

PROSPERITA JUVENILNÍCH POROSTŮ PRVNÍ GENERACE LESA

PROSPERITY OF JUVENILE FIRST-GENERATION FOREST STANDS

JAN BARTOŠ - DUŠAN KACÁLEK

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Opočno

ABSTRACT

Prosperity of six tree species was investigated in juvenile-stage forest stand. An experimental plot was established at an altitude of 520 m a. s. l. on *Fagetum acidophilum* site which had been used as meadow till 2001. Coniferous species mortality did not exceed 5% and broadleaves species mortality was less than 9% in the 8th year after planting. Douglas fir was the only unmixed conifer which was significantly higher (456 cm) compared to Douglas fir mixed with other species. On the other hand, sycamore maple was significantly higher (325 cm) in mixture. Unmixed spruce, beech and fir did not differ from mixed variants. As for DBH, mixed larch, unmixed Douglas fir and mixed sycamore maple are the thickest species (67, 57 and 22 mm respectively). Studied conifers seem to be much more efficient in terms of forest environment restoration.

Klíčová slova: zalesňování, zemědělská půda, modřín, douglaska, smrk, jedle, buk, klen

Key words: afforestation, agricultural land, European larch, Douglas fir, Norway spruce, silver fir, European beech, sycamore maple

ÚVOD

Pěstování smíšených lesů odolávajících škodlivým abiotickým i biotickým činitelům by mělo být základní snahou lesního hospodářství. Nicméně požadavek na změnu druhové skladby hospodářských lesů by z pohledu vlastníka neměl omezovat produkční funkci a dosažení odpovídajícího zisku z lesnického hospodaření. Zmíněný přístup je třeba uplatňovat jak v rámci dlouhodobě lesnický využívané půdy, tak i při zakládání porostů v podmínkách dlouhodobého bezlesí – např. při zalesňování zemědělských půd (dále ZZZ). Jedním z největších specifík ZZZ ve vazbě na závazná ustanovení lesního zákona je možnost obcházení ustanovení o maximální velikosti holiny. Tato skutečnost v sobě skrývá nebezpečí vzniku nesmíšených porostů (např. smrkových monokultur), které svou výměrou výrazně přesahují 1 ha. Tato situace může nastat na nově zalesňovaných pozemcích i v dnešní době. Z hlediska stability a zdravotního stavu lze naopak doporučit pestřejší smíšení porostu.

Při zalesňování relativně velmi kvalitních stanovišť bude vlastníkoví pozemku záležet na efektivním využití jeho produkčního potenciálu (PULKRAB et al. 1998, PULKRAB 2003). ZZZ lze tak jednoznačně zařadit do lesnického hospodaření nejvyšší intenzity (MIKESKA, VACEK 2006). Pro přiblížení se rentabilitě zemědělského hospodaření bude třeba dále v rámci ustanovení platného lesního zákona využít také dřeviny s vysokým produkčním potenciálem, jako je např. modřín, douglaska, třešeň či jedle obrovská. Společnou charakteristikou těchto dřevin je, že v jednotlivých cílových hospodářských souborech je pro ně plánováno pouze nízké zastoupení. Domníváme se, že jejich efektivní zastoupení je možné v porostech zajistit výsadbou s vhodnou výplňovou dřevinou za předpokladu vhodného smíšení.

V minulosti se u nás jednoznačně nejhojněji využíval při ZZZ smrk. Mnozí autoři ho do 5. lesního vegetačního stupně (lvs) nedoporučují (např. VACEK et al. 2005, MAREŠ 2006, 2010) především z důvodu rizika hnilob oddenkových částí kmenů. Podle našeho názoru není míra tohoto ohrožení stejná napříč všemi edafickými kategoriemi výše zmíněného lvs, takže smrk jako naše osvědčená hospodářská dřevina může mít nadále významné místo i při ZZZ. Například ZATLOUKAL (2004) hovoří při ZZZ o smrku do 5. lvs jako o vhodné ekonomické „výplni“ porostů. Na jedné straně můžeme použít dřeviny s relativně nižšími náklady na zajištěnou kulturu a na druhé straně máme k dispozici dřeviny s vysokým hodnotovým potenciálem, který lze nicméně naplnit pouze za dodržení náročných pěstebních opatření (např. vysoké hektarové počty). Řešením představené problematiky hledáme odpověď na otázku: Jaká je prosperita smíšených jehličnatých a listnatých dřevin v juvenilním stadiu rostoucích v podmínkách bývalého dlouhodobého bezlesí?

MATERIÁL A METODIKA

Na jaře 2001 byla založena trvalá výzkumná plocha (dále TVP) Bystré I s využitím jednotlivého a skupinového smíšení dřevin. TVP se nachází v PLO 26 – Předhoří Orlických hor v katastrálním území obce Bystré v Orlických horách na pozemku o výměře 0,6 ha dříve zemědělsky využívaném jako louka. Experiment se nachází na severozápadním svahu ve střední nadmořské výšce 520 m. Celá lokalita je ze tří stran obklopena lesními porosty, zčásti založenými v 60. letech minulého století na zemědělské půdě a zčásti dospělými porosty na kontinuální lesní půdě. Všechny porosty jsou zařazeny do SLT 4K (kyselá bučina) s přechodovými prvky ke svěží edafické kategorii.

Zalesňovaný pozemek byl rozdělen na parcely o velikosti 1,5 aru (stabilizace dubovými kůly). Před výsadbou byla na celé ploše provedena příprava půdy naoráním ca 35 cm širokých pásů zemědělským pluhem. Povrch půdy byl narušen v průměru do hloubky 5 cm. Provedením přípravy půdy se výrazně snížila pracnost při ručním kopání jamek o velikosti 35 x 35 cm sekeromotykou. Rozestup řad vysázených dřevin je na všech parcelách ca 1,6 m.

Buk lesní (*Fagus sylvatica* L.), javor horský (*Acer pseudoplatanus* L.), jedle bělokorá (*Abies alba* MILL.), douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii* (MIRB.) FRANCO), a smrk ztepilý (*Picea abies* (L.) KARSTEN) jsou na TVP vysázeny v nesmíšených skupinách vždy ve dvou opakováních. Na deseti parcelách jsou výše uvedené dřeviny vysázeny v jednotlivém smíšení. Na všech těchto smíšených parcelách je také zastoupen modřín opadavý (*Larix decidua* MILL.) tak, aby byl rozmístěn po celé parcele. Na každé smíšené parcele je průměrně 14 jedinců modřínu. Kromě modřínu je zde lípa srdčitá (*Tilia cordata* MILL.) nebo jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia* L.) jako jednotlivá příměs. V příspěvku je tato varianta dále souhrnně označována jako „směs“. Počty vysázených sazenic se v závislosti na druhu dřeviny liší minimálně, v průměru bylo na jednu smíšenou parcelu vysázeno 90 stromků, což odpovídá hustotě 6 tis. jedinců na hektar. K výsadbě byl použit standardní sadební materiál splňující požadavky normy ČSN 48 2115, odebraný z lesních školek v Albrechticích nad Orlicí a Broumově.

U pokusných výsadeb je od založení v roce 2001 pravidelně sledován zdravotní stav a měřen výškový přírůst. V delších časových intervalech je sledován tloušťkový přírůst v kořenovém krčku a od roku 2006 je každoročně měřena výčetní tloušťka. V září 2008 byl v rámci varianty nesmíšené douglasky proveden odběr vrstvy opadu pokrývající celoplošně půdu pod touto dřevinou. Odběr byl proveden pomocí železných rámečků 25 x 25 cm (625 cm²) za účelem přepočtu množství opadané biomasy na jednotku

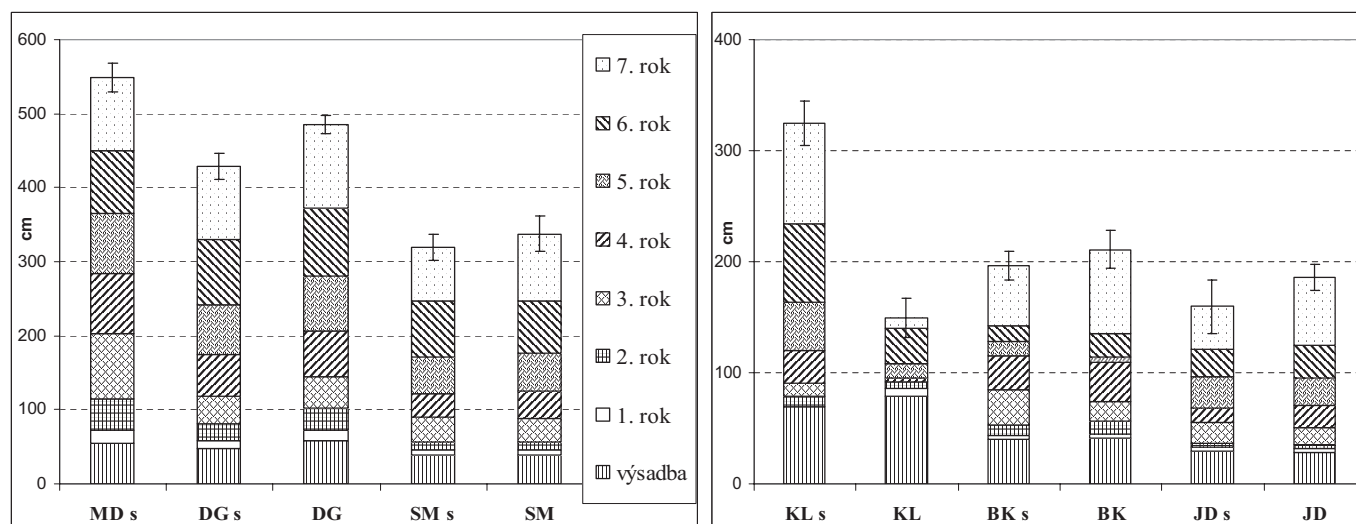
plochy. Pod ostatními dřevinami z výsadbě 2001 se v té době souvislé vrstvy opadu pod porostem nevyskytovaly.

Data byla statisticky vyhodnocena pomocí jednofaktorové analýzy variance a porovnáním průměrných hodnot variant s výpočtem konfidenčních intervalů ($\alpha = 0,05$) v programovém vybavení MS Excel.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z výsledků sledování pokusných výsadeb na TVP Bystré vyplývá, že po srážkově bohatém jarním období roku 2001 vykazovaly všechny dřeviny dobrý zdravotní stav a velmi nízké procento ztrát. Po prvním roce byly ztráty v průměru nižší než 2 %. Po sedmi letech růstu, kdy je smíšený porost zcela zapojen, činí mortalita průměrně 7 %. Podrobnější údaje celkové mortality po 8 letech růstu zachycuje tabulka 1. Při porovnání použitých dřevin vykazuje výrazně nižší ztráty modřín, douglaska a smrk. Kromě nízké atraktivity těchto dřevin pro myšovitě hraje významnou roli rychlejší odrůstání z vlivu buřeně, která se výrazně podílela na vyšších ztrátách u javoru horského (dále klen), jedle a buku.

U sadebního materiálu kleny byla i přes největší počáteční výšku zaznamenána nejdelší stagnace růstu, která trvala 3 roky. Po sedmi letech dosahuje tato dřevina průměrné výšky 275 cm. Největší průměrné výšky sedm let po výsadbě mají modřín (549 cm) a douglaska (456 cm). Největší dynamika růstu v posledních 2 – 3 letech byla zaznamenána u kleny ve směsi. Zajímavým zjištěním je, že naopak nejmenší přírůst byl u stejné dřeviny doložen v nesmíšených čtvercích (obr. 1). Tuto skutečnost si vysvětlujeme vhodnějšími stanovištními podmínkami (mikroklima, vlhkost, teplotní extrémy, proudění vzduchu), které vytvořily rychle rostoucí přimíšené dřeviny. Růst kleny může být nicméně



Obr. 1.

Vývoj průměrné výšky jednotlivých druhů dřevin na TVP Bystré v prvních sedmi letech po výsadbě (2001 – 2007). Konfidenční intervaly ($\alpha = 0,05$) jsou vypočítány pro celkovou průměrnou výšku variant v 7. roce. Písmeno „s“ označuje variantu smíšených dřevin.

Development of mean height of particular tree species in the course of the first seven years after planting. Confidence intervals ($\alpha = 0.05$) are calculated for total mean height in the 7th year. Letter „s“ denotes admixture of the other tree species. X-axis captions: MD – larch; DG – Douglas fir; SM – Norway spruce; KL – sycamore maple; JD – fir; BK – beech

ovlivněn také živinami, jak doložila WEBER-BLASCHKE et al. (2008) na pozitivním vztahu zvyšující se výšky a vyšších koncentrací N a P v listech. Klen jako dřevina se srdčitým kořenovým systémem (ÚRADNÍČEK et al. 2001) dobře zvládá konkurenci v kořenovém prostoru a je spíše stimulován přimíšenými dřevinami k výškovému a tloušťkovému růstu. MAREŠ (2006) hodnotí klen jako rychle rostoucí listnáč, který je třeba na bohatých zemědělských půdách v rámci 4. a 5. lesního vegetačního stupně preferovat před jehličnatými dřevinami. Také PODRÁZSKÝ (2006) doporučuje zakládání smíšených porostů z hlediska vyrovnané bilance živin, zejména při výsadbě dřevin s vysokými nároky na výživu. Dále uvádí, že rovněž dřeviny s předpokládaným negativním dopadem na stav půdy je výhodné vysazovat a pěstovat ve směsích. Tím je zajištěna prevence půdní degradace a jelikož se zároveň jedná o druhy náročnější na nabídku živin, je podpořena i jejich produkce. Nicméně CALLESEN et al. (2006) doložil schopnost jehličnanů (*Picea abies*, *Picea sitchensis*, *Pseudotsuga menziesii*, *Larix caempferi*) uchovat si schopnost vyšší produkce ve srovnání s listnáči (*Fagus sylvatica*, *Quercus robur*) i v podmínkách velmi chudých půd.

Tab. 1.

Celkové ztráty jednotlivých druhů dřevin po 8 letech růstu na TVP Bystré
Total mortality of 8-year-old stands within Bystré research plot

MD	DG	SM	KL	JD	BK
4 %	4 %	5 %	8 %	9 %	9 %

Obdobnou růstovou tendenci jako klen vykazoval v prvních 6 letech po výsadbě také buk (větší průměrná výška ve směsi). Sílicí konkurence ve směsi se v sedmém roce projevila rozdílem výšek ve směsi a nesmíšené skupině; byl však neprůkazný. U buku byl pozorován nejvýraznější rozdíl v habitu jednotlivých stromků. Jedinci na nesmíšených parcelách vykazují výrazně větší sklon k větevnatosti a mají bohatší olistění. Ze všech nesmíšených variant ukázala po sedmi letech statisticky významnější výšku douglaska. U ostatních dřevin nebyly výsledky statisticky průkazné.

Tab. 2.

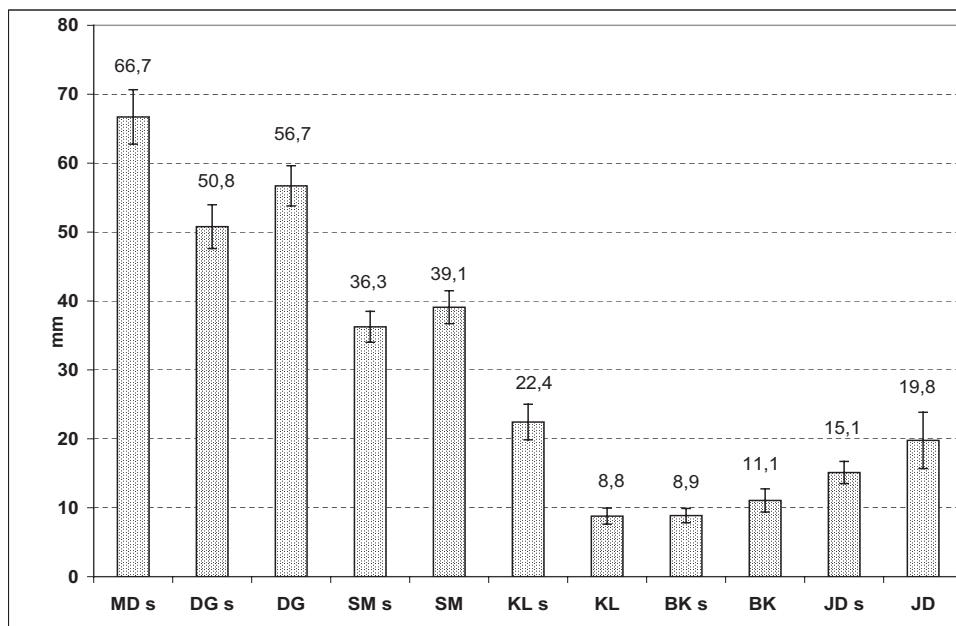
Počet let potřebných pro zajištění jednotlivých dřevin při zalesňování zemědělské půdy v potenciálním SLT 4K
Time span (years) necessary for tree species stands to be established under conditions of former agricultural land (potentially acidic site at beech vegetation zone)

Dřevina ¹	Průměrná výška sazenic při výsadbě (cm) ²	Roky na zajištění dřeviny ³	
		ve směsi/mixed	v nesmíšených/unmixed
MD	55	3	-
DG	55	3-4	3
SM	38	4	4
KL	69	5	6
BK	41	6	6
JD	29	7	7

Captions: ¹tree species; MD – larch; DG – Douglas fir; SM – Norway spruce; KL – sycamore maple; JD – fir; BK – beech; ²mean initial height of seedlings at the time of planting; ³years necessary for tree species stands to be established

Největší průměrné tloušťky ($d_{1,3}$) dosahuje po 7 letech růstu modřín (67 mm) a nesmíšená douglaska (57 mm). Výsledky potvrzují, že ve srovnání s jinými dřevinami je modřín často dřevinou vykazující nejlepší produkci v mladých porostech, a to i v horských podmínkách (PODRÁZSKÝ et al. 2003). WIMMER et al. (2005) potvrzuje, že modřín je i přes své přirozené rozšíření v horách oceňovanou dřevinou také při zalesňování a obnově lesů nižších poloh. Shodně nejmenší hodnoty výčetní tloušťky (9 mm) byly změřeny u buku ve směsi a u nesmíšeného kleny. Větší tloušťky než tyto dva listnáče má dokonce i v mládí pomalu rostoucí jedle, přestože pouze 83 % jedinců přesáhlo 8 let po výsadbě výšku 130 cm. Velkou variabilitu výškového růstu jednotlivých jedlí potvrzuje větší hodnota konfidenčního intervalu u varianty jedle ve směsi (JD s, obr. 2). Zajištění jednotlivých druhů dřevin je podle našeho názoru třeba hodnotit podle zastoupení nejmenších jedinců kultury. Až poté co dostatečně odrostou, je možné přestat s ochranou kultur proti zvěři a buření. Na základě sledování výškového růstu a zkušeností s působením škod srnčí zvěři a zajícem lze stanovit dobu potřebnou na zajištění kultury jedle na 7 let (tab. 2). To znamená, že minimálně po tuto dobu je nutné ji chránit před zvěří. Při výskytu dalších negativních faktorů na odrůstání jedle, např. poškození pozdními mrazy (BARTOŠ, KACÁLEK 2006), se doba na zajištění dále prodlužuje.

Při posuzování doby potřebné pro zajištění jednotlivých dřevin jsme vycházeli nejen z dosažení stanovené průměrné výšky 130 cm, ale také z výškové rozrůzněnosti jednotlivých dřevin, která byla nejvýraznější u nesmíšené jedle a douglasky ve směsi. Nejkratší doba (3 roky) nutná pro zajištění byla konstatována u modřínu a douglasky. Vyšší hodnotu u douglasky ve směsi (3 – 4 roky) lze vysvětlit relativně velkou rozkolísaností výšek, která mohla být v tomto období již ovlivněna začínajícím konkurenčním tlakem přimíšeného rychleji rostoucího modřínu. Poměrně krátká doba (4 roky) byla zjištěna také u smrku. Zajímavé zjištění přineslo šetření u kleny, kde přimíšením této dřeviny k vhodným přípravným dřevinám bylo dosaženo zkrácení doby potřebné na zajištění o jeden rok. Tímto pěstebním opatřením tak byly u kleny přímo ušetřeny náklady za jeden rok na ochranu proti zvěři a buření. Výše těchto nákladů lze finančně vyčíslit na základě roční sazby poskytované za ochranu kultur v dotačním programu na ZZP. Tato částka v současné době činí 12 000 Kč na hektar za rok, což jsou ušetřené náklady na ochranu, docílené vhodným přimíšením dřevin do kleny.



Obr. 2.

Průměrná výčetní tloušťka jednotlivých dřevin na TVP Bystré po 7 letech růstu. Písmeno „s“ označuje variantu v jednotlivém smíšením dřevin. Chybové úsečky znázorňují konfidenční intervaly.

Mean DBH of tree species seven years after planting. Letter “s” denotes admixture of the other tree species. Error bars denote confidence interval ($\alpha = 0.05$). X-axis captions: MD – larch; DG – Douglas fir; SM – Norway spruce; KL – sycamore maple; JD – fir; BK – beech

Smíšený porost byl založen tak, aby byla využita přípravná a ochranná funkce především modřínu a douglasky. Tyto v mládí rychleji rostoucí dřeviny předrostly jedli, buk a klen, kterým vytvořily ochranu před klimatickými vlivy a částečně i před buřením. Také SANDER a MEIKAR (2009) považují modřín a douglasku za slibné pionýrské dřeviny pro zalesňování zemědělské půdy. O efektivním míšení různě velkých skupin stinných a slunných dřevin hovoří KOŠULIČ (2006). Dále uvádí, že zvláště z porostů na vysoce úrodných půdách jsou známé i velmi produktivní porosty z jednotlivě promíšených dřevin.

Tvorbu větších skupin při pěstování modřínu nedoporučují např. POLENO, VACEK et al. (2009). Při výsadbě byl ve všech deseti smíšených čtvercích zastoupen modřín v průměru 22 %. Nejmenší zastoupení měl smrk (15 %), naopak nejvíce byl zastoupen buk (33 %). Zastoupení dalších dřevin je uvedeno v tabulce 3. Po 8 letech růstu se projevila růstová dynamika použitých dřevin, především modřín vykazuje kruhovou výčetní základnu (G) přes $4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, což činí 48 % z celkové G všech hodnocených dřevin ve variantě směs ($9,4 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$). Druhý největší podíl tvoří douglaska (29 %). Smrk si drží po 8 letech řádově stejný podíl na G, jaké měl zastoupení při výsadbě. Za toto období tak dosáhla douglaska G 2,7 a smrk 1,0 $\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$. Naopak zanedbatelný podíl na G mají pomalu rostoucí dřeviny jedle a buk (tab. 3).

Největší výčetní kruhová základna G v nesmíšených skupinách (čisté čtverce) byla po osmi letech růstu zjištěna v porostu douglasky ($14,1 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, tab. 4). Tato dřevina jako jediná dosáhla větší G, než je průměrná hodnota ze smíšených čtverců $9,4 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$. Stejně hodnoty jako směs dosahují nesmíšené parcely smrku. Výrazně nižší hodnoty byly nalezeny u nesmíšeného buku a kle-

nu. Tyto výsledky potvrzují v mládí rychlý růst a velkou celkovou produkční schopnost douglasky, která ve fázi prvních výchovných zásahů dosahuje o 50 % větší G oproti čistému smrku a smíšené variantě. V důsledku vysoké produkce v juvenilním stadiu bylo již v roce 2008 (8 let po zalesnění) pod nesmíšeným porostem douglasky konstatováno nahromadění opadu po celé ploše parcely. Pod ostatními dřevinami se v této fázi opad nehromadí, přetrvává zde bylinný pokryv. Velmi zajímavý je fakt, že sedmiletý porost douglasky je schopen akumulovat opad na povrchu půdy v množství $2,1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ (směrodatná odchylka – S_x 1,3), které se na tomto stanovišti neliší od jedenáctiletých porostů buku ($2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$; S_x 0,7) a smrku ($2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$; S_x 0,5). Pod stejně starými výsadbami ostatních dřevin dosud souvislá vrstva opadu nevzniká. Důležitým faktorem formování nadložních organických vrstev je totiž vznik zápoje v korunovém prostoru mladého porostu.

Smíšený porost byl zakládán v průměrné hustotě 6 700 kusů na ha. Zvážíme-li původní zastoupení listnáčů (buk a klen) ve výši 34 %, je tento hektarový počet relativně vysoký. Na potřebu zajištění velké hustoty zakládání porostů upozorňuje MAUER (2006), legislativou stanovené minimální hektarové počty vedou k vytváření nízko nasazených korun a netvárných kmenů. Po osmi letech růstu před prvním výchovným zásahem dosahuje analyzovaný porost hustoty 6 200 kusů na ha.

KANTOR a HURT (2009) považují na základě série trvalých výzkumných ploch v 2. a 3. lvs za mimořádně důležitou skutečnost, že zpočátku nevýznamný podíl jednotlivě přimíšených a vtroušených dřevin může zajistit existenci, popř. i produkci a stabilitu lesních ekosystémů. Dále také uvádějí, že nelze kategoricky zcela vyloučit smrk z cílové druhové skladby na kyselých i živných

Tab. 3.

Zastoupení dřevin ve smíšených čtvercích v době zalesnění a podíl na G po 8 letech růstu na TVP Bystré
Initial share of particular tree species (based on number of individuals planted) and share (based on basal area) after 8 years in mixed plots of Bystré experiment

Dřevina ¹	MD	DG	SM	KL	JD	BK	Celkem/Total
Četnost zastoupení ²	20 %	13 %	12 %	22 %	21 %	12 %	
Podíl na G ³	48 %	29 %	11 %	8 %	3 %	1 %	
G (m ² .ha ⁻¹) ⁴	4,6	2,7	1,0	0,7	0,3	0,1	9,4

Captions: ¹tree species; ²relative frequency of individuals planted; ³share based on G; ⁴basal area; MD – larch; DG – Douglas fir; SM – Norway spruce; KL – sycamore maple; JD – fir; BK – beech

Tab. 4.

Výčetní kruhová základna (nesmíšená varianta) po 8 letech růstu na TVP Bystré
Basal area (unmixed variant) after 8 years in plots of Bystré experiment

Dřevina/Tree species	DG	SM	KL	BK
G(m ² .ha ⁻¹)	14,1	9,4	0,3	2,2

Captions: DG – Douglas fir; SM – Norway spruce; KL – sycamore maple; BK – beech

stanovištích 3. a 4. lvs jako produkčně významnou přimíšenou dřevinu. Doporučují jednotlivou formu smíšení s podílem smrku do 30 – 40 %. Jednotlivou formu smíšení považujeme za výhodnou i při ZZP, neboť ji lze využít pro vysoce produkční dřeviny, které nemohou dominovat v cílové druhové skladbě. Jemnější formy přimíšení lze s výhodou využít i pro meliorační a zpevňující dřeviny a umožnit tak vznik stabilnějších porostů na relativně větší ploše porostu. Na nevýhody jednotlivého smíšení upozorňuje ŠINDELÁŘ (1997), který poukazuje na možnost, že heterogenní složení porostu může mít negativní vliv na průběžnost kmene dřevin se sympodiálním systémem větvení (např. buk, dub a lípa). Tyto dřeviny inklinují k vidličnatosti korun. Nevýhodou jednotlivé formy smíšení jsou pak také větší náklady na ochranu dřevin na větší ploše a větší náročnost výchovných zásahů. V dalších letech sledování růstu porostů se chceme zaměřit na porovnání kvality tvárnosti kmenů a charakteru větvení.

ZÁVĚR

Z výsledků sledování zdravotního stavu porostů první generace lesa založených v roce 2001 na bývalé zemědělsky obhospodařované půdě vyplývá, že díky příznivé severní expozici a příznivému průběhu počasí v jarních měsících v prvních dvou letech po zalesnění lze i na bývalé louce docílit minimálních ztrát na kulturách. Po prvním roce nedosáhly ztráty ani 2 %, a po 7 letech růstu činí celková průměrná mortalita 7 %. Klen, buk a jedle vykázaly takřka dvojnásobnou celkovou mortalitu (8 – 9 %) oproti modřínu, douglasce a smrku (4 – 5 %).

Růst v intenzivním smíšení s přípravnými a melioračními dřevinami se výrazně pozitivně projevil u kleny, kde byla za sledované období zjištěna významně větší průměrná výška. U kleny mělo vhodné přimíšení dalších dřevin pozitivní vliv i na zkrácení doby potřebné pro zajištění kultury o jeden rok oproti srovnávacím nesmíšeným kulturám (nesmíšený 6 let). Vhodným smíšením kleny tak lze ušetřit náklady nutné k zajištění kultury.

Ve fázi prvního výchovného zásahu dosahuje G smíšeného porostu 9,4 m² na ha. Nejvýrazněji (48 %) se na této hodnotě podílí modřín. Naopak buk tvoří po 8 letech pouze 1 % G. Rychlý růst a velká produkční schopnost byly dále potvrzeny u douglasky, která ve fázi prvních výchovných zásahů dosahuje o 50 % větší G oproti čistým skupinám smrku a intenzivně smíšeným porostům. Akcelerace tvorby nadzemní biomasy vedla u douglasky jako u jediné z použitých dřevin ke zformování iniciálního stadia nadložního humusu již osmým rokem po výsadbě.

Poznámka:

Příspěvek vznikl v rámci řešení výzkumného záměru MZE ČR č. 0002070203 „Stabilizace funkcí lesa v antropogenně narušených a měnících se podmínkách prostředí“.

LITERATURA

- BARTOŠ J., KACÁLEK D. 2006. Zkušenosti s řadovým smíšením dřevin na zalesněné zemědělské půdě. In: Stabilizace funkce lesa v biotopech narušených antropogenní činností. Opočno, VÚLHM-VS: 133-143.
- CALLESEN I., RAULUND-RASMUSSEN K., JORGENSEN B. B., KVIST-JOHANNSEN V. 2006. Growth of beech, oak, and four conifer species along a soil fertility gradient. *Baltic Forestry*, 12: 14-23.
- KANTOR P., HURT V. 2009. Limity zastoupení smrku v hospodářských lesích pahorkatin. *Lesnická práce*, 88/7: 22-24.
- KOŠULIČ M. 2006. Geneticko-ekologické aspekty při zakládání lesa na nelesních půdách. In: Neuhöferová, P. (ed.): Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Kostelec nad Černými lesy, 17. 1. 2006. Praha, ČZU; Jíloviště-Strnady, VÚLHM-VS Opočno: 65-72.
- MAREŠ R. 2006. Kořenové hniloby ve smrkových porostech založených na zemědělské půdě. In: Neuhöferová, P. (ed.): Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Kostelec nad Černými lesy, 17. 1. 2006. Praha, ČZU; Jíloviště-Strnady, VÚLHM-VS Opočno: 133-138.
- MAREŠ R. 2010. The extent of root rot damage in Norway spruce stands established on fertile sites of former agricultural land. *Journal of Forest Science*, 56: 1-6.
- MAUER O. 2006. Zalesňování zemědělských půd v nadmořských výškách 400 až 700 metrů na vodou neovlivněných stanovištích. In: Neuhöferová, P. (ed.): Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Kostelec nad Černými lesy, 17. 1. 2006. Praha, ČZU; Jíloviště-Strnady, VÚLHM-VS Opočno: 201-207.
- MIKESKA M., VACEK S. 2006. Minimální podíl stanovištně vhodných dřevin přirozené druhové skladby při obhospodařování lesů. In: Neuhöferová, P. (ed.): Zvýšení podílu přírodě blízké porostní složky lesů se zvláštním statutem ochrany. Sborník referátů. Kostelec nad Černými lesy, 25. 5. 2006. Praha, ČZU; Brno, MZLU: 41-54.
- PODRÁZSKÝ V. 2006. Půdotvorná role modřínu opadavého na zalesněných zemědělských půdách. In: Neuhöferová, P. (ed.): Modřín – strom roku 2006. Sborník recenzovaných referátů. Kostelec nad Černými lesy, 26. – 27. 10. 2006. Praha, ČZU; Hradec Králové, LČR: 119-125.
- PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., ULBRICHOVÁ I. 2003. Biological and chemical amelioration effects on the localities degraded by bulldozer site preparation in the Ore Mts., Czech Republic. *Journal of Forest Science*, 49: 141-147.
- POLENO Z., VACEK S. et al. 2009. Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, *Lesnická práce*: 951 s.
- PULKRAB K. et al. 1998. Analýza ekonomických dopadů zalesňování zemědělských půd. Závěrečná zpráva projektu NAZV č. EP 7132. Praha, ČZU: 92 s., příl.
- PULKRAB K. 2003. Ekonomika zalesňování nelesních půd. In: Zalesňování zemědělské půdy. Sborník z celostátního semináře. Kostelec nad Černými lesy, *Lesnická práce*: 7-16.
- SANDER H., MEIKAR T. 2009. Exotic coniferous trees in Estonian forestry after 1918. *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, 180: 158-169.
- ŠINDELÁŘ J. 1997. Principy tvorby porostních směsí. *Lesnická práce*, 76: 208-210.
- ÚRADNÍČEK L. et al. 2001. Dřeviny České republiky. Písek, *Matices lesnická*: 333 s.
- VACEK S., SIMON J., KACÁLEK D. 2005. Strategie zalesňování nelesních půd. *Lesnická práce*, 84: 13-15.
- WEBER-BLASCHKE G., HEITZ R., BLASCHKE M., AMMER C. 2008. Growth and nutrition of young European ash (*Fraxinus excelsior* L.) and sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.) on sites with different nutrient and water statuses. *European Journal of Forest Research*, 127: 465-479.
- WIMMER R., GRABNER M., GIERLINGER B., JACQUES D., PÄQUES L. 2005. Wood properties of larch grown on plantation vs. old-grown natural sites. *Lignovisionen*: 145-166.
- ZATLOUKAL V. 2004. Tvorba porostních směsí při zalesňování zemědělských půd. In: Zalesňování zemědělských půd. Nový Rychnov, Česká komora odborných lesních hospodářů: 6-30.

PROSPERITY OF JUVENILE FIRST-GENERATION FOREST STANDS

SUMMARY

Sustainable silviculture should be applied in terms of establishment of mixed forest stands which are supposed to supply society with wood and provide the other forest services as well. This is the reason why broadleaves are often required to be planted under both conditions of long-term forest and new stands on forest-free area. If landowners fulfill demanded share of such species, they are allowed to claim subsidy. Afforestation experiment was established under conditions of agricultural land (meadow). The research plot is situated at an altitude of 520 m a. s. l. on site classified as *Fagetum acidophilum*. Three unmixed conifers (silver fir, Douglas fir and Norway spruce) and two unmixed broadleaves (European beech, sycamore maple) were planted in 2001; each being twice replicated. In addition to this unmixed variant, ten spots were planted with the above-mentioned species, including admixture of European larch, and linden or rowan playing role as single-tree mixture. The research aims at comparison of species prosperity under both unmixed and mixed stand conditions. Mortality of larch, Douglas fir and spruce did not exceed 5% in the 8th year after planting whereas broadleaves' mortality was less than 9%. Silver fir had similar mortality compared to both broadleaves. As for sycamore maple, its height was positively influenced in mixture compared to unmixed variant, and time that was necessary to establish young plantation was shorter by one year. Basal area (G) of mixed stand reached 9.4 m².ha⁻¹ at the time of investigation. European larch had the greatest share (48%) in G of mixture. On the other hand, beech seemed to be the least important in terms of share of G having only 1% in the 8th year after planting. Among unmixed conifers, Douglas fir was found to be the most productive species (G greater by 50%). The only species exceeding mean height of Douglas fir is larch in mixture. Conifers (except for silver fir) behave like pioneer species being the most productive part of our experiment. We suppose that this feature is perhaps the reason why spruce prevails in the first-generation forest stands in our country. Therefore, further research aimed at survival or suppression of broadleaves in mixture is needed.

Recenzováno

ADRESA AUTORŮ/CORRESPONDING AUTHORS:

Ing. Jan Bartoš, Ing. Dušan Kacálek, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Opočno
Na Olivě 550, 517 73 Opočno, Česká republika
tel.: 494 668 391-2; e-mail: bartos@vulhmop.cz; kacalek@vulhmop.cz

VYHODNOCENÍ PROVENIENCÍ BUKU LESNÍHO (*FAGUS SYLVATICA* L.) NA VÝZKUMNÝCH PLOCHÁCH SÉRIE 1995 V JUVENILNÍM STADIU RŮSTU

EVALUATION OF EUROPEAN BEECH (*FAGUS SYLVATICA* L.) PROVENANCES ON RESEARCH PLOTS OF SERIES 1995 IN JUVENILE GROWTH STAGE

PETR NOVOTNÝ - JOSEF FRÝDL

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady

ABSTRACT

Content of presented paper consists in detailed description of findings having been obtained up to now during evaluation of national European beech provenance plots series 1995. Mortality, height growth, stem form and phenology of individual tested beech provenances, have been evaluated at the age of 5 - 9 years.

Klíčová slova: buk lesní (*Fagus sylvatica* L.), provenienční pokusy, hodnocení potomstev

Key words: European beech (*Fagus sylvatica* L.), provenance experiments, progeny evaluating

ÚVOD A CÍL PRÁCE

V návaznosti na výskyt semenného roku buku lesního (1992) byla s využitím celkem 23 proveniencí z ČR a 3 proveniencí ze Saska (HYNEK 1996a, b, ŠINDELÁŘ 1996) založena série 14 provenienčních výzkumných ploch.

V roce výsadby (věk vysazeného materiálu 4 roky) byla na většině ploch odhadnuta mortalita, která se pohybovala od 1 do 15 % (HYNEK 1996a, HYNEK, CVRČKOVÁ, FIEDLER 1996). Již po zimě 1995/96 však bylo nutno jednu z výsadeb (č. 151 – Přimda, Diana) vyřadit z evidence, neboť sazenice byly kompletně zničeny mrazem (HYNEK, CVRČKOVÁ, FIEDLER 1996). V letech 1996 a 1997 byla ve věku 5 a 6 let na třech plochách (č. 144, 145, 155) realizována měření výšek a hodnocení mortality a tvárnosti kmene, přičemž na ploše č. 145 byl na jaře 1998 ve věku 6 let navíc sledován i průběh rašení (HYNEK 1997, 1998, KUČTA 1999, ČÍZKOVÁ, LSTIBŮREK, ŠINDELÁŘ 2000). V letech 1997 a 1998 bylo ve věku 6 a 7 let realizováno hodnocení mortality, výšek a tvárnosti kmene na plochách č. 153 a 154 a na jaře 1998 ve věku 7 let na ploše č. 154 navíc sledování průběhu rašení (HYNEK 1998, 1999, SOBKOVÁ 1999, ČÍZKOVÁ, LSTIBŮREK, ŠINDELÁŘ 2000). Mortalita a výška na některých dalších plochách (č. 142, 143, 146, 148, 149, 150) byly ve věku 7 let hodnoceny v roce 1998 (HYNEK 1998, ČÍZKOVÁ, LSTIBŮREK, ŠINDELÁŘ 2000). V roce 2000 byly v 9 letech ještě hodnoceny mortalita a výškový růst výsadby č. 146 (NOVOTNÝ 2002). Stručný přehled dosavadních výsledků získaných na všech výzkumných plochách této i ostatních sérií provenienčních pokusů s bukem lesním podal NOVOTNÝ (2006).

Cílem předkládaného příspěvku je poskytnout souhrnné vyhodnocení mortality a výškového růstu na uvedených plochách v letech 1996 - 2000 na základě výsledků získaných různými

autory. Dílčí informace byly dosud obsaženy pouze v nepublikovaných materiálech (KUČTA 1999, SOBKOVÁ 1999, ČÍZKOVÁ, LSTIBŮREK, ŠINDELÁŘ 2000, NOVOTNÝ 2002). Z uvedených podkladů byla sestavena výzkumná zpráva (NOVOTNÝ, ŠINDELÁŘ, FRÝDL 2007), na kterou lze odkázat pro získání podrobnějších informací.

MATERIÁL A METODIKA

Charakteristiku přírodních poměrů provenienčních ploch viz obrázek 1, tabulky 1, 1a; charakteristiku pokusných jednotek viz tabulku 2. Pokud jde o potomstva z ČR, reprezentují celkem 12 přírodních lesních oblastí (PLO) a 6 lesních vegetačních stupňů (LVS). Z hlediska geografických regionů jsou české provenience zastoupeny 19 jednotkami z regionu hercynsko-sudetského a 4 z regionu karpatského. Přehled o zastoupení proveniencí na jednotlivých plochách série je patrný z tabulky 3.

V průběhu let 1996 - 2000 se na výzkumných plochách realizovala sledování míry přežívání a biometrická měření výšek všech rostoucích jedinců. Výšky byly na všech plochách měřeny s přesností na cm. Získaná data z terénních šetření byla statisticky zpracována (ANOVA, Duncanův test) s využitím software UNISTAT v. 6.0.

Při posuzování tvárnosti kmene byly použity mírně odlišné klasifikační stupnice. KUČTA (1999) použil šestičlennou stupnici: 1 – rovný kmen bez vidlice, 2 – kmen téměř rovný, průběh klikatý (možnost vidlice), 3 – kmen není rovný, více klikatý, možnost vidlice, 4 – přímý kmen s vidlicí nad polovinou kmene, 5 – křivý kmen s vidlicí nad polovinou kmene, 6 – keř – tvar jedince způsoben poškozením, zpravidla mechanickým. SOBKOVÁ (1999) použila jednodušší čtyřčlennou stupnici: 1 – jedinec bez vidlice, 2 – jedi-