

VITALITA VÝSADEB LISTNATÝCH ODROSTKŮ V PODMÍNKÁCH JIZERSKÝCH HOR

VITALITY OF THE BROAD-LEAVED SAPLING PLANTATIONS UNDER THE CONDITIONS OF THE JIZERSKÉ HORY MTS.

MARTIN BALÁŠ, IVAN KUNEŠ, TEREZA KOŇASOVÁ, KATEŘINA MILLEROVÁ

ABSTRACT

The possibility of using of the bare-rooted large-sized planting stock (saplings) of broad-leaved tree species is tested in the Jizerské hory Mts. In order to assess the success of planting, the growth development is necessary to recognize. Special new scale was created for the quick visual health status assessment: A – excellent; B – good; C – slightly weak; D – distinctly weak; E – mortality. Two rowan plantations (800 trees altogether) and two beech tree plantations (500 trees altogether) were assessed. Monitoring time was conducted before the end of the vegetation season. The results show that rowan tree can overcome the post-plantation shock markedly better and earlier (about 2/3 of trees show vigorous growth and vitality after three vegetation seasons). The beech tree plantations were in the severe post-planting shock within two years period after outplanting, with no growth and poor vitality. Rapid improvement was recorded during the third season, when about 1/3 of trees probably successfully overcome the post-planting shock. The main reason of the mortality, detected during the first year, was the quite extensive damage caused by rodents. Although the results are preliminary, it is possible to declare that the using of the saplings can be considered as the suitable method for the forest regeneration in the specific conditions.

Keywords: tree growth, vitality, large-sized planting stock (saplings), afforestation, Jizerské hory Mts., rowan, beech.

Klíčová slova: přírůst, vitalita, listnaté odrostky, zalesňování, Jizerské hory, jeřáb, buk.

Úvod

V současné době existuje snaha o úpravu druhové skladby některých nevyhovujících lesních porostů náhradních dřevin, ale i porostů smrku ztepilého na bývalých horských imisních holinách (KOLEKTIV 1997; VACEK et al. 2003; SLODIČÁK et al. 2005; SLODIČÁK, NOVÁK 2008). Použití vyspělého sadebního materiálu v extrémních stanovištních podmínkách horských oblastí představuje jednu z možností, jak alespoň částečně překonat nepříznivé okolnosti růstu listnatých dřevin a usnadnit tak žádoucí úpravu druhové skladby (BALCAR et al. 2007; SLODIČÁK, NOVÁK 2008; ŠRÁMEK et al. 2008).

Vyspělým sadebním materiálem se rozumí poloodrostky (velikost 51–120 cm) a odrostky (121–250 cm). Podrobné parametry specifikuje norma ČSN 482115 (ČNI 1998). U odrostků musí být zachován příznivý poměr nadzemní a podzemní biomasy. Pro úspěšné ujímání sazenic a rychlé překonání šoku z výsadby má zásadní vliv kvalita kořenového systému a jeho schopnost začít se rozrůstat (DAVIDS, JACOBS 2005). Dále je důležité, aby kořenový systém byl intenzivní, ale prostorově kompaktní, aby bylo možné provést výsadbu s menším rizikem poškození kořenů a bez nutnosti kopání nadměrně velkých sadebních jamek.

Požadovaného tvaru kořenového systému se docílí intenzivním tvarováním kořenového systému při školkování a dále několikanásobným podřezáváním (KUNEŠ et al. 2006; BURDA, NÁROVCOVÁ 2009). Vývojem této metody pěstování odrostků, včetně konstrukce příslušné mechanizace, se zabývá BURDA (2009).

Metoda odrostků není univerzální, ale spíše doplňková. Odrostky se mohou významně uplatnit ve speciálních případech, kde je použití sadebního materiálu běžné velikosti z nějakého důvodu nevhodné. Těžiště využití odrostků lze spatřovat zejména při zalesňování stanovišť se silný vlivem buřeně (třtina, ostružiníky apod.) a v kombinaci s individuálními ochranami proti zvěři (tubusy, oplůtky), kdy je žádoucí, aby stromek odrostl a zesílil ještě před ukončením životnosti ochranného zařízení (JURÁSEK et al. 2006). Jako velmi vhodný příklad použití odrostků se dále jeví výsadby pro obohacování druhové skladby okolních monokultur (KUNEŠ et al. 2006; KUNEŠ, BURDA 2007; KUNEŠ et al. 2010; BALÁŠ, KUNEŠ 2010).

Pro posouzení úspěšnosti výsadeb, zejména pro vyhodnocení překonání šoku z výsadby, je třeba znát vývoj jejich růstu a zdravotního stavu apod. – tedy vývoj vitality jedinců, potažmo celé výsadby. Posouzení vitality lesních dřevin je komplexní problematika, kterou je žádoucí posuzovat z více úhlů pohledu (SCHULZ, HARTLING 2003). Obecné termíny vitalita a prosperita vyjadřují zdravotní stav jedinců a nejsou vázány na specifickou veličinu a metodu sběru dat. K hodnocení prosperity výsadeb se nejčastěji využívá zejména klasického zjišťování dendrometrických parametrů (výška, resp. přírůst, tloušťka kmínku). Je předpoklad, že schopnost projevit výškový přírůst je dobrým odrazem celkové životaschopnosti. Tato veličina ovšem přirozeně nemůže postihnout kvalitu měřeného jedince. Navíc, v extrémním horském prostředí bývá měření přírůstu (výšky jedince) obtížné, dochází ke zlomům či ohnutím kmínku, což naměřené hodnoty výrazně zkresluje.

Také proto, že podrobné měření přírůstu je značně časově náročné, existuje snaha o použití metody s minimální časovou náročností založené na komplexním zjišťování celkové prosperity jedince prostřednictvím vizuálního hodnocení vitality (zdravotního stavu). Výškový přírůst je potom pouze jednou ze sledovaných charakteristik, byť důležitou, ke které dále přistupují např. dynamika přírůstu, olistění, výskyt kareňních jevů, množství, tvar a velikosti listů, morfologie a poškození koruny atd.

Podle Lesnického naučného slovníku (POLENO 1995) je termín *vitalita dřevin* chápán jako „*dědičně podmíněná a vnějšími podmínkami ovlivnitelná životaschopnost dřevin, která se projevuje lepší přizpůsobivostí k vnějšímu prostředí, vyšší odolností, větší plodností, větší délkou života, umožňuje dřevině bránit v aktivizaci škodlivých činitelů a odstraňovat následky poškození*“. Podobně v práci DOBBERTIN (2005) je vitalita (podle dalších pramenů) definována jako „*schopnost přežít, životní a růstová síla*“, resp. „*schopnost života, růstu a vývoje*“.

Na základě výše uvedených definic je možné speciálně pro podmínky extrémních horských stanovišť a mladé výsadby vyvodit termín prosperita. Jako prosperující nechť je označen takový jedinec (potažmo kultura, porost, výsadba), který se

adaptoval na nové podmínky prostředí, tedy překonal šok z přesazení, úspěšně odrůstá, rozvíjí se, zvětšuje svoji biomasu. Aby mohla být prosperita zhodnocena, je k tomu zapotřebí pravidelného sledování aktuálního stavu jedince (kultury, výsadby, porostu), tedy jeho vitality. Termín vitalita má proto poněkud užší význam, neboť označuje aktuální stav, byť s přihlédnutím k dynamice minulého i očekávaného budoucího vývoje.

Vitalita je komplexní a abstraktní veličina, která nemůže být měřena přímo. K odhadu vitality však mohou být využity různé metody, jako je přírůst (výškový, tloušťkový), morfologie koruny, analýzy obsahu živin v asimilačních orgánech a dřevě, elektrická vodivost kambia, velikost a tvar asimilačních orgánů, fluorescence nebo luminiscence chlorofylu a další (DOBBERTIN 2005).

Ačkoliv hodnocení vitality pomocí vizuálního pozorování a stupnic zdravotního stavu je spojeno s jistou mírou subjektivit, přesto se v praxi jako doplňková metoda k měření dendrometrických charakteristik běžně používá. Např. EL KATEB et al. (2004) používají stupnici, která zahrnuje tři stupně vitality (*bujný* – jedinec je zdravý, plně olistěný a vůbec nebo jen nepatrně poškozený; *středně vitální* – jedinec je v uspokojivém zdravotním stavu a olistění a/nebo jen středně poškozen; *slabý* – jedinec není zdravý, slabě olistěn a/nebo vážně poškozen). Velmi podobnou stupnici pro hodnocení zdravotního stavu výsadeb v horských polohách používají také LOKVENC, VACEK (1993). Dále je na základě vizuálního určení defoliace (zdravotního stavu) založena standardní metodika hodnocení poškození porostů (průběh zhoršování zdravotního stavu) při jejich vystavení nepříznivým vlivům prostředí (zejm. imisní zátěže) – MZe ČR (1996), VACEK et al. 2007. Stupnice vitality se používají také např. pro posuzování stavu okrasné zeleně (MRAČANSKÁ 2011).

Pro možnost vyhodnocení překonání šoku z přesazení u odrostků listnatých dřevin bylo přistoupeno k vývoji speciální vlastní stupnice, podle které by bylo možné snadno, rychle a výstižně vyhodnotit úspěšnost výsadeb z hlediska dřevinné skladby, stanoviště, hnojení apod., a to i většího počtu jedinců bez náročného měření dendrometrických charakteristik. Stupnice má čtyři stupně, její původní (testovací) verze byla publikovaná v pracích MILLEROVÁ et al. 2009 a VACEK, SIMON et al. 2009.

Samotné hodnocení vitality z podstaty věci nemůže rozlišit různé příčiny poškození, ale pouze poskytuje poměrně rychle a jednoduše zjistitelný obraz o zdravotním stavu daných porostů a poskytuje základní materiál pro vyhodnocení různých pěstebních či melioračních pokusů. Zjišťování příčin poškození je vždy následně úkolem dalších návazných a hlubších studií.

Cílem příspěvku je přinést výsledky tříletého sledování zdravotního stavu výsadeb odrostků listnatých dřevin v nepříznivých růstových podmínkách horských poloh. Prezentované údaje jsou součástí komplexního posuzování vitality výsadeb s využitím různých metod (dendrometrické, vizuální, chemické a fyzikální), jehož výsledky budou publikovány v dalších pracích.

MATERIÁL A METODIKA

Od roku 2007 je v Jizerských horách Katedrou pěstování lesů Fakulty lesnické a dřevařské ČZU v Praze realizován projekt „10 000 listnáčů pro Jizerské hory“ (podrobněji v publikacích KUNEŠ et al. 2006; KUNEŠ, BURDA 2007). Cílem projektu je provozní a výzkumné ověření možností vnašení listnaté příměsi do horských jehličnatých porostů v nepříznivých stanovištních podmínkách formou tzv. podsadbových a prosadbových center, (obr. 1), se zaměřením na využití vyspělého sadebního materiálu (odrostků).



Obr. 1: Výsadba odrostků jeřábu ptačího I (JR) – viz popis dále. Stromky jsou stabilizovány vyvázáním k dřevěnému kůlu a jako ochrana proti zvěři jsou všechny výsadby oploceny
Plantation of the saplings of rowan tree No. I (rowan) – see the description below. Trees are stabilized by the fixation to a wooden sticks. All plots are completely fenced to protect saplings against game browsing

Baláš, nepublikovaná data). Jedná se o dvojsadbu jeřábu ptačího s tím, že každému odrostku přísluší sazenice normální velikosti (porovnání bude náplní dalších publikací). Všichni jedinci jsou označeni, od počátku je prováděno měření dendrometrických charakteristik a sledování zdravotního stavu. Průměrná výška jedinců (počáteční výška při výsadbě na podzim 2007; konec vegetačních sezon 2008; 2009; 2010): 135 cm; 155 cm; 161 cm; 182 cm. Průměrný meziroční přírůst během v první až třetí sezony po výsadbě (roky 2008 až 2010): 20; 6; 21 cm.

Další šetření byla realizována na doplňkových výsadbách. Tyto výsadby – II (BK), III.a (BK), III.b (JR) – se nacházejí v sousedství spodní části Výzkumné plochy Jizerka, která byla založena VÚLHM v. v. i., VS Opočno (BALCAR, PODRÁZSKÝ 1994). Vzdálenost od výsadby I je cca 1 km. Stručná stanovištní charakteristika (podrobněji např. v BALCAR et al. 2009): SLT 8K, HS 721, průměrná roční teplota 5,1 °C (1996–2008), průměrný roční úhrn srážek 1096 mm (1994–2008). Výsadby II a III jsou rozptýlené, ve volném sponu. Jedná se o poloprovozní výsadby, u kte-

V okolí osady Jizerka v Jizerských horách byly na podzim 2007 založeny celkem tři oplocenky s výsadbami odrostků (pro účely tohoto příspěvku označené I (JR), II (BK), III.a (BK), III.b (JR).

Výsadba I (JR) o velikosti 300 jedinců jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia* L.) je situována u osady Jizerka pod vrchem Bukovec u tzv. Celní cesty v nadmořské výšce cca 850 m na stanovišti částečně ovlivněném vodou, ve výrazné mrazové kotlině (jedna z klimaticky nejextrémnějších v ČR vůbec, pravidelně jsou zde v zimním zaznamenávány teploty pod –30 °C, noční mrazíky se nezdívka vyskytují během celého letního období – Balcar, Kuneš,

rých se nepředpokládalo podrobnější sledování. Zjišťování zdravotního stavu bylo v roce 2008 provedeno pouze souhrnně – zaznamenány byly počty jedinců vykazující jednotlivé stupně zdravotního stavu. Vzhledem k potřebě provádět i zde podrobnější sledování, byli oproti původním předpokladům v roce 2009 všichni jedinci označeni, tudíž je od této doby možné sledování individuálního vývoje každého jedince.

V případě výsadby II (300 jedinců) se jedná se o výsadbu odrostků buku lesního (*Fagus sylvatica* L.); podhřebenová poloha, asi 950 m n. m., půda s vyšším množstvím skeletu; nezapojená mlazina smrku ztepilého s podílem smrku pichlavého. Průměrná výška sazenic v době výsadby byla cca 130 cm.

Výsadba III navazuje v sousedství horní části na výsadbu II, půda je méně skeletovitá, místy se projevuje mírné a přechodné ovlivnění srážkovou vodou. Je situovaná v částečně se zapojující mlazině smrku ztepilého. Ve spodní části je vysazen buk lesní (výsadba III.a – 200 jedinců), v horní části jeřáb ptačí (výsadba III. b – 500 jedinců).

Hodnocení zdravotního stavu bylo provedeno pomocí stupnice speciálně vyvinuté pro hodnocení vitality výsadeb. Konečná verze stupnice po drobných úpravách, vycházejících ze zkušeností při jejím testovacím použití, je uvedena v tab. 1. Obrazová verze stupnice je součástí prezentace příspěvku na konferenci.

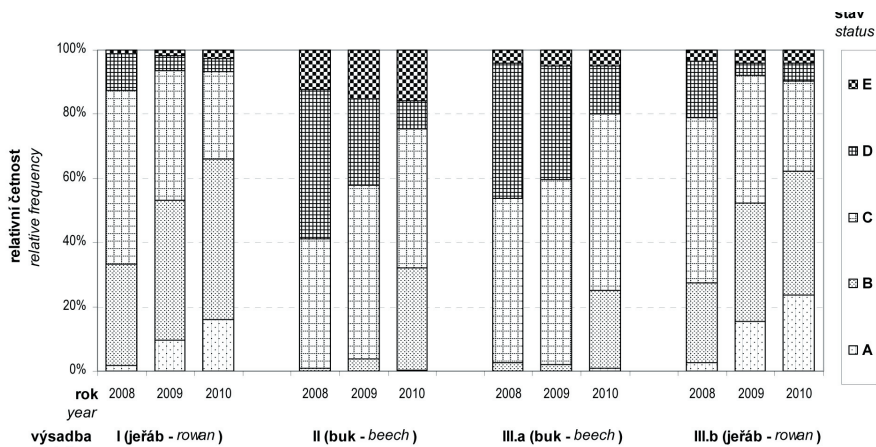
Tab. 1: Stupnice pro hodnocení vitality odrostků v prvních letech po výsadbě
Degree scale for the saplings vitality assessment in the several years after planting

A	Výborný stav – výrazný a stabilní výškový přírůst, plné olistění, bez poškození.
B	Dobrý stav – obnovený výškový přírůst, který nemusí být vysoký, ale jedinec je vitální, plně olistěn. Dobrá perspektiva příznivého vývoje do budoucna.
C	Poněkud zhoršený stav – bez významnějšího přírůstu, případně přírůst tvoří jen tenké výmladky (vlky), poněkud snížená vitalita, ale velká většina koruny je živá. Uspokojivá perspektiva přežití, byť přírůst bude zřejmě po několik let zpomalen.
D	Výrazně zhoršený stav – výrazné projevy defoliace, celkové chřadnutí, živá je často jen spodní část stromu. Pravděpodobně uschne nebo bude delší dobu živořit.
E	Suchý.

Hodnocení zdravotního stavu by mělo proběhnout v druhé polovině vegetační sezony (nejpozději do přelomu srpna/září), tedy v době, kdy je již v podstatě ukončen výškový přírůst, ale ještě nedochází k podzimnímu zbarvování asimilačního aparátu, které by mohlo být mylně zaměněno příznaky zhoršeného zdravotního stavu (karenční jevy, defoliace). Hodnocení může být zatíženo jistou mírou subjektivity při pozorování, a tím i neobjektivitou v získaných datech. Aspekt subjektivity je potlačován tím, že hodnocení provádějí dostatečně vyškolení a zacvičení pracovníci a celou výsadbu (případně série výsadeb) hodnotí jedna osoba.

VÝSLEDKY

Vývoj zdravotního stavu výsadeb během 3 let po výsadbě prostřednictvím relativního zastoupení stupňů zdravotního stavu v jednotlivých výsadbách je znázorněn na obr. 2.



Obr. 2: Relativní zastoupení jedinců ve výsadbách listnatých odrostků podle stupňů zdravotního stavu (A–E) v letech 2008 až 2010

Relative frequency of trees in the broad-leaved saplings plantations in accordance with a health status classes (A–E) in years 2008–2010

Zdravotní stav buku lesního po **první vegetační sezoně** (2008) je výrazně horší než stav jeřábu ptačího. Buk je na tomto horském stanovišti, byť v současné době již se slabým zápojem smrku ztepilého, značně poškozován nepříznivými klimatickými a půdními podmínkami. Tyto okolnosti ovšem (zatím) většinou působí pouze zastavení přírůstu a zvýšení defoliace, tzn. snížení celkové vitality. Jen zřídka jsou příčinou mortality. Velká většina případů mortality buku lesního po první vegetační sezoně (zejména ve výsadbě II) byla způsobena myšovitými hlodavci (zřejmě hrabošem mokřadním a hryzcem vodním). Po první sezoně dosahuje mortalita zhruba 10 %, dalších 40 % jedinců je ve velmi špatném zdravotním stavu. Jedinci buku s výraznějším výškovým přírůstem se téměř nevyskytují. Zhruba 1/2 jedinců buku sice nepřirůstá, ale je v relativně dobrém zdravotním stavu. Mírné zlepšení nastalo během druhé vegetační sezony (2009). U výsadby II došlo ovšem k výraznému poklesu četnosti jedinců ve stupni D (špatný zdravotní stav). Vzhledem k tomu, že se mortalita zvýšila jen o cca 3 %, došlo tedy k posílení stupně C (uspokojivý stav). Stav necelých 4 % jedinců ve výsadbě II. byl ohodnocen stupněm B – tyto jedinci již vykazují výraznější přírůst a dobrou vitalitu. Vývoj zdravotního stavu ve výsadbě III.a mezi první a druhou sezonou byl jen zanedbatelný.

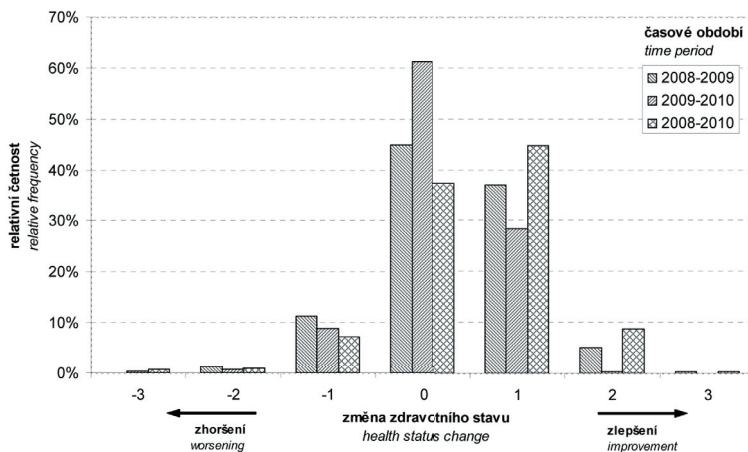
Výrazné zlepšení zdravotního stavu buku lesního bylo zaznamenáno v průběhu třetí vegetační sezony (2010), a to v podobné intenzitě u obou výsadeb. Výrazně

vzrostlo zastoupení stupně B (32% ve výsadbě II; 24% ve výsadbě III.a). Dále klesl podíl stupně D, Mortalita vzrostla jen minimálně nebo vůbec.

Jeřáb ptačí po prvním roce vykazuje uspokojivou vitalitu, která je základem pro následný dobrý vývoj výsadeb. Od výsadby probíhá postupné zlepšování zdravotního stavu – snižování podílu stupně D a zvyšování podílu stupňů A a B. V roce 2010 bylo 16 až 24% jedinců ve zdravotním stavu A. U obou výsadeb byla stupněm B nebo lepším hodnocena zhruba 1/3 jedinců. Až na nepatrné výjimky nebylo zaznamenáno poškozování jeřábu myšovitými hlodavci, pouze na konci vegetačního období se u části jedinců pravidelně objevuje poškození asimilačního aparátu houbovými chorobami (rzi) a žírem hmyzu, což však zřejmě nemělo vážnější dopady na zdravotní stav. Mortalita je zanedbatelná, ani po třetí vegetační sezoně nepřesahuje celková míra 4%. Podíl jedinců ve špatném zdravotním stavu (D) se u výsadby I snížil z 11% v roce 2008 na 4% v roce 2010, resp. ze 17% na 5% u výsadby (III.b). Zhruba polovina jedinců sice nevykazuje výraznější výškový přírůst, ale je vizuálně v uspokojivém zdravotním stavu (stupeň C). Do roku 2010 se tento podíl snížil na cca 28% u obou výsadeb.

Po dvou vegetačních sezonách již více než 50% jedinců jeřábu ptačího překonalo šok z výsadby a obnovilo výškový přírůst, po třech sezonách to jsou již cca 2/3. Podíl odumřelých a velmi poškozených jedinců je po třech letech do 10%.

U výsadby I, kde od počátku probíhá sledování vývoje zdravotního stavu každého jedince, je možné vyjádřit, jak se mění zdravotní stav toho kterého jedince. Z výsledků je patrná jasná tendence ke zlepšování zdravotního stavu (obr. 3).



Obr. 3: Změna zdravotního stavu jednotlivých stromků ve výsadbě jeřábu ptačího I (JR) během let 2008 až 2010. Např. změna o +2 stupně odpovídá změně vitality ze stupně C na stupeň A (a naopak)

Health status change of the individual trees in plantation No. I (rowan) during the years 2008–2010. For example +2 degrees change corresponds to the vitality change from the status C to A (and vice versa)

Téměř 40% jedinců zaznamenalo kladný posun zdravotního stavu o 1 stupeň (např. ze stupně C na stupeň B atd.), 5% jedinců dokonce zaznamenalo klad-

ný posun o 2 stupně. Pouze 10 % jedinců si o jeden stupeň pohoršilo a u více než 40 % se mezi roky 2008–9 zdravotní stav nezměnil. Četnost zhoršení o více než jeden stupeň byla zanedbatelná.

Podrobnější analýzu dynamiky vývoje zdravotního stavu výsadeb znázorňují tab. 2 a 3. Tabulky uvádějí rozdělení relativních četností přechodů mezi jednotlivými stupni zdravotního stavu v daných časových rozmezech.

Tab. 2: Četnosti přechodů mezi jednotlivými stupni zdravotního stavu pro počáteční rok 2008 – výsadba I (JR)
Frequencies of health status annual transition for the initial year 2008 – plantation No. I (rowan)

Rozdělení relativních četností [%] <i>Relative frequency distribution [%]</i>											
výchozí <i>initial</i>		pro příslušnou výchozí skupinu <i>according to the appropriate initial group</i>									
2008		2009					2010				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
A	1,7	60,0	40,0	0,0	0,0	0,0	80,0	20,0	0,0	0,0	0,0
B	31,7	18,9	48,4	29,5	3,2	0,0	27,4	49,5	18,9	2,1	2,1
C	54,0	4,3	46,3	46,3	2,5	0,6	10,5	57,4	30,3	1,2	0,6
D	11,3	2,9	23,5	53,0	20,6	0,0	3,0	26,5	44,1	23,5	2,9
E	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0

Vysvětlivky – příklad: V roce 2008 zaznamenáno následující rozdělení četností jednotlivých stupňů zdravotního stavu: A 1,7; B 31,7; C 54,0; D 11,3; E 1,3 (%). Ve skupině jedinců, kteří byli v roce 2008 hodnoceni stupněm C (bylo jich 54%), bylo v roce 2009 zaznamenáno následující rozdělení četností zdravotního stavu: A 4,3; B 46,3; C 46,3; D 2,5; E 0,6 (%).

Note – example: The following relative frequency distribution of the health status classes was recorded in year 2008: A 1,7; B 31,7; C 54,0; D 11,3; E 1,3 (%). Within the group of the individuals assessed by the class C in the year 2008 (54%), the following relative frequency distribution of the health status was recorded in the year 2009: A 4,3; B 46,3; C 46,3; D 2,5; E 0,6 (%).

Z údajů pro výsadbu I (tab. 2) vyplývá především výrazný přesun jedinců hodnocených v roce 2008 stupněm C do stupně B v roce 2009 a také značný přesun jedinců zpočátku označených jako chřadnoucí (D) do vitálnějších stupňů. Podle očekávání do roku 2010 uhynuli téměř výhradně jedinci označení v předchozím roce stupněm D (tab. 3).

Ve výsadbě II (tab. 4) u jedinců buku, kteří v druhé sezoně (2009) byli hodnoceni stupněm C a B, nebylo do roku 2010 až na výjimky zaznamenáno zhoršování zdravotního stavu. Přibližně 2/3 jedinců hodnocených v roce 2009 jako D si do následujícího roku polepšilo o jeden až dva stupně. Ve výsadbě buku III.a (tab. 4) byl vývoj podobný jako u předchozí výsadby (II).

Tab. 3: Četnosti meziročních přechodů (2009–2010) mezi jednotlivými stupni zdravotního stavu (A–E) ve výsadbách I (JR), II (BK), III.a (BK), III.b (JR)
Frequencies of the health status annual transition (years 2009–2010) between particular health status degrees (A–E) in the plantations No. I (rowan), II (beech), III. a (beech), III. b (rowan)

Rozdělení relativních četností [%] Relative frequency distribution [%]						
výchozí initial		pro příslušnou výchozí skupinu according to the appropriate initial group				
2009		2010				
		A	B	C	D	E
I (JR)						
A	9,7	69,0	27,6	3,4	0,0	0,0
B	43,7	20,6	68,7	9,2	0,8	0,8
C	40,3	0,8	43,0	52,1	4,1	0,0
D	4,7	0,0	0,0	42,9	42,9	14,3
E	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	100
II (BK)						
A	0	-	-	-	-	-
B	3,7	0,0	81,8	18,2	0,0	0,0
C	54,2	0,6	46,6	50,9	1,9	0,0
D	26,9	0,0	13,8	55,0	28,7	2,5
E	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	100
III.a (BK)						
A	0	-	-	-	-	-
B	2	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0
C	57,7	0,0	34,5	60,2	5,3	0,0
D	35,2	0,0	8,7	58,0	33,3	0,0
E	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	100
III.b (JR)						
A	15,4	61,8	31,6	6,6	0,0	0,0
B	37	30,8	47,3	21,4	0,5	0,0
C	39,8	6,6	40,8	45,5	7,1	0,0
D	3,7	0,0	5,6	27,7	66,7	0,0
E	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	100

U výsadby jeřábu III.b (tab. 4) byly zaznamenány poměrně výrazné přesuny mezi stupni A – B a B – C, a to oběma směry. Více jedinců hodnocených v roce 2009 stupněm B si tento stupeň udrželo i v roce následujícím, než kolik jich si pohoršilo na stupeň C. Přesun z vitálnějších stupňů do stupně D byl jen malý.

DISKUSE

I když úspěšnost ujímání sazenic a rychlé překonání šoku z výsadby je zásadně ovlivněna především kvalitou kořenového systému (DAVIDS, JACOBS 2005), posouzení vitality je možné prakticky výhradně na základě nadzemní části stromku. Šok z výsadby je samozřejmě očekávatelný jev, kterému lze jen stěží zcela zabránit. Běžně trvá 1–3 roky (KRIEGEL 2002), v některých případech až kolem 4 let (HOBZA et al. 2008).

Dosavadní průběžné a dílčí výsledky hodnocení výsadeb odrostků **jeřábu ptačího** v podmínkách hřebenových poloh Jizerských hor po první vegetační sezoně naznačily relativně úspěšné ujmutí a přežívání odrostků s dobrou perspektivou do budoucnosti. Většina jedinců vykazuje uspokojivý zdravotní stav, mortalita je nevýznamná, mechanické poškození se prakticky nevyskytuje. U jeřábu lze hovořit o postupném překonávání šoku z výsadby během druhého roku po výsadbě.

Naproti tomu ve výsadbách **buku lesního** se v prvních dvou letech projevil velmi výrazný šok z přesazení, jeho překonání nastalo až během třetího roku, kdy u části jedinců došlo k obnovení přírůstu. Jsou poškozovány mrazem, přímým osluněním (absence porostního krytu) a myšovitými hlodavci (zřejmě hryzec vodní a hraboš mokřadní). Větší poškození myšovitými hlodavci bylo zaznamenáno na kamenitých místech a v blízkosti starých pařezů a zbytků hromad (valů) klestu. Zde se zřejmě hlodavci významněji koncentrují, neboť zde nacházejí vhodné prostředí pro stavbu nor. Pokud se toto empirické zjištění potvrdí exaktními studii, bude třeba (alespoň u listnáčů) přehodnotit dosavadní doporučení, podle kterých by se pro výsadbu měla vybírat právě tato mikrostanoviště v blízkosti pařezů a hromad klestu (BALCAR et al. 2007). Tato místa na jednu stranu poskytují alespoň částečný ekologický kryt a je zde zlepšená živinová bilance vlivem dekompozice tlejícího dřeva, na druhou stranu se ovšem v těchto místech soustřeďují hlodavci, kteří výsadby následně poškozují. Myšovití hlodavci každopádně do budoucna představují velmi významný rizikový faktor.

Pro buk lesní, jakožto citlivou dřevinu (THOMAS, SPORNS 2009; ÚRADNÍČEK et al. 2009), je dané stanoviště v 8. LVS zřejmě na samé hranici jeho možného rozšíření. Do budoucna je nutné těžiště jeho výsadeb přesunout do nižších vegetačních stupňů.

Zlepšení vitality buku během třetího roku zhruba koresponduje se dřívějšími zkušenostmi s výsadbami v těchto podmínkách (BALCAR 1998), podle kterých by zhruba od 4. roku mělo docházet k postupnému překonání šoku z výsadby, ustávání mortality a k obnovení výškového přírůstu a ke zlepšování celkové vitality.

Dle dosavadních poznatků je použita metoda stabilizace schopna na relativně mírných svazích účinně zabránit mechanickému poškození stromku sněhem. Naopak pokud odrostek není řádně stabilizován, jeho poškození je téměř nevyhnutelné. Ze zkušeností vyplývá, že sazenice, a to i nižší jedinci o rozměrech poloostrodků, musí být stabilizovány nejméně dvěma úvazky dostatečně vzdálenými od sebe. Pokud je použit pouze jeden úvazek, dochází vlivem tlaku sněhu k ohnutí části stromku nad úvazkem, s možným přelomením kmínku. Důkladná stabilizace je tedy základním předpokladem pro úspěšné uplatnění odrostků.

ZÁVĚR

Souhrnně je po třetí vegetační sezoně možné konstatovat, že použití vyspělého sadebního materiálu (odrostků) jeřábu ptačího v extrémních horských podmínkách se nesetkalo s vážnými problémy a většina jedinců již překonala šok z výsadby a začala výrazněji přirůstat. Výsadby buku lesního byly značně poškozovány myšovitými hlodavci a také nepříznivými stanovištními podmínkami. V prvních dvou letech od výsadby vykazoval buk celkově zhoršenou vitalitu. Během třetí sezony od výsadby došlo u buku k zásadní kladné změně ve zdravotním stavu, kdy zhruba jedna třetina jedinců vykazuje známky překonání šoku z výsadby. I když se tedy zřejmě i citlivější druhy časem dokážou přizpůsobit nepříznivému stanovišti, pro úspěšnost výsadby je volba vhodného druhového složení pro dané stanovištní podmínky každopádně důležitá okolnost, která usnadní obnovu lesa.

Podle dosavadních několikaletých zkušeností je možné využití odrostků považovat za nadějnou metodu výsadby lesních dřevin, využitelnou např. pro vnášení chybějících listnatých druhů do horských jehličnatých porostů. Vzhledem k dlouhodobosti jako jednoho z klíčových aspektů lesnického oboru, bude definitivní zhodnocení a vyvození závěrů možné až po delším sledování výsadeb.

PODĚKOVÁNÍ

Článek vznikl za finanční podpory grantových projektů CIGA ČZU (reg. č. 20104304), projektu NAZV (reg. č. QH 92087) a projektu IGA FLD ČZU (reg. č. 20114314). Autoři děkují dalším členům výzkumného týmu za pomoc při zakládání a spravování výsadeb, jakož i za získávání a vyhodnocování dat. Poděkování patří rovněž LČR, s. p., LS Frýdland, zejména revírníkovi Ing. Pavlovi Lánskému, a Správě CHKO Jizerské hory, zejména Ing. Vladimírovi Vršovskému.

LITERATURA

- BALÁŠ M., KUNEŠ I. 2010. Zkušenosti s výsadbou odrostků listnatých dřevin v horských polohách. *Lesnická práce*, 89, 11: s. 20-22.
- BALCAR V. 1998. Obnova lesů v Jizerských horách. *Lesnická práce*, 77, 9: s. 338-340.
- BALCAR V., SLODIČÁK M., KACÁLEK D., NAVRÁTIL P. 2007. Metodika postupů přeměn porostů náhradních dřevin v imisních oblastech. *Lesnický průvodce, recenzované metodiky pro praxi*, č. 3, VÚLHM Strnady, VS Opočno: 34 s.
- BALCAR V., KACÁLEK D., KUNEŠ, I. 2009. Vývoj kultury jilmu horského (*Ulmus glabra* Huds.) v hřebenové poloze Jizerských hor. *Zprávy lesnického výzkumu*, 54: Special: s. 3-8.
- BALCAR V., PODRÁZSKÝ V. 1994. Založení výsadbového pokusu v hřebenové části Jizerských hor. *Zprávy lesnického výzkumu*, 39, 2: s. 1-7.
- BURDA P. 2009. Ověření pěstebních postupů a využití školkařských technologií při pěstování sadebního materiálu lesních dřevin a posouzení kvality vyprodukovaného materiálu. *Disertační práce, KPL FLD ČZU v Praze: 90 s.* http://www.fld.czu.cz/akreditace/dp/pl/Burda_Pavel_2009.pdf, [cit. 17-05-2011].
- BURDA P., NÁROVCOVÁ J. 2009. Ověřování technologie pěstování poloodrostků a odrostků v lesních školkách. *Zprávy lesnického výzkumu*, 54, 2: s. 92-98.

- ČNI 1998. ČSN 482115 Sadební materiál lesních dřevin. Katalogové číslo 52088, obor: lesnictví, pěstování lesa. Český normalizační institut, Praha: 17 s.
- DAVIDS A. S., JACOBS D. F. 2005. Quantifying root system quality of nursery seedlings and relationship to outplanting performance. *New Forests*, 30: s. 295-311.
- DOBBERTIN M. 2005. Tree growth as indicator of tree vitality and of tree reaction to environmental stress: a review. *European Journal of Forest Research*, 124: s. 319-333.
- EL KATEB H., BENABDELLAH B., AMMER CH., MOSANDL R. 2004. Reforestation with native tree species using site preparation techniques for the restoration of woodlands degraded by air pollution in the Erzgebirge, Germany. *European Journal of Forest Research*, 123: s. 117-126.
- HOBZA P., MAUER O., POP M. 2008. Current use of European beech (*Fagus sylvatica* L.) for artificial regeneration of forests in the air-polluted areas. *Journal of Forest Science*, 54, 4: s. 139-149.
- JURÁSEK A., BARTOŠ J., LEUGNER J., MARTINCOVÁ J. 2006. Metodika použití plastových chráničů sadebního materiálu lesních dřevin při umělé obnově lesa a zalesňování. *Lesnický průvodce, recenzované metodiky pro praxi*, č. 6. VÚLHM Strnady, Opočno: 28 s.
- KRIEGL H. 2002. Snaha o vypěstování některých cenných listnáčů a hospodářských dřevin výsadbou do smrkové mlaziny určené k postupné likvidaci. *Zprávy lesnického výzkumu*, 47, 4: s. 195-198.
- Kolektiv 1997. Plán péče o CHKO Jizerské hory. Autorský kolektiv: P. Březina, J. Burda, J. Dolak, K. Farský, J. Hušek, J. Mejzrová, L. Pavlů, F. Pelc, K. Švejdová, P. Vetešník, Z. Vlk, P. Vonička, V. Vršovský, Liberec, září 1997, platnost 1997 – 2006, 8. 4. 2005 byla prodloužena platnost do roku 2011. <http://www.jizerskehory.ochranaprirody.cz/index.php?cmd=page&id=438>, [cit. 27-05-2008].
- 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, Opočno 5.–6. 9. 2006. Jurásek, A., Novák, J., Slodičák, M. (eds.), VÚLHM Jíloviště–Strnady, VS Opočno, 2006, ISBN 80-86461-71-8, s. 77-87.
- KUNEŠ I., BALÁŠ M., BURDA P. 2010. Vnášení listnatých odrostků do horských jehličnatých porostů. *Lesnická práce*, 89, 10: s. 24-26.
- KUNEŠ I., BURDA P. 2007. Vnášení listnaté příměsi do mladých smrkových porostů na zalesněných imisních holinách našich hor. In: Zvyšování druhové pestrosti lesů. Sborník referátů ze Setkání lesníků východních Čech... Vysoké Mýto, 30. srpna 2007, Česká lesnická společnost: s. 35-39.
- LOKVENC T., VACEK S. 1993. Použití autochtonních a zdomácnělých dřevin pro zalesňování imisních holin. *Opera Corcontica*, 30: s. 53-71.
- MILLEROVÁ K., BALÁŠ M., KUNEŠ I., 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. Sborník z konference na CD, Kostelec nad Černými Lesy 10. 2. 2009. Klč, P. (ed), FLD ČZU v Praze: s. 136-145.

- MRAČANSKÁ E. 2011. Posuzování žádostí o pokácení stromů. In: Provozní bezpečnost stromů. Sborník přednášek z odborného semináře, Brno, 24.–25. 3. 2011, AOPK ČR, LDF Mendelu v Brně: s. 8-16.
- MZe ČR 1996. Vyhláška Ministerstva zemědělství ČR č. 78/1996 Sb., o stanovení pásem ohrožení lesů pod vlivem imisí.
- POLENO Z. (ed.). 1995. Lesnický naučný slovník – II. díl P–Ž. Ministerstvo zemědělství, Agrospoj, Praha: 683 s.
- SCHULZ H., HÄRTLING S. 2003. Vitality analysis of Scots pines using a multivariate approach. *Forest Ecology and Management*, 186: s. 73-84.
- SLODIČÁK M. et al. 2005. Lesnické hospodaření v Jizerských horách. *Lesy ČR Hradec Králové, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště–Strnady*: 232 s.
- SLODIČÁK M., NOVÁK J. 2008. Výchova porostů náhradních dřevin. Recenzovaná metodika. *Lesnický průvodce, recenzované metodiky pro praxi*, č. 3, VÚLHM Strnady, Opočno: 28 s.
- ŠRÁMEK V., SLODIČÁK M., LOMSKÝ B., BALCAR V., KULHAVÝ J., HADAŠ P., PULKRAB K., ŠIŠÁK L., PĚNIČKA L., SLOUP M. 2008. The Ore Mountains: Will successive recovery of forests from lethal disease be successful? *Mountain Research and Development*, 28, 3/4: s. 216-221.
- THOMAS F. M., SPORNS K. 2009. Frost sensitivity of *Fagus sylvatica* and co-occurring deciduous tree species at exposed sites. *Flora*, 204: s. 74-81.
- ÚRADNÍČEK L., MADĚRA P., TICHÁ S., KOBLÍŽEK J. 2009. Dřeviny České republiky. *Lesnická práce, Kostelec nad Černými Lesy*: 367 s.
- VACEK S. et al. 2003. Mountain Forests of Czech Republic. Forestry Department, Ministry of Agriculture of the Czech Republic: 320 s.
- VACEK S. et al. 2007. Zdravotní stav a dynamika lesních ekosystémů Krkonoš pod stresem vyvolaným znečištěním ovzduší. *Folia Forestalia Bohemica*, č. 6, *Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy*: 216 s.
- VACEK S., SIMON J. et al. 2009. Zalesňování extrémních stanovišť s využitím vyspělého sadebního materiálu In: Zakládání a stabilizace lesních porostů založených na bývalých zemědělských a degradovaných půdách *Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy*: s. 664-674.

Adresa autorů:

Ing. Martin Baláš,
Ing. Ivan Kuneš, Ph.D.,
Ing. Tereza Koňasová,
Ing. Kateřina Millerová,
Česká zemědělská univerzita v Praze,
Fakulta lesnická a dřevařská, Katedra pěstování lesů,
Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 – Suchdol
Česká republika
e-mail: balas@fd.czu.cz

