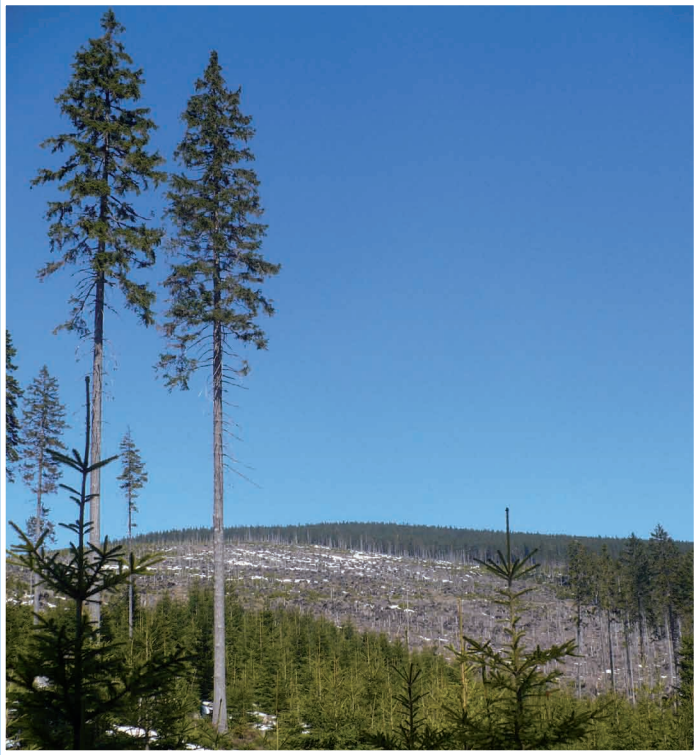
PĚSTEBNÍ PÉČE V MLADÝCH POROSTECH SMRKU VYŠŠÍCH HORSKÝCH POLOH

LESNICKÝ PRŮVODCE



doc. Ing. ANTONÍN JURÁSEK, CSc.
Ing. JAN LEUGNER, Ph.D.
RNDr. JARMILA MARTINCOVÁ

3/2011

Certifikovaná metodika

PĚSTEBNÍ PÉČE V MLADÝCH POROSTECH SMRKU VYŠŠÍCH HORSKÝCH POLOH

Certifikovaná metodika

doc. Ing. Antonín Jurásek, CSc.
Ing. Jan Leugner, Ph.D.
RNDr. Jarmila Martincová

Strnady 2011

Lesnický průvodce 3/2011

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Strnady 136, 252 02 Jíloviště
http://www.vulhm.cz

Vedoucí redaktorka: Šárka Holzbachová, DiS.; e-mail: holzbachova@vulhm.cz
Výkonná redaktorka: Miroslava Valentová; e-mail: valentova@vulhmop.cz
Grafická úprava a zlom: Klára Šimerová; e-mail: simerova@vulhm.cz

ISBN 978-80-7417-045-4
ISSN 0862-7657

CULTIVATION OF YOUNG NORWAY SPRUCE STANDS IN HIGH ELEVATION OF MOUNTAIN LOCALITIES

Abstract

The mountain populations of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) vary greatly in both the size of the seed and the height of seedlings, and they show also a different intensity of growth and growth rhythm in comparison with spruces from lower altitudes.

The aim of the methodology is to define (1) differences in the quality and the health status of mountain spruce with climax and pioneer growth strategies at the age before the first thinning (thicket to small-pole stages), and (2) growth and morphological parameters of mountain spruces with different initial dynamics of growth and prosperity in young plantations.

The guide provides a procedure adapting planting operations in young mountain spruce stands (in 8. climatic-vegetation zone) to improve stability and biodiversity, i.e. to support trees which are supposed to have climax strategy of growth).

Key words: Norway spruce, mountain populations, thinning, stabilization of stands

Oponenti: Ing. Otakar Schwarz, Ph.D., Správa Krkonošského národního parku Vrchlabí
Ing. Miloš Pařízek, ÚHÚL Brandýs nad Labem, pobočka Hradec Králové

Adresa autorů:

doc. Ing. Antonín Jurásek, CSc., jurasek@vulhmop.cz
Ing. Jan Leugner, Ph.D., leugner@vulhmop.cz
RNDr. Jarmila Martincová, martincova@vulhmop.cz

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Výzkumná stanice Opočno
Na Olivě 550
517 73 Opočno

Obsah:

1 ÚVOD 7

2 CÍL METODIKY 8

3 VLASTNÍ POPIS METODIKY 8

3.1 Kritéria hodnocení stromů 9

3.1.1 Charakteristika tvaru a štíhlosti koruny 10

3.1.2 Hodnocení zdravotního stavu 11

3.1.3 Typ větvení 16

3.1.4 Hodnocení růstových parametrů 18

3.1.5 Hodnocení úhlu nasazení větví a přechodu změn jeho velikosti (pomocné a doplňující kritérium) 19

3.1.6 Barva asimilačního aparátu a karenční jevy (pomocné kritérium) 19

3. 2 Postup při realizaci pěstebního (výchovného) zásahu 20

3.2.1 Příprava na pěstební zásah 21

3.2.2 Zásady pro realizaci prvního pěstebního (výchovného) zásahu 22

4 POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY 24

5 EKONOMICKÉ ASPEKTY 24

6 SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY 25

7 PRÁCE AUTORŮ VZTAHUJÍCÍ SE K DANÉ PROBLEMATICE 29

8 DEDIKACE 31

SUMMARY 32

1 ÚVOD

Základ budoucí stability lesa se vytváří již při umělé obnově porostů. Zejména na extrémních a antropogenně silně ovlivněných lokalitách horských poloh nad 1 000 m n. m. je stěžejním předpokladem vysoká genetická kvalita sadebního materiálu a jeho schopnost odolávat vnějším stresům. Horské populace smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) Karst.) se v porovnání se smrkem z nižších poloh vyznačují jednak větší variabilitou velikosti osiva i semenáčků, a také odlišnou intenzitou růstu a růstovým rytmem.

Při pěstování sadebního materiálu horských populací smrku ztepilého (z 8. lesního vegetačního stupně (LVS)) existuje díky vysoké růstové variabilitě tohoto rostlinného materiálu reálné riziko zužování genetického spektra nevhodným tříděním semenáčků v lesní školce, kdy mohou být menší jedinci vyřazováni do výmětu.

V rámci předchozího výzkumu jsme průkazně ověřili, že právě jedinci s pomalejším růstem v juvenilním stádiu vykazují po výsadbě na extrémní horská stanoviště výbornou adaptabilitu a zřejmě budou tvořit klimaxovou část obnovovaných porostů. Tyto poznatky byly operativně zakotveny v legislativě při novelizaci prováděcí vyhlášky 29/2004 Sb. (vyhláška č. 44/2010) a úpravě standardů kvality sadebního materiálu lesních dřevin (Změna 2 ČSN 482115 – Sadební materiál lesních dřevin), kde byla vymezena specifická opatření pro kvalitu sadebního materiálu smrku původem z 8 LVS.

To ovšem neřeší problém minulých let, kdy byly často semenáčky smrku s pomalejším růstem ve školkách vyřazovány do výmětu a v obnově lesa byli přednostně uplatňováni jedinci s intenzivnějším růstem v juvenilní fázi. Vyvstává tedy závažná otázka, zdali rozsáhlé plochy v horských imisních oblastech obnovované v 80. a 90. letech minulého století budou schopné odolávat extrémním horským podmínkám a dalším nově působícím stresovým faktorům. V některých z těchto provozních výsadeb se již objevuje enormní rozsah poškození a je otázkou, zda jejich zhoršující se zdravotní stav a kvalita nepovedou k předčasnému rozpadu mladých porostů a nutnosti jejich rekonstrukcí. Narušenou stabilitu těchto porostů mohou nepříznivě ovlivnit i prohlubující se klimatické extrémy. Je proto nezbytné, aby této situaci byla přizpůsobena také pěstební péče o tyto mladé smrkové porosty, kde bude prioritou výběr a zachování dostatečného počtu jedinců s klimaxovou strategií růstu tak, aby postupně vytvořili kostru dospívajících porostů a zajistili stabilitu citlivých horských ekosystémů.

2 CÍL METODIKY

Definovat rozdíly v kvalitě a zdravotním stavu jedinců horského smrku s klimaxovou a pionýrskou strategií růstu ve věkové fázi mlazin až tyčkovin.

Definovat růstové a morfologické parametry jedinců horského smrku s různou počáteční dynamikou růstu a jejich postavení a prosperitu v mlazinách a tyčkovinách.

Usměrnění pěstební péče v mladých porostech horského smrku (8. LVS) s cílem udržení stability a biodiverzity (podpora jedinců s předpokládanou klimaxovou strategií růstu).

3 VLASTNÍ POPIS METODIKY

Jak již bylo uvedeno v úvodu metodiky, horské populace smrku ztepilého jsou adaptovány na nepříznivé klimatické podmínky a krátké vegetační období horských poloh, mají větší variabilitu ve velikosti osiva i semenáčků a také odlišnou intenzitu a dynamiku růstu v prvních zhruba 10ti letech věku stromků. Hlavní příčinou je skutečnost, že smrk v různých nadmořských výškách kvete přibližně ve stejné době a pyl je unášen v širokém rozmezí nadmořských výšek. Následkem toho mohou být horské populace smrku opyleny pylem ze středních nadmořských výšek a naopak. Vzdušné proudění ovlivňující pohyb pylu může být vzhledem k členitému horskému terénu a také průběhu počasí v jednotlivých letech různé a tím může být i různé genetické spektrum semen z fruktifikujících stromů. Na základě dlouhodobě získávaných poznatků lze odhadnout, že v oddílech osiva smrku z 8 LVS se podíl semen a z nich vyklíčených semenáčků s klimaxovou strategií růstu pohybuje v rozpětí 25 - 40 %, což lze nepřímo vylišit podle intenzity jejich růstu v prvních letech. Ze zbylého podílu je určitá část, která je v současnosti výzkumem upřesňována, s tzv. „pionýrskou strategií růstu“. V rámci přirozeného zmlazení mají i stromky z těchto semen své místo při obnově, protože doplňují potřebnou hustotu zmlazení nebo hektarové počty při umělé výsadbě, ale jsou jen více nebo méně potřebnou výplní dospívajících porostů, kde by postupně měly nabývat dominantní postavení stromy s klimaxovou strategií růstu.

Z výzkumných poznatků je zřejmé, že při umělé obnově lesa jedinci horského smrku s klimaxovou strategií růstu již v druhém desetiletí věku intenzivně přirůstají a obvykle již zaujímají pozici ve střední nebo i horní úrovni korun porostu. Pro

udržení stability a prosperity mladých porostů smrku ztepilého ve vyšších horských polohách (zejména v 8. LVS, ale i na exponovanějších stanovištích od nadmořské výšky 1000 m) je proto třeba při prvních výchovných zásazích (ve stádiu tyčkovin) v maximální možné míře zachovat jedince s klimaxovou strategií růstu tak, aby postupně vytvořily zdravou a odolnou kostru dospívajících porostů. Tento požadavek umocňuje současná situace, kdy prvními výchovnými zásahy procházejí rozsáhlé porosty smrku v horských polohách na bývalých imisních holinách. Dřívější praxe v řadě lesních školek (vyřazování malých semenáčků do výmětu) mohla způsobit, že při zalesňování byly přednostně využívány větší sazenice tvořící pionýrskou část populace. Zvláště v těchto případech je třeba zachování jedinců s klimaxovou strategií růstu při pěstebních opatřeních věnovat mimořádnou pozornost. Jinak lze s velkou pravděpodobností očekávat sníženou odolnost porostů smrku s nebezpečím jejich předčasného rozpadu.

Tato metodika si klade za cíl popsat hlavní prakticky využitelné znaky horského smrku v růstové fázi přechodu z mlaziny do tyčkoviny a vymezit hlavní kritéria prvních pěstebních opatření v těchto porostech.

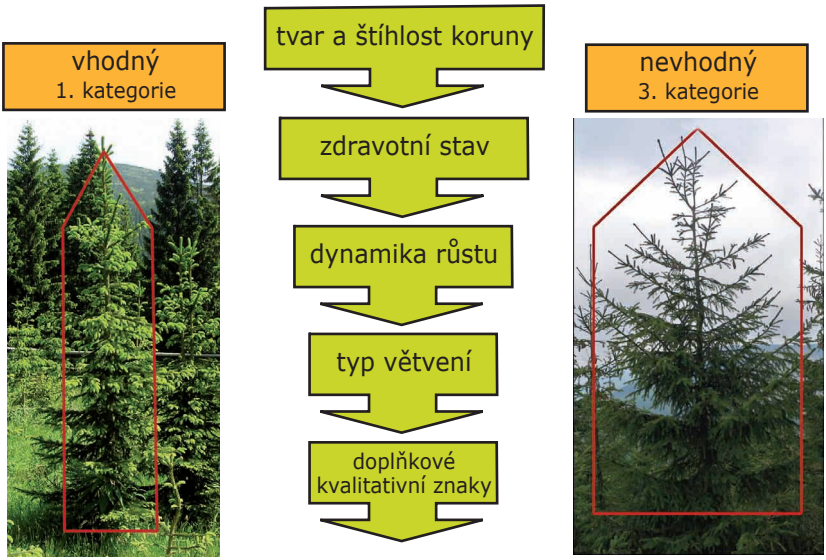
3. 1 Kritéria hodnocení stromů

Pro přípravu pěstebních zásahu je třeba především zjistit zdravotní stav a morfologické parametry stromů v porostu, z nichž lze rámcově odvodit **tři kvalitativní kategorie:**

1. **Stromy perspektivní** se zřetelnými znaky horského ekotypu smrku a s předpokládanou klimaxovou strategii růstu.
2. **Stromy přechodové** s nevyhraněnými znaky a s relativně dobrou perspektivou dalšího růstu a vývoje.
3. **Stromy neperspektivní** s výrazně zhoršeným zdravotním stavem a poškozením nebo zřejmými znaky „pionýrské strategie růstu“.

Na rozdíl od stromů v dospělých porostech, kde lze na základě morfologických znaků, typů větvení a habitu relativně snadno vylišit horský ekotyp smrku, musí být výběr znaků v mladých porostech (kolem 20ti roků) poněkud jiný. Jako jeden z hlavních znaků nelze např. použít typ větvení, které je ještě víceméně nestálé.

Na základě výzkumu a ověřování je možné stanovit následující schéma parametrů, které jsou seřazeny podle významu pro hodnocení.



Obr. 1: Schéma postupu při hodnocení jednotlivých stromů při zařazování do jednotlivých kategorií

V rámci postupu při hodnocení se nejdříve posoudí první z uvedených ukazatelů - tvar a štíhlost koruny, kde se stromy předběžně zařadí do kvalitativních kategorií 1 – 3. Štíhlost koruny je nejvýznamnější znak, který lze v horských polohách použít (stromy s úzkými korunami jsou méně poškozovány). Posuzováním dalších kritérií se zařazení buď upřesňuje (potvrzuje), nebo se provádí korekce obvykle směrem k horší kategorii kvality stromu (obr. 1). Definitivní zařazení do kvalitativní kategorie stromu vyžaduje souhrnné zhodnocení jednotlivých kvalitativních znaků. Detailní hodnocení stromů s menšími rozdíly s využitím doplňkových znaků (úhel nasazení větví, barva jehličí a karenční jevy) má význam při výběru konkrétních jedinců, kdy se musíme rozhodnout mezi relativně kvalitními stromy, který z nich v rámci pěstebního zásahu odstraníme.

3.1.1 Charakteristika tvaru a štíhlosti koruny

V kombinaci s hodnocením zdravotního stavu umožňuje soubor těchto kritérií i zřetelnější rozlišení mezi 1. perspektivní a 2. přechodovou kategorií stromů. Relativně zřetelně lze rozpoznat a zařadit stromy i do 3. neperspektivní kategorie.

Z hlediska možností daných věkem stromů je tvar koruny základní kritérium pro zřetelnější vylišení perspektivních stromů 1. kategorie a v kombinaci s hodnocením zdravotního stavu i kategorií dalších.

Tab. 1: Charakteristika tvaru koruny

Charakteristika tvaru koruny	Popis	Poměr šířky koruny/výšky stromu	Kvalitativní kategorie stromu
Štíhlé koruny (obr. 1)	V celé délce koruny štíhlé, již první přesleny obvykle svírají úhel 90° s kmenem.	0,3 - 0,4	1
Přechodové typy korun (obr. 2)	Stromy s postupně se rozšiřující korunou (foto 2 vlevo) – stromy přechodné mezi kategorii 1 a 2. Nebo stromy s širší korunou i v horní polovině stromové výšky (foto 2 vpravo) – stromy přechodné mezi kategorii 2 a 3.	0,4 - 0,5	2
Široké koruny (obr. 3)	Stromy s velmi širokou korunou, velmi často se u nich vyskytuje hřebenitý typ větvení, poškození kmene a větví.	0,5 +	3

Poznámka: Pro výpočet poměru šířky koruny a výšky stromu se používá průmět koruny v nejširší části a celková výška stromu (např. při šířce koruny 150 cm a výšce 300 cm je poměr 0,5).

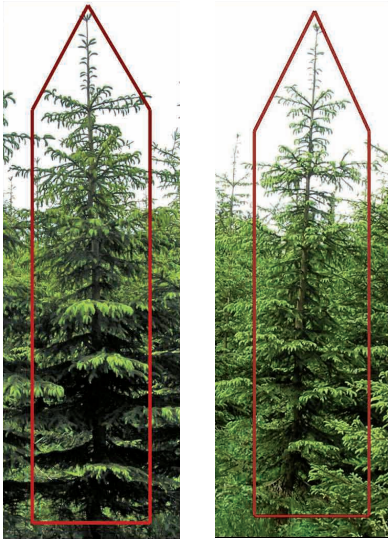
Pro reálnou představu jsou dále uváděny obrazové příklady jednotlivých typů korun, které jsou zařazeny do příslušných kategorii (obr. 2 – 4).

Do přechodové kategorie jsou zařazovány stromy s trojúhelníkovým tvarem koruny a také stromy se širším obdélníkovým tvarem koruny. Stromy s trojúhelníkovým tvarem jsou přechodné mezi kategorií 1 a 2, jejich konečné zařazení je závislé na dalších parametrech (zejména na zdravotním stavu).

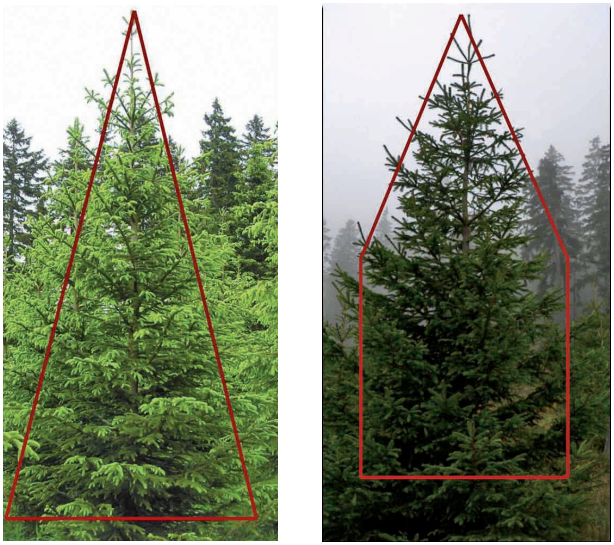
Stromy nevhodné, které jsou již často poškozovány klimatickými vlivy, mají obvykle velmi širokou korunu už v horní polovině výšky stromu.

3.1.2 Hodnocení zdravotního stavu

V rámci hodnocení zdravotního stavu se posuzuje olistění - tj. zdravotní stav asimilačního aparátu, poškození kmene a poškození větví. Tyto znaky jsou v porostu jasně zřetelné a umožňují přesné a rychlé zařazení stromů do 3. neperspektivní kategorie (při výskytu závažnějších poškození).



Obr. 2: Stromy se štíhlou korunou zařazované do kategorie 1 – stromy perspektivní



Obr. 3: Stromy se širší korunou zařazované do kategorie 2 – stromy přechodného charakteru

Obr. 4: Stromy se širokou korunou zařazované do kategorie 3 – stromy nevhodné

Tab. 2: Hodnoty olistění pro zařazení stromů do jednotlivých kategorií

Stav asimilačního aparátu (olistění v %)	Kvalitativní kategorie stromu
90 – 100 (90 na extrémních stanovištích)	1
80 – 90	2

Důležitým parametrem pro hodnocení budoucí stability jednotlivých stromů je výskyt poškození kmene mladých jedinců. Přítomnost a četnost tohoto poškození je objektivním hlediskem pro posouzení adaptability konkrétních jedinců k nepříznivým faktorům vyskytujícím se na daném stanovišti. U jedinců perspektivních z pohledu dalšího vývoje porostu (kategorie 1) by se neměly tyto vady vyskytovat (tab. 3).

Do kategorie nevhodných stromů jsou vždy zařazováni jedinci s výskytem závažných poškození kmene. V terénu lze tato poškození jednoduše určit dle aktuálního výskytu – „čerstvé“ zlomy nebo závažné deformace. Starší poškození kmene se většinou projeví výskytem náhradních výhonů, které se často opakují (viz obr. 5 – 6). Nejčastějším poškozením kmene je výskyt náhradních výhonů, který se objevuje při poškození terminálního výhonu (pupene) nebo po zlomech. V menším rozsahu

Tab. 3: Zařazení do kategorií dle poškození kmene

Kvalita kmene (výskyt poškození)	Kvalitativní kategorie stromu
Bez poškození	1
Náhradní výhony	2
Zlomy kmene, vícečetné náhradní výhony, závažné deformace (obr. 5 a 6)	3

Obr. 5: Stromy s vícečetnými náhradními výhony velkého rozsahu – zařazované do neperspektivních stromů (kategorie 3)

nemusí být kritické (zařazení do kategorie 2), při opakovaném výskytu (obr. 5) jsou stromy řazeny až do kategorie 3.

Poškození větví může výrazně narušit stabilitu stromu. Prvním výrazným poškozením je tvorba zátrhů, které výrazně zasahují do kmene (viz obr. 7). Druhý typ silného poškození stromu je způsoben velkým rozsahem zlomů a zátrhů, kdy vznikají jednostranně zavětvené koruny, které mohou způsobit nestabilitu celého stromu (obr. 8).

Obr. 6: Ukázka závažné deformace, která je důvodem zařazení stromu do 3. kategorie

Obr. 7: Ukázka zátrhů zasahujících do kmene stromu

Obr. 8: Výrazné narušení habitu stromu způsobené výrazným poškozením větví

Tab. 4: Poškození větví pro zařazení stromů do jednotlivých kategorií

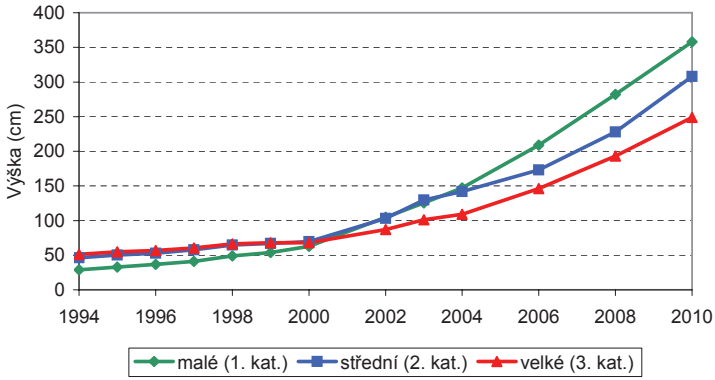
Rozsah poškození	Kvalitativní kategorie stromu
bez poškození - mírné poškození (drobné zátrhy, zlomy slabých větví)	1
střední poškození - větší rozsah zátrhů, poškození silnějších větví, které ještě neohrožuje budoucí stabilitu stromu	2
silné poškození (narušuje stabilitu stromu, zátrhy zasahují výrazně do kmene), vznik jednostranně zavětvené stromů (obr. 7 a 8)	3

3.1.3 Typ větvení

Toto kritérium je sice při vizuálním hodnocení v porostu relativně dobře použitelné, rozdíly v typu větvení se ale výrazněji projevují až ve věku nad 30 let. V mladších porostech horského smrku nejsou tyto parametry ještě ustálené a jednoznačné, takže toto hodnocení lze použit pouze jako orientační. Velká část z množiny hodnocených stromů obvykle ještě náleží do přechodových typů větvení, na druhé

3.1.4 Hodnocení růstových parametrů

Výzkumem bylo prokázáno, že horské populace smrku, které v metodice zařazujeme do 1. kategorie (stromy perspektivní), mají během prvních několika roků pěstování ve školce zpravidla nižší dynamiku růstu (patří do výškově nižšího spektra vypěstovaných sazenic v oddílech), ovšem již během 7 – 10 let po výsadbě na obnovované horské lokality dynamikou výškového a tloušťkového přírůstu se vyrovnají původně větším sazenicím a příznivý vývoj dynamiky jejich růstu pokračuje i v dalších letech (obr. 10). Je třeba zdůraznit, že se především jedná o vyrovnaný přírůst - vyvážený poměr mezi výškovým a tloušťkovým růstem s příznivým štíhlostním kvocientem.

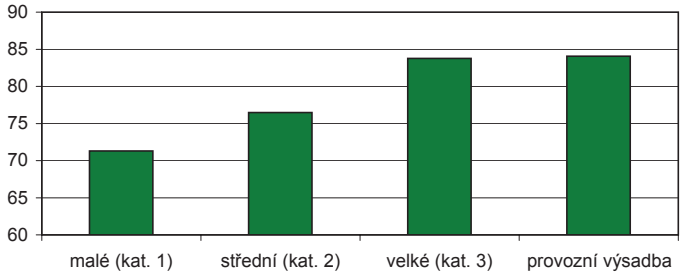


Obr. 10: Průběh výškového růstu jednotlivých růstových spekter horské populace smrku dle výsledků na výzkumné ploše „Pláň“ v Krkonoších (nadmořská výška 1 100 m); (označení kategorií – malé, střední, velké – vychází z velikosti semenáčků při pěstování ve školce)

Stromy s klimaxovou strategií růstu se dynamickým růstem rychleji prosazují v konkurenčním prostředí ostatních stromů porostu na stanovištích s extrémními klimatickými a stanovištními podmínkami (např. vliv vrcholového fenoménu), kde jsou ve věku 20 let obvykle již v horní úrovni porostu. Na klimaticky a stanovištně příznivějších stanovištích se v tomto věku častěji nacházejí ve střední úrovni porostu, protože stromy s „pionýrskou strategií růstu“ si zde ještě udržují relativně vysoký výškový přírůst.

Aktuální intenzivní růst variant s původně pomalejším růstem ve školce je vyrovnaný z hlediska výškového a tloušťkového růstu, což potvrzují výsledky hodnocení

štíhlostního kvocientu. Nejpříznivějších hodnot dosahují jedinci s klimaxovou strategii růstu (obr. 11).



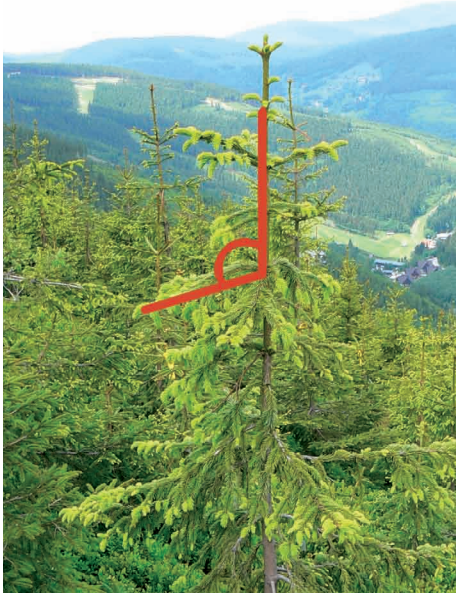
Obr. 11: Hodnoty štíhlostního kvocientu jednotlivých růstových spekter horské populace smrku 17 let po výsadbě ve srovnání s provozní výsadbou (dle výsledků na výzkumné ploše „Pláň“ v Krkonoších)

3.1.5 Hodnocení úhlu nasazení větví a přechodu změn jeho velikosti (pomocné a doplňující kritérium)

Parametr úhlu nasazení větví není v mladých porostech smrku ještě jednoznačně vyhraněný, takže má spíše pomocný charakter, který nám umožní poznat a zařadit jen část stromů zřetelně patřících do 1. perspektivní kategorie. Z pohledu odolnosti stromu a jeho přizpůsobení se extrémním klimatickým podmínkám má velký význam rychlý přechod na tupý úhel větví, kde se výrazně snižuje nebezpečí poškození větví. U horských ekotypů bývá nasazení větví v tupém úhlu ke kmeni již na 2 – 4 přeslenu. Vzhledem k velké variabilitě tohoto znaku může ale sloužit pouze k posouzení kvality uvnitř kategorií stromů při výběru konkrétních stromů pro pěstební zásah. Ukázka stromu s rychlým přechodem nasazení větví v tupém úhlu ke kmeni je na obr. 12.

3.1.6 Barva asimilačního aparátu a karenční jevy (pomocné kritérium)

Hodnocení barvy a barevných změn (karenčních jevů) u jehličí má vzhledem k velké variabilitě možných vlivů na tento parametr jen doplňující charakter využitelný v rámci detailnějšího rozlišení kvality uvnitř stanovených kategorií stromů. Barva jehličí ve vyšších horských polohách je mimo genetických dispozic stromu do znač-



Obr. 12: Ukázka vhodného postavení přeslenů větví (rychlejší přechod na postavení s tupým úhlem ke kmeni je výhodnější pro extrémní podmínky)

né míry ovlivňována i stanovištními podmínkami a mírou extrémních klimatických jevů.

Přesto lze orientačně stanovit, že horské populace (kategorie 1) mívají často v mládí šedo- až modrozeleně zbarvené jehlice, u ostatních kategorii převažuje světlejší zelená barva a častěji se také vyskytují jedinci s mírně nažloutlou barvou. Barva jehlic samozřejmě v průběhu roku kolísá, proto je třeba barvu posuzovat v jednotném termínu.

3. 2 Postup při realizaci pěstebního (výchovného) zásahu

Ve vyšších horských polohách nad 1000 m n. m., zejména v 8. LVS je smrk již dominantní dřevinou se zastoupením v porostní skladbě nad 90 %. V těchto lokalitách

již není prioritní produkční funkce, ale funkce mimoprodukční. Při výchovných zásazích je proto třeba maximálně podporovat stabilitu lesních porostů a odolnost vůči extrémním horským podmínkám.

Tato metodika je zaměřena na specifika výběru a podpory nejcennějších jedinců smrku s předpokládanou klimaxovou strategií růstu, bez nichž, jako kostry porostů nelze v těchto podmínkách zajistit vznik kvalitních dospělých porostů, a tím i stabilitu horských lesních ekosystémů. Z tohoto pohledu je klíčovým první výchovný zásah, který se v porostech z umělé obnovy v těchto polohách obvykle provádí na přechodu mezi druhým a třetím věkovým stupněm.

V předchozí kapitole metodiky jsou popsány vnější, okulárně pozorovatelné znaky stromů, podle nichž lze vytipovat jedince, kteří mohou nebo musí být při pěstebním zásahu odstraněni a naopak, kteří by v porostu měli zůstat. V této kapitole jsou popsány postupné kroky a zásady, které by měly být dodrženy, aby byl naplněn hlavní cíl prvních výchovných zásahů v horských porostech smrku – UDRŽENÍ A MAXIMÁLNÍ PODPORA STROMŮ VHODNÝCH PRO RŮST VE VYŠŠÍCH HORSKÝCH PODMÍNKÁCH.

3.2.1 Příprava na pěstební zásah

Abychom mohli zvolit odpovídající postup a intenzitu zásahu v konkrétním porostu, je nezbytné upřesnit nebo zjistit základní vstupní informace o porostu (hodnocení struktury, stanovení homogenity porostu a přítomnost mezer a světlin). Ve druhém postupném kroku se stanoví podrobnější charakteristiky, a to na zkusných ploškách. Jedná se zejména o tyto parametry:

- Počty (procentické zastoupení) stromů kvalitativních kategoriích 1 – 3 (blíže v kap. 3.1).
- Hektarové počty stromů před zásahem.

Klíčové pro další strategii pěstebního postupu je zjištění procentického zastoupení stromů kvalitativních kategorií, zejména kategorie 1 – blíže viz kap. 3.1. Podle našich poznatků ze zkusných ploch v porostech smrku v 8. LVS v modelové oblasti Krkonoš se ve druhém věkovém stupni počty stromů v kvalitní kategorii 1 pohybovaly v rozmezí 20 – 50 %, počty nevhodných a nekvalitních stromů (kategorie 3) v rozmezí 20 – 40 %. Je tedy zřejmé, že nevhodně a nekvalifikovaně provedený zásah s odstraněním stromů 1. kategorie může výrazně ohrozit stabilitu a další vývoj porostů.

<u>Zjištění výše uvedených informací (zejména zastoupení stromů kvalitativní kategorie 1) se doporučuje na vytýčených zkusných ploškách o rozměrech 10 x 10 m.</u>

U porostů s relativně rovnoměrnou strukturou je třeba zhodnotit charakteristiky stromů na ploškách umístěných v místech typických pro strukturu a kvalitu porostu. Pro porost o velikosti 1 ha minimálně 2 zkusné plošky, na každý další hektar porostu je třeba rozšířit ověřování o další min. jednu zkusnou plošku.

V porostech nehomogenních a výrazně kvalitativně rozrůzněných nebo prokazatelně dlouhodoběji uměle obnovovaných je nutné počet zkusných plošek zvýšit.

Pro charakteristiku porostu a další úvahy o pěstebním postupu se využije aritmetický průměr hodnot z jednotlivých zkusných plošek.

Na vytýčených zkusných ploškách je účelné i vyznačit pěstební zásah a využít je k zaškolení zástupce firmy nebo pracovníků, kteří budou činnost realizovat.

3.2.2 Zásady pro realizaci prvního pěstebního (výchovného) zásahu

Při prvním výchovném zásahu v porostech smrku ve vyšších horských polohách nad 1 000 m n. m. (zejména pak v 8. LVS) je možné v základních principech vycházet z modelů výchovy pro smrk (Slodičák, Novák 2007). Tyto modely jsou sice zpracovány pro 7. a nižší LVS, ale k základním akceptovatelným principům pro vyšší horské polohy (8. LVS) patří, že první výchovný zásah musí být intenzivní, realizovaný ve věku kolem 20 let věku porostu a při porostní výšce do 5 m. Cílem je tímto výchovným zásahem zajistit vývoj porostu ve volném zápoji (udržení hluboce zavětvených korun), a tím zvýšení intenzity rozvoje kořenových systémů a udržení příznivého štíhlostního kvocientu, což významně zvyšuje stabilitu stromů proti abiotickému poškození.

Při upřesnění zásad prvního výchovného zásahu prováděného v porostech smrku ve vyšších horských polohách je třeba nad rámec výše uvedených modelů výchovy zohlednit nutnost specifického vyhledání, udržení a uvolnění stromů s předpokládanou klimaxovou strategií růstu (kvalitativní kategorie 1 – viz kap. 3.1.), které se v době prvního zásahu nacházejí v hlavní úrovni porostu nebo do ní již vrůstají. Lze ovšem také předpokládat, že některé porosty, především ty na exponovanějších lokalitách, byly vícekrát vylepšovány nebo se také součástí obnovované plochy dodatečně staly skupiny smrku z přirozeného zmlazení. V těchto případech je pravděpodobné, že i jedinci s dobrou perspektivou vývoje (v kategorii 1) se mohou nacházet v podúrovni. Z tohoto důvodu je vhodné při nižším zastoupení stromů 1. kategorie v úrovni uvolňovat i tyto perspektivní stromy v podúrovni.

Doporučený postup při prvním pěstebním zásahu v mladých porostech smrku vyšších horských poloh:

- Při prvním výchovném zásahu provádíme negativní výběr s přednostním odstraňováním stromů 3. kategorie (popis kategorií stromů viz kap. 3.1.), dle potřeby stromů 2. kategorie a jen výjimečně stromů 1. kategorie (při jejich vyšším počtu v porostu a potřebě rozvolnění jejich hloučků apod.). Zásah se provádí přednostně v hlavní úrovni porostu, v případě potřeby uvolnění stromů první kategorie nacházejících se ještě v podúrovni (stromy obvykle již vrůstají do hlavní úrovně) i zásahem podúrovňovým (uvolnění perspektivních jedinců v podúrovní). V prostorovém uspořádání je zásah individuální a nepravidelný (ne schematický). Hlavním (ideálním) cílem zásahu je udržet stromy 1. kategorie v relativně rovnoměrném prostorovém rozmístění v porostu tak, aby vytvořily plošnou kostru postupně dospívajícího porostu.
- Intenzita zásahu je poměrně silná s cílem uvolnění korun kvalitních stromů tak, aby v maximálně možné míře bylo podporováno vytvoření a udržení prostoru pro vývoj hluboce nasazených korun a stabilního sbíhavého kmene. Předpokládá se, že zápoj porostu může v případě včasného pěstebního zásahu (tj. pokud již nedošlo k nepříznivému vývoji štíhlostního kvocientu a prosychání nebo zkracování korun) být snížen na hodnoty kolem 90 %.
- Intenzitu zásahu je třeba přizpůsobit počtu zjištěných stromů 1. kategorie na zkusných ploškách (viz kap. 3.2.1.). Pokud je zjištěno průměrné zastoupení stromů 1. kategorie nad 35 %, lze počet jedinců na ploše snížit až na 1 500 ks na 1 ha. Při počtu stromů 1. kategorie pod 35 % doporučujeme intenzitu zásahu nižší s ponecháním cca 1 800 stromů na hektar.
- Rozmístění stromů ve vyšších horských polohách je méně pravidelné, než v polohách nižších, častěji se vyskytují větší mezery. Doporučujeme, aby nebyly při výchovném zásahu bezdůvodně rozšiřovány mezery větší než 8 m^2, pokud to není nezbytné pro uvolnění stromů 1. kategorie na okraji mezer nebo se předpokládá rozšíření mezer pro doplnění druhové skladby porostu.
- Smrk je v 8. LVS dominantní dřevinou se zastoupením přes 90 %. Vtroušené dřeviny je žádoucí při výchovném zásahu preferovat, pokud je to možné na úkor jedinců smrku 3. a příp. 2. kvalitativní kategorie.
- V této metodice nejsou řešeny pěstební zásahy, jejichž cílem je výraznější zvýšení podílu listnatých dřevin nebo udržení a rozšíření mezer a světlin pro další záměry ochrany přírody. Tato pěstební opatření jsou řešena u souborů lesních typů v rámci plánovaných opatření LHP (lesních hospodářských plánů). I v těchto případech je v částech porostů, kde se v cílové skladbě dřevin předpo-

kládá významnější zastoupení smrku, nezbytné pracovat podle výše uvedených zásad s preferencí stromů 1. kvalitativní kategorie.

- Další následující výchovné zásahy v porostech horského smrku jsou v souladu s modely výchovy pro smrk, jsou tedy slabší s pozitivním výběrem v úrovni, s opakovaným výběrem a preferováním stromů 1. kvalitativní kategorie jako potenciálních cílových stromů tak, aby se nenarušilo jejich dominantní postavení v porostu jako jeho stabilní kostry. V těchto extrémních podmínkách je účelné co nejdéle udržet hluboce zavětvené koruny, nicméně další uvolňování korun by již nemělo být razantní a mělo by vést jen k prosvětlení korun a zpomalení postupu zkracování korun. Zápoj se obvykle nesnižuje pod 95 %.

4 POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Dlouhodobé řešení problematiky pěstování a použití sadebního materiálu smrku pro obnovu ve vyšších horských polohách autorským kolektivem již vyústilo v řadu vědeckých poznatků, publikovaných v recenzovaných vědeckých a odborných časopisech a recenzovaných sbornících z vědeckých konferencí (viz kap. 7). Prakticky uplatnitelné dílčí poznatky byly již v minulých letech průběžně využívány při expertní a poradní činnosti a instruktážích pro vlastníky a držitele lesa.

Certifikovaná metodika je určena vlastníkům a držitelům lesa zajišťujícím pěstební činnost v lesích horských poloh, orgánům státní správy a ochrany lesů a pověřených organizací ke kontrolní, poradní a expertní činnosti pro vlastníky lesa. Využití se předpokládá v horských, ekologicky exponovaných oblastech, kde již v převážné míře dominují mimoprodukční funkce lesa a ochrana přírody (uplatnění i v rámci CHKO a národních parků). Předpokládá se také využití v rámci odborného lesnického školství.

5 EKONOMICKÉ ASPEKTY

Potenciální problémy s neúmyslným vyloučením části populací horského smrku během jejich pěstování ve školkách v minulých desetiletích se promítají do zdravotního stavu a stability smrkových porostu v 8. LVS a zčásti i v 7. LVS (v polohách nad 1000 m) a dotýkají se především zalesněných kalamitních (imisních a větrných)

holin. Např. na území Krkonošského národního parku je v rámci 8. LVS rozloha s dominantním zastoupením smrku ve věku do 25 let cca 3 000 ha, potenciální problémy lze očekávat i v dalších mladých lesních porostech, např. v Jeseníkách a Krušných horách. V Jeseníkách a masivu Králického Sněžníku je v současné době v 1. a 2. věkovém stupni cca 3 900 ha. V Krušných horách jsou tyto potenciálně ohrožené porosty kumulovány na LS Litvínov a Klášterec, kde se jedná ve 2. a 3. věkovém stupni o rozlohu cca 250 ha. Obdobné problémy mohou nastat i v hřebenových partiích dalších pohoří (např. Jizerských a Orlických hor).

Pokud problém udržení kvality mladých porostů smrku v těchto oblastech nebudeme řešit s cílem udržet při výchovných zásazích v porostní struktuře kvalitní jedince s klimaxovou strategií růstu, lze očekávat, že se bude stále zhoršovat zdravotní stav a stabilita těchto porostů s potenciální potřebou jejich částečné nebo úplné rekonstrukce. Náklady na potenciální rekonstrukci stávajících porostů do 30 let věku lze odhadnout podle věku porostu a terénních podmínek cca 60 tis., v řadě případů i přes 100 tis. Kč. Vzhledem k tomu, že se podle našeho průzkumu v současných mladých porostech smrku vyskytuje zastoupení nejkvalitnějších jedinců s předpokládanou klimaxovou strategií růstu v rozmezí 20 – 50 %, lze odhadnout, že nesprávně provedenými pěstebními zásahy by mohlo dojít téměř až k destruktivnímu odstranění geneticky kvalitních stromů. Pokud bychom uvažovali, že k tomuto nesprávného postupu dojde jen ve třetině případů (což je velmi pravděpodobné), představovalo by to nutnost dodatečných nákladů na rekonstrukci porostů jen v oblasti Krkonoš, Jeseníků a Krušných hor cca 177 mil. Kč.

Smrkové porosty ve vyšších horských polohách představují nejcitlivější oblasti z hlediska plnění funkci lesa, zejména funkce vodohospodářské, protierozní a rekreační. Tyto funkce nejsou v současnosti snadno finančně ocenitelné, ale mají z ekonomicko-společenského hlediska velký význam a jsou nenahraditelné.

6 SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

Campbell, R. K., Sorensen, F. C.: Genetic implications of nursery practices. In: Forest Nursery Manual: Production of Bareroot seedlings. Duryea, M. L., Landis T. D. (eds), Corvallis, USDA Forest Service, 1984, s. 183-191.

Elersek, L., Jerman, I.: The significance of selection and vegetative propagation for breeding of fast-growing spruce. Zbornik Gozdarstva in Lesarstva, 31, 1988, s. 27-37.

Grill, D., Pfanz, H., Lomsky, B., Bytnerowicz, A., Grulke, N. E., Tausz, M.: Physiological responses of trees to air pollutants at high elevation sites. In: Plant responses to air pollution and global change, Eds: Omasa K., Nouchi I., de Kok L. J., Institut für Pflanzenwissenschaften, Karl-Franzens-Universität Graz, Austria 2005, s. 37-44.

Hannerz, M., Westin J.: Growth cessation and autumn-frost hardiness in one-year-old *Picea abies* progenies from seed orchards and natural stands. Scand. J. For. Res., 15, 2000, s. 309-317.

Hawkins, C. D. B., Shewan, K. B.: Frost hardiness, height, and dormancy of 15 short-day, nursery-treated interior spruce seed lots. Canadian Journal of Forest Research, 30, 2000, č. 7, s. 1096-1105.

Holzer, K: Die Bedeutung der Genetik für den Hochlagenwaldbau. In: Establihment and tending of subalpine forest. Proc. 3d. IUFRO Workshop P.1.07-00, 1984, s. 225-232.

Holzer, K., Schultze, U., Pelikanos, V., Müller, F.: Stand und Problematik der Fichten - Stecklingsvermehrung. Österreich. Forstztg, 98, 1987, č. 5, s. 12-13.

Hynek, V.: Šlechtitelské programy pro smrk v imisních oblastech. In: Úkoly semenářství a šlechtění při obhospodařování lesů v imisních oblastech. /Sborník z celostátní konference/. Špindlerův Mlýn 26. – 28. září 1990. Špindlerův Mlýn, ČSAZ 1990, s. 115-121.

Jonsson, B.: Stand establishment and early growth of planted *Pinus sylvestris* and *Picea abies* related to microsite conditions. Scandinavian Journal of Forest Research, 14, 1999, č.5, s. 425-440.

Kotrla, P.: Uchování a reprodukce genofondu původních populací smrku 8. lesního vegetačního stupně v Hrubém Jeseníku a Králickém Sněžníku. Disertační práce. Brno MZLU, 1998. 139 s.

Kitao, M.: Effects of environmental stresses on photosynthesis of woody plants. Journal of the Japanese Forestry Society, 86, 2004: 42-47.

Kriegel, H.: Vývoj smrkových kultur generativního a vegetativního původu v horských polohách Krkonoš. Zprávy lesnického výzkumu, 48, (1) 2003, č. 1, s. 21-24.

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.

Maňas, P., Mauer, O.: Vliv původu reprodukčního materiálu na odrůstání smrku ztepilého . (*Picea abies* (L.) Karst.) ve vyšších polohách 7. LVS v imisní oblasti Krušných hor. Zprávy lesnického výzkumu, 54, 2009, Special, s.31-36.

Modrzyński, J.: Altitudinal adaptation of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) progenies indicates small role of introduced populations in the Karkonosze mountains. Silvae Genetica, 44, 1995, č. 2 - 3, s. 70-75.

Modrzyński, J., Eriksson, G.: Response of *Picea abies* populations from elevational transects in the Polish Sudety and Carpathian mountains to simulated drought stress. Forest Ecology and Management, 165, 2002, s. 105-116.

Molmann, J. A., Junttita, O., Johnsen, O., Olsen, J. E.: Light quality requirements in latitudinal populations of Norway spruce. Acta Horticulturae, 711, 2006, s. 385-389.

Oleksyn, J., Modrzynski, J., Tjoelker, M. G., Zytkowiak, R., Reich, P. B., Karolewski, P.: Growth physiology of Picea abies populations from elevational transects: common garden evidence for altitudinal ecotypes and cold adaptation. Functional Ecology, 12, 1998, s. 573-590.

Plíva, K., Žlábek, I.: Přírodní lesní oblasti ČR. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1986. 313 s.

Průša, E.: Přirozené lesy České republiky. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1990. 248 s.

Ritchie, G. A.: Assessing seedling quality. In: Forest nursery manual: Production of bareroot seedlings. Eds. M. L. Duryea, T. D. Landis. Hague, M. Nijhoff 1984, s. 243-259.

Roulund H.: A comparison of seedlings and clonal cuttings of Norway spruce (*Picea abies* L. Karst.). Forest Tree Improvement, Arboretet Hoersholm, 10, 1977, s. 1-26.

Schwarz, O.: Záchrana genofondu krkonošského smrku. In: Monitoring, výzkum a management ekosystémů na území Krkonošského národního parku. Sborník příspěvků z mezinárodní konference ... Opočno, 15. – 17. 4. 1996. Ed. S. Vacek. Opočno, VÚLHM – Výzkumná stanice 1996, s. 125-132.

Schwarz, O.: Rekonstrukce lesních ekosystémů Krkonoš. Správa KRNAP 1997. 174 s.

Schwarz, O., Vašina, V.: Záchrana genofondu geograficky původních druhů lesních dřevin v Krkonoších. Pracovní materiál Správy KRNAP. 1997. 12 s.

Simpson, D. G.: Seasonal and geographic origin effects on cold hardiness of white spruce buds, foliage, and stems. Canadian Journal of Forest Research, 24, 1994, s. 1066-1070.

Skroppa, T.: Growth rhythm and hardiness of Picea abies progenies of high altitude parents from seed produced at low elevations. Silvae Genetica, 43, č. 2/3, 1994, s. 95-100.

Slavík, B. et al.: Metody studia vodního provozu rostlin. Praha, Československá akademie věd 1965. 302 s.

Slodičák, M., Novák, J.: Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2007. 46 s. Recenzované metodiky. Lesnický průvodce 4/2007.

Šimiak, M.: Porovnanie rastu semenáčikov smreka obyčajného roznych provenienciií pri pestovaní rozdielnymi technológiami. Vedecké práce Výskumného ústavu lesného hospodárstva vo Zvolene, 1991, č. 40, s. 41-60.

Šindelář, J.: Opatření k záchraně a reprodukci genofondu lesních dřevin. Jíloviště Strnady VÚLHM, 1984. 94 s.

Šindelář, J.: Genetická a šlechtitelská aspekty záchrany genofondu ohrožených populací lesních dřevin vegetativním množením. Lesnictví, 33, 1987, č. 6, s. 485-490.

Šindelář, J.: Šlechtění lesních dřevin, vývoj a prognóza. In: Úkoly semenářství a šlechtění při obhospodařování lesů v imisních oblastech./Sborník z celostátní konference/ Špindlerův Mlýn 26. – 28. září 1990. Špindlerův Mlýn, ČSAZ 1990, s. 25-35.

Šindelář, J., Frýdl, J.: Geneticky podmíněná proměnlivost populací lesních dřevin. 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, 2004, s. 77-88.

Vacek, S., Podrázský, V., Matějka, K.: Stav a vývoj lesních půd na TVP v Krkonoších v letech 1980 – 1998. In: Opera Concortica. 37. Vol. 2, Vrchlabí, Správa KRNAP 2000, s. 150-155.

Westin, J., Sunblad, L. G., Strand, M., Hällgren, J. E.: Apical mitotic activity and growth in clones of Norway spruce in relation to cold hardiness. Canadian Journal of Forest Research 29, 1999, s. 40-46.

Westin, J., Sunblad, L. G., Strand, M., Hällgren, J. E.:. Phenotypic differences between natural and selected populations of *Picea abies*. I. Frost hardiness. Scandinavian Journal of Forest Research, 15, 2000, s. 489-499.

Westin, J., Sunblad L. G., Strand, M., Hällgren, J. E.: Phenotypic differences between natural and selected populations of *Picea abies*. II. Apical mitotic activity and growth related parameters. Scandinavian Journal of Forest Research, 15, 2000, s. 500-509.

Monitoring stavu lesa v České republice. 1984-2003. Praha, Ministerstvo zemědělství České republiky; Jíloviště-Strnady Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2004.

ČSN 48 2115 Sadební materiál lesních dřevin. Praha, Český normalizační institut 1998. 17 s.

ČSN 48 2115 – Změna 1. Sadební materiál lesních dřevin. Praha, Český normalizační institut 2002. 15 s.

Vyhláška č. 29/2004 Sb., kterou se provádí zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin.

Zákon č. 149/2003 Sb., o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnicky významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin).

7 PRÁCE AUTORŮ VZTAHUJÍCÍ SE K DANÉ PROBLEMATICE

Jurásek, A., Nárovcová, J., Nárovec, V., Čížková, L.: ČSN 48 2115. Změna Z2. Sadební materiál lesních dřevin. Praha, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2010. 7 s.

Leugner, J., Jurásek, A.: Conservation of stability and biodiversity of Norway spruce mountain populations. In: Applied forestry research in the 21st century. International conference held on the occasion of the 90th anniversary of the Forestry and Game Management Research Institute. Book of abstracts. Prague – Průhonice, September 13 – 15, 2011. Strnady, FGMRI 2011, s. 68

Jurásek, A., Leugner, J., Martincová, J.: Specifika pěstování a využití sadebního materiálu smrku ztepilého Picea abies (L.) Karst. pro horské oblasti. Lesnický průvodce 2/2007. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 2007. 27 s.

Jurásek, A., Leugner, J., Martincová, J.: Effect of initial height of seedlings on the growth of planting material of Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) in mountain conditions. Journal of Forest Science, 55, 2009, č. 3, s. 112-118.

Jurásek, A., Leugner, J., Martincová, J.: Evaluation of physiological and health state of Norway spruce plants with different growth rate at juvenile stage after outplanting at mountain locations. Journal of Forest Science, 57, 2011, č. 4, s. 170-177.

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.: Vliv místa školky, způsobů pěstování a třídění na růst sazenic horského smrku po výsadbě na holiny. In: Opera Corcontica. 37. Vol. 2. Geoekologické problémy Krkonoš. Sborník příspěvků z mezinárodní konference . . . Svoboda nad Úpou, 19. – 21. září 2000. Vrchlabí, Správa Krkonošského národního parku 2001, s. 608-615.

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.

Jurásek, A., Martincová, J.: Vliv původu a podmínek prostředí na růst klonů smrku ztepilého po výsadbě. Zprávy lesnického výzkumu, 50, 2005, č.5, s. 69-75.

Leugner, J.: Možnosti využití smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) Karst.) se zvýšenou odolností ke stresům v extrémních horských polohách. Disertační práce. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze, FLD, Katedra pěstování lesů 2010. 77 s.

Leugner, J., Martincová, J.: Vyhodnocení dynamiky a variability růstu sadebního materiálu smrku ztepilého pro horské oblasti. In: Hlavní úkoly pěstování lesů na počátku 21. století. Sborník z 5. česko – slovenského vědeckého sympozia pedagogických a vědeckovýzkumných pracovišť oboru Pěstování lesa. Křtiny, 14.9. – 16.9. 2004. Ed. J. Peňáz a J. Martínek. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004, s. 35-42.

Leugner, J., Martincová, J.: Možnosti ovlivnění stability horských lesů způsobem pěstování sadebního materiálu smrku ztepilého (*Picea abies* [L.] Karst.) ve školkách. In: Aktuálne problémy lesného škôlkarstva, semenárstva a umelej obnovy lesa 2007. Zborník referátov z medzinárodného seminára, ktorý sa konal 27. – 28. marca 2007 v Liptovskom Jáne. Ed. M. Sarvaš, M. Sušková. Zvolen, Národne lesnícke centrum 2007, s. 139-144.

Leugner, J., Jurásek, A., Martincová, J.: Comparison of morphological and physiological parameters of the planting material of Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) from intensive nursery technologies with current bareroot plants. Journal of Forest Science, 55, 2009, č. 11, s. 511-517.

8 DEDIKACE

Certifikovaná metodika vnikla v rámci řešení projektu NAZV QH 92062 Udržení stability a biodiverzity horských populací smrku ztepilého.

CULTIVATION OF YOUNG NORWAY SPRUCE STANDS IN HIGH ELEVATION OF MOUNTAIN LOCALITIES

Summary

The future stability of the forest is based already on artificial reforestation. In the extreme and human-affected mountain conditions above the altitude of 1,000 m a high genetic quality of planting stock is crucial to withstand stress.

The mountain populations of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) show greater variability both in the size of the seed and the dimensions of the seedlings, and show also a different intensity of growth and growth rhythm in comparison with spruces from lower altitudes.

The aim of the methodology is to define (1) the differences in the quality and the health status of mountain spruce with climax and pioneer growth strategies at the age before the first thinning (thicket to small-pole stages), and (2) growth and morphological parameters of mountain spruces with different initial dynamics of growth and prosperity in young plantations.

The guide provides a procedure adapting planting operations in young mountain spruce stands (in 8. climatic-vegetation zone) to improve stability and biodiversity, i.e. to support trees which are supposed to have climax strategy of growth.

On the basis of the long-term knowledge, we anticipate that spruce seeds collected from mountain populations share 25 – 40% of trees with climax growth strategies. However, it is difficult to discover these trees over the first years after planting; one of suitable traits seem to be the growth intensity.

Before first thinning it is necessary to determine the health status and morphological parameters of the trees in the stand, which helps to deduce three qualitative categories:

1. The perspective trees with well developed morphological parameters of mountain spruce populations, and with an estimated climax growth strategy.
2. The transition trees with different morphological parameters, and with relatively good prospects for further growth and development.
3. The non-perspective trees with significantly degraded state of health or obvious morphological parameters showing “pioneer growth strategy”.

The methodology guide includes also a recommended procedure for first thinning of young spruce stands in higher mountain localities.

LESNICKÝ PRŮVODCE

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
www.vulhm.cz