená v roce 1994 a 1995 na dvouhektarové holině na severním svahu Stohu (SLT 8K, nadmořská výška 1000 – 1100 m n. m.),
- plocha Pod Voseckou Boudou, polesí Studenov, výsadba 1995 (SLT 8K, nadmořská výška 1120 m n. m.),
- plocha na hřebeni Kozích hřbetů, výsadba 1998 (SLT 8Z, nadmořská výška 1260 m n. m.),

- jižní svah Kozích hřbetů, výsadba 1998 (SLT 6S9, nadmořská výška 920 – 940 m n. m.),
- severní svah Stohu, výsadba 1998 (SLT 7N1, nadmořská výška 900 m n. m.).

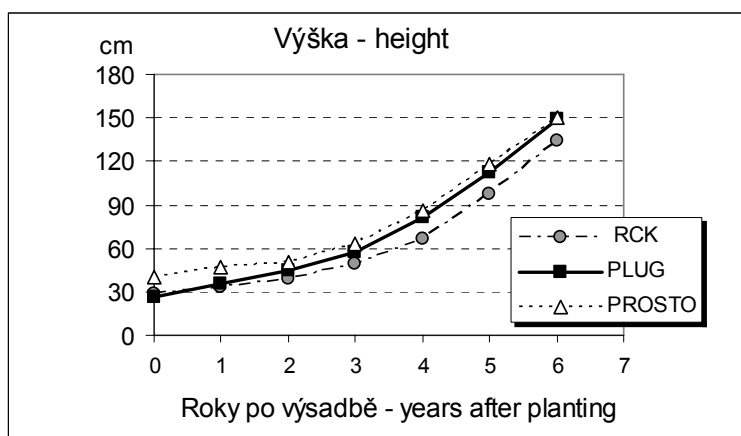
Dvouleté sazenice vypěstované intenzivní technologií (plugy fk1+k1) jsou porovnávány s klasicky pěstovanými sazenicemi (2+2 prostokořenné nebo 2+1+k0,5 RCK). V popsanych pokusech byly sledovány výpěstky ze skleníkových technologií, kde byly semenáčky nejen přirychlovány pod sklem nebo pod fólií, ale i cíleně přihnojovány a pěstovány v optimálních vlhkostních a teplotních podmínkách.

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

Výsledky

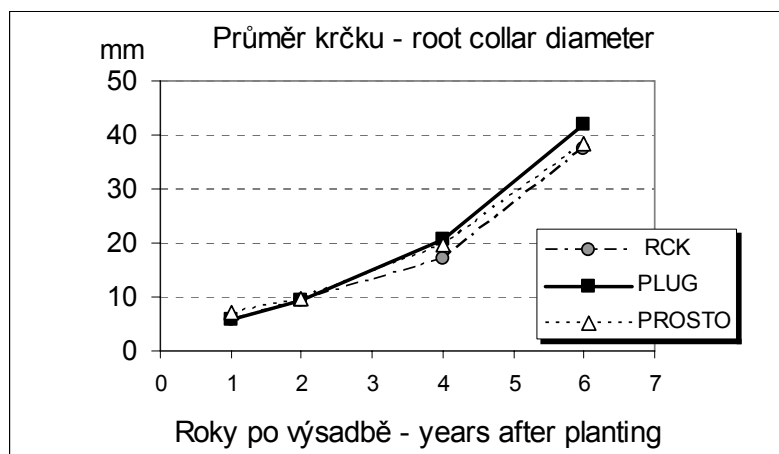
Hodnocení výškového a tloušťkového růstu na uvedených lokalitách ukázalo ve všech případech zatím velmi dobrý růst a zdravotní stav výpěstků z intenzivních technologií (plugů). U prostokořenného sadebního materiálu je patrný obecně se vyskytující šok z přesazení projevující se růstovou depresí ve druhém roce po výsadbě. Plugy, které byly v době výsadby menší než prostokořenné sazenice, nemají tuto růstovou depresi, rostou velmi rychle a svými parametry se vyrovnávají klasickým sazenicím. Vykazují lepší růst i v porovnání s původně většími a staršími sazenicemi (RCK).

Výsledky jsou obdobné na všech čtyřech sledovaných lokalitách. Obrázky 1 a 2 ukazují růst kultur na jižním svahu Kozích hřbetů (nadmořská výška 920 – 940 m n. m.).



Obr. 1: Porovnání výškového růstu kultury založené sadebním materiálem typu plug a sazenicemi v RCK na jižním svahu Kozích hřbetů (920 m n. m.) během 6ti let po výsadbě

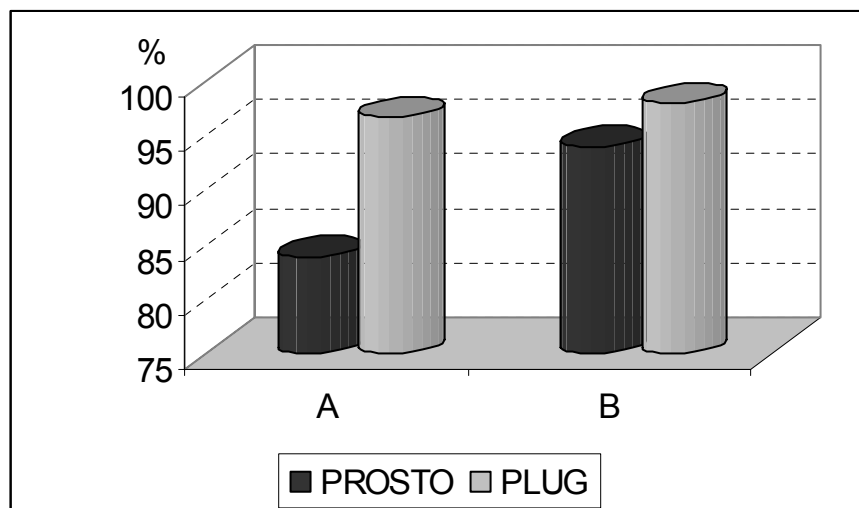
Fig 1: Comparison of height growth in plantings established by plugs and Jiffy pots on the south scope of the Kozí hřbety (920 m a. s. l.) during 6 years after planting
 RCK = Jiffy pots, PLUG = plugs, PROSTO = bare-root transplants



Obr. 2: Porovnání tloušťkového růstu kultury založené sadebním materiálem typu plug a sazenicemi v RCK na jižním svahu Kozích hřbetů (920 m n. m.) během 6 let po výsadbě

Fig 2: Comparison of root collar diameter in plantings established by plugs and Jiffy pots on the south slope of the Kozí hřbetů (920 m a. s. l.) during 6 years after planting
RCK = Jiffy pots, PLUG = plugs, PROSTO = bare-root transplants

U sazenic vypěstovaných skleníkovou technologií (plug) byl pozorován i lepší zdravotní stav v porovnání s prostokořennými sazenicemi, zejména vyšší procento olistění. Obr. 3 znázorňuje procento olistění prostokořenných sazenic a sazenic z plugů 4 roky po výsadbě na severní a jižní svah nad údolím Svatého Petra v Krkonoších (jižní svah Kozích hřbetů, severní svah Stohu).



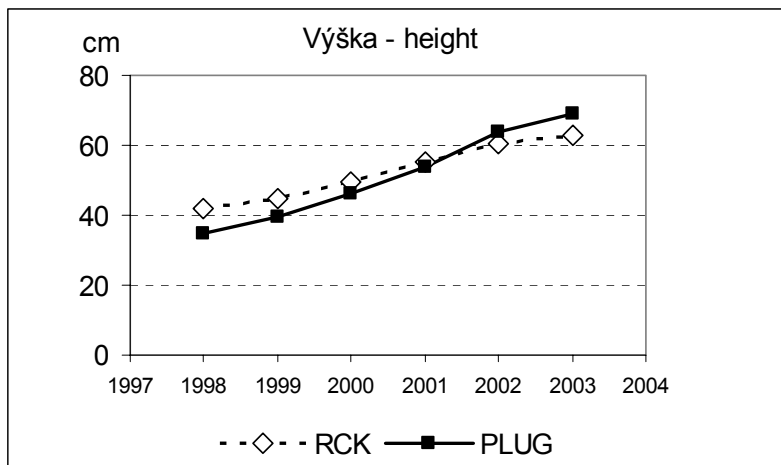
Obr. 3: Porovnání procenta olistění v kulturách založených na dvou lokalitách (severní a jižní expozice, nadmořská výška 920 m n. m.) prostokořennými sazenicemi a krytokořennými sazenicemi ze skleníku (pluggy)

A – severní expozice, B – jižní expozice

Fig. 3: Comparison of percentage of foliage in plantings established by barerooted plants (PROSTO) and by plugs (PLUG) on the north and south slope (920 m a. s. l.)

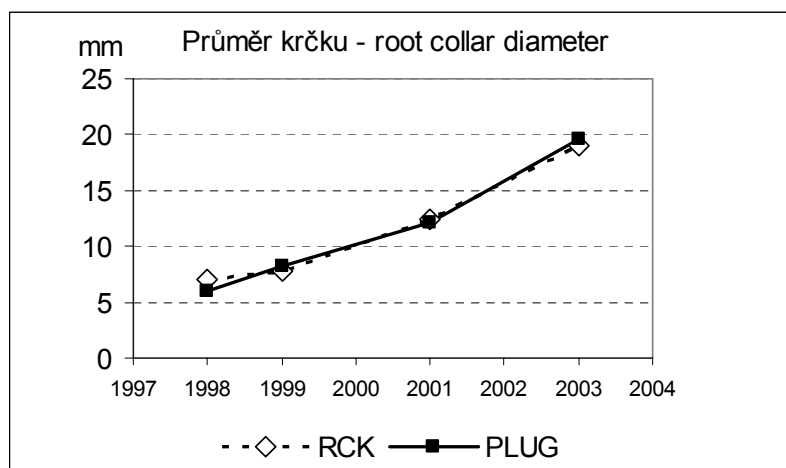
A – north, B south

Nejvýše položená sledovaná lokalita založená intenzívně pěstovanými sazenicemi (plugy) se nalézá na hřebeni Kozích hřbetů (nadmořská výška 1260 m n. m.). I v těchto extrémních podmínkách ukazují kultury založené plugy velmi dobrý růst během šesti let po výsadbě (obr. 4 a 5).



Obr. 4: Porovnání výškového růstu kultury založené sadebním materiálem typu plug a sazenicemi v RCK na hřebeni Kozích hřbetů (1260 m n. m.) během 6ti let po výsadbě

Fig 4: Comparison of height growth in plantings established by plugs and Jiffy pots on the ridge of the Kozí hřbetů (1260 m a. s. l.) during 6 years after planting
RCK = Jiffy pots, PLUG = plugs



Obr. 5: Porovnání tloušťkového růstu kultury založené sadebním materiálem typu plug a sazenicemi v RCK na hřebeni Kozích hřbetů (1260 m n. m.) během 6ti let po výsadbě

Fig 5: Comparison of root collar diameter in plantings established by plugs and Jiffy pots on the ridge of the Kozí hřbetů (1260 m a. s. l.) during 6 years after planting
RCK = Jiffy pots, PLUG = plugs

Pro další vývoj sazenic bude ale rozhodující kvalita kořenových systémů. Proto dalším sledovaným aspektem je struktura kořenových systémů a jejich rozrůstání do okolní půdy. Výsledky ukázaly, že v těchto extrémních podmínkách je intenzita rozrůstání kořenů malá, a to jak u plugů, tak i u kontrolních výsadeb v RCK. Vzniká tak relativně značný nepoměr mezi růstem nadzemní části a kořenů. Ve většině případů přitom nepokračuje intenzivní růst kořenů z původního kořenového balu, ale dominantními se postupně stávají kořeny vyrůstající z adventivních základů nad tímto balem. Tento jev se objevuje i u kontrolních výsadeb v RCK (obr 6). Rozrůstání postranních kořenů pouze v povrchové vrstvě nadložního humusu však na horských lokalitách bylo pozorováno i u prostokořených sazenic a u jedinců z přirozeného zmlazení. Jedná se tedy zřejmě o jev běžně se vyskytující na podobných extrémních stanovištích. Otázkou je, do jaké míry jej výsadba různých typů krytokořených sazenic prohlubuje. Významným poznatkem je, že nebylo zjištěno výraznější pokračování růstu kořenů v prostoru původního obalu a s tím spojený vznik druhotných deformací.

PLUG



RCK - Jiffy pots



Obr. 6: Kořenové systémy smrků vypěstovaných v sadbovačích ve skleníku (plug) a vypěstovaných jako klasické krytokořenné sazenice (RCK) - stav sedm let po výsadbě na horskou holinu

Fig. 6: Root systems of spruces grown in containers (plugs) in comparison to common containerised plants (Jiffy pots) 7 years after outplanting

Je třeba zdůraznit, že uvedené výsledky se vztahují výhradně k extrémním horským podmínkám. Pokud by v těchto podmínkách docházelo k výraznějším problémům v tvorbě kořenových systémů u krytokořených sazenic (plugů), jedním z možných řešení je i kombinace urychlování růstu v prvním roce s dopěstováním sazenic jako prostokořeně a podobně.

Pro zjištění vlivu různých způsobů pěstování na rozvoj kořenových systémů smrku ztepilého po výsadbě na extrémní horská stanoviště byly založeny cílené experimenty, které budou postupně vyhodnocovány v dalších letech.

Závěr

Hodnocení 4 kultur založených různými typy sadebního materiálu v modelové oblasti Krkonoš přineslo následující poznatky:

- Kultury založené výpěstky intenzivních technologií (plugy) odrůstají v prvních letech po výsadbě velmi dobře a vyrovnají se nebo předstihují klasicky pěstovaný sadební materiál. Výsledky jsou obdobné na všech sledovaných lokalitách v nadmořské výšce od 900 do 1260 m n. m. sledovaných po dobu 6 až 10 let po výsadbě.
- Kořenový systém se relativně pomalu rozrůstá z původního kořenového balu. Přednostně se rozvíjejí kořeny z adventivních základů.
- Významné je 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 krytokořeně sadby. Proto je účelné dlouhodobější sledování kultur založených sazenicemi ze sadbovačů (plugy) v porovnání s jinými typy sadebního materiálu a přirozeným zmlazením.

Literatura

- GÖMÖRY, D.: Effect of stand origin on the genetic diversity of Norway spruce (*Picea abies* Karst.) populations. *Forest Ecology and Management*, 54, 1992, s. 215 – 223.
- LANDIS, T. D. - TINUS, R. W. - McDONALD, S. C. E. - BARNETT, J. P.: 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 1993. 87 s.
- LANG, H.-P.: Risks arising from the reduction of the genetic variability of some Alpine Norway spruce provenances by size grading. *Forestry Supplement* 62, 1989, s. 49 - 52.
- LOKVENC, T.: Hodnocení pokusů se zalesňováním subalpínské oblasti Krkonoš. *Zprávy VÚLHM*, 9, 1963, č. 1, s. 23.
- JURÁSEK, A.: Zkušenosti s růstem a vývojem sazenic ze semenáčků pěstovaných intenzivními postupy. In: Školkařské technologie a předosevní příprava semen. Sborník referátů mezinárodního semináře. Praha (CZ) - Zundert (NL), 4. - 8. dubna 1995. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR 1995, s. 16 - 24.
- JURÁSEK, A. - MARTINCOVÁ, J.: Problematika aklimatizace a specifického růstu sadebního materiálu horského smrku. In: Monitoring, výzkum a management ekosystémů na území Krkonošského národního parku. Sborník příspěvků z mezinárodní konference ... Opocno, 15. - 17. 4. 1996. Ed. S. Vacek. Opocno, VÚLHM - Výzkumná stanice 1996, s. 133 - 141.
- JURÁSEK, A. - MARTINCOVÁ, J.: Vliv nadmořské výšky školky na kvalitu sadebního materiálu horského smrku. In: *Práce VÚLHM*. 81. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1996, s. 93 - 104.
- JURÁSEK, A. - MARTINCOVÁ, J. - LOKVENC, T.: Krytokořený sadební materiál a úspěšnost obnovy lesa. In: Pěstování a užití krytokořeného sadebního materiálu. Sborník referátů z mezinárodní konference. Trutnov, 26. 5. - 28. 5. 1999. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita 1999, s. 5 - 23.
- JURÁSEK, A. - MARTINCOVÁ, J.: 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 2004, s. 57 - 64.
- TINUS, R. W. - McDONALD, S. E.: How to grow tree seedlings in containers in greenhouses. *USDA Forest Service General Technical Report RM - 60*, 1979. 225 s.
- VAŘEJKA, H.: 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 1990. 3 s.
- WESOLY, W.: Seedlings` production with covered root system in Polish nurseries. In: Pěstování a užití krytokořeného sadebního materiálu. Sborník referátů z mezinárodní konference. Trutnov, 26. 5. - 28. 5. 1999. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita 1999, s. 87 - 90.

Adresa autora:

*RNDr. Jarmila Martincová
VÚLHM Výzkumná stanice Opocno
Na Olivě 550
517 73 Opocno*

e-mail: martincova@vulhmop.cz