

PROSPERITA KULTUR LESNÍCH DŘEVIN NA BÝVALÝCH ZEMĚDĚLSKÝCH POZEMCÍCH V PRVNÍCH LETECH PO VÝSADBĚ

Young plantations prosperity on former agricultural lands planted with forest tree species

Abstract

Uncultivated or extensively managed and less productive agricultural lands on relatively large area in the Czech Republic are concentrated mainly in hilly lands. Reforestation is one of suitable ways how to achieve the best effectiveness in future and choice of tree species composition according to soil fertility including the other site conditions is the most important task. The paper describes results of statistical analyses based on data annually measured in young plantations as well as on soil analyses. The results are compared with neighbouring soil profiles under roughly fifty-year old Norway spruce stands (*Picea abies* KARST.) when it was possible. First results show well-growing plantations of all planted tree species in the fenced plots. Both conifers (Norway spruce, Scots pine, European larch, silver fir, Douglas fir) and broadleaves (European beech, sycamore maple...) have been growing very successfully according to their expected growth potential.

Klíčová slova: dřeviny lesní, kultury lesní, pěstování, půdy zemědělské, zalesňování, prosperita

Key words: forest tree species, silviculture, agricultural soils, reforestation, prosperity

Úvod

Vzhledem ke značné rozloze půd v pahorkatinách a podhůřích hor, které jsou nevhodné k intenzivnímu zemědělskému využití, je jedním z neefektivnějších způsobů dalšího obhospodařování opětovné zalesnění. Odhady výměry potenciálně vhodných lokalit se pohybují od desítek do stovek tisíc hektarů (ŠINDELÁŘ 1994, KACÁLEK, BARTOŠ 2002, PODRÁZSKÝ, ŠTĚPÁNIK 2002). Podle údajů „Horizontálního plánu rozvoje venkova ČR pro období 2004 – 2006“, uveřejněného Ministerstvem zemědělství ČR, činí oblasti s vyšší nadmořskou výškou než 500 metrů celkem 28 % zemědělského půdního fondu, což zahrnuje 1,2 milionu hektarů a právě značná část těchto poloh představuje těžiště potenciálně zalesnitelných lokalit. Jedním z nejdůležitějších zájmových okruhů ve vztahu k lesnímu hospodářství je produkční potenciál těchto pozemků, včetně otázky volby vhodných dřevin podle konkrétních stanovištních poměrů. Příspěvek přináší první výsledky z biometrických a pedologických šetření na nově založených objektech včetně srovnávacích odběrů v sousedících porostech smrku ztepilého (*Picea abies* KARST.). Tento přístup umožňuje srovnání poměrů půdních profilů donedávna obhospodařovaných s vlastnostmi půdy opuštěné před desítkami let a po stejnou dobu ovlivňované porostem smrku.

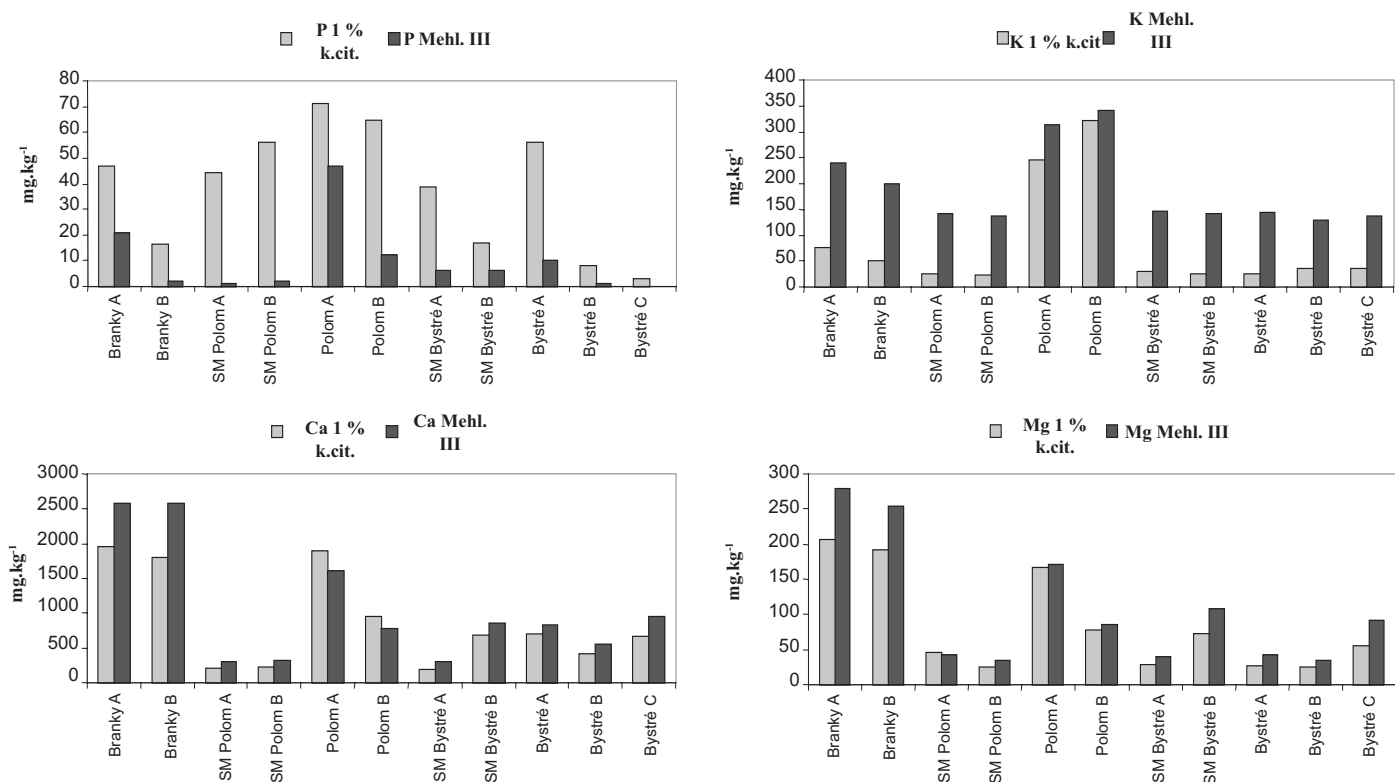
Otázka zalesňování zemědělských pozemků je ovšem vázána striktně na platná legislativní ustanovení. Jelikož je tato činnost obecně vnímána jako celospolečensky prospěšná, jsou velké počáteční náklady vlastníků půdy státem kompenzovány finanční výpomocí na založení lesa. Dotace jsou pravděpodobně jedním z hlavních důvodů, proč bylo od roku 1994 do roku 2001 zalesněno 3 753 ha zemědělských pozemků a za rok 2002 dosáhla takto zalesněná plocha výměry dokonce 1 203 ha.

Je diskutabilní, je-li tato výměra za zmíněné období dostačující, neboť celková rozloha zalesněných pozemků by mohla být snadno ovlivnitelná i samotnou výší poskytovaných finančních dotací. Zde je důležité objasnit vliv státní správy a právních předpisů souvisejících se zalesňováním zemědělských pozemků a hlavně to, jak tyto nástroje posuzují vhodnost pozemků pro zalesnění. Ne každý neobdělávaný zemědělský pozemek je vhodný k zalesňování. Například z pohledu uchování biodiverzity krajiny může být zalesňování specifických lokalit (např. květnaté louky sousedící s lesem) nežádoucí. V této souvislosti je třeba připomenout, že od roku 2002 stát znevýhodnil (přibližně o třetinu) ve své dotační politice zalesňování pozemků vhodných pro zemědělskou výrobu. Majitel pozemku dostal tedy na zalesnění pozemků více, pokud se jednalo o lokality svažitě, podmáčené nebo

zemědělsky obtížně obdělávatelné. Nástrojem pro rozdělení pozemků do těchto skupin byly dosud bonitované půdně ekologické jednotky (BPEJ). Ty jsou v zásadě ukazatelem hodnoty zemědělské půdy a tvoří základ pro ocenění zemědělského pozemku. Ke každému pětimístnému kódu BPEJ je přiřazena cena pohybující se od několika haléřů do zhruba 12 Kč za 1 m². Od roku 1998 je kód BPEJ evidován k zemědělským pozemkům v katastru nemovitostí a je tak součástí výpisu. Vyhláškou č. 327/1998 Sb., kterou se stanoví charakteristika BPEJ a postup pro jejich vedení a aktualizaci ve znění pozdějších předpisů, je svěřena pozemkovým úřadům příslušná správní činnost spojená s jejím prováděním. Jsou zjišťovány změny půdních a klimatických podmínek pozemků terénním průzkumem a je prováděno jejich vyhodnocení, na jehož podkladě jsou ověřovány, upřesňovány či nově vymezovány nové hranice rozdílných BPEJ na mapách, případně je měněn číselný kód BPEJ. Vlastní činnost je zajištěna prostřednictvím odborné organizace, kterou je Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd v Praze - Zbraslavi. Ten aktualizaci realizuje v případech, kdy shledá důvody pro tuto činnost, přičemž přihlíží k předloženým požadavkům vlastníků pozemků a samozřejmě k názorům odborné organizace (zdroj: <http://www.mze.cz>).

Ponecháme-li stranou pozemky ve zvláště chráněných územích, kde je rozhodnutí o vhodnosti pozemku k zalesnění vázáno souhlasným stanoviskem příslušného orgánu ochrany přírody (zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny), je vlastník zemědělské půdy ve svém rozhodování omezen především zákonem č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu, zákonem č. 50/1976 Sb. o územním plánování a stavebním řádu a zákonem č. 89/1995 Sb. o lesích. Podle těchto předpisů jsou vydávána konkrétní stanoviska příslušných úřadů. Dostí přesným nástrojem pro určení vhodnosti pozemku pro zalesnění, v poslední době velmi důsledně používaným, jsou územní plány. Řada územních plánů však neřeší ve svých regulativech možnost zalesnění zemědělských pozemků na celém území, pro které byly zpracovány. V takových případech záleží na výkladu stavebního zákona jednotlivými úředníky. Pokud územní plán nezakazuje, ale také nepovoluje zalesnění pro daný pozemek, nezbyvá mnohdy jiná cesta než jeho změna a to nebývá jednoduchý proces. Je tedy především na projektantech, kteří vytvářejí územní plány pro jednotlivá území, aby nezapomínali na zalesňování nelesních půd. Tento fakt se totiž může pro vlastníka půdy stát velmi nepřijemnou překážkou při získávání povolení k zalesnění.

Po splnění všech legislativních podmínek se přistupuje k realizaci zalesňovacího projektu, který je zpravidla vypracován místními odborníky lesními hospodáři. Velmi důležitým faktorem úspěšnosti zalesnění



Obr. 1.

Obsahy rostlinám přístupných živin v A a B horizontech zalesněných zemědělských pozemků analyzované ve výluhu 1% kyseliny citronové v porovnání s výsledky metody Mehlich III

Contents for plants available nutrients analysed from both A and B soil horizons of forested former agricultural lands. Soil samples were analysed by leaching soils either in citric acid solution (1% cit. acid) or acid solution used in Mehlich III method (Mehl. III).

je bezpochyby stav půd jednotlivých území. Nesmíme zapomenat, že půda krytá po dlouhou dobu několika generacemi lesa má jiné vlastnosti než půda donedávna aktivních agrocecnóz. V tomto případě přichází v úvahu nejen jiný charakter vegetačního krytu, ale v případě intenzivního obdělávání také umělé vstupy živin, převrstvování a kypření vrchní části profilu nebo naopak ztuhnutí podomíční vrstvy opakovaným užitím těžké mechanizace (ztuhněním je ohroženo 30 – 50 % ZPF). Právě v případě posledně zmíněné změny půdních vlastností není ještě zcela znám její vliv na lesní dřeviny, a to především na vývoj kořenových systémů.

Metodika

Cílem příspěvku je zhodnocení růstu založených kultur a vývoje půdních vlastností vybraných lokalit na zalesňování původně zemědělské půdy (Tab. 1). Analyzovány byly nejen půdní profily nově zalesněných pozemků, ale také zemědělské půdy pod desítky let starými smrkovými porosty. Srovnání výsledků mezi profily pod porostem smrku a na volné ploše (Bystřé I, Polom II) bylo provedeno s cílem zhodnocení vlivu dřevinného krytu na zalesněnou zemědělskou půdu konkrétní lokality.

Na jaře 2001 byla založena série výzkumných, poloprovozně založených ploch situovaných na hospodářsky nevyužívaných zemědělských pozemcích. Tyto plochy se nachází na stanovištích od 3. do 6. vegetačního lesního stupně na potenciálně svěží (S) a kyselé (K) edafické kategorii (Tab. 1). Plocha Polom II byla založena na orné půdě prakticky ihned po skončení zemědělského hospodaření. Plocha Branky se nachází také na původně oraném poli. Lokalita Skalka je situována na opuštěné, ale

donedávna kosené pastvině a plocha Bystřé I na louce. Všechny výzkumné plochy byly založeny na soukromých pozemcích s využitím spektra dřevin, které odpovídá konkrétním stanovištním poměrům, představě majitelů pozemků a požadavkům jiných dotčených organizací (např. SCHKO Broumovsko – VP Skalka u České Metuje). Kromě plochy Skalka, která byla zalesněna mechanizovaně rýhovým zalesňovacím strojem, byly všechny ostatní lokality vysázeny ručně. Dílčími cíli šetření je sledování prosperity kultur vysazených různým způsobem do podmínek holé plochy ve vztahu ke stanovištním podmínkám, růstovým vlastnostem jednotlivých dřevin a vývoji v porostních směsích včetně sledování změn ve vývoji půdních vlastností zalesněných zemědělských půd. Všechny plochy byly oploceny proti škodám působeným zvěří a podle potřeby vyžínány.

Vybrané soubory jedinců od každé dřeviny byly ihned po založení plochy očíslovány a byly změřeny jejich vstupní biometrické charakteristiky (výška a tloušťka kořenového krčku). Dále byly každoročně měřeny aktuální výšky u těchto vybraných jedinců a z jejich rozdílů byl vypočítán výškový přírůstek. Jako základní hodnota k zhodnocení růstové prosperity dřevin byl zvolen kumulativní výškový přírůstek v období let 2001 až 2003. Tato charakteristika byla statisticky testována pomocí softwaru Unistat[®] 4.53a za použití Student–Newman–Keulsova testu mnohonásobných porovnávání na 95% hladině významnosti.

Půdní vlastnosti byly v roce 2001 zjišťovány na základě odběru směšného vzorku z lokality sondýrkou zvláště horizont A a B (Skalka, Bystřé I, Polom II). Celková hloubka odebraného profilu nepřesáhla 60 cm. V následujícím roce byly potom provedeny odběry půdních vzorků z vykopaných půdních sond na třech lokalitách (Branky, Bystřé I, Polom II). Z toho

Lokalita/ Locality	PLO/ Forest region	SLT/Site	Rok výsadby/ Year of planting	Použité dřeviny/ Planted trees	Způsob zalesnění/ Method of planting
Branky	Kelečská pahorkatina/ foothills	3S, 4S	jaro - 2000, 2001	SM, JD, MD, BO, DG, BK, DB, LP, KL, OS, JS	ručně do zatravněné ornice ¹
Bystré I	Předhůří Orl. hor/ foothills	4K, 5K	jaro - 2001, 2002	SM, JD, MD, DG, BK, KL, JR, LP	ručně do naoraných pásů ²
Polom II.	Orlické hory Mts.	6K	jaro -2001	SM, JD, MD, BO, BK, JR	ručně do ornice ³
Skalka u České Metuje	Sudetské mezihoří/hills	4S, 5S, 5K	jaro, podzim - 2001	SM, JD, MD, BO, BK, JM, KL	mechanizovaně – RZS ⁴

Symbols and abbreviations used: jaro - spring; podzim - autumn; sites: numbers of symbols (e. g. 3S, 3K) mean forest vegetation zone and letters mean site condition based on soil category (K – acidic site; S – nutrient medium site); SM – Norway spruce; JD – silver fir; MD – European larch; BO – Scots pine; DG – Douglas fir; BK – European beech; DB – sessile oak; LP – small-leaved linden; KL – sycamore maple; OS – European aspen; JS – European ash; JR – rowan; JM – Scotch elm; method of planting: 1 – manually planted to former ploughed layer; 2 – manually planted to ploughed strips in the meadow; 3 – manually planted to ploughed layer; mechanized planting by trench planter

Tab. 1.

Přehled pokusných ploch založených na původně nelesní půdě
Established research plots situated on former agricultural lands

na dvou plochách (Bystré I, Polom II) byly také odebrány půdní vzorky ze sousedícího desítky let starého smrkového porostu na bývalé zemědělské půdě. Vzorky byly odebrány z profilů po jednotlivých půdních horizontech (A, B, C) lišících se zbarvením a strukturou, které byly hodnoceny jako humuso-minerální (A) a minerální (B, C) horizonty. U dvou profilů zpod porostu smrku na lokalitách Bystré I a Polom II byly kromě vzorků minerálního a humuso-minerálního horizontu odebrány a analyzovány i vrstvy pokryvného humusu (L, F, H). Analyzovány byly aktivní a výměnná půdní kyselost, výměnná půdní báze, hydrolytická acidita, maximální sorpční kapacita, sorpční nasycenost, obsah celkového uhlíku (humusu – metoda Springel-Klee), výluh rostlinám přístupných živin (P, K, Ca, Mg) jednak v 1% roztoku kyseliny citronové a také v kyselém roztoku kyselin octové a dusičné s obsahem fluoridu amonného a dusičnanu amonného (Mehlich III) a obsah dusíku (Kjeldahl). Obě tyto metody byly použity s cílem možnosti porovnání výsledků v lesnictví dosud nejčastěji používané metody (výluh 1% kyseliny citronové) s metodou Mehlich III, která je v současnosti legislativně vyhláškou č. 477/2000 Sb. stanovena jako vhodná k posuzování obsahu rostlinám přístupných živin pro zemědělské i lesní půdy. Pro bližší srovnání byly výsledky analýz 1% roztokem kyseliny citronové přepočteny na čistý podíl jednotlivých živin na základě atomových hmotností prvků v zjištěných sloučeninách. Např. analyzovaný P_2O_5 ($2 \times 30,974 + 5 \times 15,999$) - z podílu celkové atomové hmotnosti prvku vůči atomové hmotnosti sloučeniny byl získán přepočtový koeficient (pro fosfor 0,4364). Analytické práce byly provedeny laboratoří Ing. Tomáše se sídlem ve VÚLHM-VS Opočno. Výsledky laboratorních analýz byly hodnoceny podle kritérií ÚHÚL Brandýs nad Labem a na základě vyhlášky č. 275/1998 Sb., ve znění vyhlášky č. 477/2000 Sb.

Výsledky

Půdní poměry

Branky

Profil vykopaný v roce 2002 představuje vzorek značně uléhavé půdy z neobdělávané orné půdy. Dříve prováděná orba je nejpravděpodobnější příčinou homogenity půdního profilu v sondě. To se týká nejen vzhledu, ale i sorpční nasycenosti, maximální sorpční kapacity a obsahu bazických kationtů (CaO, MgO) v celém profilu. Nebylo možno vizuálně vylišit horizonty A a B, proto byl odběr proveden ve vrstvě do 10 cm a od 10 do 40 cm. Půdu ve vrstvě od 0 do 10 cm lze charakterizovat jako mírně kyselou s dobrou zásobou dusíku. Tyto ukazatele spolu s obsahem rostlinám přístupného fosforu (výluh 1% kyseliny

linou citronovou) byly jediné, které vykazovaly podstatně nižší obsah v hlubší části než v 10 cm při povrchu. Deficitní fosfor byl prokázán i metodou Mehlich III. Ostatní prvky vykazovaly střední až velmi dobrou úroveň zásobenosti. Oba minerální horizonty jsou sorpčně nasyceny se střední maximální sorpční kapacitou. Půda je celkově uléhavá, vodu špatně propouštějící. Půdním typem je kambizem, pomístně s příznaky oglejení. Geologickým podkladem jsou jílovité sedimenty vnějšího karpatského flyše.

Bystré I.

V popisovaném profilu půdy převažovala v letech 2001, 2002 hnědá písčitohlinitá zemina v celé hloubce, která se do 20 cm od povrchu vyznačovala pouze tmavší barvou, než měla část od 20 do 40 cm. V hloubce nad 40 cm se nacházel již přechodový horizont do zvětraliny fylitu, šedé barvy, s 80% obsahem skeletu. Na základě výsledků analýz lze půdu hodnotit jako středně kyselou s humózním A horizontem a dobrou zásobou dusíku v tomto horizontu. Půda je slabě sorpčně nasycena s nízkou až velmi nízkou maximální sorpční kapacitou. Z rostlinám přístupných živin (výluh 1% kyselinou citronovou) byl v obou odběrech deficitní pouze fosfor v minerálním B horizontu. Velký deficit fosforu byl potvrzen i metodou Mehlich III, kterou byl ale nedostatek této živiny zjištěn v celém profilu. Analýza navíc prokázala deficit obsahu hořčíku v A a B horizontech.

Profil půdy v porostu smrku ztepilého v těsném sousedství 2 roky zalesněné louky představuje vzorek bývalé zemědělské půdy dlouhodobě ovlivněné lesem. Kromě výrazně vyvinutých vrstev pokryvného humusu 0 – 3 cm (L, F, H) se profil pod SM porostem vizuálně nelišil od profilu na nově zalesněné louce. Ovšem na základě analýz byla prokázána vyšší kyselost tohoto profilu (silně až středně kyselá) oproti hodnotě na louce. Horizont A (3 – 13 cm) byl humózní s dobrou zásobou dusíku v tomto horizontu. Hodnota obsahu humusu byla ale poněkud vyšší oproti profilu z louky, zatímco hodnoty humusu v minerálním B horizontu (13 – 30 cm) byly v obou případech totožné. Pod tímto horizontem se vyskytovala přechodová vrstva do zvětraliny fylitu. Půda je slabě sorpčně nasycena, ovšem horizont B vykazuje překvapivě výrazně vyšší nasycenost než horizont A. Maximální sorpční kapacita je nízká. Rostlinám přístupné živiny (výluh 1% kyselinou citronovou) mají velmi dobrou úroveň zásoby především v horizontech povrchového humusu. V minerální části profilu byl konstatován slabý deficit v případě draslíku a fosforu. Zajímavý je stav obsahu hořčíku ($mg \cdot kg^{-1}$), kde byla zjištěna výrazně vyšší hodnota minerálního B horizontu než v A horizontu. Podobná situace

Plocha/ Locality	Dřevina/ Tree species	Průměrný výškový přírůst/Average height increment (cm)				Homogenní skupiny/ Homogeneous groups
		2001	2002	2003	2001-2003	
Branky	JD	4,4	7,3	4,5	16,3	a
	DG	7,1	12,2	20,3	39,6	b
	BO	10,0	15,1	27,4	52,6	b c
	DB	9,9	13,9	24,7	48,6	b c
	KL	7,6	11,6	38,3	57,5	c d
	BK	7,2	35,2	24,3	66,7	d
	OS	15,8	28,6	42,4	86,8	e
	SM	13,9	31,3	47,1	92,3	e
	LP	27,3	38,7	39,5	105,5	f
	MD	27,5	79,7	98,7	205,9	g
Bystré I	KL	7,6	5,6	3,0	15,8	a
	JD	3,2	4,7	16,0	22,1	b
	BK	3,6	11,7	18,6	33,2	c
	SM	6,9	11,2	32,4	50,5	d
	DG	15,0	29,1	43,0	85,7	e
	MD	16,8	38,3	76,2	131,3	f
Polom II	JD	2,7	2,4	2,5	7,5	a
	BK	3,8	7,6	10,9	22,3	b
	BO	7,9	5,7	12,6	26,2	b
	JR	5,3	9,8	36,9	52,1	c
	SM	10,4	13,6	31,0	55,1	c
	MD	9,3	16,5	50,2	75,9	d
Skalka u České Metuje	BK	2,4	0,0	7,9	10,2	a
	JD	3,3	1,1	4,9	9,4	a
	JM	1,0	0,0	5,5	5,0	a
	KL	1,1	3,1	7,0	11,2	a
	SM	9,9	3,7	15,7	29,3	b
	BO	11,5	9,0	18,4	38,9	c
	MD	4,4	19,8	33,1	57,4	d

Note: Abbreviations explanation of tree species names is mentioned below the table no. 1

Tab. 2.

Průměrné výškové přírůsty dřevin na lokalitách zalesněných zemědělských pozemků. Kumulativní přírůst 2001 – 2003 je na základě Student-Newman-Keulsova testu mnohonásobných porovnání rozdělen do růstově homogenních skupin dřevin na jednotlivých plochách.

Mean height increments of tree species from forested agricultural lands. Cumulative increment of period from 2001 to 2003 was statistically analysed by using Student-Newman-Keuls test.

byla konstatována i u sousedního profilu zalesněné louky. Metodou Mehlich III byl potvrzen deficit fosforu v minerálních horizontech A i B a byla potvrzena také vyšší hodnota obsahu hořčíku v B horizontu (iluviace). Půdním typ je kambizem, geologickým podkladem jsou fylity náležející do novoměstské série podorlického krystalinika.

Polom II

Z odebraných půdních vzorků byla patrná vyšší míra homogenizace profilu v důsledku orby. Mezi hlubší a mělkí částí profilu nebyl výrazný rozdíl v zrnitosti, ale pouze ve zbarvení zeminy. Profil vykopaný v roce 2002 byl charakteristický poměrně homogenizovanou písčito-hlinitou zemínou v orníční vrstvě 0 – 25 cm (horizont A). V hloubce 25 – 40+ cm se vyskytovala písčito-hlinitá, okrově hnědá, značně ulehlá půda (horizont B). Příčinou hutnosti této podorníční vrstvy je pravděpodobně opakovaný pojezd těžší zemědělské mechanizace. Na základě analýz lze půdu hodnotit jako mírně kyselou s humózním A horizontem

a dobrou zásobou dusíku v této vrstvě. Půda je v bývalé orníční vrstvě sorpčně nasycená se střední maximální sorpční kapacitou. Rostlinám přístupné živiny (výluh 1% kyselinou citronovou) vykazovaly velmi dobrou úroveň zásoby v obou letech, kdy byly vzorky analyzovány (2001 - 2002). Současně provedená analýza Mehlich III konstatovala ve vzorku z roku 2002 deficitní obsah fosforu. Půdní typ je pro dané stanoviště kambizem, geologickým podkladem lokality jsou fylity náležející do novoměstské série podorlického krystalinika.

Profil odkrytý v roce 2002 v sousedícím porostu smrku ztepilého v těsném sousedství 2 roky zalesněného pole představuje vzorek bývalé zemědělské půdy dlouhodobě ovlivněné lesem. Kromě výrazně vyvinutých vrstev pokryvného humusu 0 – 3 cm (L, F, H) se profil pod smrkovým porostem vizuálně příliš nelišil od profilu na nově zalesněném poli. Stejně jako u analogického profilu na lokalitě Bystré I byla zjištěna vyšší kyselost minerálních horizontů (A 3 – 35 (40) cm, B 40+ cm) u bývalé zemědělské půdy pod porostem smrku. Půdu lze



Obr. 2.

Část pole na lokalitě Polom II na jaře 2001 těsně před zalesněním a stejný pohled na prosperující kultury na podzim 2003. Nalevo od zalesněného pole se nachází desítky let starý smrkový porost na bývalé zemědělské půdě, kde byl proveden srovnávací odběr půdních vzorků.

Part of former field of Polom II locality. Picture was taken in spring 2001, when the plot was ready to planting. Another picture at right shows well-growing young plantations in autumn 2003. On the left from newly planted field is situated also former agricultural land forested with roughly ten-year old Norway spruce stand where comparing soil samples were taken.

charakterizovat jako silně kyselou se silně humózním dobře prokořenným A horizontem s bohatou zásobou dusíku v tomtéž horizontu. Minerální horizonty jsou slabě sorpčně nasyceny s nízkou maximální sorpční kapacitou. Stejně jako u smrkového porostu lokality Bystré I. byly nejvyšší hodnoty obsahu rostlinám přístupných živin (výluh 1% kyselinou citronovou) nalezeny v horizontech pokravného humusu. V minerálních A, B horizontech nedosáhl obsah těchto živin lepší než střední úroveň, v případě CaO a MgO byla zásoba nízká a v případě K₂O byl konstatován mírný deficit. Analýzou Mehlich III nebyl tento deficit potvrzen. Zato detekován byl v případě hořčíku v A i B horizontu. Půdním typem je kambizem, která se od profilu na bývalém poli liší především kyprým, nezhutněným minerálním B horizontem, zatímco analogická vrstva půdy v profilu čerstvě zalesněné lokality byla velmi ulehlá a těžce kopná. Geologickým podkladem lokality jsou fylity náležející do novoměstské série podorlického krystalinika.

Skalka u České Metuje

V roce 2001 byly profily odebraných vzorků charakteristické ve svrchní části hnědou písčitohlinitou zeminou, na kterou přibližně v hloubce 40 – 50 cm navazoval okrový hlinitopísčítý minerální horizont. Půdu lze na základě analyzovaných údajů hodnotit jako mírně až středně kyselou se středně humózním A horizontem a střední zásobou dusíku v tomto horizontu. Půda byla slabě sorpčně nasycena s nízkou maximální sorpční kapacitou. Hlubší minerální B horizont vykazoval pouze třetinový obsah humusu a zhruba o polovinu nižší zásobu dusíku. Stav rostlinám přístupných živin (výluh 1% kyselinou citronovou) nebyl u žádného z prvků deficitní v obou analyzovaných horizontech. Půdním typem na popisovaném stanovišti je kambizem, geologickým podkladem lokality jsou pískovcové sedimenty z období křídý.

Růst dřevin

Branky

Výsadbba byla provedena ručně do nepřipravené bývalé orné půdy. Na výzkumné ploše jsou zastoupeny následující dřeviny: buk lesní, dub letní, lípa srdčitá, javor klen, topol osika, smrk ztepilý, jedle bělokorá, borovice lesní, modřín a douglaska tisolistá. U převážné většiny

sledovaných dřevin (smrk, buk, dub, modřín, osika, lípa, klen) byla konstatována nevýznamná nebo nízká mortalita v rozmezí 1 až 3 %, u jedle potom 5 %. Nejvyšší ztráty byly zaznamenány u douglasky (10 %) a borovice (15 %). Statistickým zhodnocením kumulativního výškového přírůstu dřevin za období 2001 – 2003 (Tab. 2) byla jako dosud nejméně přirůstající zhodnocena jedle a vysoce průkazně nejlépe přirůstající modřín. Klen a buk přirůstaly průkazně lépe než douglaska, dub a borovice. Více než buk s klenem přirůstaly smrk a osika a v pořadí před modřínem předposlední lípa.

Bystré I

Kultury byly založeny ruční výsadbou do vrstevnicově naoraných pásů. Na výzkumné ploše jsou zastoupeny tyto dřeviny: buk lesní, javor klen, jedle bělokorá, douglaska tisolistá, smrk ztepilý a modřín opadavý. Pouze u douglasky bylo v prvním roce po výsadbě dosaženo 2% mortality, jinak ostatní dřeviny dosahovaly nevýznamnou (do 1 %) nebo nulovou mortalitu. Zdravotní stav všech výsadeb byl až dosud velmi dobrý. Rozborem I. ročníku smrkových jehlic nebyl prokázán deficitní stav žádné z analyzovaných živin (N, P, K, Ca, Mg). Statistickým zhodnocením kumulativního výškového přírůstu dřevin za období 2001 – 2003 (Tab. 2) byly potvrzeny průkazné rozdíly mezi jednotlivými hodnocenými dřevinami (ve vzestupném pořadí průměrného výškového přírůstu: klen, jedle, buk, smrk, douglaska a modřín).

Polom II

Výsadbba byla provedena ručně do nepřipravené bývalé orné půdy. Na výzkumné ploše jsou zastoupeny následující dřeviny: buk lesní, smrk ztepilý, jedle bělokorá, borovice lesní, modřín a jeřáb ptačí. Nejvýznamnější mortalita v první sezoně po výsadbě se projevila u modřínu (65 %) a borovice (32 %). Příčinu takové značné mortality v poměrně příznivých růstových podmínkách bez zjevných patogenních příznaků spatřujeme v manipulaci se sadebním materiálem před a při výsadbě. Z ostatních dřevin se vyskytla 10% mortalita ještě u jeřábu, zatímco u ostatních druhů byla malá (buk – 3 %) nebo nevýznamná (do 1 %). Statistickým zhodnocením kumulativního výškového přírůstu dřevin za období 2001 – 2003 (Tab. 2) byla jako dosud nejméně přirůstající

zhodnocena jedle a nejlépe přirůstající modřín. Ostatní dřeviny tvoří z hlediska průměrného výškového přírůstu dvě homogenní, ovšem navzájem průkazně odlišné skupiny (buk s borovicí a smrk s jeřábem).

Skalka

Kultury byly založeny mechanizovaně rýhovým zalesňovacím strojem neseným za UKT na jaře 2001. Na výzkumné ploše jsou zastoupeny následující dřeviny: buk lesní, jedle bělokora, jilm horský, javor klen, smrk ztepilý, borovice lesní a modřín opadavý. Nejvyšší mortalita byla zaznamenána na konci prvního roku po výsadbě u modřínu a borovice (13 a 11 %), u ostatních dřevin byla nevýznamná (do 1 % nebo nulová). Z hlediska zdravotního stavu byly kultury v prvním roce slabě ovlivněny okusem srnčí zvěří (jilm, klen a buk – do 10 % jedinců) a přibližně 20 % smrků vykazovalo v prvním roce žloutnutí asimilačního aparátu v důsledku analyticky prokázaného nedostatku dusíku v jehličích I. ročníku. Statistickým zhodnocením kumulativního výškového přírůstu dřevin za období 2001 – 2003 (Tab. 2) bylo zjištěno, že jedle, klen, buk a jilm dosud víceméně stagnují. Ostatní dřeviny ale již přirůstají velmi uspokojivě (ve vzestupném pořadí průměrného výškového přírůstu: smrk, borovice, modřín).

Závěry

Na základě výsledků lze konstatovat, že všechny půdy zalesněné v průběhu let 2000 – 2001 vykazují poměrně dobré zásobení humusem, dusíkem i rostlinám přístupnými živinami. Z hlediska nasycenosti sorpčního komplexu se jedná prakticky ve všech případech o půdy sorpčně slabě až středně nasycené s příznivým obsahem výměnných půdních bází.

Zásoba fosforu vykazovala pouze ojediněle hodnotu na prahu deficitu, ovšem ve všech případech se jednalo o obsah v minerálním B horizontu (Bystré I 2001, 2002, Branky 2002, smrk Bystré I 2002). Zajímavé je, že plocha Bystré I vykazovala deficitní hodnoty fosforu v obou letech odběru a nejen na nově zalesněné louce, ale i pod desítky let starým sousedícím smrkovým porostem. V profilu pod porostem byl fosfor v nedostatku nejen v B, ale i v A horizontu. Velmi nízká zásoba fosforu byla analyzována také v B horizontu pod modřínovým porostem na ploše Kraslice. Vzhledem k tomu, že nízké a deficitní hodnoty fosforu byly nalezeny v hlubších vrstvách minerálních horizontů, nepředpokládáme z hlediska zásoby problémy ve výživě. Srovnávací analýza rostlinám přístupných živin metodou Mehlich III prokázala menší i velmi výrazné deficity tohoto prvku prakticky ve všech vzorcích z lokalit odebraných v roce 2002.

U draslíku byly analyzovány deficitní nebo velmi nízké hodnoty i v humusominerálním (A) a minerálním (B) horizontu (Skalka 2001, Bystré I 2002, SM Polom II 2002, smrk Bystré I 2002). V případě starších porostů smrku je ale obsah v minerální části profilu kompenzován vysokými hodnotami v pokryvném humusu.

Vápník byl ve všech případech v mezích střední až vysoké zásoby. Pouze na profilech pod smrkovými porosty vykazoval nízkou úroveň zásoby v A horizontu. Ta je také bohatě kompenzována vysokou zásobou v horizontech pokryvného humusu.

Nízká zásoba hořčíku byla konstatována pouze na lokalitách Bystré I (2002), smrk Bystré I (2001, 2002), smrk Polom II (2002). Na ploše Bystré I byla nízká zásoba opakovaně potvrzena při analýzách za oba roky i hodnotami minerálních horizontů pod smrkovým porostem. Právě minerální horizonty na této ploše vykazovaly trend zvyšujícího se obsahu hořčíku směrem do spodiny půdního profilu a to nejen na zalesněné louce, ale i pod sousedním smrkovým porostem. Tato skutečnost byla potvrzena i srovnávací analýzou Mehlich III. Při analýze 1. roční-

ku smrkového jehličí z mladé kultury na bývalé louce nebyly zjištěny žádné karencní symptomy nedostatku hořčíku a laboratorně byla stanovena střední úroveň zásoby tohoto prvku. V případě vzrostlých porostů smrku (smrk Bystré I, smrk Polom II) je nižší zásoba v minerálních horizontech kompenzována mineralizací pokryvného humusu.

Porovnání výsledků analýz k hodnocení obsahu rostlinám přístupných živin metodami z výluhu 1% kyseliny citronové a výluhu kyselým roztokem s dusičnanem amonným a fluoridem amonným (Mehlich III) je možné hodnotit pouze rámcově, neboť přestože obě metody poskytují hodnoty obsahu prvků v řádově stejných jednotkách ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$), tak výsledky první metody se týkají sloučenin daných živin (P_2O_5 , K_2O , CaO , MgO) a roztok Mehlich III dává obsahy čistých prvků. Proto je nezbytné provést přepočty sloučenin zjištěných z analýz 1% kyseliny citronové na čisté živiny. Navíc je zřejmý rozdíl ve schopnosti desorpce jednotlivých živin oběma roztoky. Přesto lze konstatovat, že především v případě draslíku, vápníku a hořčíku můžeme ze srovnání metod pozorovat velmi podobný vzájemný poměr obsahu živin ve vzorcích z jednotlivých lokalit (Obr. 1).

Ze srovnání hodnot půdní reakce v profilech na nově zalesněných půdách a pod sousedními smrkovými porosty na bývalé zemědělské půdě (Bystré I, Polom II) je zřetelný vliv smrku na acidifikaci minerálních horizontů. V obou případech se jedná o nevychované smrkové monokultury. Hodnoty půdní reakce na zhruba rok zalesněných lokalit ukázaly, že minerální horizonty A, B na ploše Bystré I jsou středně kyselé a na ploše Polom mírně kyselé. U sousedních profilů pod smrkovými porosty byla konstatována půdní reakce srovnatelných horizontů (VP Bystré I) středně (B) až silně (A) kyselé a na ploše Polom silně kyselé reakce u obou (A i B) analyzovaných minerálních horizontů.

Prosperita kultur hodnocená především na základě průměrného výškového přírůstu lesních dřevin vysazených na jednotlivých výzkumných plochách do podmínek různě obhospodařovaných zemědělských pozemků byla ve sledovaném období let 2001 – 2003 hodnocena jako uspokojivá. Přestože se v prvním roce po výsadbě projevila u některých dřevin značná mortalita, nedošlo ke kritickému snížení počtu jedinců na celé zalesněné ploše. Tyto ztráty se totiž objevily nejvíce u dvou druhů dřevin (např. borovice a modřín), které tvořily pouze malý podíl v celkovém zastoupení. Obecně můžeme konstatovat, že z jehličnatých dřevin na všech šetřených plochách oproti ostatním dosud nejméně přirůstala jedle a nejlépe modřín. V pořadí za jedlí následovala borovice a poté na všech plochách růstově velmi úspěšný smrk. Značný průměrný výškový přírůst hned před modřínem dosáhla také introdukovaná douglaska (pouze na lokalitě Bystré I). U listnatých dřevin se pořadí porovnaných přírůstů dřevin lokalitu od lokality značně lišilo. Buk i klen byly ale ve všech případech předstíženy jeřábem, osikou nebo lípou a pouze dub na ploše Branky přirostl průkazně méně než první dvě zmíněné dřeviny.

Poznámka:

Šetření na výzkumných plochách a vyhodnocení dat byla provedena v souladu s dlouhodobým výzkumným záměrem MZE ČR č. 0002070201. Stabilizace funkcí lesa v biotopech narušených antropogenní činností v měnicích se podmínkách prostředí.

Literatura

- ČERNÝ, Z., LOKVENC, T., NERUDA, J.: Zalesňování nelesních půd. Praha, Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR 1995. 55 s.
- Horizontální plán rozvoje venkova ČR pro období 2004 – 2006. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha 2004. 105 s. (<http://www.mze.cz>) a Státní zemědělský intervenční fond (<http://www.szif.cz>)
- KACÁLEK, D., BARTOŠ, J.: Problematika zalesňování neproduktivních zemědělských pozemků v České republice. In: Současné trendy v pěstování lesů. Výroční mezinárodní seminář pracovišť zabývajících se pěstováním lesů v České a Slovenské republice. Kostelec nad Černými lesy, 16. a 17. 9. 2002. Ed. J. Karas a V. Podrázský. Praha, Česká zemědělská univerzita 2002, s. 39 - 45. ISBN 80-213-0938-5
- KACÁLEK, D., BARTOŠ, J., ČERNOHOUS, V., NOVÁK, J.: Půdní úrodnost zalesněných zemědělských pozemků. In: Dřeviny a lesní půda – biologická meliorace a její využití. Sborník referátů z celostátní konference. Kostelec nad Černými lesy, 22. 3. 2002. Ed. J. Remeš a V. Podrázský. Praha, Česká zemědělská univerzita 2004, s. 70 - 76. ISBN 80-213-1146-0
- PODRÁZSKÝ, V., ŠTĚPÁNIK, R.: Vývoj půd na zalesněných zemědělských plochách – oblast Český Rudolec. Zprávy lesnického výzkumu, 47, 2002, č. 2, s. 53 – 56
- SLODIČÁK, M., NOVÁK, J.: Dlouhodobý vliv smrkových porostů na úrodnost antropogenně změněných půd. In: Jurásek, A. a kol.: Vliv prostředí na obnovu lesa. Zpráva. Opočno, VÚLHM–VS 2001, s. 26 – 31
- SLODIČÁK, M., NOVÁK, J.: Dlouhodobý vliv smrkových porostů na úrodnost antropogenně změněných půd. In: Jurásek, A. a kol.: Vliv prostředí na obnovu lesa. Zpráva. Opočno, VÚLHM–VS 2002, s. 37 – 38
- SLOUP, M., KYZLIK, P. (ed.): Zalesňování zemědělské půdy. Sborník z celostátního semináře konaného 10. září 2003 v Hotelu Měřín - Vojenská zotavovna u Slapské přehrady. Praha, Česká lesnická společnost 2003. 56 s.
- ŠINDELÁŘ, J.: K zalesňování nelesních půd v ČR. Lesnictví - Forestry, 40, 1994, č. 11, s. 495 - 499.
- ŠINDELÁŘ, J.: Zalesňování nelesních půd. Planeta, '94, 2, 1994, č. 6, s. 38 – 41

Recenzováno