

VLIV PŮVODU REPRODUKČNÍHO MATERIÁLU NA ODRŮSTÁNÍ SMRKU ZTEPILÉHO (*PICEA ABIES* [L.] KARST.) VE VYŠŠÍCH POLOHÁCH 7. LVS IMISNÍ OBLASTI KRUŠNÝCH HOR

EFFECT OF THE ORIGIN OF REPRODUCTIVE MATERIAL ON THE GROWTH OF NORWAY SPRUCE
(*PICEA ABIES* [L.] KARST.) AT HIGHER ELEVATIONS OF FOREST ALTITUDINAL VEGETATION ZONE 7
IN THE AIR-POLLUTED AREA OF THE KRUŠNÉ HORY MTS.

PETR MAŇAS - OLDŘICH MAUER

Ústav zakládání a pěstění lesů, LDF MZLU Brno

ABSTRACT

This article deals with comparison of Norway spruce (*Picea abies* [L.] KARST.) plantations established with the use of bare-rooted planting stock cultivated from the seed of the 7th forest altitudinal vegetation zone origin (FAVZ 7 – spruce with beech site) and plantations established with the use of containerized planting stock cultivated from the seed originating from both FAVZ 7 and FAVZ 8 (spruce site). The 5-year-old plantations are situated in the Krušné hory Mts. (altitude 920 m a. s. l., forest site type 7K3 – spruce with beech forest on acidic site). Analyzed were 11 above-ground parameters and traits and 7 root system parameters and traits. The results indicate that all studied variants of the planting stock have a good prerequisite to grow under mountain conditions. However, the planting stock originating from FAVZ 8 used at the upper boundary of FAVZ 7 shows considerably better growth parameters and morphological quality of the above-ground part than the planting stock originating from FAVZ 7 (e. g. planting stock originating from FAVZ 8 has total height of above-ground part over 34 cm higher than planting stock originating from FAVZ 7).

Klíčová slova: smrk ztepilý, obnova, horské lokality, sadební materiál

Key words: Norway spruce, regeneration, mountain localities, planting stock

ÚVOD

Zalesňování horských lokalit přináší značné problémy. Kromě extrémních klimatických podmínek zde velmi často spolupůsobí i imisní zátěž a nepříznivý stav půd. Klimatické podmínky se v horských polohách vyznačují krátkým vegetačním obdobím s nižší teplotou, teplotními extrémy a možností fyziologického vysychání. Proto používání sadebního materiálu odpovídající genetické, morfologické i fyziologické kvality, přizpůsobeného pro dané podmínky, je jedním z klíčových předpokladů úspěšného zalesnění.

Jednou z imisemi nejvíce postižených oblastí u nás jsou Krušné hory. Pro celkové zařazení krušnohorského problému je třeba zdůraznit, že v celé Evropě se nevyskytuje oblast, kde by na tak velké ploše, za tak nepříznivých stanovištních podmínek byly postiženy lesy tak výrazným znečištěním ovzduší, a konečně i s tak nepříznivou perspektivou (MATERNA 1978). Neblahá priorita oblasti je v tom, že byla masově poškozena jako první v Evropě, což znemožnilo přebírání jak poznatků, tak praktických zkušeností (KUBELKA et al. 1992). Další negativní skutečností byl rychlý postup odumírání porostů, zejména v návaznosti na období klimatických extrémů a následný vznik rozsáhlých kalamitních holin. Z potřeby rychle obnovit především půdoochranné a vodoochranné funkce vznikaly v Krušných horách porosty náhradních dřevin. V současné době, kdy imise již nedosahují kritického působení a především kdy se porosty náhradních dřevin znatelně rozpadají (MAUER et al. 2004), je potřeba přistoupit k jejich rekonstrukcím. Volba vhodné druhové skladby, technologie a sadebního materiálu je jednou

ze základních otázek nejen rekonstrukcí, ale i všech obnov v oblasti. Při výběru dřevin vhodných pro zakládání porostů není rozhodující pouze jejich tolerance k imisnímu zatížení, ale současně je nutné, aby jejich ekologické nároky nebyly v rozporu s přírodními podmínkami. Dřevina, které dobře vyhovují stanovištní podmínky (použitá dřevina je v optimu své ekvalence), se projeví jako životaschopnější a celkově vitálnější.

Koncem 60. let minulého století bylo jasné, že obnova lesa na horských kalamitních holinách se nedá řešit klasickým způsobem, tedy sadbou smrku ztepilého. Za tři roky po výsadbě bezvadných sazenic, tedy v době, kdy úspěšná kultura musí nasadit výškový přírůst, byly na zalesňované ploše chřadnoucí smrčky (BRADÁČ 1986). Na rozlehlých holinách se změněnými mikroklimatickými a půdními podmínkami (teplota, vítr, kyselost půdy, buřeň apod.) nebylo možné ihned realizovat výsadbu cílovými dřevinami. Ty byly vysazovány v chráněných polohách, na menších holinách a v sousedství okolních porostů, kde nedošlo k výraznému narušení porostního mikroklimatu. Na velkých plochách nacházely uplatnění domácí a introdukované dřeviny s širokou ekvalencí (bříza, jeřáb, olše, kleč, modřín, smrkové a borové exoty) vytvářející přípravné porosty jako předpoklad pro následnou výsadbu cílových druhů dřevin (buk, javor, jilm, jasan, smrk, jedle, borovice) (KRIEGEL 2001). Po změně emisní situace hodnotí MAUER et al. (2006) odrůstání smrku ztepilého na maloplošných holinách v pásmech ohrožení A a B v oblasti Krušných hor jako zcela srovnatelné s růstem smrku v pásmech ohrožení C na Českomoravské vrchovině. Porosty v Krušných horách se nacházejí na kyse-

lých stanovištích 6. a 7. LVS a porosty na Českomoravské vrchovině se nacházejí na kyselých stanovištích 6. LVS, srovnávané porosty jsou tedy stanovištně odpovídající. To znamená, že z hlediska obnovy lze v Krušných horách přejít na normální smrkové hospodářství horských poloh.

I v současné době jsou v imisní oblasti Krušných hor velkoplošné, těžko zalesnitelné holiny, zejména na horní hranici 7. LVS, kde jsou problémy s obnovou největší. Důvodem je velká diference 7. LVS. Rozsah 7. lesního vegetačního stupně v Krušných horách zahrnuje široké ekologické rozpětí, které se v praxi projevuje nezanedbatelnými rozdíly v odrůstání smrkových kultur a s tím i problémy se zajištěností kultur. Cílem práce je v současných imisně-ekologických podmínkách 7. LVS porovnat růst a vitalitu výsadeb smrku ztepilého založených na velkoplošných holinách ve stejných klimatických a půdních podmínkách sadebním materiálem rozdílného původu.

Nezbytnou součástí tohoto šetření jsou i analýzy kořenových systémů. Kořenový systém je základem stromu, jelikož zajišťuje jeho mechanickou stabilitu, příjem vody a živin. Bylo prokázáno, že negativní působení stresorů a snížení vitality stromu se nejdříve projevuje na kořenovém systému. Kořenový systém (jeho stav) je tudíž jedním z nevhodnějších indikátorů, který zhodnotí nejen současný stav jedince, ale může poukázat i na negativní změny, ke kterým v jeho dalším růstu může dojít.

METODIKA A POUŽITÝ MATERIÁL

Analyzované porosty se nacházejí na majetku Lesů České republiky, LS Litvínov, revír Vřesoviště, obora Fláje. Konkrétně jde o porosty:

- 223 B 0 – zalesněn prostokořenným sadebním materiálem původem z 7. LVS (dále uváděn jako 7p),
- 223 B 2b – zalesněn krytokořenným sadebním materiálem původem z 7. LVS (dále uváděn jako 7k),
- 224 A 3b – zalesněn krytokořenným sadebním materiálem původem z 8. LVS (dále uváděn jako 8k).

Porosty mají shodné pásmo ohrožení A, lesní typ 7K3, nadmořskou výšku cca 920 m n. m. a rok zalesnění 2003. Plochy jsou neoplocené a naprosto nechráněné před klimatickými vlivy, nacházejí se ve vrcholové partii kopce Loučná, terén je téměř rovinný a menší expozice svahu nehrají v případě oslunění žádnou roli. Podle údajů ÚHÚL Brandýs n. L. je pro 7. – bukosmrkový vegetační stupeň uvedeno teplotní rozpětí 4,0 – 4,5 °C, roční srážky 1 050 – 1 200 mm a vegetační doba 100 – 115 dnů (VACEK et al. 2003).

Při přípravě stanoviště byly na plochách odstraněny zbytky odumírajících březových porostů založených po bagrové přípravě a terén byl urovnán buldozerem. Pro výsadbu prostokořenného sadebního materiálu (pěstební vzorec 2 + 1) byla užitá jamková sadba (35 x 35 cm), krytokořenný sadební materiál (typ Roottrainer o objemu 300 ml, pěstební vzorec 1 + 2k) byl vysázen dutým rýčem. V době výsadby měl prostokořenný i krytokořenný sadební materiál stejnou výšku nadzemní části.

Na každé ploše bylo hodnoceno vždy 60 jedinců vybraných náhodným výběrem (dále uváděny jako 7p60, 7k60, 8k60). Vzhledem k jejich velkému poškození zvěří bylo dále změřeno dalších 40 jedinců s normálním přírůstem (dále uváděny jako 7p, 7k, 8k), tedy bez poškození okusem. U každého jedince byly hodnoceny tyto parametry a znaky:

- Celková výška nadzemní části, přírůst terminálu, tloušťka kořenového krčku. Hodnoty byly měřeny s přesností na centimetry, u kořenového krčku na milimetry.
- Vitalita. Byla vyhodnocována ve 4 stupních podle barvy asimilačního aparátu. 1 – zelená barva, 2 – nažloutlá barva, 3 – žlutá barva, 4 – odumírající jedinec. V hodnocení je uvedena jako aritmetický průměr za jednotlivé plochy.
- Tvar koruny. Spolu s velikostí přírůstu, celkovou výškou a vitalitou hodnotí dynamiku odrůstání rostliny v předchozích letech. Pro hodnocení tvaru koruny byly vylišeny 4 stupně. 1 – průběžný kmen, koruna je bez jakýchkoliv tvarových změn; 2 – relativně průběžný kmen, boční poškození koruny, relativně pravidelné přesleny; 3 – opakovaně poškozovaná koruna okusem či mrazem odrůstá velkým přírůstem terminálního výhonu z negativního vlivu; 4 – výrazné poškození kmene i koruny, není jasný terminální výhon. V hodnocení je uveden jako aritmetický průměr za jednotlivé plochy.
- Tvar kmene. Rozeznáván byl tvar kmene letošní (vyjadřuje tvar nově přirostlé části terminálního výhonu v daném roce) a tvar kmene starší (vyjadřuje tvar osy v předchozích letech). U každé kategorie byly vylišeny 3 varianty:
 - Přímý – terminální výhon je nevětvený, tvořen pouze jedním výhonem. V případě výskytu dalších výhonů nesmějí být tyto delší a silnější jak polovina délky, resp. tloušťky terminálního výhonu.
 - Dvoják – terminální výhon je rozvětven do dvou výhonů, přičemž ani jeden z nich není kratší a slabší jak polovina délky, resp. tloušťky výhonu druhého.
 - Vícečetný – terminální výhon je rozvětven do tří a více rovnocenných, stejně tlustých výhonů.

V hodnocení jsou jednotlivé varianty uváděny v procentech výskytu.

- Suchý vrchol. Je evidován v případě, došlo-li k odumření terminálního pupene, části nebo celého terminálního výhonu bez negativního vlivu zvěře. V hodnocení je uveden jako procento poškozených jedinců.
- Poškození zvěří. U každé rostliny byl sledován okus terminálu a okus boční. V hodnocení je uvedeno jako procento poškozených jedinců.
- Poškození mrazem. Tato charakteristika vyjadřuje poškození asimilačních orgánů mrazem. Jedná se o spálení nově narašených letorostů pozdními mrazy. Tento znak byl evidován při poškození více než 10 % letorostů. V hodnocení je uveden jako procento poškozených jedinců.

V analyzovaných porostech s krytokořenným sadebním materiálem bylo ručně vyzvednuto 10 kořenových systémů (plochy 7k, 8k), které byly podrobeny komplexním analýzám podle metodických postupů Ústavu zakládání a pěstění lesů LDF MZLU v Brně (PALÁTOVÁ, MAUER 2004).

Pro ověření normality výběru byl použit Shapiro-Wilkův test. Pro následné statistické zpracování byla použita popisná statistika a Duncanův test. Testování bylo prováděno na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Data byla zpracována pomocí softwaru Statistica 8.0.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ztráty byly u krytokořenného sadebního materiálu 3 %, u prostokořenného 4 %. Všechny testované výběry mají normální rozdělení a splňují podmínky provedených statistických analýz. Výsadby byly z hlediska měřených parametrů homogenní. Pro posouzení dostatečné velikosti souboru změřených jedinců byly spočítány rozdíly mezi intervaly spolehlivosti na plochách se 40 a 60 jedinci u každé varianty. Rozdíl těchto intervalů nepřesáhl 10 % u celkové výšky a přírůstu terminálu, respektive 15 % u tloušťky kořenového krčku, větší počet analyzovaných rostlin by se tak výrazně neprojevil na zúžení intervalu spolehlivosti. Následně byla u všech měřených parametrů v každé porostní situaci vzájemně porovnávána statistická průkaznost zjištěných diferencí pomocí Duncanova testu mnohonásobného porovnání. Statisticky významné rozdíly jsou v tabulkách barevně vyznačeny.

Statisticky signifikantní rozdíl u zvěři nepoškozených jedinců byl zjištěn u 8. LVS (plocha 8k) oproti oběma plochám s materiálem ze 7. LVS (plochy 7k, 7p), průměrné hodnoty celkové výšky, přírůstu terminálu i tloušťky kořenového krčku byly u rostlin původem z 8. LVS vyšší (tab. 1). V případě náhodného výběru zkoumaných jedinců (60 rostlin) byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl u rostlin z 8. LVS (8k60) (tab. 2) a to pro parametr celková výška, která je vyšší než u materiálů ze 7. LVS (7k60, 7p60). Dále se odlišuje varianta s krytokořenným materiálem ze 7. LVS (7k60) u parametru tloušťky kořenového krčku, kdy tato hodnota je nižší oproti oběma zbývajícím plochám (8k60, 7p60). Přírůstový parametr není v tomto případě možné hodnotit, jelikož je zcela ovlivněn působením zvěře.

Ostatní hodnocené znaky jsou uvedeny v tabulkách 3 a 4. Aritmetický průměr znaku vitalita se ve všech případech pohybuje v rozmezí 1,0 až 1,2, jedná se tedy o zdravý asimilační aparát bez barevných změn. Střední hodnota znaku tvar koruny je u všech sledovaných ploch v rozmezí 1,8 - 3,4, což plně vypovídá o opakovaném poškození zvěří, které nekleslo pod 60 % poškozených jedinců na ploše.

Poškození mrazem je u materiálu z 8. LVS nulové a u ostatních variant nepřesahuje 10 %. Jelikož je poškození zvěří u všech variant shodné, avšak tvar koruny a kmene je u materiálu z 8. LVS (8k, 8k60) výrazně lepší, je možno usuzovat na menší náchylnost tohoto materiálu k působení mrazu v předchozích letech.

V architektonice kořenových systémů krytokořenného sadebního materiálu z 7. a 8. LVS nebyly shledány žádné signifikantní rozdíly (tab. 5).

Z dostupných literárních zdrojů nám nejsou známy žádné exaktní informace, které by hodnotily růst sadebního materiálu smrku původem z 8. LVS v 7. LVS. Celá řada autorů (HOLZER 1986, JURÁSEK, MARTINCOVÁ 2005a, b, KANTOR 1981, KOTRLA 1998 a další) však hovoří o jiné růstové dynamice – pomalejším růstu – sadebního materiálu z vysokých horských poloh. Čím výše je místo původu semene, tím menší je výškový růst semenáčků, sazenic i založených kultur. Ukončení výškového růstu je geneticky podmíněné, ale je též významně ovlivněno zásobením půdními živinami (čím úrodnější půda, tím později se ukončuje výškový růst) (LEHOTSKÝ 1970). Typ kořenového systému, prokořenění a vertikální rozložení kořenů smrku je spíše ovlivněno půdními podmínkami než místem původu (ŠIKA 1966). LEHOTSKÝ (1970) dodává, že sazenice z vyšších poloh mají lépe vyvinutý kořenový systém.

Současná legislativa neumožňuje přenos reprodukčního materiálu z 7. LVS do 8. LVS. Důvodem jsou rozdílné stanovištní podmínky mezi těmito stupni. Předložené výsledky spolu s lesnickou empirií však dokladují, že současné typologické zařazení 7. LVS není nejvýhodnější. Horní část 7. LVS se podstatně více blíží stanovištním podmínkám 8. LVS než stanovištním podmínkám 7. LVS a výrazně se odlišuje od stanovištních podmínek 6. LVS, odkud lze do celého 7. LVS reprodukční materiál přenášet. Dílčí populace lesních dřevin v horských polohách vznikly dlouhodobým přirozeným výběrem a jsou adaptovány na stanovištní podmínky. Tuto skutečnost by proto mohla reflektovat změna současných zásad přenosu reprodukčního materiálu nebo typologické pojetí diferenciace 7. LVS.

Tab. 1.

Růstové parametry u nepoškozených jedinců
Growth parameters of intact individuals

Označení plochy ¹	Věk v r. 2007 ²	Ztráty (%) ³	Celková výška nadzemní části (cm) ⁴		Přírůst terminálu 07 (cm) ⁵		Tloušťka kořenového krčku (mm) ⁶		
7p	5	4	62,5	± 9,4*	18,7	± 7,6*	20,3	± 5,1*	
7k	5	3	63,3	± 8,9*	18,5	± 7,0*	20,7	± 3,7*	
8k	5	3	98,0	± 18,8*	23,2	± 9,4*	23,8	± 5,3*	

¹Plot, ²Age in 2007, ³Loss (%), ⁴Total height of above-ground part (cm), ⁵Terminal increment 07 (cm), ⁶Root collar diameter (mm)

*Směrodatná odchylka/Standard deviation

Tab. 2.

Růstové parametry u náhodného výběru
Growth parameters of random selection

Označení plochy ¹	Věk v r. 2007 ²	Ztráty (%) ³	Celková výška nadzemní části (cm) ⁴		Přírůst terminálu 07 (cm) ⁵		Tloušťka kořenového krčku (mm) ⁶		
7p 60	5	4	62,0	± 13,6*	15,1	± 9,7*	23,1	± 5,0*	
7k 60	5	3	58,2	± 11,1*	14,5	± 8,3*	19,2	± 4,1*	
8k 60	5	3	84,9	± 17,6*	15,1	± 9,1*	21,9	± 5,2*	

¹Plot, ²Age in 2007, ³Loss (%), ⁴Total height of above-ground part (cm), ⁵Terminal increment 07 (cm), ⁶Root collar diameter (mm)

*Směrodatná odchylka/Standard deviation

Tab. 3.
Porovnání hodnocených znaků u nepoškozených jedinců
Comparison of assessed traits in the intact individuals

Označení plochy ¹	Vitalita ⁷	Přímý 07 (% stromů) ⁸	Dvoják 07 (% stromů) ⁹	Vícečetný 07 (% stromů) ¹⁰	Přímý starší (% stromů) ¹¹	Dvoják starší (% stromů) ¹²	Vícečetný starší (% stromů) ¹³	Okus terminálu (% stromů) ¹⁴	Suchý vrchol (% stromů) ¹⁵	Okus boční (% stromů) ¹⁶	Mráz (% stromů) ¹⁷	Tvar koruny ¹⁸
7p	1,2	73	10	17	66	32	2	34	0	68	7	2,8
7k	1,1	83	7	10	63	32	5	35	0	65	5	2,6
8k	1,0	93	0	7	76	21	3	31	5	86	0	1,8

¹Plot, ⁷Vitality, ⁸Direct 07 (% of trees), ⁹Fork 07 (% of trees), ¹⁰Multiple 07 (% of trees), ¹¹Direct older (% of trees), ¹²Fork older (% of trees), ¹³Multiple older (% of trees), ¹⁴Terminal browse (% of trees), ¹⁵Dry top (% of trees), ¹⁶Lateral browse (% of trees), ¹⁷Frost (% of trees), ¹⁸Crown form

Tab. 4.
Porovnání hodnocených znaků u náhodného výběru
Comparison of assessed traits in the random selection

Označení plochy ¹	Vitalita ⁷	Přímý 07 (% stromů) ⁸	Dvoják 07 (% stromů) ⁹	Vícečetný 07 (% stromů) ¹⁰	Přímý starší (% stromů) ¹¹	Dvoják starší (% stromů) ¹²	Vícečetný starší (% stromů) ¹³	Okus terminálu (% stromů) ¹⁴	Suchý vrchol (% stromů) ¹⁵	Okus boční (% stromů) ¹⁶	Mráz (% stromů) ¹⁷	Tvar koruny ¹⁸
7p 60	1,1	42	12	46	58	27	15	88	3	93	0	3,4
7k 60	1,1	54	12	34	52	33	15	66	0	80	7	3,1
8k 60	1,2	67	3	30	78	18	4	68	8	82	0	2,3

¹Plot, ⁷Vitality, ⁸Direct 07 (% of trees), ⁹Fork 07 (% of trees), ¹⁰Multiple 07 (% of trees), ¹¹Direct older (% of trees), ¹²Fork older (% of trees), ¹³Multiple older (% of trees), ¹⁴Terminal browse (% of trees), ¹⁵Dry top (% of trees), ¹⁶Lateral browse (% of trees), ¹⁷Frost (% of trees), ¹⁸Crown form

Tab. 5.
Hodnocení kořenových systémů
Root collar assessment

Označení plochy ¹	Počet horizontálních kosterních kořenů (ks) ¹⁹	Tloušťka horizontálních kosterních kořenů (mm) ²⁰	Počet nekosterních kořenů vyrůstajících z báze kmene (ks) ²¹	Deformace do strboulu (% stromů) ²²	Počet adventivních kořenů (ks) ²³	Max. úhel mezi horizontálními kosterními kořeny (°) ²⁴	Výskyt kotev (% stromů) ²⁵	Tloušťka kotev (mm) ²⁶	Hloubka prokořenění (cm) ²⁷
7k	11,2±4,1*	3,0±1,4*	16,2±6,9*	100	1,6±1,1*	108,0±23,9*	40	3,5±0,7*	11,8±4,2*
8k	9,4±5,3*	2,38±0,8*	17,2±10,8*	100	2,0±1,4*	218,0±81,1*	20	2,0±2,2*	13,2±4,4*

¹Plot, ¹⁹Number of horizontal skeletal roots (pcs), ²⁰Diameter of horizontal skeletal roots (mm), ²¹Number of non-skeletal roots shooting from stem base (pcs), ²²Malformation into tangle (% of trees), ²³Number of adventitious roots (pcs), ²⁴Max. angle between horizontal skeletal roots (°), ²⁵Occurrence of anchors (% of trees), ²⁶Diameter of anchors (mm), ²⁷Rooting depth (cm)
*Směrodatná odchylka/Standard deviation

ZÁVĚR

Z šetření vyplývají tyto závěry:

- Ztráty u sadebního materiálu původem ze 7. LVS byly 4 %, u sadebního materiálu původem z 8. LVS byly 3 %.
 - Sadební materiál původem z 8. LVS má oproti sadebnímu materiálu původem ze 7. LVS větší výšku nadzemní části a silnější kořenový krček.
 - Nebyly zjištěny rozdíly ve vitalitě.
 - Nebyly zjištěny rozdíly v poškození zvěří.
 - Významné rozdíly byly zjištěny ve vlivu mrazu. Sadební materiál původem ze 7. LVS je mrazem poškozován více, což se projevuje ve větší tvorbě dvojáků a vícečetných vrcholů a ve tvaru koruny.
 - Nebyly zjištěny signifikantní rozdíly v růstu prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu původem ze 7. LVS.
 - Nebyly zjištěny signifikantní rozdíly v architektonce kořenových systémů mezi krytokořenným sadebním materiálem ze 7. a 8. LVS.
- Rozsah klimatických podmínek 7. lesního vegetačního stupně v Krušných horách je velmi široký. Proto i užití sadebního materiálu by mělo být diferenciováno podle konkrétních stanovištních poměrů. Výsledky naznačují, že sice všechny sledované varianty sadebního materiálu mají předpoklad pro růst v horských podmínkách, avšak sadební materiál původem z 8. LVS použitý na horní hranici 7. LVS vykazuje podstatně lepší růstové parametry a morfológickou kvalitu nadzemní části, což se projeví v rychlém zajištění kultury.

Poznámka:

Příspěvek je součástí VZ MSM 6215648902 a vznikl za finanční podpory NAZV č. QG 60060.

LITERATURA

- BRADÁČ V. 1986. O zalesňování kalamitních holin na Krušných horách. Lesnická práce, s. 508-511.
- HOLZER K. 1986. Genetische Differenzierung im Gebirge, Konsequenzen für die Provenienzwahl. Forstwesen, 137: 739-746.
- JURÁSEK A., MARTINCOVÁ J. 2005a. Specifika pěstování sadebního materiálu smrku ztepilého původem z horských poloh, Zprávy lesnického výzkumu, 50: 18-23.
- JURÁSEK A., MARTINCOVÁ J. 2005b. Vliv původů a podmínek prostředí na růst klonů smrku ztepilého po výsadbě, Zprávy lesnického výzkumu, 50: 69-75.
- KANTOR J. 1981. Semenářská charakteristika a dvouletá potomstva výběrových stromů a jejich roubovanců vysokohorského jeseňického ekotypu smrku ztepilého, Čas. Slez. Muzea (A), č. 3: 231-240.
- KOTRLA P. 1998. Uchování a reprodukce genofondu původních populací smrku 8. lesního vegetačního stupně v Hrubém Jeseníku a Kralickém Sněžníku, Disertační práce. Brno, MZLU: 139 s.
- KRIEGEL H. 2001. Zakládání a růst kultur v imisních oblastech Krušných hor. In: Slodičák, M., Novák, J. (eds.): Výsledky lesnického výzkumu v Krušných horách. Opočno, VÚLHM VS: 121-129.
- KUBELKA L. et al. 1992. Obnova lesa v imisemi poškozované oblasti severovýchodního Krušnohoří. Praha, MZe: 129 s.
- LEHOTSKÝ L. 1970. Výšková provenienciac smreka obyčajného (*Picea excelsa* L.). Zvolen, Výskumný ústav lesného hospodárstva: 63-93.
- MATERNA J. Práce a výsledky výzkumu v krušnohorské kouřové oblasti. In: Sborník referátů, Fláje u Litvínova, 25. - 27. 10. 1978, s. 40-54.
- MAUER O., PALÁTOVÁ E., RYCHNOVSKÁ A. 2004. Porosty náhradních dřevin a jejich kořenový systém. In: Sborník referátů z konference „Kořenový systém - základ stromu“, Křtiny 2004. Brno, Ústav zakládání a pěstění lesů LDF MZLU: 75-84.
- MAUER O. et al. 2006. Smrk ztepilý – Krušné hory – odrůstání kultur a porostů založených po změně imisní situace. In: Slodičák, M., Novák, J. (eds.): Lesnický výzkum v Krušných horách. Opočno, VÚLHM VS: 273-283.
- PALÁTOVÁ E., MAUER O. 2004. Metody studia kořenového systému lesních dřevin. In: Sborník referátů z konference „Kořenový systém - základ stromu“, Křtiny 2004. Brno, Ústav zakládání a pěstění lesů LDF MZLU: 5-20.
- ŠIKA A. 1966. Výzkum kořenového systému smrku na provenienčních plochách v Beskydách. Zbraslav-Strnady, VÚLHM: 101-126.
- VACEK S. et al. 2003. Horské lesy České republiky. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR: 303 s.

EFFECT OF THE ORIGIN OF REPRODUCTIVE MATERIAL ON THE GROWTH OF NORWAY SPRUCE (*PICEA ABIES* [L.] KARST.) AT HIGHER ELEVATIONS OF FOREST ALTITUDINAL VEGETATION ZONE 7 IN THE AIR-POLLUTED AREA OF THE KRUŠNÉ HORY MTS.

SUMMARY

The work compares the growth of Norway spruce (*Picea abies* [L.] KARST.) plantations established using different planting stock. Compared are plantations established with the use of bare-rooted planting stock grown from the seed originating from forest altitudinal vegetation zone 7 (FAVZ 7) and plantations established with the use of containerized planting stock grown from the seed originating from FAVZ 7 and FAVZ 8. The 5-year-old stands are situated in the Krušné hory Mts. – altitude 920 m a. s. l., forest type 7K3 (*Fageto-Piceetum acidophilum - Calamagrostis villosa*), air-pollution threat zone A (pollution threat zone is a segment of forest where synergetic affect of air pollution and orographic and climatic factors cause damage to mature Norway spruce stands which is approximately of the same dynamics. Backed up by the Forest Act no. 289/1995 Coll.). The number of assessed individuals selected by random on each plot was 60. Regarding the fact that the plants were severely damaged by game, other 40 individuals with normal increment, i. e. without game damage, were included additionally. Parameters and traits assessed were as follow: total height, terminal increment, root collar diameter, vitality, stem form, damage by game and frost, occurrence of dry top, crown form and losses. The containerized planting stock from FAVZ 7 and FAVZ 8 was subjected to a root system analysis.

A statistically significant difference in the individuals undamaged by wildlife was found in the planting stock from FAVZ 8 as compared with both plots with the reproductive material from FAVZ 7; mean values of total height (over 34 cm higher), terminal increment (over 4.5 cm higher) and root collar (over 3.1 mm thicker) were higher in the material from FAVZ 8. In the case of random selection from individuals damaged by game (60 plants), a statistically significant difference was found in the material from FAVZ 8 in the parameter of total height, which was greater (over 22.9 cm) than the height of planting stocks from FAVZ 7. The parameter of increment could not be assessed due to the extent of game damage.

No significant differences were found in the growth of bare-rooted and containerized planting stocks originating from FAVZ 7. No significant differences were found in the architecture of root systems between the containerized planting stocks from FAVZ 7 and FAVZ 8.

The results indicate that all studied planting stock variants have good prerequisites to grow under mountain conditions. However, the planting stock originating from FAVZ 8 used at the upper boundary of FAVZ 7 shows considerably better growth parameters and morphological quality of the above-ground part of the plant than the planting stock originating from FAVZ 7.

Recenzováno

ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. Petr Mañas, Ústav zakládání a pěstění lesů, LDF MZLU
Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika
tel.: 545 134 137; e-mail: xmanas@node.mendlu.cz