

VYUŽITÍ CHEMICKÉ MELIORACE PŘI OBNOVĚ LESNÍCH EKOSYSTÉMŮ V KRUŠNÝCH HORÁCH

Jiří Remeš – Oldřich Výlupek – Vilém Podrázský – Daniel Zahradník

Abstrakt

Remeš, J., Výlupek, O., Podrázský, V., Zahradník, D.: Využití chemické meliorace při obnově lesních ekosystémů v Krušných horách

V příspěvku jsou shrnuté výsledky 5letého výzkumu účinku pomalu rozpustných hnojiv na růst a vývoj kultur smrku ztepilého a buku lesního v oblasti LS Horní Blatná v Krušných horách. Efekt aplikace sedmi různých typů hnojiv byl sledován na území tří revírů na celkem čtyřech lokalitách. Pro každou dřevinu bylo založeno pět znárodných bloků, každý obsahoval 8 experimentálních ploch. Výsledky šetření doložily poměrně výrazný pozitivní efekt testovaných hnojiv na růst smrkových a bukových výsadeb v oblasti západního Krušnohoří. Maximum účinnosti testovaných hnojiv bylo doloženo v prvních dvou letech po aplikaci. Výsledky tohoto experimentu poměrně zřetelně naznačují, že prostředky chemické meliorace stanovišť mohou být velmi účinným nástrojem pro zvyšování přírůstu kultur, který může vést ke zkrácení doby nutné pro dosažení jejich zajištění. Rostoucí význam hnojení je možné očekávat především při obnově lesních ekosystémů v nepříznivých stanovištních podmínkách a při zalesňování antropogenně degradovaných stanovišť. V těchto ekotopech se na základě provedených experimentů potvrzuje, že aplikace pomalu rozpustných hnojiv (SRF) na bázi Ureaformu je vhodným a doporučitelným pěstebním opatřením.

Klíčová slova: pomalu rozpustná hnojiva, hnojení, chemická meliorace, smrkové a bukové výsadby, Krušné hory.

Abstract

Remeš, J., Výlupek, O., Podrázský, V., Zahradník, D.: The Use of Chemical Amelioration for Regeneration of Forest Ecosystems in the Ore Mts.

The contribution presents the results of five-years research of slow release fertilisers (SRF) effects on growth and development of Norway spruce and European beech plantations in the Horní Blatná Forest district in the Ore Mts. Effect of seven different kind of SRF was investigated in four sites of three forest ranges. Five random blocks were established for each species, each block contents eight experimental plots. The results of this research confirmed relatively important positive effect of the tested SRF on growth of the spruce and beech plantations in the region of Western Ore Mts. Maximum effect was documented in first two years after SRF application. It shows, chemical amelioration of forest sites can be very effective tool for increasing of plantations increment and in consequence it can to lead toward to short time of expensive care about young forest stands. Increasing importance of fertilization is possible expected namely for restoration of anthropogenic degraded sites. Application of SRF on the base of the Ureaform is applicable and recommended silvicultural measures on these ecotops.

Key words: slow-release fertilizers, fertilization, chemical amelioration, spruce and beech plantations, Ore Mts.

Úvod

Možnosti aplikace hnojivých materiálů v lesnickém sektoru jsou značně široké. Kromě zvyšování přírůstu lesních porostů lze pomocí hnojení a vápnění odstínit celou řadu negativních antropických vlivů na lesní porosty a lesní půdy. Podle dosud uváděných údajů je hnojení v lesních porostech prakticky možné provádět ve všech věkových stádiích porostů: při zalesnění, v kulturách, ve středním věku i ve starších porostech. Přihnojování kultur se projeví především zvýšeným výškovým přírůstem sazenic, což má významně zkrátit období poměrně nákladné péče (ožínání, oplocování, snížení zalesňovacích ztrát). Hnojení ve vyšším věku porostu sleduje především zvýšení objemového přírůstu (změnu sortimentu) případně i úpravu klíčiště pro přirozenou obnovu porostů (ČVANČARA 1980).

Zatímco vliv melioračních opatření na zlepšení zdravotního stavu lesních porostů i urychlení růstové dynamiky umělých výsadeb byl mnohokrát potvrzen (ASSMANN 1968, REMEŠ, PODRÁZSKÝ 2002, BURDA 2003, REMEŠ et al. 2005a,b), pozitivní vliv hnojení na produkci dřeva dospívajících porostů nebyl jednoznačně potvrzen. Hlavní oblastí aplikace hnojení v lesnictví proto zůstává jeho využití na degradovaných lokalitách, extrémních stanovištích a v imisních oblastech, zejména při použití stanovištně náročnějších dřevin (BK, JD, JV). Ke kritickým regionům v tomto směru patří i oblast západního Krušnohoří, kde je nutno obnovit řadu degradovaných lokalit, zároveň přitom změnit druhovou skladbu porostů a současně je i přirozený charakter těchto stanovišť dosti extrémní. Jelikož je na trhu dostupná celá řada různých prostředků, panuje v názorech na vhodné prostředky značná nejednotnost.

K často nabízeným typům hnojiv patří tabletovaná hnojiva, zejména typy s deklarovaným pomalým rozpouštěním a uvolňováním živin. Testování nejvýznamnějších druhů v poloprovozních podmínkách bylo cílem vyhodnoceného experimentu. Testování vlivu hnojiv při zakládání výsadeb bylo omezeno na tabletovaná hnojiva domácích i zahraničních výrobců s cílem srovnat jejich relativní účinnost při podpoře výsadeb smrku a buku.

Metodika

Poloprovozní hnojivářský experiment byl založen na jaře roku 2001 na území LS Horní Blatná (LČR - KI Teplice). Metodiku pro založení a vedení tohoto srovnávacího testu připravila VÚLHM – VS Opočno (NÁROVEC 2000), která pro uspořádání a statistické vyhodnocení výsadbového hnojivářského pokusu upřednostnila metodu znáhodněných bloků (blok – seskupení všech variant pokusu). Pro buk i smrk tak vzniklo vždy 5 bloků (dílčích pokusných ploch), z nichž každý představoval opakování pokusu. Znáhodněný blok zahrnoval 8 parcel (tj. 7 variant s aplikovanými hnojivy plus 1 nehnojenou kontrolní variantu – tabulka 1). U každé varianty se analyzoval růst přibližně 350 ks sazenic. Hnojivé tablety byly k sazenicím aplikovány souběžně se zakládáním kultur, tj. na jaře 2001 při výsadbě sazenic.

Při vlastním porovnávání účinnosti konkrétních výrobků je nutné brát do úvahy rozdílnou celkovou dávku hnojením dodávaných živin i rozdílný způsob aplikace hnojiv. Počet aplikovaných tablet byl u jednotlivých produktů projektován tak, aby se celkové množství aplikovaného dusíku přiblížilo hodnotě 9,0 (-1,0 až +1,5) gramů na jednu sazenici (tabulka 2).

Založené kultury byly hodnoceny v období let 2001–2004; měřena byla celková délka (výška) nadzemní části sazenic, výškový přírůst v běžném roce a tloušťka kořenového krčku.

V roce 2005 byla část experimentálních ploch opakovaně přihnojena hnojivy řady SILVAMIX a byla tak zahájena druhá etapa experimentu (ta bude vyhodnocována v příštích letech a není předmětem tohoto sdělení).

Při základním statistickém vyhodnocení těchto výchozích dendrometrických dat se použila analýza rozptylu (variance). Každé hnojivo se navzájem porovnávalo a testovalo ve čtyřech revírech (tabulka 3) na celkem deseti dílčích pokusných plochách (blocích). Statistické testování dat bylo provedeno:

- Samostatně s pomocí jednofaktorové analýzy variance hodnotila každá lokalita (revír) zvlášť (výrazné stanovištní rozdíly, které se nutně promítají do růstu sazenic).
- Pro souhrnné hodnocení výsledků ze všech revírů s využitím dvoufaktorové analýzy rozptylu, kde jedním faktorem bylo hnojivo a druhým pokusná plocha s korekcí nehomogenity lokalit.

Pro podrobné otestování rozdílnosti jednotlivých variant byla použita Scheffeho metoda mnohonásobného porovnání. Všechny testy byly provedeny na hladině významnosti 0,05 za použití statistického softwaru S PLUS.

Tabulka 1. Použitá hnojiva a jejich složení

Table 1. Applied fertilizers and their compositions

Název hnojiva	Výrobce	Stát	Složení (NPK + MgO)	Princip	Tableta (g)
FERTIMEL®	MELCHEMIE	NL	20-15-10+1	UREAFORM	15
AGRIFORM®	SCOTTS	USA	20-10-5+0.5	UREAFORM	10
WOODACE®	MITSUBISHI CHEM.CO.	JAP.	12-6-6+2	IBDU	17
AGPRO®	AGPRO, Ltd.,	N.Z.	12-8-6+2	UREAFORM	15
SILVAMIX®	ECOLAB ZNOJMO	ČR	11-17-8 + 7.0	UREAFORM	20
SILVAMIX®FORTE	ECOLAB ZNOJMO	ČR	17.5-16-8.5+9	UREAFORM	20
SILVAMIX®MG	ECOLAB ZNOJMO	ČR	10-13-6.5+16	UREAFORM	20

(NL- Holandsko; JAP- Japonsko; N.Z.- Nový Zéland)

UREAFORM- Močovino formaldehydový kondenzát

IBDU- Isobutylen diurea

Tabulka 2. Aplicační dávky a způsob uložení hnojiv

Table 2. Application fertilizer rate and methods

Číslo varianty	Hnojivo	Tablety k sazenici (ks)	Hnojivo g/sazenici	Dusík g/sazenici	Způsob uložení
1	Bez hnojiva	-	-	-	-
2	SILVAMIX®	4	80	8.8	Na povrch- přišlápnout, 10-15 cm od krčku sazenice
3	SILVAMIX® FORTE	3	60	10.5	
4	SILVAMIX® MG	4	80	8.0	
5	FERTIMEL®	3	45	9.0	
6	AGRIFORM®	4	40	8.0	10 cm pod povrch, 10-15 cm od krčku sazenice
7	WOODACE®	4	82	8.2	
8	AGPRO®	5	75	9.0	

Tabulka 3. Základní charakteristika stanovišť experimentu

Table 3. Basic site description of the experiment

Revír	Charakteristika	Nadm. výška (m)	Výměra (ha)/ svažitost (%)/expozice	HS LT	Zalesnění	
					Rok	Kultura (ha)
Smolná Pec	R23 Porost 301 D 13	800	0.47 / 40% / SZ	HS 521 LT 6K1	2001	SM 0.32 BK 0.15
Plavno	R23 Porost 410 C 12	720-760	0.42 / 40% / JV	HS 53 LT 6S	2001	SM 0.25 BK 0.14
Milříře 1	R15 Porost 118 L 14	905	0.96/ náhorní rovina / SZ	HS 721 LT 7K3	2001	SM 0.46 BK 0.50
Milříře 2	R15 Porost 127 A 12	840	0.50 / mírný svah/ SZ	HS 521 LT 6K1	2001	SM 0.30 DG 0.20

Výsledky

Z důvodu značně rozsáhlého experimentu jsou pro účely tohoto příspěvku předloženy pouze výsledky souhrnného hodnocení. Z nich poměrně jednoznačně vyplynul pozitivní vliv aplikovaného hnojení na růst a výškovou vyspělost sazenic smrku a buku. Díky zvolenému způsobu korekce nehomogenity pokusných ploch byly před začátkem experimentu všechny sledované varianty statisticky rovnocenné. V roce 2002 však již byl u smrkových výsadeb doložen jasný a statisticky signifikantní rozdíl mezi všemi hnojenými variantami a kontrolou. Nejrychleji se hnojení projevilo u aplikace hnojiva AGRIFORM a u všech aplikací hnojiv řady SILVAMIX. Tento trend se ještě zvýraznil v roce 2003, kdy byl doložen statisticky průkazný rozdíl mezi nejučinnějšími aplikacemi (řada SILVAMIX, FERTIMEL a AGRIFORM) a hnojivem s relativně menším účinkem (AGPRO). V roce 2004 již nebyl rozdíl v tomto znaku mezi jednotlivými hnojivy statisticky průkazný, zůstal však signifikantní u všech variant ve srov-

nání s kontrolou. S těmito výsledky plně korespondovalo i hodnocení ročního výškového přírůstu sazenic (tab. 4-6).

Také z hlediska tloušťky kořenového krčku bylo v letech 2002, 2003 a 2004 u všech variant hnojení dosaženo prokazatelné difference tohoto znaku ve vztahu ke kontrolní nehnojené variantě. Nejrychlejší efekt byl doložen u hnojiva SILVAMIX. V roce 2002 měly sazenice pohnojované tímto hnojivem statisticky prokazatelně větší tloušťku kořenového krčku než sazenice všech ostatních hnojených variant (s výjimkou SILVAMIXU FORTE). V roce 2003 se rozdíl mezi hnojenými variantami poněkud snížily a statisticky signifikantní difference byly potvrzeny mezi neúčinnějšími aplikacemi (SILVAMIX a FERTIMEL) a naopak hnojivy s relativně nejnižšími účinky aplikovaných dávek (AGRIFORM a AGPRO). Trend snižování rozdílů mezi jednotlivými aplikacemi pokračoval i v roce 2004, kdy byly signifikantní rozdíl potvrzeny jen mezi aplikační dávkou hnojiva SILVAMIX a aplikacemi relativně méně účinnými (AGRIFORM, WOODACE a AGPRO).

Tabulka 4. Průměrná výška smrku v závislosti na aplikovaném hnojení na území LS Horní Blatná

Table 4. Mean height of spruce commensurate with type of fertilization on the Forest district Horní Blatná territory

Varianta	Průměrná výška (cm)			
	2001	2002	2003	2004
Bez hnojiva	34,4 a	46,8 a	69,3 a	94,3 a
SILVAMIX®	34,8 a	52,8 b, c	83,2 c, d	115,0 b
SILVAMIX® FORTE	34,3 a	51,6 b, c	81,2 c, d	113,2 b
SILVAMIX® MG	35,1 a	52,6 b, c	82,7 c, d	111,5 b
FERTIMEL®	33,9 a	50,9 b, c	82,2 d	112,8 b
AGRIFORM®	35,1 a	54,0 c	83,0 c, d	110,9 b
WOODACE®	34,3 a	49,6 b	77,1 b, c	107,7 b
AGPRO®	34,9 a	51,0 b	77,7 b	107,1 b

Tabulka 5. Roční výškový přírůst smrku v závislosti na aplikovaném hnojení na území LS Horní Blatná

Table 5. Annual height increment of spruce commensurate with type of fertilization on the Forest district Horní Blatná territory

Varianta	Roční výškový přírůst (cm)			
	2001	2002	2003	2004
Bez hnojiva	7,6 a	4,8 a	22,7 a	25,0 a
SILVAMIX®	7,9 a, b	10,0 c, d	30,9 c, d	31,5 b
SILVAMIX® FORTE	8,0 a, b	9,7 c, d	29,3 c, d	31,8 c
SILVAMIX® MG	8,3 a, b	9,3 b, c, d	30,5 c, d	28,9 a, b, c
FERTIMEL®	7,7 a, b	9,2 b, c, d	31,0 d	30,1 b
AGRIFORM®	8,4 b	10,8 d	28,8 b, c, d	27,9 a, b
WOODACE®	8,2 b	7,1 b	27,6 b, c	28,6 b
AGPRO®	8,2 a, b	8,2 b, c	26,3 b	29,1 b

Tabulka 6: Tloušťka kořenového krčku smrkových sazenic v závislosti na aplikovaném hnojení na území LS Horní Blatná

Table 6. Diameter of root collar of spruce commensurate with type of fertilization on the Forest district Horní Blatná territory

Varianta	Tloušťka kořenového krčku (mm)				
	před výsadbou	2001	2002	2003	2004
Bez hnojiva	8,1 a	8,6 a	10,7 a	14,1 a	20,3 a
SILVAMIX®	8,2 a	9,1 a	13,3 d	18,1 d	26,0 c
SILVAMIX® FORTE	8,2 a	9,0 a	12,7 c, d	17,1 c, d	24,5 b, c
SILVAMIX® MG	8,4 a	9,1 a	12,7 b, c	17,5 c, d	24,9 b, c
FERTIMEL®	8,3 a	8,9 a	12,3 b, c	17,8 d	25,3 b, c
AGRIFORM®	8,4 a	9,1 a	12,5 b	17,1 b, c	24,5 b
WOODACE®	8,3 a	8,9 a	12,1 b	17,4 c, d	24,2 b
AGPRO®	8,4 a	9,1 a	12,4 b	16,5 b	24,1 b

Podobné jsou výsledky aplikace hnojiv k bukovým sazenicím (tab. 7-9). Nejlepší působení hnojiv na výškový přírůst a výškovou vyspělost bukových sazenic bylo v letech 2002 a 2003 doloženo u použitých aplikací hnojiv FERTIMEL, SILVAMIX, SILVAMIX MG, SILVAMIX FORTE a WOODACE. Nejméně příznivé výsledky (oproti kontrole statisticky neprůkazné) byly zaznamenány u hnojiv AGRIFORM a AGRO. V roce 2004 se již projevilo odeznívání účinku hnojení a rozdíly oproti kontrole nedosáhly, s výjimkou aplikací SILVAMIXU, SILVAMIXU FORTE (výška a výškový přírůst) a WOODACE (výška), statisticky průkazných hodnot.

Analogické výsledky byly potvrzeny i u hodnocení vlivu hnojení na růst kořenového krčku bukových sazenic. Nejlepší výsledky byly zaznamenány u aplikací hnojiv SILVAMIX, FERTIMEL, SILVAMIX FORTE a MG, u kterých byl potvrzen pozitivní vliv na tloušťku kořenového krčku v porovnání s kontrolou. Naproti tomu u hnojiv WOODACE, AGRIFORM a AGPRO nebyl vesměs průkazný pozitivní efekt hnojení zjištěn.

Tabulka 7. Průměrná výška buku v závislosti na aplikovaném hnojení na území LS Horní Blatná

Table 7. Mean height of beech commensurate with type of fertilization on the Forest district Horní Blatná territory

Varianta	Průměrná výška (cm)			
	2001	2002	2003	2004
Bez hnojiva	33,9 a	47,6 a, b	66,4 a	79,8 a
SILVAMIX®	33,3 d	50,9 c	75,3 b	87,9 c
SILVAMIX® FORTE	33,5 c, d	50,7 a, b, c	71,7 a, b	86,5 b, c
SILVAMIX® MG	34,0 b, c	49,8 b, c	73,4 b	88,5 a, b
FERTIMEL®	34,7 b, c, d	54,0 c	76,6 b	90,9 a, b, c
AGRIFORM®	34,5 a	47,7 a	69,2 a	81,4 a
WOODACE®	33,3 b, c, d	48,5 b, c	73,2 b	83,3 b, c
AGPRO®	34,9 a, b	47,4 a, b	67,3 a	84,0 a, b

Tabulka 8. Roční výškový přírůst buku v závislosti na aplikovaném hnojení na území LS Horní Blatná

Table 8. Annual height increment of beech commensurate with type of fertilization on the Forest district Horní Blatná territory

Varianta	Roční výškový přírůst (cm)			
	2001	2002	2003	2004
Bez hnojiva	6,4 a, b	8,4 a	16,3 a	14,0 a
SILVAMIX®	7,6 e	11,8 a	20,5 c, d	18,6 c
SILVAMIX® FORTE	7,6 d, e	9,5 a	20,2 b, c, d	17,3 b, c
SILVAMIX® MG	7,4 c, d	9,3 a	20,7 c, d	16,4 a, b
FERTIMEL®	7,6 d, e	12,0 a	22,2 d	17,0 a, b
AGRIFORM®	6,0 a	9,2 a	18,1 a, b, c	15,8 a, b
WOODACE®	7,0 c, d	10,7 a	19,8 c, d	15,6 a, b
AGPRO®	6,7 b, c	7,5 a	17,2 a, b	16,3 a, b

Tabulka 9: Tloušťka kořenového krčku bukových sazenic v závislosti na aplikovaném hnojení na území LS Horní Blatná

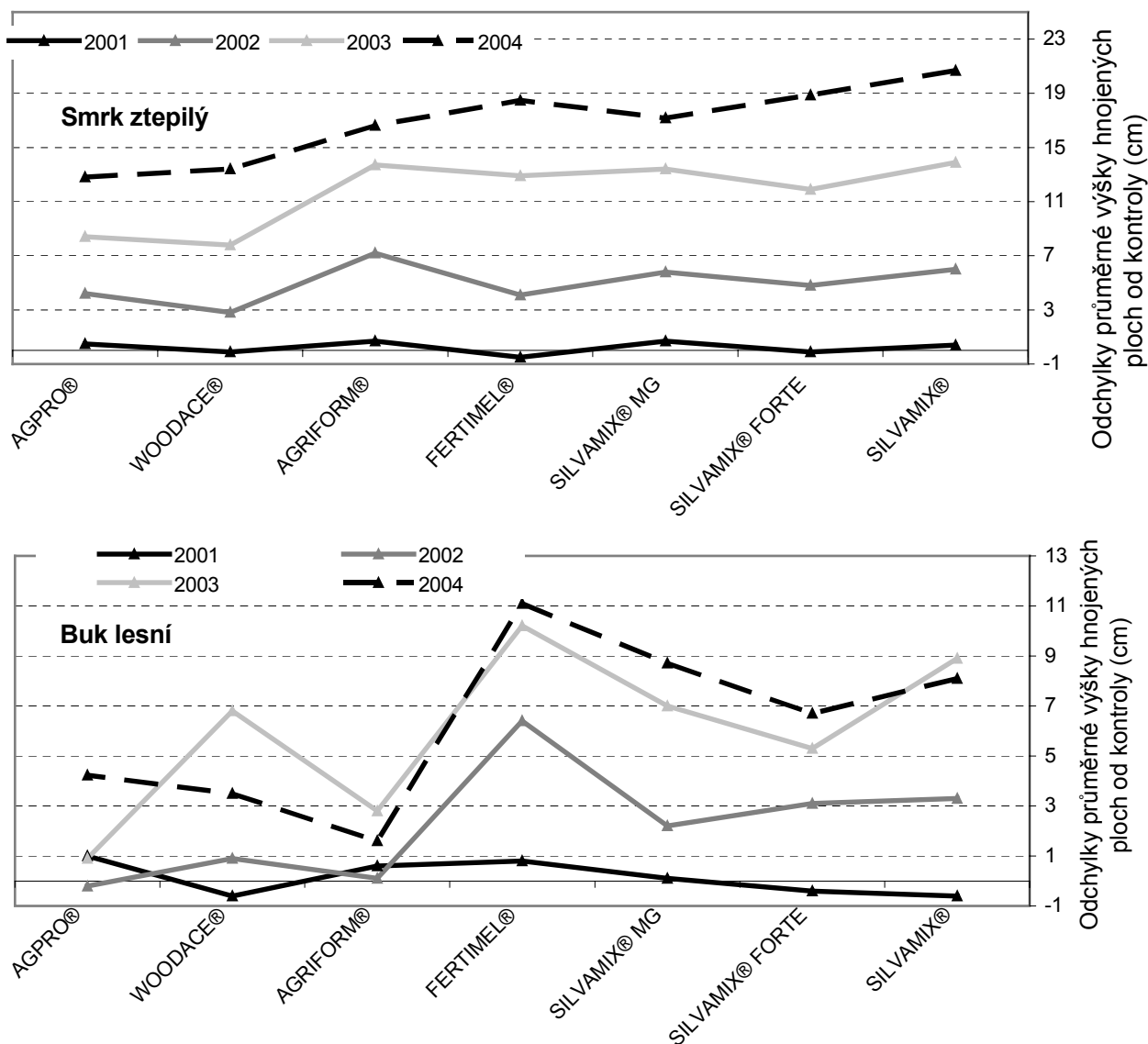
Table 9. Diameter of beech root collar commensurate with type of fertilization on the Forest district Horní Blatná territory

Varianta	Tloušťka kořenového krčku (mm)				
	před výsadbou	2001	2002	2003	2004
Bez hnojiva	4,1 a	4,4 a	6,7 a, b	9,6 a	12,1 a
SILVAMIX®	4,3 a	5,4 b	8,4 c	12,3 b, c	15,9 c
SILVAMIX® FORTE	4,3 a	5,1 a, b	8,0 a, b, c	11,9 c	15,0 b, c
SILVAMIX® MG	4,4 a	5,0 a, b	8,0 c	11,9 c	15,2 b, c
FERTIMEL®	4,5 a	5,2 a, b	8,3 c	12,3 c	15,1 a, b, c
AGRIFORM®	4,1 a	4,6 a, b	7,2 a, b, c	10,8 a, b, c	13,6 b
WOODACE®	4,3 a	4,8 a, b	7,6 b, c	11,5 a, b, c	15,0 b, c
AGPRO®	4,3 a	4,9 a, b	7,1 a	10,5 a, b	13,7 b

Výsledky z roku 2004 jsou však poměrně výrazně ovlivněny rozsáhlým poškozením bukových výsadeb hraboši. Z tohoto důvodu výrazně poklesl počet zdravých jedinců na plochách jednotlivých variant a popsané výsledky tak mají nižší vypovídací schopnost.

Shrnutí

Rozdíl mezi dosaženou průměrnou výškou sazenic na kontrolních plochách a na plochách hnojených v letech 2001-2004 (v průběhu trvání I. etapy experimentu) je výrazný a evidentní (obr. 1 a 2). Rozdíl mezi průměrnou výškou na plochách s neúčinnější aplikací a na plochách kontrolních byl po třech letech od provedení hnojení u smrku více než 20 cm (aplikace hnojiva SILVAMIX: 121 % úrovně kontroly) a u buku 11 cm (aplikace hnojiva FERTIMEL: 115 % úrovně kontroly).



Obr. 1-2. Diference v dosažené průměrné výšce hnojených kultur smrku (nahore) a buku (dole) od kontrolních ploch na území LS Horní Blatná

Fig. 1-2. Differences of mean height among fertilizer applications and control plots of Norway spruce (above) and European beech (below) on the Forest district Horní Blatná territory

Závěr

Výsledky šetření doložily poměrně výrazný pozitivní vliv testovaných hnojiv na růst smrkových a bukových výsadeb v oblasti západního Krušnohoří. Již první rok po aplikaci byly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi hnojenými variantami a kontrolními plochami. Maximum účinnosti testovaných hnojiv bylo doloženo v prvních dvou letech po aplikaci. Výsledky měření po vegetační době v roce 2004 již naznačují postupné odeznívání účinku aplikovaných hnojiv.

Z pohledu srovnání jednotlivých druhů (a realizovaných aplikačních dávek) testovaných hnojiv vyniká vysoká účinnost aplikovaných dávek hnojiv řady SILVAMIX a hnojiva FERTIMEL. Zcela přesné srovnání účinnosti jednotlivých hnojiv však není možné z důvodu ne zcela jednotného množství dodávaných živin a poněkud odlišné metody aplikace tablet.

Výsledky tohoto experimentu však poměrně zřetelně naznačují, že hnojení může být velmi účinným nástrojem pro zvyšování přírůstu kultur, které vede ke zkrácení doby nutné pro dosažení jejich zajištění (k zpřesnění výsledků jistě přispěje i další plánované vyhodnocování druhé etapy tohoto pokusu). Maximální pozitivní efekt hnojení je však podmíněn správně zvolenou a přesně provedenou metodou aplikace, vhodným dávkováním deficitních živin a v neposlední řadě i zajištěním odpovídající pěstební péče (ochrana proti zvěři, hrabošům a buření).

Rostoucí význam hnojení je možné očekávat především při obnově lesních ekosystémů v nepříznivých stanovištních podmínkách a při zalesňování antropogenně degradovaných stanovišť. V těchto ekotopech se na základě provedených experimentů potvrzuje, že aplikace pomalu rozpustných hnojiv (SRF) na bázi Ureaformu je vhodným a doporučitelným pěstebním opatřením.

Poznámka

Příspěvek vznikl v rámci řešení výzkumného projektu NAZV QG50105 Obnova lesního prostředí při zalesňování nelesních a devastovaných stanovišť.

Literatura

- ASSMANN, E., 1961: *Waldertragskunde. Organische Produktion, Struktur, Zuwachs und Ertrag von Waldbeständen*. BLV Verlagsgesellschaft, München-Bonn-Wien, 1961, 490 str. Slovenský překlad: Matulay C.-Paška J.: *Náuka o výnose lesa. Příroda*, Bratislava, 1968, 488s.
- BURDA, P., 2003: *Využití hnojiv SILVAMIX v lesních školkách – vyhodnocení pokusů z lesních školek založených na jaře 2001*. Studie, Česká zemědělská univerzita v Praze, Lesnická fakulta, Praha, 48 s.
- ČVANČARA, R., 1980: *Vliv hnojení ve smrkových porostech ŠLP Kostelec n. Č. lesy na typech jedlobučin*. Závěrečná zpráva. Kostelec nad Černými lesy, 53 s.
- NÁROVEC V., 2000: *Testování účinnosti tabletovaných hnojiv v lesních kulturách. 1. Návrh postupu při přípravě, založení a vedení srovnávacího testu s tabletovanými hnojivy v lesních kulturách s.p. LČR – LS Horní Blatná. Poradenská zpráva pro Ecolab Znojmo, spol. s r.o.. VÚLHM – Výzkumná stanice Opočno, 10 s.*
- REMEŠ, J.-PODRÁZSKÝ, V., 2002: *Vliv opatření biologické a chemické meliorace na obnovu humusového profilu na stanovišti degradovaném buldozerovou přípravou v Krušných horách*. In: *Sborník z mezinárodní konference Krajina, les a lesní hospodářství - Restoration of functioning forest ecosystems of the Krušné hory (Ore Mts.)*. Kostelec nad Černými lesy, s. 43-51.
- REMEŠ J., PODRÁZSKÝ V.V., ULBRICHOVÁ I., MEDUNA V., 2005a: *Fertilization of Norway spruce plantations on the bulldozer-spread windrows in the Ore Mts*. *Journal of Forest Science*, 51, (Special issue): 49-53.
- REMEŠ J., ZAHRADNÍK D., PODRÁZSKÝ V., KUBÍČEK J., NÁROVEC V., 2005b: *Účinky pomalu rozpustných tabletovaných hnojiv*. *Lesnická práce*. ISSN 0322-9254, 84 (6): 28-30.

Kontakt

Ing. Jiří Remeš, Ph.D.

remes@fle.czu.cz

Katedra pěstování lesů

Fakulta lesnická a environmentální České zemědělské univerzity v Praze

Kamýčká 1176

165 21 PRAHA 6 – SUCHDOL

