

**PRŮBĚŽNÉ HODNOCENÍ STAVU EXPERIMENTÁLNÍCH KULTUR
JEŘÁBU PTAČÍHO (*Sorbus aucuparia*) V JIZERSKÝCH HORÁCH
CONTINUOUS MONITORING OF EXPERIMENTAL CULTURES OF
EUROPEAN MOUNTAINASH (*Sorbus aucuparia*) CONDITION,
THE JIZERSKÉ HORY MTS**

**Kateřina Millerová¹, Tereza Benešová¹, Ivan Kuneš¹, Michal Šrenk¹, Martin Baláš¹,
Kristýna Pospíšilová¹, Pavel Křenek²**

¹ *Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská*

² *Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí*

Abstract

*Forests in Jizerské hory mountains were exposed to intensive pollutant load in the past decades. Setting new plantations on extend unstocked areas was often not successful. Mostly allochthonous blue spruce (*Picea pungens*) was planted. Abundance of broadleaved soil-improving trees in these regions is small till today. Nowadays, pollutants are not so intensive. However, soil condition, stands spatial structure and species condition are far from ideal. Involved areas should be carefully managed. Especialy species diversification is recomanded.*

Introducing large-sized planting stocks with intensively formed root system of soil-improving trees is possible way of spruce stands diversification. Such a large-sized planting stock is already not threatened by forest weed and ground frost.

In this text a planting experiment in central part of Jizerské hory mountains is showed. Prosperity of European Mountainash saplings in three sample plots is researched. Recent results suggested that large-sized planting stocks are more resistant compared to common plants. The comparison of the saplings and common-sized seedlings shows that the growth of the saplings is higher than the growth of common seedlings.

However, more data should be collected in order to propose more definite statement.

Keywords: *Jizerské hory mountains, pollution load, *Sorbus aucuparia**

Anotace

*Lesní porosty Jizerských hor byly v minulosti vystaveny velké imisní zátěži, což spolu s dalšími faktory vedlo k velkoplošnému rozpadu lesních ekosystémů. Situace byla řešena výsadbami smrku, a to i nevhodných nepůvodních druhů (smrk pichlavý – *Picea pungens*), podíl listnatých melioračních dřevin je v těchto oblastech dosud malý. V současné době již pominulo akutní ohrožení imisemi, avšak stav půd a prostorová a druhová skladba porostů není zdaleka ideální. Je proto třeba intenzivně pokračovat v obnově zasažených území, a to zejména druhovou diverzifikací těchto porostů.*

Jednou z cest v obohacování smrkových porostů, které jsou již značně vzrostlé, o ekologicky cenné listnaté dřeviny, je vnášení listnatých odrostků a poloodrostků, které jsou již odrostlé buřeni i zóně přízemních mrazů.

Předkládaná práce se zabývá výsadbovými pokusy v centrální části Jizerských hor. Je v ní hodnocena prosperita odrostků jeřábu ptačího na třech pokusných plochách. Dosavadní výsledky ukazují na vysokou odolnost tohoto vyspělého sadebního materiálu, také lze konstatovat vyšší přírůst než u sazenic běžné obchodní velikosti. Není však ještě dostatek dat pro jednoznačné závěry.

Klíčová slova: Jizerské hory, imisní zátěž, jeřáb ptačí, odrostky

ÚVOD

Současná dřevinná skladba v centrální části Jizerských hor je výrazně ovlivněna vývojem v posledních padesáti letech. Velká většina porostů pochází ze zalesnění větrných kalamit z 60. let a imisních kůrovcových kalamit z 80. let 20. století. V obou případech byly nové porosty zakládány na rozsáhlých, klimaticky nepříznivých holinách a v období s vysokou imisní zátěží. Tyto porosty mají oproti cílové druhové skladbě nízké zastoupení listnáčů a zvýšené zastoupení smrkových exotů, smrku a kleče.

Z hlediska stability lesních porostů i z hlediska zvyšování suché depozice je nutné přizpůsobit postupně současnou druhovou skladbu v jednotlivých hospodářských souborech skladbě cílové. Jde zejména o zvýšení podílu listnatých dřevin, který by ze současných 6 % měl narůst na cca 20 % (SLODIČÁK 2005).

Jeřáb ptačí se uplatňuje významně zejména v 8. LVS, kde je téměř jedinou vhodnou meliorační dřevinou. VACEK (2005) doporučuje pro udržení příznivého stavu a vývoje půd podíl jeřábu (a případně dalších MZD) v 8. LVS nejméně 10 %. Jeřáb napomáhá k vytváření mikrostruktury porostů, řadí se mezi dřeviny vhodné ke zvýšení přívodu srážkových vod do

půdy, z hlediska chemického působení na půdu patří mezi dřeviny s rychlým rozkladem opadu (ŠARMAN 2004).

Obnova lesa, včetně imisních oblastí horských poloh, se dosud dělá téměř výhradně s použitím sazenic běžné obchodní velikosti (26–50 cm). Použití takového sadebního materiálu u listnatých dřevin bývá obyčejně v těchto nepříznivých růstových podmínkách spojeno se značnými ztrátami v prvních letech po výsadbě, navíc dalších několik let bývá téměř nebo zcela zastaven výškový přírůst (např. SOUČEK 2004). Dochází k tomu v době, kdy terminální pupen je jen v malé výšce nad povrchem, tedy v místech, která jsou v porovnání s vyššími vrstvami vzduchu charakteristická intenzivnějším působením negativních vlivů, tj. zejména výraznější kolísání teplot (BALCAR, ŠPULÁK 2009), útlak buření, poškození sněhem a také vliv býložravé zvěře. Zajištění kultury a následný vznik alespoň částečného zápoje na nepříznivých stanovištích s použitím sadebního materiálu běžné velikosti může trvat velmi dlouho, zhruba 10–15 let. Existuje proto snaha o vývoj postupu, který by tento problém eliminoval.

Jednou z možností, jak tyto nepříznivé okolnosti růstu lesních kultur v nepříznivých podmínkách horských oblastí alespoň částečně překonat a urychlit tak úpravu druhové skladby, je použití vyspělého sadebního materiálu (MAUER 1998). Nejedná se však o metodu univerzální, ale spíše o doplňkovou, použitelnou současně s výsadbou běžných sazenic.

Použití odrostků (velikost 121 – 250 cm) vyžaduje dodržení přísných technologických postupů, a to jak pěstování ve školce, výsadby a následné péče o kultury. Standardními předpoklady úspěšnosti jakékoli výsadby, odrostky nevyjímaje, je zejména šetrná manipulace se sazenicemi během výsadby a vlastní kvalitní provedení výsadby. Bohužel tento základní aspekt nebývá vždy v praxi plně dodržován, z čehož následně vyplývají vyšší ztráty při zalesňování, horší odrůstání, případně skryté deformace kořenového systému.

U odrostků se navíc významně uplatňuje požadavek zejména na kvalitní kořenový systém sazenice. Musí být zachován příznivý poměr nadzemní a podzemní biomasy, tzn. intenzivně, několikanásobným podřezáváním tvarovaný kořenový systém. Je důležité, aby kořenový systém byl rozsáhlý (dobrá výživa), ale kompaktní (možnost snadné výsadby bez mechanického poškození) – (KUNEŠ et al. 2006). Dalším nezbytným opatřením je důkladná mechanická stabilizace sazenic jako ochrana před poškozením vlivem sněhu nebo námrazy.

Také u odrostků je pochopitelně očekáván výskyt šoku z přesazení. Je dokonce možné, že v součinnosti s částečným mechanickým poškozením sněhem bude u odrostků docházet ke stagnaci výškového přírůstu po výsadbě po ještě delší časové období než u sazenic běžné velikosti. Odrostek má ale oproti normálním sazenicím značný výškový náskok, takže urychlené obnovení výškového přírůstu, a tedy únik z terminálu z přízemní zóny není na rozdíl od malé sazenice pro život stromku klíčové (MILLEROVÁ, 2009).

CÍL A METODIKA

Článek se zabývá dvěma výsadbovými pokusy, založenými za účelem sledování prosperity jeřábu ptačího v klimaticky nepříznivých, imisemi zasažených polohách. Cílem studie je vyhodnotit stav výsadeb na plochách Jizerka a Kleč čtyři roky po výsadbě na stanoviště a stav výsadby U Celní cesty, kde je na jednom místě porovnávána vitalita běžných sazenic a odrostků, dva roky po výsadbě.

Metodika

Příspěvek hodnotí prosperitu experimentálních kultur jeřábu ptačího na třech odlišných plochách v centrální části Jizerských hor. Na všech plochách byl k výsadbám použit vyspělý sadební materiál s rozvinutým kořenovým systémem a na ploše U Celní cesty rovněž sadební materiál běžné obchodní velikosti.

Výzkumná plocha Jizerka

Výzkumná plocha byla založena na kalamitní holině na vrcholu a horní části jihozápadního svahu Středního Jizerského hřebene v nadmořské výšce 950 – 980 m. Průměrná roční teplota zde činí 5,0 °C a roční srážkový úhrn 1045 mm, geologický podklad tvoří biotitická žula. Půdní typ byl určen jako horský humusový podzol, na vrcholu pak rašelinný podzol podle klasifikace ÚHUL, v morfogenetickém klasifikačním systému (MKSP) odpovídá typickému až organozemnímu podzolu (PZ – Pzo), v klasifikaci FAO typům Ferro-humic podzol a Histo-humic podzol (Phf – Pho) (PODRÁZSKÝ 1999). Lokalita je řazena do lesního typu kyselá smrčina třtinová (8K2), hospodářského souboru přirozené smrkové hospodářství kyselých stanovišť pod vlivem emisí (721) a pásma ohrožení imisemi B.

Průměrná koncentrace SO₂ v ovzduší v době založení pokusu (1990) byla 25 µg.m⁻³ a koncentrace F 0,19 µg.m⁻³, později (1998) koncentrace SO₂ klesly pod 10 µg. m⁻³, stav F v ovzduší se výrazně nezměnil (BALCAR 2005). Plocha Jizerka leží zhruba 1,5 km na sever od obce Jizerka v porostu 257 B 7. V rámci sledování růstových podmínek je měřena suchá depozice sirných sloučenin kontaktní sumační metodou, mokrá depozice látek imisního původu (NH₄⁺, NO₃⁻, SO₄²⁻, K, Mg, Ca, Cl⁻, F) analýzami srážek a množství srážek v týdenních intervalech. Od roku 1996 jsou na výzkumné ploše kontinuálně měřeny vybrané klimatické prvky (teplota vzduchu a půdy, srážky, radiace, směr a rychlost větru a vlhkost půdy). Informaci o růstových podmínkách doplňují půdní analýzy (BALCAR 1999).

Výzkumná plocha Kleč

Leží na severozápadním okraji obce Jizerka v porostu 357 D3/2. Byla založena v roce 2005 za účelem sledování vývoje podsadby JR, BR, BRK, SMZ a KOS v porostu KOS a BL na extrémní lokalitě údolí Jizerky. Nachází se v nadmořské výšce 850 m. Geologickým podložím je zde žula a plocha je řazena do souboru lesních typů 8S, hospodářského souboru 021.

Výsadba U Celní cesty

Je situovaná u osady Jizerka pod vrchem Bukovec u tzv. Celní cesty v porostu 270 A2/1. Jedná se o stanoviště částečně ovlivněné vodou, ve výrazné mrazové kotlině, typologicky lesní typ 8K2. Výsadba je provedena formou dvojsadeb. Ke každému odrostku přísluší sazenice normální velikosti.

Založení výsadeb

Výsadby jeřábu ptačího na výzkumné ploše Jizerka i na výzkumné ploše Kleč byly založeny na podzim 2005. V obou případech se jednalo o prostokořenné odrostky ve věku šesti let vypěstované trojím školkováním. Výška odrostků byla větší než 150 cm a tloušťka kořenového krčku větší než 14 mm. Původ odrostků je PLO 21 – Jizerské hory a Ještěd, LVS osmý. Na výzkumnou plochu Jizerka bylo vysázeno 100 odrostků a byly rozděleny do čtyř parcel o velikosti 100 m². Na výzkumnou plochu Kleč bylo vysázeno 47 kusů.

Výsadba U Celní cesty byla založena na podzim 2007. Prostokořenné odrostky jeřábu měly v době výsadby průměrnou výšku 135 cm. Byly vysázeny klasickým jamkovým způsobem. Mechanická stabilizace byla provedena vyvázáním pružnou plastovou páskou k dřevěnému kůlu (5 × 8 cm), a to nejméně na dvou místech, běžně na třech. Bylo dbáno na řádné zatlučení kůlů tak, aby odolaly tlaku sněhu ujíždějícímu po svahu. Celkem bylo vysazeno 300 odrostků a 293 sazenic běžné velikosti.

Měření a hodnocení

U všech výsadeb bylo každoročně provedeno měření výšek (přesnost 1 cm) a tlouštěk kořenových krčků (přesnost 1 mm). Získaná data byla uspořádána pomocí programu Excel a přírůsty byly dále hodnoceny pomocí programu Statistica 8. Byly porovnávány odrostky na výzkumných plochách Jizerka a Kleč (hypotéza H₀: přírůsty biometrických charakteristik se na jednotlivých plochách neliší; proti hypotéze H₁: přírůsty se na jednotlivých plochách liší).

Hypotézy byly testovány na hladině významnosti 0,05. Všechna data odumřelých stromů byla z databáze před jejím dalším zpracováním vyloučena.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Mortalita

Z důvodu použití vyspělého sadebního materiálu je mortalita zatím velmi nízká, na ploše Kleč byla dokonce po tři roky nulová. Bohužel v zimě 2009 došlo k porušení plotu na ploše Kleč a zničení velké části výsadby zvěří (zejména jelení) – viz obrázek č. 1. Po pěti letech po výsadbě je tedy mortalita na obou plochách podobná – okolo 10 %, viz tabulka č. 1.



Obrázek č. 1: Okousaný kmínek jeřábu na ploše Kleč

Tabulka č. 1: Mortalita na plochách Jizerka a Kleč

Varianta		05	06	07	08	09
Kleč	Celková	0	0	0	0	10,64
	Meziroční	0	0	0	0	10,64
Jizerka	Celková	0	0	7,00	9,00	10,00
	Meziroční	0	0	7,00	2,00	1,00

Vyhodnocení mortality u výsadby U Celní cesty je uvedeno v tabulce č. 2. Jak se dalo předpokládat u odrostků je mortalita nižší, bude však ještě třeba sledovat další vývoj. Zajímavý je také pohled na příčinu mortality – zatímco u odrostků byly stromky vždy uschlé bez jasnějších známek mechanického poškození, u sazenic běžné obchodní velikosti z větš

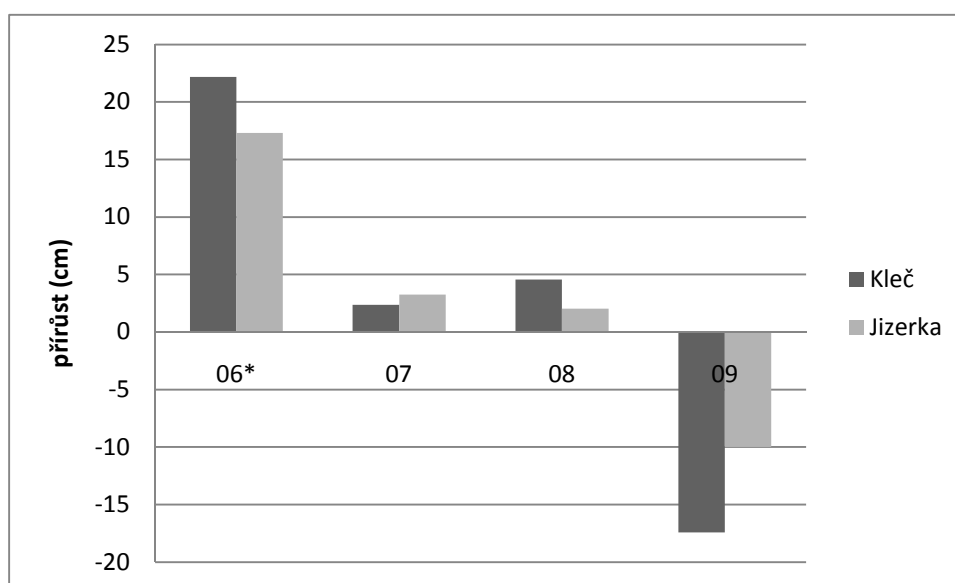
části předcházel odumření sazenice zlom. Zde je na místě podotknout, že odrostkům poskytují značnou výhodu stabilizační kůly a správná stabilizace je teda velmi důležitá.

Tabulka č.2: Mortalita U Celní cesty

varianta		08	09
odrostek	celková	1,00	1,67
	meziroční	1,00	0,67
sazenice	celková	2,39	3,75
	meziroční	2,39	1,37

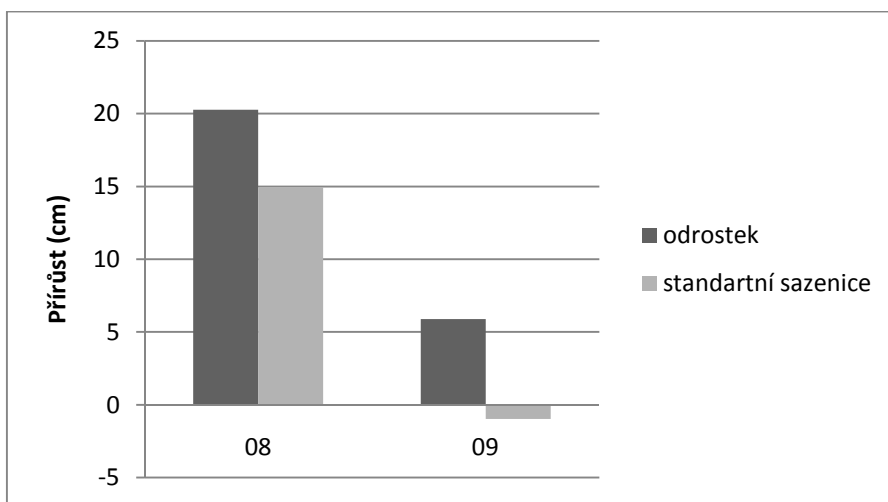
Přírůsty výšek

Vzhledem k tomu, že odrostky byly vysazovány s rozdílnou prvotní výškou, jsou porovnávány pouze přírůsty. Zde můžeme pozorovat působení povýsadbového šoku, kdy v prvním roce byly přírůsty značné, ale v obou následujících letech již klesly téměř na desetinu. Ve třetím roce je přírůst na obou plochách dokonce záporný. Na ploše Kleč nelze brát tento údaj příliš vážně, jelikož většina odrostků byla poškozena zvěří. Co se týče záporného přírůstu na ploše Jizerka, ten je s největší pravděpodobností stálým tlakem klimatických podmínek v této extrémní poloze. Ze současných měření tedy vyplývá, že ani po čtyřech letech odrostky nepřekonalý šok z výsadby a že v těchto polohách je opravdu třeba počítat s ještě delší dobou potřebnou k obnovení přírůstu.



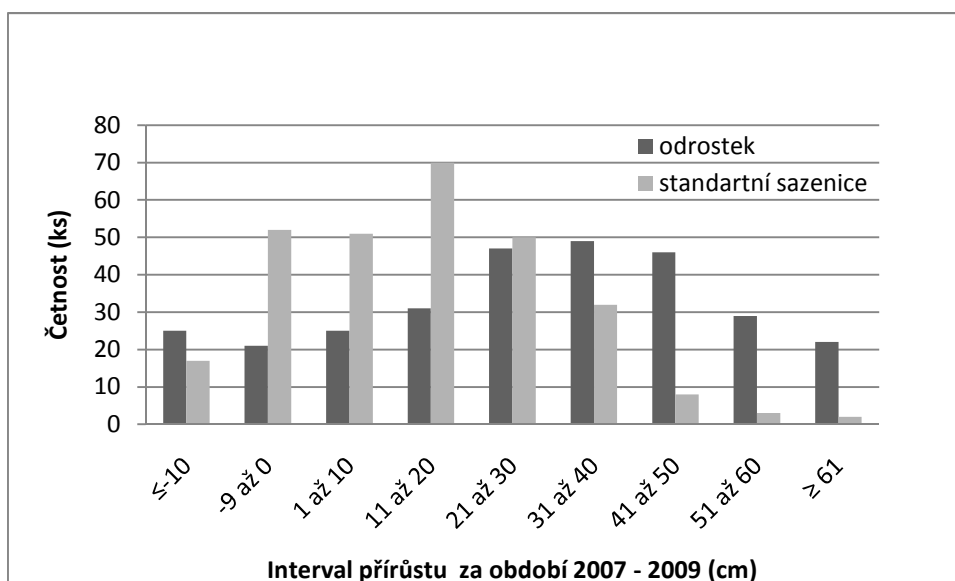
Obrázek č. 2: Přírůsty výšek na plochách Kleč a Jizerka, “*” – statisticky významný rozdíl na hladině významnosti 0,05

Také u výsadby U Celní cesty můžeme jasně pozorovat vliv šoku z výsadby na obě vysazené skupiny. Zatímco v prvním roce byl u obou přírůstů značný, protože stromky ještě využívaly potenciál předchozí příznivé výživy ve školce, v druhém roce již pozorujeme značné zbrždění přírůstu (u sazenic běžné obchodní velikosti je průměrný přírůst dokonce záporný). Otázkou zůstává, jak dlouho toto zbrždění bude trvat.



Obrázek č. 3: Průměrný přírůst, výsadba U Celní cesty

Protože mezi přírůsty jednotlivých stromků je velký rozptyl, je zajímavým údajem také histogram četností intenzity přírůstu. Ten nám ukazuje, že odrostky mají mnohem větší rozptyl hodnot a vyskytují se u nich více extrémnější hodnoty.



Obrázek č. 4: Intenzity přírůstu 2007 – 2009, výsadba U Celní cesty

ZÁVĚR

Přestože prosperitu výsadeb lze plně hodnotit až po delší časové řadě (minimálně po 10 letech), mohou nám již tyto částečné výsledky pomoci při rozhodování ohledně obnovy lesa v této oblasti. Jedná se hlavně o ujímavost tohoto vyspělého sadebního materiálu a celkově odolnost a vhodnost jeřábu pro tato extrémní stanoviště.

Ujímavost se zatím jeví jako výborná v porovnání s vyhodnocením výsadeb běžných sazenic BALCAREM (1994) taktéž na VP Jizerka, kdy uvádí mortalitu u jeřábu v prvních třech letech 64 %. V případě použití odrostků je tedy mortalita na témže místě ve čtvrtém roce jen 10%. Je ale možné, že určitý nárůst mortality se teprve projeví. Nelze totiž opomenout, že značnou počáteční výhodu ve srovnání se sadebním materiálem obvyklé velikosti poskytují odrostkům rovněž stabilizační kůly, které je chrání před deformačními účinky sněhu a námrazy. Vyhodnocení mortality u výsadby U Celní cesty ukazuje téměř dvojnásobnou mortalitu u sazenic než u odrostků. To, že příčinou mortality u odrostků bylo zejména uschnutí (zatímco u běžných sazenic většinou zlom) naznačuje, že u odrostků je opravdu důležitá správná technologie výsadby a fyziologická kvalita sadebního materiálu.

Sledování přírůstu výšek nám ukazuje, že překonání povýsadbového šoku trvá v extrémních podmínkách kalamitní holiny na náhorní plošině Jizerských hor déle než čtyři roky. Také se zatím prokazuje, že odrostky mají větší intenzitu přírůstu než sazenice běžné obchodní velikosti. V obou případech bude ještě potřeba další sledování výsadeb pro přesnější a více vypovídající závěry, které by měly být použitelné pro řešení obtíží při zalesňování a druhové diferenciaci horských lesů České republiky.

Poděkování

Práce vznikla za přispění prostředků z projektu Národní agentury zemědělského výzkumu – QH 92087 a díky podpoře Interní grantové agentury FLD (grant č. 200943120010). Autoři také děkují Ing. Vratislavu Balcarovi za odbornou konzultaci a Nadaci pro záchranu a obnovu Jizerských hor (projekt ZGP 090105).

LITERATURA

- BALCAR, V., 1998. Obnova lesů v Jizerských horách. *Lesnická práce* 77 (9), s. 338 – 340
- BALCAR, V. - KACÁLEK, D., 1999. K použití autochtonních dřevin pro výsadbu na imisních holinách Jizerských hor In: *Sborník z celostátní konference s mezinárodní účastí*. s. 71-76
- BALCAR, V., 2005: Testování olše zelené a borovice blatky jako přípravných dřevin na imisní holině v Jizerských horách. In: *Neuhöferová, P. (Ed.): Místo biologické meliorace v obnově lesních stanovišť. Kostelec nad Černými lesy, 17. 2. 2005*, KPL FLE ČZU v Praze a VS Opočno VÚLHM Jíloviště – Strnady
- BALCAR, V – ŠPULÁK, O., 2006. Poškození dřevin pozdním mrazem a krycí efekt lesních porostů při obnově lesa v Jizerských horách. In: *Jurásek, A. – Novák, J. – Slodičák, M. (eds.): Stabilizace funkcí lesa v biotopech narušených antropogenní činností.*, VÚLHM Jíloviště-Strnady, VS Opočno, 2006, s. 125–132. ISBN 80-86461-71-8.
- KUNEŠ, I. - BURDA, P. - ŠEDLBAUEROVÁ, J. - ZADINA, J., 2006. 10 000 listnáčů pro Jizerské hory. In: *Stabilizace funkcí lesa v biotopech narušených antropogenní činností. Sborník z mezinárodní vědecké konference konané 5. až 6. 9. 2006 v Opočně*, Eds.: *Jurásek, Novák, Slodičák*. VÚLHM v Opočně, s. 77-87, ISBN 80-86461-71-8
- MAUER, O., 1998. Zásady pěstování a užití poloodrostků a odrostků. In: *Poloodrostky a odrostky lesních dřevin : Sborník referátů z celostátního semináře České lesnické společnosti*. s. 8-17.
- MILLEROVÁ, K., BALÁŠ, M., KUNEŠ, I., BURDA P., ŠPULÁK, O., 2009: Vitalita výsadeb odrostků jeřábu ptačího a buku lesního po první vegetační sezoně v extrémních

podmínkách Jizerských hor, In: *Krajina, les a lesní hospodářství* [elektronický zdroj]
P. Klč, Praha: Česká zemědělská univerzita, ISBN 978-80-213-1894-6

- SLODIČÁK, M. - BALCAR, V., 2005. Lesnické hospodaření v Jizerských horách = Forestry management in the Jizerské hory Mts.. Hradec Králové: Lesy České republiky. 232 s.. Edice Grantové služby LČR ; č. 2. ISBN 80-86945-00-6
- SOUČEK, J., 2004. K obnově porostů na horní hranici lesa. *Lesnická práce*, č. 9/2004.
- ŠARMAN, J., 2004. Vliv meliorační dřeviny na vlastnosti lehké půdy. In: *Dřeviny a lesní půda: biologická meliorace a její využití. Sborník z konference, Kostelec nad Černými lesy, 22.března 2004.* FLE ČZU Praha, s. 35 – 39. ISBN 80-213-1146-0
- VACEK, S. - PODRÁZSKÝ, V. - ŠPULÁK, O., 2005: Půdy základních porostních typů Krkonoš a možnosti jejich meliorace. In: *Neuhöferová, P. (Ed.): Místo biologické meliorace v obnově lesních stanovišť. Kostelec nad Černými lesy, 17. 2. 2005*, KPL FLE ČZU v Praze a VS Opočno VÚLHM Jíloviště – Strnady

Kontaktní adresa

Bc. Kateřina Millerová, Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská,
Kamýcká 129, Praha 6 – Suchbátka, PSČ 16500, e-mail: XMILK700@studenti.czu.cz, tel.:
723 385 744
