

ZKUŠENOSTI S ŘADOVÝM SMÍŠENÍM DŘEVIN NA ZALESNĚNÉ ZEMĚDĚLSKÉ PŮDĚ

LINE-MIXED PLANTATIONS — AN EXPERIENCE CONCERNING AFFORESTED
AGRICULTURAL LAND

JAN BARTOŠ, DUŠAN KACÁLEK

ABSTRAKT

Při zalesňování zemědělských půd považujeme za vhodné řešení využití řadového smíšení dřevin. Vzhledem ke specifickým stanovištním podmínkám donedávna zemědělsky obhospodařovaných pozemků lze tímto způsobem smíšením porostu podpořit přípravný efekt vhodných dřevin (MD, DG, SM, apod.), které relativně rychleji vytváří porostní prostředí a zároveň tak poskytnout kryt dalším současně vysazovaným dřevinám (JD, BK). Pro ověření této hypotézy je zakládána série výzkumných ploch se zaměřením na výše zmíněnou problematiku. Na příkladu výzkumné plochy Bystré II (SLT 4K) byl porovnáván růst smrku ztepilého v monokultuře a na parcelách v řadovém smíšení s dalšími dřevinami. Výsledky ukázaly průkazně vyšší přírůstek smrku na všech typech smíšení oproti variantě s jedlí a v monokultuře. Součástí příspěvku je i krátká ekonomická analýza využití různých hektarových počtů sazenic ve vazbě na řadové smíšení.

Klíčová slova: zalesňování, zemědělská půda, smíšení, smrk

ABSTRACT

A line-mixed plantation seems to be well-applicable for afforestation of agricultural land. Tree species playing role as preparing species (i. e. larch, Douglas fir, spruce) during conversion, may quickly change conditions from agricultural land to regular forest stand; and consequently support species requiring shelter (silver fir, beech). Research plots aimed to the topic are established in order to verify mentioned hypothesis. For instance, a growth of the Norway spruce at conditions of both line-mixed and none-mixed groups was compared. The results show, that spruce height increment has been positively affected by admixed species excepting spruce-silver fir variant. The last one mentioned variant height was nearly the same like spruce monoculture. The paper is also dealing with a brief economical analysis investigating different per-hectare numbers of transplants in association with line-mixed plantation.

Keywords: afforestation, agricultural land, species admixture, Norway spruce

Úvod

Odhady výměry potenciálně vhodných lokalit pro zalesnění zemědělské půdy (dále ZZP) v České republice se podle jednotlivých autorů značně různí, ale pohybují se v řádech desetitisíců až statisíců hektarů. V odpovědích na otázku, jak zalesňovat takzvaná „zetka“, panuje i mezi lesnickou veřejností značná nejednotnost. Velmi rozdílné názory jsou obzvláště na ekonomickou rentabilitu naší hlavní hospodářské dřeviny – smrku ztepilého, jehož porosty bývají na zemědělské půdě mnohdy ohroženy hnilobami (působenými primárními i sekundárními houbovými patogeny) v důsledku čehož jsou často nestabilní (Košulič 2006, Mareš 2006,

Mauer 2006). Ačkoli souhlasíme z hlediska ekologických zájmů s publikovanými názory o vhodnosti prvotního ZZP pionýrskými dřevinami, domníváme se, že při ZZP lze dokonce i smrk ztepilý považovat do jisté míry za „přípravnou“ dřevinu, která může při dodržení pěstebních opatření splnit řadu funkcí pionýrské dřeviny a tudíž vznik rozsáhlých porostů smrku první generace lesa z minulých desetiletí by neměl být paušálně považován za hrubý omyl našich předchůdců. Jedním z opatření, jak lépe využít výhod naší hlavní hospodářské dřeviny při ZZP, by dle našeho názoru mohla být tvorba jemnějších porostní směsí s dalšími dřevinami.

Při tvorbě zalesňovacích projektů jsou v převážné většině případů v praxi využívány pouze dvě až tři dřeviny vhodné pro daný cílový hospodářský soubor (např. smrk a buk) a na zalesňované ploše se málo používá smíšení dřevin. Řadové smíšení dřevin při umělé obnově porostů je mezi konzervativní lesnickou veřejností spíše zavržováno. Ve specifických podmínkách ZZP, z hlediska vztahu produkčního a ekologického potenciálu (Mikeska, Vacek 2006), kde se jedná o velmi intenzivní formu hospodaření, však lze dobře uplatnit jeho některé výhody. V příspěvku proto poukazujeme na jemnější způsoby smíšení na příkladu výsledků z výzkumné plochy Bystré II, kde je srovnáván růst stanovištně vhodných dřevin na nesmíšených ploškách s růstem v řadovém smíšení s dalšími dřevinami. Zamýšlíme se dále nad používáním různě vysokých hektarových počtů sazenic při sestavování zalesňovacích projektů ve vazbě na řadové smíšení dřevin a plnění očekávaných funkcí zakládání lesa.

Cílem pokusu je tak nalezení vhodného a efektivního způsobu tvorby porostních směsí při sestavování zalesňovacích projektů pro ZZP. V současné době se výsadby na výzkumné ploše Bystré II začínají zapojovat, což je stádium vhodné k intenzivnímu sledování kompetičních vztahů vybraných dřevin. Již tyto první výsledky při monitorování uvedené problematiky s důrazem na výchovná opatření, mohou přispět ke hledání odpovědí na vytčený cíl.

PŘEHLED PROBLEMATIKY

Uspořádání dřevin na zalesňované ploše může být pravidelné či nepravidelné. Nepravidelné uspořádání se obvykle volí, pokud lze výhodně využít mikrorelief zalesňované plochy. To je častá situace na lesních půdách, zejména v klimaticky méně příznivých podmínkách. Na části výměry bývalých zemědělských půd, s méně významnými rozdíly mikroreliefu, lze s výhodou využít pravidelné uspořádání, zejména při použití sázecích strojů. I za těchto okolností je však nutné v rámci zalesňované plochy druhovou skladbou reagovat na výrazné stanovištní rozdíly, např. pozitivní tvary terénu (hřbítky), oproti negativním terénním tvarům (úžlabí) a také vodou ovlivněné plochy (při tom rozlišit stagnující vodu od oksyložené prosakující atd.).

Způsob míšení závisí nejen na vlastnostech vysazovaných dřevin a poslání, které mají v porostní směsi plnit, ale i na technologii sadby. Při tom je nutné mít na zřeteli, že tentýž druh dřeviny se v různých podmínkách chová rozdílně. Má-li se příměs svými melioračními a stabilizujícími účinky významněji projevit, měla by (tam, kde to je přirozené a možné) dosahovat alespoň 30 %. I nižší příměs je však

cenná z hlediska diverzity lesa a jako zdroj pro budoucí přirozenou obnovu (Zatloukal 2004). O způsobu míšení rozhoduje i nutnost nebo možnost ochrany výsadeb před škodami zvěří.

Jednotlivé míšení je vhodné, pokud se přimíšená dřevina chová spíše dominantně, pokud zejména v mladším věku má vyšší růstovou dynamiku než dřevina základní, nebo pokud s ní alespoň dokáže udržet růstové tempo. Dostatečný náskok lze jednotlivě přimíšené dřevině zajistit i silnějším sadebním materiálem a její dlouhodobou ochranou před škodami zvěří, případně její výsadbou v předstihu. Jednotlivé přimíšení je vhodné např. pro modřín. Rovněž dřeviny jako lípa či habr, pokud mají mít v porostu „světlomilných“ dřevin (borovice, dub) především krycí a meliorační funkci a počítá se s jejich účastí především v podúrovni, mohou být s výhodou přimíšeny jednotlivě. Výhodou jednotlivého míšení v kombinaci s použitím silné sadby je nízká spotřeba sadebního materiálu. Toto hledisko může být rozhodující u nedostatkových druhů dřevin.

Hloučkovité míšení dává lepší předpoklady přežití alespoň jednoho či několika jedinců z hloučku i v konkurenci dynamičtější se vyvíjejících okolních dřevin. V závislosti na velikosti hloučku je v dospělém porostu jeho výsledkem „jemné zrno“ míšení, tvořené jedním či několika málo stromy. Tento charakter přimíšení je vhodný zejména pro druhy dřevin, které přirozeně nevytvářejí porosty v nichž by výrazně dominovaly (klen). Zatímco u buku jsou převážně bukové (i nesmíšené) porosty vcelku přirozeným jevem, klen takové porosty nevytváří; podobně i lípy. Hloučkovitá příměs je vhodná a přirozená i pro jedli a meliorační a zpevňující dřeviny, pokud chceme jejich účinkem pokrýt plochu porostu a nejen splnit literu vyhlášky či dotační podmínku. Podstatná je velikost hloučku. U dřevin s pomalejším počátečním růstem by měla být minimálně tak velká, aby odpovídala korunové projekci dospělého stromu. Jinak hrozí, že ji hlavní dřevina předroste a potlačí. Pokud je v dospělosti kolem 300 - 400 stromů na ha, připadá na jeden strom plocha mezi 25 - 33 m². Při minimálních hektarových počtech přimíšených dřevin mezi 3 - 5 tisíci, tomu odpovídá cca 8 - 16 sazenic přimíšené dřeviny v minimálním hloučku. Velikost hloučku obvykle nepřesahuje 100 m² (Zatloukal 2004).

Skupinové míšení je vhodné a přirozené především pro dřeviny s vyšší sociabilitou, schopných vytvářet přirozeně nesmíšené porosty. Zejména u dřevin, od kterých je očekávána produkce cenných sortimentů a u kterých v okrajích skupin s rozdílnou růstovou dynamikou dochází v důsledku sukatosti a asymetrie koruny ke snížení kvality produkovaného dřeva, jsou vhodné spíše větší skupiny. To platí např. pro buk a dub, případně borovici. Pokud však od těchto dřevin očekáváme spíše plnění zpevňující či meliorační funkce, je vhodnější míšení hloučkovité. Za skupinu lze považovat uskupení jedinců o velikosti v řádu arů až desítek arů.

Řadové míšení dřevin je výhodné především při strojové technologii zalesnění. Další jeho výhodou je přehlednost a možnost uplatnění jednoduchých výchovných schémat. Má opodstatnění např. při využití „zápojových“ dřevin, nebo dočasné příměsi zvyšující předmýtní výtěž, tj. v případech, kdy předem uvažujeme o více méně schematicke odstranění určité porostní složky v rámci výchovy. Je to

však míšení značně nepřírozené. Vkládání jednotlivých řad přimíšených dřevin, které mají v mládí nižší růstovou dynamiku než dřevina hlavní, nese riziko, že příměs bude okolním porostem potlačena a nesplní očekávanou funkci (zpevňující a meliorační). U řadového míšení je důležitá i orientace řad. Řady zpevňujících dřevin by měly být orientovány kolmo na směr převládajících bořivých větrů a v dostatečném počtu. Při zastoupení 20 – 30% by zpevňující dřevina měla tvořit cca každou 3. – 5. řadu, nebo více řad vedle sebe s větším odstupem (Zatloukal 2004).

MATERIÁL A METODY

Pro sledování vhodnosti využití řadového smíšení dřevin při ZZP byla založena série pokusných ploch tak, aby svými stanovištními podmínkami charakterizovala co největší část v budoucnu zalesňovaných pozemků. Na jaře 2002 byly založeny první modelové výsadby s využitím řadového smíšení v katastrálním území obce Bystré v Orlických horách (4. LVS a kyselá a svěží edafická kategorie); na svažitém pozemku o výměře 0,6 ha do té doby zemědělsky využívaném jako louka. Lokalita má severozápadní expozici s nadmořskou výškou 520 m. Celá lokalita je ze třech stran obklopena lesními porosty, zčásti založenými v 60. letech minulého století na zemědělské půdě, které jsou všechny zařazeny do SLT 4K.

Zalesňovaný pozemek byl rozdělen na 21 parcel o velikosti 3 ary a tyto parcely byly vytyčeny dubovými kůly. Na 17 parcelách jsou již od roku 2002 měřeny a sledovány vysázené sazenice. Před výsadbou byla na celé ploše provedena příprava půdy naoráním asi 35 cm širokých pásů zemědělským pluhem. Drn byl strháván v průměru do hloubky 5 cm. Touto přípravou půdy se výrazně snížila prachnost při ručním kopání jamek o velikosti 35 x 35 cm sekeromotykou.

SLT 4K (sousedící dospělé porosty jsou v typologické mapě uvedeny v tomto SLT) je dle vyhlášky č. 83/96 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů, zařazen do CHS 43. Na chudších typech tento SLT výše uvedená vyhláška řadí alternativně i do CHS 53. Tyto stanovištní podmínky mají v ČR jedno z největších zastoupení (Průša 2001) a rozhodující podíl budou pravděpodobně mít i při ZZP. Ve výše uvedené vyhlášce jsou pro CHS 43 uvedeny jako dřeviny hlavní: buk, smrk a borovice. Jako dřeviny meliorační a zpevňující (dále MZD): buk, jedle, lípa, dub, habr, douglaska. Jako dřeviny přimíšené a vtroušené: modřín, bříza, vejmutovka. Z těchto dřevin byly na základě ekologických nároků a dalších údajů vybrány kombinace pro vytvoření pokusných porostních směsí na zalesňované zemědělské půdě.

Na výzkumné ploše Bystré II byl vysázen smrk, buk a dub na parcely jako monokultura a v řadovém smíšení následující dřeviny:

smrk + buk	buk + modřín
smrk + jedle	buk + douglaska
smrk + modřín	dub + lípa
smrk + třešeň	dub + modřín
smrk + lípa	dub + douglaska
jedle + buk	třešeň + modřín

jedle + modřín

jedle + lípa

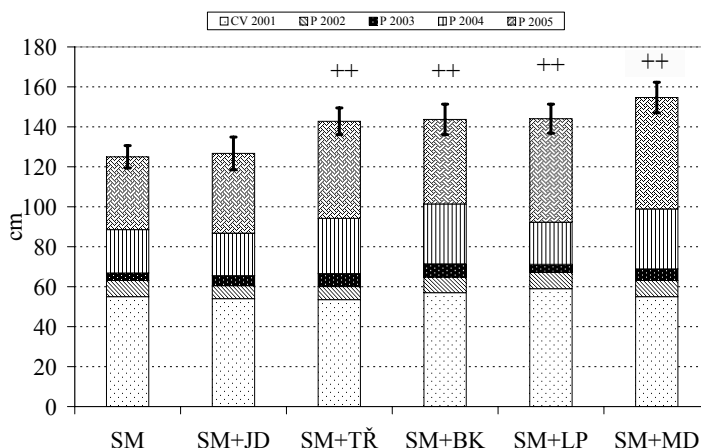
Na jednotlivých porovnávaných parcelách je vždy použito smíšení pouze dvou dřevin tak, aby bylo možné pozorovat jejich vzájemné ovlivňování. Zastoupení dvou smíšených dřevin je vždy 50 a 50 %. Protože se jedná o louku, na které se dají předpokládat homogenní podmínky, nebylo zde použito opakování jednotlivých variant smíšení (Pařez 1956), které by znamenalo podstatné snížení výměry porovnávaných parcel. Snížení výměry by bylo nevýhodné obzvláště v dalších letech při sledování růstu a požadavků na výchovu. Jednotlivé vybrané dřeviny byly vysazovány na parcely v řadovém smíšení. Tento intenzivní způsob smíšení jednotlivých dřevin byl volen záměrně, aby se co nejvíce zdůraznilo vzájemné působení (meliorační efekt nebo kompetice) jednotlivých dřevin. Vybrané dřeviny smrk, buk a dub byly vysazeny také nesmíšené jako monokultura. Jednotlivé řady vysázených dřevin jsou na všech parcelách vzdáleny cca 1,6 m. Počty vysázených sazenic se v závislosti na druhu dřeviny liší minimálně, v průměru bylo na jednu parcelu vysázeno 120 kusů stromků. K výsadbě byl použit standardní sadební materiál splňující požadavky normy ČSN 482115, odebraný z lesních školek v Albrechticích a Broumově.

U pokusných výsadeb je od roku 2002 každoročně měřen výškový přírůst a sledován zdravotní stav. V delších časových intervalech je sledován i tloušťkový přírůst v kořenovém krčku. V příspěvku jsou výsledky představeny na příkladu smrku a jeho smíšení s bukem, jedlí, modřínem, lípou a třešní. Naměřené hodnoty jsou porovnávány mezi jednotlivými smíšenými jedné dřeviny. Pro statistické vyhodnocení naměřených rozdílů byl použit dvouvýběrový t-test s testováním a v obrázku jsou vyznačena smíšení, jejichž průměrné výšky se statisticky lišily od nesmíšené parcely (+ 0,05, ++ 0,01). Grafické výstupy jsou dále doplněny chybovými úsečkami, jejichž velikost znázorňuje interval konfidence na hladině významnosti 0,05. Tato úsečka graficky udává interval, ve kterém se s 95% pravděpodobností bude nacházet střední (průměrná) hodnota testovaného souboru.

V další části příspěvku je provedena finanční analýza porovnávací náklady na sazenice při zalesňování pozemku o výměře 1 ha při různém zastoupení smrku a buku a různých hektarových počtech. Ceny sadebního materiálu byly převzaty z ceníku největšího tuzemského prodejce sadebního materiálu firmy Lesoškolky a. s. platného pro rok 2006 (jednotná cena za sazenici SM i BK 8,20 Kč včetně DPH).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky porovnání růstu dřevin rostoucích v řadovém smíšení a v nesmíšených skupinách na výzkumné ploše Bystré II jsou v tomto příspěvku prezentovány na příkladu naší hlavní hospodářské dřeviny smrku (obr. 1). Sazenice smrku vykazují již od výsadby v roce 2002 dobrý zdravotní stav. I přes relativně velkou počáteční výšku sazenic při výsadbě (v průměru přes 50 cm) nepřekročily celkové ztráty do roku 2005 5 %. Ze sledování výškového přírůstu je zřejmé, že sazenice byly postiženy dva roky stresem z přesazení. Sazenice po 4 letech růstu dosáhly stádia zajištěné kultury. Nejmenší průměrné výšky (125 cm) dosáhly sazenice smr-



Obr. 1: Porovnání výškového růstu smrku ztepilého na nesmíšené parcele s řadovým smíšením s dalšími dřevinami. Použité symboly: P – průměrný přírůst daného roku; CV – průměrná iniciální výška, ++ průkazné rozdíly na hladině 99 %.

Norway spruce height growth of pure group compared to the other line-mixed ones. Symbols used: P – mean height increment of spruce per year; CV – mean initial height of spruce in spring 2002; SM – Norway spruce; JD – silver fir; TR – cherry; BK – European beech; LP – linden; MD – European larch; ++ significant at level 99%.

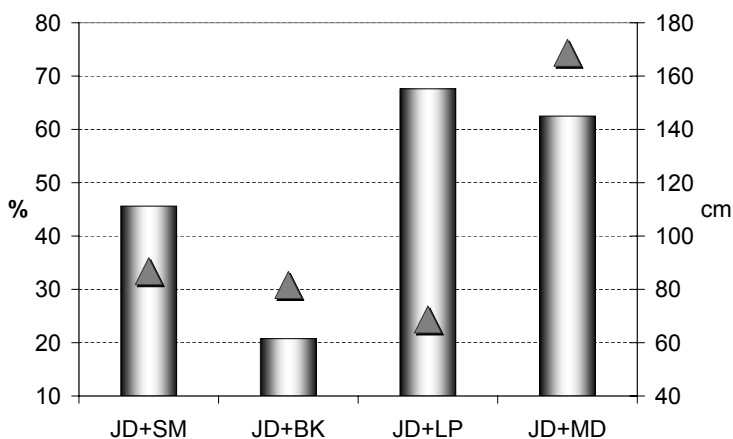
ku v nesmíšené variantě. Průměrná výška jedinců smíšených s jedlí nebyla 4 roky po výsadbě statisticky významně odlišná. Průměrná výška přimíšené jedle činila v roce 2005 58 cm. Oproti nesmíšené variantě smrku statisticky významně vyšší výšky dosáhli jedinci ve směsích s třešní, bukem, lípou a modřínem. Největší průměrné výšky (155 cm) dosáhl smrk v modřínu, jehož průměrná výška v té době činila 336 cm. Uvedené výsledky naznačují, že výška přimíšené dřeviny pozitivně ovlivnila průměrnou výšku smrku v daném smíšení. Tyto předběžné výsledky bude třeba ověřit v dalších letech a na ostatních výzkumných plochách série.

Z porovnání růstu sazenic smrku v nesmíšené skupině s řadovým smíšením s vybranými dřevinami v modelových podmínkách SLT 4K vyplývá, že po prvních čtyřech letech růstu byly zaznamenány statisticky průkazné rozdíly v průměrné celkové výšce v závislosti na typu smíšení. Smrk ve smíšení s bukem, lípou, modřínem a třešní dosahoval větší výšky než na nesmíšené parcele. Přesto, že v definici zajištěné kultury v zákoně 289/1995 Sb. není uvedena konkrétní výška jedinců odrostlých působení buřeni a zvěři a tento stav se posuzuje spíše subjektivně, lze konstatovat, že tento pěstební postup urychlil zajištění kultury smrku o jeden rok.

Další výhodou řadového přimíšení MZD do smrkových monokultur jsou vhodné předpoklady pro větší stabilitu zakládáných porostů. Například Vacek a kol. (2005) doporučuje při ZZP tvorbu smíšené porostu skupinami o velikosti 10 arů.

Dle našeho názoru je soustředění MZD do jednoho místa při zalesňování obzvláště rozsáhlejších pozemků nevýhodné.

Ze sledování minimálních denních teplot ve výšce 30 cm nad povrchem země v období od 6. dubna 2004 do 31. května 2004 vyplývá, že nejnižší teploty byly ve sledovaném období dosaženo 11. 4. ve 23:00 (-2,7 °C). Pro sledování poškození mrazem jsou však důležitější květnové mrazíky, kdy je již jedle růstově aktivní. V květnu klesla teplota pod bod mrazu ve výšce 30 cm celkem 4krát. Nejvíce 23. 5. ve 24:00 na -0,9 °C. I takto malý pokles teploty zapříčinil poměrně značné poškození výsadeb jedle. Výskyt poškození jedle pozdním mrazem je na výzkumné ploše pozorován opakovaně a brzdí tak jedli ve výškovém přírůstu. Silné poškození bylo zaznamenáno v roce 2004, které na jednotlivých srovnávaných parcelách znázorňuje obr. 2. Nejmenší výskyt poškození mrazem (21 % poškozených jedinců) byl zjištěn ve směsi s bukem. Druhé nejnižší procento poškození bylo ve smrku (46 % poškozených jedinců). Nejvyšší procento poškození se vyskytlo ve směsi s lípou (68 %). Závislost poškození na výšce přimíšené dřeviny nebyla prokázána.



Obr. 2: Procento výskytů poškození mrazem jedle bělokoré v různých řadových smíšeních se znázorněním průměrné výšky přimíšené dřeviny v roce 2004 (sloupce znázorňují %, trojúhelníky výšce).

Percentage of late-frost damage of silver fir (JD) variants with different admixtures in 2004; columns represent percent of damage; triangles represent the height of admixed species (SM – spruce; BK – beech; LP – linden; MD – larch).

Ve variantě zalesňovacího projektu, ve které je počítáno s 25% zastoupením buku (minimum pro zájmový hospodářský soubor) a hektarovém počtu sazenic 10 000 ks.ha⁻¹, dostaneme náklady na sadbu v cenách roku 2006 51 250,- Kč (tab. 1). Snížíme-li u předchozí varianty hektarové počty sazenic na zákonem stanovenou minimální hranici (varianta 2), klesnou náklady na sazenice (přímé jednicové náklady na zalesnění) o 20 %. Využijeme-li dále možnosti, kterou dává od roku 2004

Tab. 1: Porovnání nákladů na sazenice při různém zastoupení dřevin a hektarových počtech na ploše 1 ha.

A cost comparison of differently species-composed plantations using different numbers of individuals per hectare.

Varianta ¹⁾	Dřevina ²⁾	Zastoupení ³⁾	Hektarový ⁴⁾ počet	Vysazených ⁵⁾ sazenic	Cena za ⁶⁾ sadbu	Celkem ⁷⁾	Rozdíl ⁸⁾
		%	Ks	ks	Kč	Kč	%
1	SM	75	5000	3750	30750	51250	100
	BK	25	10000	2500	20500		
2	SM	75	4000	3000	24600	41000	80
	BK	25	8000	2000	16400		
3	SM	75	4000	3000	24600	32800	64
	BK	25	4000	1000	8200		

Symbols used: ¹⁾ Variant; ²⁾ Tree species (SM – spruce; BK – beech); ³⁾ Species composition; ⁴⁾ Number of transplant per hectare; ⁵⁾ Real number of individuals according to composition (see point 3); ⁶⁾ Price of transplants; ⁷⁾ Total price; ⁸⁾ Difference in percent

platná vyhláška 239/2004 Sb. a snížíme hektarový počet buku na 4000 ks.ha⁻¹, docílíme tím snížení nákladů více než o jednu třetinu (varianta 3). Z tohoto jednoduchého porovnání vyplývá, jak výrazně použité hektarové počty ovlivňují náklady na zalesnění pozemku. Otázkou zůstává, jak tyto počty ovlivní očekávané funkce nově založeného lesa. Například Košulič (2006) uvádí v souvislosti se ZZP, že pro vypěstování kvalitního porostu buku na holině by stačilo stěží 15 000 ks.ha⁻¹. Pro vlastníka zalesňovaného pozemku bude patřit mezi hlavní kvalita a kvantita vypěstované produkce. Na otázku, zdali se dá vyjít při pěstování kvalitního buku v první generaci lesa z běžně používaných hektarových počtů sazenic (10 tisíc) a nebo by bylo třeba počtu podstatně většího, si netroufáme odpovědět. Nepůjde-li vlastníkově o kvalitu produkce, požadavky na zvýšení biodiverzity a zvýšení stability smrkových porostů může buk splnit i v minimálních hektarových počtech uvedených ve vyhlášce. Právě zde je dle našeho názoru vhodné využít řadového přimíšení MZD. V našem případě buk příznivě působí (např. opad) na větší zalesněné ploše. Dále může docházet k pozitivní stimulaci výškového přírůstu, což potvrzují naše dosavadní výše prezentované výsledky, a dosáhneme časnějšího úniku kultury vlivu buřeně a tím zajištění kultury.

SHRNUTÍ A ZÁVĚRY

V praktickém lesnictví málo využívané řadové smíšení dřevin by mohlo najít větší uplatnění při zalesňování bývalých zemědělských půd. Zakládání nového lesa na nelesní půdě se svými specifickými podmínkami jeví z pohledu lesníka jako intenzivní způsob hospodaření (Mikeska, Vacek 2006), kde jsou oproti klasickému pojetí pozměněna očekávání na jednotlivé funkce nového lesa. Tyto odlišnosti zvýhodňují využití řadového smíšení dřevin.

Z předběžných výsledků porovnávání růstu smrku nesmíšeného a v různém řadovém smíšení na výzkumné ploše Bystré II vyplývá, že 4 roky po výsadbě dosahuje smrk v řadovém smíšení s bukem, modřínem, lípou i třešní větší průměrné výšky než v monokultuře. Toto intenzivní smíšení stimulovalo větší výškový přírůst, což snížilo dobu potřebnou na zajištění kultury.

Z výše uvedeného lze shrnout **výhody** využití řadového smíšení smrku s vhodnými dřevinami při zalesňování zemědělských půd:

- meliorace stanoviště opadem z přimíšených dřevin,
- stimulace výškového přírůstu sazenic v mládí, což vede k dřívějšímu dosažení zajištěnosti kultury,
- možnost (oprávněnost) využití nižších hektarových počtů sazenic, díky čemuž dojde ke snížení nákladů na zalesnění v řádech desítek procent,
- přimíšené dřeviny v určitém stádiu chrání hlavní dřeviny např. proti pozdním mrazům,
- větší stabilita vyšších stádií lesa, díky rozmístění MZD na větší ploše.

Nevýhody využití řadového smíšení smrku s vhodnými dřevinami při zalesňování zemědělských půd:

- větší náročnost při zakládání porostu a obzvláště při výchovných zásazích,
- nutnost intenzivnější ochrany MZD na větší výměře.

LITERATURA

- Černý, Z., Lokvenc, T., Neruda, J.: Zalesňování nelesních půd. Praha, Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR 1995. 55 s.
- Košulič, M.: Geneticko-ekologické aspekty při zakládání lesa na nelesních půdách. In: Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Kostelec nad Č. l. 17.1.2006, ČZU v Praze a VS Opočno VÚLHM Jiloviště-Strnady 2006, s. 65 – 72.
- Mareš, R.: Kořenové hniloby ve smrkových porostech založených na zemědělské půdě. In: Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Kostelec nad Č. l. 17.1.2006, ČZU v Praze a VS Opočno VÚLHM Jiloviště-Strnady 2006, s. 133 – 138.
- Mauer, O.: Zalesňování zemědělských půd v nadmořských výškách 400 až 700 metrů na vodou neovlivněných stanovištích. In: Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Kostelec nad Č. l. 17.1.2006, ČZU v Praze a VS Opočno VÚLHM Jiloviště-Strnady 2006, s. 201 – 207.
- Mikeska, M., Vacek, S.: Minimální podíl stanovištně vhodných dřevin přirozené druhové skladby při obhospodařování lesů. In: Zvýšení podílu přírodě blízké porostní složky lesů se zvláštním statutem ochrany. Kostelec nad Černými lesy, 25.5. 2006, s. 41 – 54.
- Pařez, J.: Návrh postupu při zakládání, sledování a vyhodnocování trvalých pokusných ploch probírkových a výnosových. /Závěrečná zpráva/ VÚLHM Zbraslav – Strnady 1956. Zbraslav – Strnady 1956.

- Průša, E.: Pěstování lesů na typologických základech. Lesnická práce, Kostelec n. Č. l., 2001, 594 s.
- Pulkrab, K. a kol.: Analýza ekonomických dopadů zalesňování zemědělských půd. /Závěrečná zpráva projektu NAZV č. EP 7132/, Praha, Česká zemědělská univerzita 1998.
- Pulkrab, K.: Ekonomika zalesňování nelesních půd. In: Zalesňování zemědělské půdy. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce 2003, s. 7 – 16.
- Topka, J.: Projekt zalesnění zemědělských půd. In: Zalesňování zemědělských půd. Nový Rychnov, Česká komora odborných lesních hospodářů 2004, s. 31 – 43.
- Vacek, S., Simon, J., Kacálek, D.: Strategie zalesňování nelesních půd. Lesnická práce, 84, 2005, č. 1, s. 13 – 15.
- Zatloukal, V.: Tvorba porostních směsí při zalesňování zemědělských půd. In: Zalesňování zemědělských půd. Nový Rychnov, Česká komora odborných lesních hospodářů 2004, s. 6 – 30.

SUMMARY

Prosperity of Norway spruce line-mixed plantations were investigated on the research plot at site belonging to acidic beechwood in the foothills of the Orlické hory Mts., East Bohemia, Czech Republic. This plot, situated near Bystré village, serves as a sample locality to estimate prosperity of tree species planted in conditions representing common agricultural land meant to afforestation there. Even though the line-mixed plantation is being considered as quite problematic way for achieving mixed composition of forest stands, we have established different plantations of Norway spruce with line-mixed other conifers and broadleaves. The design of experimental plot is based on particular mixed plantations. Two species were mixed in a half-sharing composition on the particular homogeneous segments. The line-mixed composition was used in order to investigate mutual relationships of species respectively. Both the heights are measured and health state estimated every year. The data was tested using t-test. There are showed significant differences among variants of pure spruce and the other plantations of spruce mixed with the other species (fig. 1). The error bars represent a confidence interval. Results show that only pure spruce and spruce with fir variants lag behind the other ones. The best height growth of spruce was recorded within spruce and larch mixture. It seems that Norway spruce mixed with larch, linden, beech and cherry can reach height of established plantations earlier than in case of pure culture.

A late-frost damage of silver fir was estimated according to different mixtures as well. In 2004, there was recorded different level of damage of fir needles caused by late frost in particular mixtures of species. First results show the worst damage of firs planted between rows of linden and larch. There was found no dependence of fir damage extent on the height of neighbouring species (fig. 2).

Also significantly different costs of plantation according to three plantation projects were compared. The analysis confirmed possibility of cost reduction by 20 - 36% using less dense plantations (tab. 1).

PODĚKOVÁNÍ

Příspěvek vznikl v rámci poskytnuté institucionální podpory výzkumu a vývoje z veřejných prostředků jako výsledek řešení výzkumného záměru MZe ČR č. 0002070201 Stabilizace funkcí lesa v biotopech narušených antropogenní činností v měnících se podmínkách prostředí.

Adresa autorů:

Ing. Jan Bartoš

Ing. Dušan Kacálek

VÚLHM - Výzkumná stanice, CZ 517 73 Opočno

bartos@vulhmop.cz

kacalek@vulhmop.cz