

Sdružení lesních školkařů ČR, z. s.



Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví

II. Intenzifikační opatření v lesních školkách

Sestavil: Petr Martinec

Sborník příspěvků z celostátního semináře

Řečany nad Labem, 6. září 2016

Tečovice, 2016

Dedikace:

Sborník je výsledkem vzdělávacího projektu, který nese název „Odborný seminář - Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví II.“. Praktickou realizaci akce zajišťovalo Sdružení lesních školkařů ČR, z. s. (IČ 64271463) ve spolupráci s obchodní společností LESOŠKOLKY s.r.o. (IČO 45534888) a spolu s dalšími členskými subjekty sdružení. Uspořádání semináře v Řečanech nad Labem včetně vydání sborníku finančně podpořilo Ministerstvo zemědělství.

Pořadatel semináře:

Sdružení lesních školkařů ČR, z. s. (www.lesniskolky.cz)

Odborní a organizační garanti semináře:

Petr Martinec (info@lesniskolky.cz), Přemysl Němec (pn@lesoskolky.cz),

Vydává:

Sdružení lesních školkařů ČR, z. s. (www.lesniskolky.cz)

Grafická úprava:

Petr Martinec

Tisk:

Polygrafie Zlín, s.r.o

Náklad:

80 ks

Neprodejné bez souhlasu vydavatele. Pořizování a rozšiřování kopií je přípustné pouze se souhlasem vydavatele. Za obsah příspěvků zodpovídají jednotliví autoři. Texty dodaných rukopisů neprošly jazykovou úpravou.

OBSAH

Editorial

5 *Václav Nárovec*

Jakým směrem se v tuzemském lesním školkařství bude ubírat smluvní pěstitelství?

Pořadatelem vyžádané příspěvky (přednesené referáty)

11 *Přemysl Němec*

Možnosti dlouhodobého a krátkodobého skladování sadebního materiálu lesních dřevin v klimatizovaných skladech

17 *Jan Téra*

Současné možnosti krátkodobého skladování SMLD poblíž výsadeb

21 *Pavel Česka*

Praktické zkušenosti s typy sadebního materiálu a termíny výsadby při obnově lesa u VLS ČR, s. p

25 *Tomáš Říčný*

Umělá obnova lesa v oblastech postižených kůrovcovou kalamitou z pohledu realizační firmy

29 *Tomáš Dohnanský*

Zkušenosti s typy sadebního materiálu a termíny výsadby při obnově lesa u LČR, s. p.

Individuálně přihlášené příspěvky

37 *Václav Nárovec*

Doporučení pro výběr půd k pěstování prostokořenných poloodrostků a odrostků nové generace v lesních školkách

43 *Václav Nárovec*

Využívání agrochemické půdní kontroly v lesním školkařství České republiky

JAKÝM SMĚREM SE V TUZEMSKÉM LESNÍM ŠKOLKAŘSTVÍ BUDE UBÍRAT SMLUVNÍ PĚSTITELSTVÍ?

Jedním z principů **koncepce pěstování sadebního materiálu „na míru“** je úsilí přizpůsobit lesní školkařství a jeho produkci co nejvíce poměrům obnovovaných lesních pozemků. Motivem takového přístupu bývá mimo jiné také snaha pěstitelů lesa redukovat příští ztráty ze zalesnění. Tato koncepce hledala v našem lesním hospodářství (zkr. LH) praktické uplatnění již před desítkami let. Mimo jiné také v souvislosti s imisní kalamitou a s potřebou zajistit sadební materiál optimální kvality pro zalesnění imisních kalamitních holin. Za žádoucí se považovalo, aby školkařská praxe byla více zaměřena na ekologické a fyziologické aspekty obnovy lesa. Usilovalo se např. o fenologické synchronizace mezi stanovištěm školky a zalesňovanou lokalitou. Zakládaly se proto lokální aklimatizační školky, které měly zajistit snazší adaptaci sadebního materiálu na ekologické poměry místa zalesnění. Stejně tak se argumentovalo pozitivním efektem předpokládaného selekčního výběru k imisní zátěži místního typu. Nasměrování primární mortality sadebního materiálu z holin do lesních školek se jevílo jako ekonomicky přijatelnější [1]. Poté, co se u nás většina tehdejších školkařských provozů státních organizací lesního hospodářství transformovala a privatizovala, se koncepce cíleného pěstování sadebního materiálu lesních dřevin (zkr. SMLD) „na míru“ zdála být mnohem snadněji uskutečnitelná. Lesní školkařství v České republice přesto prošlo specifickým vývojem, jehož výslednicí je, že drtivá většina producentů SMLD dnes nezná svého konečného odběratele, natož podmínky, jimž bude na obnovovaných a zalesňovaných pozemcích vypěstovaný sadební materiál vystaven. Výjimkou jsou jen ty lesní majetky, které z vlastního reprodukčního materiálu, vlastními prostředky a pro vlastní spotřebu provozují koncept tradičního nebo alternativního lesního školkařství.

V předmluvě pro předchozí školkařský seminář „Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví I.“ (Třeboň-Vlčí luka; 22. června 2016) jsem uvedl, že před naším lesním školkařstvím nyní stojí celá řada klíčových strategických rozhodnutí. Nepochybné ale také je, že tato rozhodnutí nebude možné přijmout a realizovat bez přímé a aktivní zainteresovanosti samotných odběratelů SMLD [2]. Vypracování ucelené výhledové **koncepce pro perspektivní technologie zakládání lesů v ČR** je druhým důležitým předpokladem, o který by se příští technický a technologický vývoj u producentů a spotřebitelů SMLD měl opírat.

Subjekty, které nyní pro školkařský segment vytvářejí dominantní poptávku, zatím aktualizovanou koncepci tohoto typu a zaměření nenabízejí.

V loňském roce vznikala a v letošním roce byla schválena a publikována **Strategie resortu Ministerstva zemědělství České republiky s výhledem do roku 2030** (MZE ČR 2016: Č. j.: 66699/2015-MZE-10051). V souvislosti se zakládáním lesů se na stránkách tohoto dokumentu konstatuje [3: s. 72–73], že lesní školkaři jako producenti SMLD mají v rámci sektoru z různých důvodů oslabenou pozici. Jako **slabá stránka** hlavních odvětví lesnického sektoru se v resortní SWOT analýze uvádí [3: s. 75], že „*není dostatečně nastaven systém smluvního pěstitelství sadebního materiálu tak, aby měli lesní školkaři záruku odběru vypěstovaného sadebního materiálu*“. V kategorii možných hrozeb tato SWOT analýza již přímo specifikuje faktor „*snížení konkurenceschopnosti lesních školkařů v porovnání s pěstiteli sadebního materiálu z jiných členských států EU (zejména znevýhodněné podmínky pro čerpání dotací)*“. Za hlavní sektorovou prioritu **Strategie resortu ... do roku 2030** [3: s. 76] proto považuje **zvýšení konkurenceschopnosti** celého hodnotového řetězce založeného na lesním hospodářství, a to při zachování zásad udržitelného obhospodařování lesů. Mezi předpokládaná realizační opatření pak řadí [3: s. 77] takovou **podporu smluvního pěstitelství ve školkách**, aby se (pomocí jasných zadání a ostatních optimalizací) u pěstitelů SMLD napříště posílila jistota odběru pro vyprodukovaný SMLD.

Jakým směrem se ovšem smluvní pěstitelství v lesních školkách konkrétně vydá? Zůstane (obrazně) stát na jedné noze, kterou představuje pilíř zásad pro uvádění SMLD do oběhu? Nebo se rozkročí a (stabilněji) spočine i na druhém pilíři nejprve nově definovaných a poté respektovaných pravidel, která budou všeobecně závazná pro všechny účastníky smluvního pěstitelství? Najde se v takových pravidlech prostor i pro realizaci cíleného pěstování SMLD „na míru“ podle specifických (individuálních) záměrů obnovy lesa na konkrétních stanovištích? Bude SMLD pěstovaný v režimu „na míru“ konkurenceschopný vůči standardům kvality, které jsou dnes při uvádění SMLD do oběhu vyžadovány? Budou odběratelé SMLD akceptovat zvýšené výrobní náklady, které budou specifické programy pěstování „na míru“ (tj. záměrně připravované ekofyziologické adaptace SMLD na vodní stres, na zastínění, na specifický chemismus půd apod.) nutně doprovázet? Každého z lesních školkařů jistě v souvislosti s uváděním koncepce smluvního pěstitelství do života napadne i řada jiných otázek, na které by předem chtěl znát odpověď.

Mnohé dotazy na budoucnost lesního školkařství vyvstanou také v případě, když zaměříme pozornost na oblast udržitelné péče o **půdní úrodnost ve školkách**. Přeneseme-li se při analýze tohoto úseku (systémy hospodaření na půdách a soustavy výživy a hnojení rostlin) do rámce celého tuzemského vývoje v zemědělství a na venkově, je nepřehlédnutelné, jak se od 90. let minulého století u nás produkce rostlinných a živočišných zemědělských produktů proměnila. Nejprve velmi rychle (1990–1995) odezníval vliv socialistického způsobu hospodaření na velkých plochách, kde se v minulosti ovšem také vyžadovalo střídání vhodných osevních sledů (postupů) s jetelovinami, kde se realizovalo organické hnojení půd statkovými hnojivy z plošně rozšířené živočišné výroby a kde se výnosy plodin optimalizovaly pomocí dostatečných dávek průmyslových hnojiv všech základních makroživin. Postupně (1996–2001) se ale přestávají používat ověřené osevní postupy, klesá zastoupení jetelovin, redukuje se živočišná výroba a s ní i hnojení chlévským hnojem. Mění se struktura pěstovaných plodin a v důsledku zhoršené ekonomické situace celého agrárního sektoru se minimalizují aplikace draselných, fosforečných a vápenatých hnojiv. Výnosy plodin se dosahují jen pomocí dusíkatých hnojiv. Období po roce 2004 je poté obdobím postupné integrace našeho zemědělství do zemědělských struktur Evropské unie. Dochází k útlumu v produkci některých plodin (jeteloviny se přestávají pěstovat, cukrovka podléhá evropským kvótám, okopaniny se omezují atd.), produkce chlévského hnoje (chov zvířat je regulován) již dávno nezajišťuje dostatečný přísun organických látek do obhospodařovaných půd, v polní výrobě převládají obiloviny a řepka olejka. Mění se odrůdová skladba plodin a do agronomické praxe nastupují sofistikované způsoby ochrany rostlin a regulace růstu rostlin. Plodiny se hnojí stále především dusíkatými průmyslovými hnojivy; k dodávání fosforu a draslíku se přesto více (ale nadále v omezeném měřítku) používají hnojiva typu NPK. Pozemky se již dlouhodobě nevápí [ex 4]. Nabízí se otázka, nakolik popsané trendy korespondují se zásadami správné agronomické praxe a nakolik reálně praktikované obhospodařování půd bude mít dopad na udržitelnost, stabilitu a rozvoj půdní úrodnosti zemědělských pozemků (a přeneseně na prosperitu zemědělských podniků a na rozvoje celého venkova)? Odpověď zatím není jednoznačná [4: s. 51). Přesto nelze nevyslovit paralelu: Neprobíhal během uvedeného období (od roku 1993 do dneška) výše popsaný obecný vývoj vztahu agronomické praxe k obhospodařovaným zemědělským půdám nějak podobně také v některých lesních školkách? I u této otázky nejpravděpodobněji dojdeme k závěru, že lesnímu školkařství již dlouhodobě chybí systematická péče o základy půdní úrodnosti a že pěstitelé SMLD svůj vztah k ochraně a zúrodnování pronajímané půdy teprve hledají.

Čtvrtou oblastí, která lesním školkařům stojí za pozornost, za zevrubnou analýzu a za kladení dotazů, jsou **perspektivy rozvoje ekologického zemědělství** (zkr. EZ). Ekologické zemědělství je **pragmatickým vyústěním** potřeby uspokojovat celospolečenskou poptávku po udržitelném rozvoji venkova, po účinné ochraně půdy před degradací a devastací, po snižování zátěže přírodních zdrojů a po zmírňování možných rizik kontaminace složek životního prostředí agrochemikáliemi [3: s. 16]. Někteří analytici [5] odhadují, že přinejmenším ještě několik desetiletí bude EZ prospívat jen menšině naší venkovské krajiny, a to i při dynamickém růstu poptávky po biopotravinách. Soudí však, že součástí EZ by se časem mohly stát i nové biotechnologie, které budou šetrné k přírodním zdrojům. Zejména pak ty pěstební postupy, které budou u rostlin **snižovat spotřebu vody**. Apelují také, aby diskuze o takových možnostech a o příštích vývojových trendech v EZ započaly včas, protože pravidla pro EZ musí mít mezinárodní platnost (ex KOTECKÝ, V: Ekofarmy, biopotraviny a rozum. *Lidové noviny*, 10. 7. 2016, s. 17–18).

Pokud se má v příštím desetiletí v našem LH naplňovat **vize smluvního pěstitelství**, pak je to pro lesní školkařství mimořádná příležitost nesetrvávat pouze v konturách soudobých modelů tradičního nebo intenzivního hospodaření. Naopak vzniká tak šance (obrazně) rozkročit se ještě více a hledat v alternativních přístupech v zemědělství (u EZ) inspiraci pro konverzi komerčně orientovaného lesního školkařství také na některé alternativní programy pěstování SMLD „na míru“, a to v přímé vazbě na konkrétního finálního (smluvního) odběratele SMLD a podle jím upřesněných (dopředu smluvně daných) požadavků. Námět na **hledání inspirace u programů EZ** (pozn.: Pragmatickým smyslem nynějšího ekologického zemědělství je především pečovat o půdu!) není vizí nově odběratelům nabízet reprodukční materiál jako specifickou kategorii lesnických *bioproduktů*. Je to formulace zadání na podporu ekologicky šetrného smluvního pěstování SMLD „na míru“ v podmínkách, které na pozemcích lesních školek napomohou příštímu rozvoji půdní úrodnosti a které uspokojí i jiné priority, např. zmíněnou minimalizaci spotřeby vody (prognóza: Nejen od agrárního sektoru bude v budoucnu požadováno, aby omezil spotřebu vody a podporoval její zadržování v krajině!).

V souvislosti se spotřebou vody v lesních školkách nelze neuvést aktualitu, při které otázka spotřeby vody v lesním školkařství vystoupila zřetelně do popředí. V polovině července 2016 se zpracovatelé návrhu revize **ČSN 75 0434 Meliorace – Potřeba vody pro doplňkovou závlahu** obrátili na lesnický sektor s žádostí o upřesnění směrných hodnot množství závlahové vody potřebné na pěstování SMLD ve školkách. Porovnáním s údaji pro produkci

zemědělských plodin vyplynulo, jak mimořádně náročné na spotřebu vody jsou v lesním školkařství nově zaváděné postupy pěstování krytokořenného sadebního materiálu (KSM) technologií tzv. „na vzduchovém polštáři“. Reálné zkušenosti např. z polských školek [6] potvrzují, že při pěstování jednoletých krytokořenných semenáčků smrku obecného (v obalech o objemu 150 ml) je pro zabezpečení růstu produkce nutné mít na zavlažování během vegetační sezóny k dispozici nejméně 1200 litrů závlahové vody v přepočtu na 1 metr čtvereční produkční plochy. Uvádí se [6: s. 99] zkušenost, že moderní kontejnerová lesní školka s produkcí kolem 3 milionů kusů (což u tohoto typu technologie a druhu sadebního materiálu vyžaduje cca 0,80 ha produkčních plochy) ročně na závlahy spotřebuje kolem 9,6 milionů litrů vody, tedy cca 3,2 litru vody na 1 semenáček! Budou ale v bližší nebo ve vzdálenější budoucnosti vytvořeny nadále takové podmínky, aby bylo možné takovou vysokou spotřebu vody trvale uspokojovat?

V prezentované podobě pochopitelně jde víceméně o spontánní a prvotní nástin některých dílčích úvah, které akcentují především:

- (a) možný rozvoj pěstování sadebního materiálu „na míru“,
- (b) potřebu blíže definovat koncepci pro zakládání lesů v ČR,
- (c) možné výhledové trendy pro připravované smluvní pěstitelství,
- (d) otázku dlouhodobé udržitelnosti současných opatření při péči o základy půdní úrodnosti v lesních školkách,
- (e) potřebu sledovat vývojové trendy v ekologickém zemědělství a zejména pak si všímat
- (f) narůstajících požadavků na snižování spotřeby vody u uplatňovaných technologií při pěstování rostlin.

Ve své struktuře (i argumentech) jsou tyto úvahy neuzrálé a velmi stručné, neboť se musejí (obrazně) vejít do rozsahu a formátu tohoto úvodníku. Přesto riziko výhrad pro prezentované rozklady a návrhy ochotně přijímám, existuje-li alespoň minimální naděje, že napomohou lesnímu školkařství ideově vykročit směrem k nějaké *postmoderní* podobě našeho lesního školkařství a budoucího zakládání lesů. Realizace programů pěstování SMLD „na míru“ takovým směrem může být, ale bude to vyžadovat spoluúčast zainteresovaných odběratelů SMLD a takové vlastníky lesa, kteří na podkladě detailních znalostí podmínek prostředí obnovovaných a zalesňovaných pozemků (půdní poměry, konkurující bylinná vegetace, výskyt škodlivých činitelů, povětrnostní podmínky atd.) dokáží správně specifikovat vlastní požadavky na kvalitu SMLD.

Zahajovanému semináři „Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví II.“ (Řečany nad Labem; 6. září 2016) přeji, aby přispěl k rozvoji tuzemského lesního školkařství.

V Opočně dne 29. července 2016

*Ing. Václav Nárovec, CSc.
VÚLHM, v. v. i. Strnady – VS Opočno*

Poděkování:

Úvodník využívá poznatky výzkumného projektu TA04021467 „Optimalizace systémů hnojení a hospodaření na půdách lesních školek“, který od července 2014 finančně podporuje Technologická agentura České republiky.

Citované prameny a převzaté zdroje:

- [1] SAMEK, V., JANČAŘÍK, V., MICHALEC, M., ČVANČARA, R.: Příprava zalesňovacího materiálu pro imisní oblasti. Lesnický průvodce 4/1990. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1990. 56 s.
- [2] NERUDA, J., ŠVENDA, A.: Technický a technologický rozvoj v lesních školkách. *Lesnická práce*, 79, 2000, č. 3, s. 111–113.
- [3] MZE ČR: Strategie resortu Ministerstva zemědělství České republiky s výhledem do roku 2030. [Č. j.: 66699/2015-MZE-10051]. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR 2016. 136 s.
- [4] NĚMEC, P.: Kvantifikace udržitelnosti půdní úrodnosti pomocí metod termodynamické a informační teorie. [Závěrečná zpráva]. Brno, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský 2015. 54 s.
- [5] KOTECKÝ, V: Ekofarmy, biopotraviny a rozum. *Lidové noviny*, 10. 7. 2016, s. 17–18.
- [6] SZABLA, K., PABIAN, R.: Szkółkarstwo kontenerowe. Nowe technologie i techniki w szkółkarstwie leśnym. Wydanie II, poprawione. Warszawa, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych 2009. 250 s.

MOŽNOSTI DLOUHODOBÉHO A KRÁTKODOBÉHO SKLADOVÁNÍ SADEBNÍHO MATERIÁLU LESNÍCH DŘEVIN V KLIMATIZOVANÝCH SKLADECH

Přemysl Němec

Anotace

Skladování sadebního materiálu lesních dřevin v klimatizovaných skladech a investice do nich se v posledních letech dostává do popředí zájmu lesních školek v České republice. Lesní školkaři jsou k tomuto kroku více či méně nuceni, a to hned z několika důvodů. Prvním zásadním důvodem je klimaticky nevyzpytatelné jaro, kdy „okno pro jarní zalesňování“ je stále kratší. Druhým významným důvodem je vznik normy ČSN 48216 „Umělá obnova lesa a zalesňování“ a jejími pravidly pro skladování sadebního materiálu. Dalším důvodem jsou vlastní provozní postupy při obnově lesa, kdy je v současné době nedostatečně hleděno na vlastní fyziologii jednotlivých druhů lesních dřevin. Dřeviny jako jsou modřín, borovice a olše začínají rašit velice brzo, a tak by měli být vyzvednuty a zasázeny jako první a následně poté zalesňovat ostatní druhy dřevin. Ne vždy to tak jde, a tak lesní školkaři musí být schopni dodávat tyto dřeviny i na konci zalesňovacích prací. Dalším ne méně podstatným důvodem je nedostatek pracovních sil.

Jedním z řešení těchto problémů je právě využívání klimatizovaných skladů, díky nimž jsou lesní školky schopny svým zákazníkům poskytovat službu a dodávat sadební materiál dle jejich požadavků. Musím však připomenout, že mnoho odběratelů je vyloženě proti odebrání sadby z klimatizovaných skladů a preferují čerstvě vyzvednutý materiál. K tomuto rozhodnutí jsou pravděpodobně dovedeni svými dosavadními zvyklostmi a zkušenostmi. Používání klimatizovaných skladů není v naší zemi nic nového, avšak v minulosti byly dělány zásadní chyby při jejich používání, a tím k nim vznikla jistá nedůvěra. V mém příspěvku bych shrnul možnosti a zásady skladování sadebního materiálu v klimatizovaných skladech tak, abych upozornil na zásadní chyby při skladování sadby, a mohla se tak obnovit důvěra odběratelů a tak bylo využito klimatizovaných skladů pro úspěšnou obnovu lesa v aktuálním prostředí lesního hospodářství v České republice.

Klíčová slova: *klimatizované sklady, sadební materiál lesních dřevin, lesní školky, dlouhodobé skladování, krátkodobé skladování.*

1. Technologické vybavení klimatizovaných skladů

Z hlediska vlastní technologie chlazení v klimatizovaných skladech máme na výběr ze dvou základních technologií chlazení:

1.1 Klimatizované sklady s „přímým“ chlazením

Tento způsob chlazení je u nás nejčastěji využíván. Chladicí technologie klimatizační jednotky jsou umístěny přímo v chlazeném prostoru. Nevýhodou je, že je z chlazeného prostoru (tudiž i z přechovávaného materiálu) přes kondenzační jednotku odsávána vzdušná vlhkost. V chladicím prostoru tak musí být uměle udržována vysoká vzdušná vlhkost nebo musí být rostliny před okolním vzduchem chráněny vhodnými obaly.

1.2 Klimatizované sklady s „nepřímým“ chlazením

Při tomto způsobu chlazení je oddělen chlazený prostor od skladovacího. Jsou chlazeny prostory za stěnami či nad stropem skladovacího prostoru. Tento způsob chlazení je pro rostliny velmi vhodný, protože z chlazeného prostoru není odjímana vlhkost a skladovaný materiál nemusí být chráněn před ztrátou vlhkosti. Nevýhodou v porovnání s přímým chlazením jsou podstatně vyšší pořizovací náklady.

2. Technické vybavení klimatizovaných skladů

Základními požadavky na vybavení klimatizovaných skladů pro skladování sadebního materiálu lesních dřevin jsou:

- Adekvátní izolace, kdy je důraz kladen na izolaci podlahy (chlad nám utíká směrem dolů).
- Chladicí technologie musí zajistit udržení požadované teploty uvnitř skladu i při venkovních teplotách nad 30°C.
- Zajištění náhradního zdroje a rychlého servisu při případných poruchách.
- Speciální chladírenské dveře musí být rozměrově dostatečně nadimenzovány pro zamýšlený systém skladování a manipulační techniku (manipulační technika musí splňovat normy BOZP pro pohyb v uzavřených prostorech).
- Zajištění dostatečné cirkulace vzduchu pro vyrovnání skladovacích teplot v celém prostoru skladu.
- Monitorovací zařízení sledující průběh teplot a signalizační zařízení hlásící odchylky od nastavených hodnot.
- Skladovací palety (boxy) pro snadnou a pohodlnou manipulaci (celý systém skladování sadebního materiálu ve stohovatelných paletách musí splňovat normy BOZP).

3. Optimální hodnoty teplot a relativní vzdušné vlhkosti při skladování sadebního materiálu v klimatizovaných skladech

Před výstavbou klimatizovaného skladu musí investor učinit rozhodnutí, při jakých teplotách bude rostlinný materiál skladovat. Chladicí technologie navržená pro „chlazení“ (skladování rostlin nad bodem mrazu) není možná využít pro skladování rostlin pod bodem mrazu (mražením). Naopak je to možné.

Nejvhodnější teploty pro skladování sadebního materiálu jsou od 2°C do – 3°C. Při těchto teplotách jsou fyziologické procesy rostlin utlumeny na minimum, stejně tak i rozvoj případných plísňových a houbových chorob.

V prostředí, kde jsou skladovány rostliny, musí být zajištěna vysoká vzdušná vlhkost, nejlépe nad 95 %. To je zajištěno, buď instalovanými zvlhčovači vzduchu, nebo uzavřením rostlin v hermeticky uzavřených obalech. Rostliny takto zabalené mohou obsahovat vyšší obsah vody a vykazovat nižší vodní deficit než rostliny čerstvě vyzvednuté.

Nevýhodou udržování vysoké relativní vlhkosti vzduchu v celém prostoru skladu technologií s přímým chlazením je to, že výparníky kondenzují vodu (čím je vlhkost vyšší, tím vyšší kondenzace vody), a tak může docházet k zamrznání výparníků, a tím pádem k poruchám.

3.1 Skladování sadebního materiálu nad bodem mrazu „chlazením“.

Optimální teplota skladování je 2 – 0 °C. Při teplotách nad 4 °C je respirace dřevin a ztráta vody z jejich pletiv tak výrazná, že není možné jejich dlouhodobé skladování.

3.2 Skladování sadebního materiálu při teplotách pod bodem mrazu „mražením“.

Optimální teplota skladování mražením je pro většinu dřevin -1 až -3°C. Při této teplotě je respirace rostlin minimální. Teplota pod bodem mrazu však způsobuje ztrátu vody z pletiv skladovaných rostlin (mráz vysušuje), a rostliny tak musí být skladovány v hermeticky uzavřených obalech, které brání vysušování rostlin. Nejčastěji jsou používány plastové či papírové pytle a krabice. Dlouhodobé skladování rostlin při teplotách pod -4 °C již způsobuje vyšší ztráty při výsadbách.

4. Možnosti skladování sadebního materiálu v klimatizovaných skladech

4.1 Dlouhodobé skladování

Za dlouhodobé skladování považujeme skladování rostlin přes zimní období, délka skladování je 3 měsíce a déle. Pro dlouhodobé skladování je nutné dodržet tyto podmínky:

- rostliny musí být v hluboké dormanci (rostliny vyzvedávané od 15. 11. do 15. 3.)
- musí být omezena respirace rostlin na minimum, optimální je teplota vzduchu 0 až -2 °C

- musí být omezena ztráta vody v pletivech rostlin (desikace), nejlépe uzavřením rostlin do obalů.
- při vyskladnění je nutné sadební materiál nechat aklimatizovat (norma ČSN 48 21 16 uvádí 6 hodin na stinném místě o teplotě do 12 °C)

Na dlouhodobé skladování jsou bezproblémové listnaté dřeviny, náročnější jsou jehličnaté dřeviny. Na rozdíl od listnáčů jehličnany mají asimilační aparát, který tvoří izolační médium. Při zachování výše uvedených podmínek je však bez problému možné dlouhodobě skladovat všechny druhy našich základních lesních dřevin.

4.2 Krátkodobé skladování

Krátkodobým skladováním je skladování sadebního materiálu od jarního vyzvednutí po vyskladnění. Doba skladování není obvykle delší než 3 měsíce. Pro krátkodobé skladování platí stejné teploty a podmínky skladování jako v případě dlouhodobého. Nejcitlivější na skladování je sadba, která je vyzvedávána již ve fázi výstupu z vegetačního klidu (těsně před rašením). Toto je hlavní příčina úhynu sadby při zalesňování. V této fázi jsou rostliny velmi citlivé na manipulaci a ani skladování nezabrzdí fyziologickou aktivitu a jejich rašení. Navíc jsou rostliny více citlivé na zapaření a napadení plísňemi.

Optimální teplota pro krátkodobé skladování je 0 – 2°C s relativní vlhkostí nad 95°C. Pokud nemáme technologii v klimatizovaném skladu, která není schopna zajistit takto vysokou relativní vzdušnou vlhkost, tak je možné se stejným efektem sadbu uchovávat v uzavřených plastových či papírových obalech, které zajistí ochranu sadby před vysušením.

Tradiční krátkodobé skladování svazků rostlin s kořeny naskládanými k sobě dává dobré výsledky (za dodržení správných podmínek i při dlouhodobém skladování). Zakrytím takto naskládaných svazků omezíme ztrátu vody transpirací. Ochrana před vysušováním pomocí antidesikantů se neprokázala jako příliš účinná.

Krátkodobé skladování do 2 – 3 měsíců je s úspěšnými výsledky používáno u všech druhů jehličnatých i listnatých dřevin.

5. Hlavní zásady a doporučení při skladování sadebního materiálu lesních dřevin v klimatizovaných skladech.

1. ***Rostliny musí být ve správné fázi dormance*** - při dlouhodobém skladování musí být podzimní vyzvedávání rostlin provedeno co nejdéle. Kritický termín pro vyzvedávání sadebního materiálu pro dlouhodobé skladování by měl být odvozen od průběhu počasí v daném roce, podle lokality školky a podle druhu dřeviny. V našich podmínkách je to většinou možné od 15. listopadu. V případě dlouhodobého skladování sadebního

materiálu vyzvedávaného v jarním období, musí být rostliny vyzvednuty naopak co nejdříve, většinou do 15. března.

2. ***Musí být zabráněno ztrátě vody transpirací a vysušováním*** – pokud rostliny nejsou ochráněny, mohou vyschnout. Tomu zabráníme jednoduše hermetickým uzavřením rostlin do obalů. To však může vést k rozvoji plísní v případě, že teplota nebude konstantně dostatečně nízká. Optimální je teplota těsně pod bodem mrazu.
3. ***Omezení ztráty zásobních látek z rostlin*** – obsah škrobů v rostlinách může být během skladování výrazně snížen. „Prodýchávání“ zásobních látek však omezíme nízkou teplotou při skladování. „Prodýchávání“ zásob je nejnižší při teplotách pod bodem mrazu.
4. ***Ochrana rostlin před plísněmi*** – za určitých okolností může být skladovaný materiál napaden plísněmi. Vydesinfikování prostoru skladu, nízká teplota skladování, nejlépe pod bodem mrazu, a absence přebytečné vody na skladovaných rostlinách je nejlepší prevence před vznikem plísní. Plísně se vyvíjí při teplotách nad bodem mrazu.
5. ***Správná praxe při manipulaci se sadebním materiálem*** – špatné zacházení se sadbou vede k ztrátám po zalesnění. Důležitá je správná praxe při manipulaci se sadebním materiálem (vyzvedávat rostliny, když je nadzemní část rostlin suchá, udržovat kořenový systém vlhký, třídění a balení provádět v chráněných prostorách před sluncem a větrem a zkrátit ho na minimum, před dodáním sadebního materiálu provést jeho aklimatizaci).
6. ***Vhodný systém skladové evidence sadebního materiálu*** - jednotlivé oddíly dřevin musí být řádně označeny a systém musí zabezpečit, abychom věděli, kde a co ve skladu máme.

6. Provozní pokus v rámci projektu č. 7/2016 na ujímavost dlouhodobě skladovaného sadebního materiálu lesních dřevin v klimatizovaném skladu

V rámci odborného semináře Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví I uskutečněného v červnu 2016, byla provedena výsadba vybraných oddílů sadebního materiálu lesních dřevin, který byl dlouhodobě skladován v klimatizovaných skladech společnosti LESOŠKOLKY s.r.o. Vzorky sadby byly vysázeny na školkařská pole se závlahovým systémem. K 30. 7. bylo vyhodnoceno, kolik rostlin žije a vykazuje přírůst. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1 - vyhodnocení pokusu ujímavosti vybrané sadby lesních dřevin

Druh sadby	Termín vyzvednutí	Termín výsadby	Délka skladování (týdny)	Počet testovaných rostlin (ks)	Počet nenarašených rostlin (ks)	Počet živých přirůstajících rostlin (%)
prostokořenné semenáčky smrku ztepilého (5-15cm)	2.2.2016	24.5.2016	16	1000	26	97,4
prostokořenné semenáčky douglasky tisolisté (5-15cm)	2.2.2016	12.5.2016	14	1000	53	94,7
prostokořenné sazenice dubu letního (26-35cm)	5.12.2015	8.6.2016	27	500	21	95,8
prostokořenné sazenice dubu letního (36-50cm)	7.12.2015	8.6.2016	27	500	18	96,4
prostokořenné sazenice buku lesního (26-35cm)	7.12.2015	8.6.2016	27	500	31	93,8
prostokořenné sazenice buku lesního (36-50cm)	7.12.2015	8.6.2016	27	500	25	95,0
krytokořenné semenáčky douglasky tisolisté (5-15cm)	8.12.2015	20.4.2016	20	1000	12	98,8
krytokořenné semenáčky smrku ztepilého (5-15cm)	8.12.2015	21.4.2016	20	1000	5	99,5
krytokořenné semenáčky buku lesního (36-50cm)	25.11.2015	10.6.2016	29	500	2	99,6
krytokořenné semenáčky dubu letního (36-50cm)	25.11.2015	10.6.2016	29	500	3	99,4

7. Závěr

Využití klimatizovaných skladů pro skladování sadebního materiálu lesních dřevin hraje stále významnější roli v lesním školkařství a umělé obnově lesa. Postupná změna klimatických podmínek prostředí, současná provozní praxe a nedostatek pracovních sil musí zákonitě vést k využívání všech dostupných možností dlouhodobého či krátkodobého skladování sadebního materiálu. V průběhu celého procesu skladování v klimatizovaných skladech však musí být striktně dodrženy všechny zásadní podmínky a postupy. Každé pochybení a nerespektování těchto podmínek vede ke ztrátám při zalesňování a následkem toho i k nedůvěře k těmto technologiím.

Literatura:

ČSN 482116 „Umělá obnova lesa a zalesňování“

TOM D. LANDIS, Seedling Storage, Part II, Forest Nursery Notes - 1997 Winter, <http://npn.rngr.net/publications/fnn/1997-winter>, USDA Forest Service

DRAKE HOCKING, Cold storage of coniferous seedlings, AFRI Research Report No.6, Northern Forest Research Center Canada Department of the Environment Canadian Forestry Service Edmonton, Alberta, July 1971

Adresa autora:

Ing. Přemysl Němec

LESOŠKOLKY s.r.o.

1.máje 104, 533 13 Řečany nad Labem

pn@lesoskolky.cz

SOUČASNÉ MOŽNOSTI KRÁTKODOBÉHO SKLADOVÁNÍ SMLD POBLÍŽ VÝSADEB

Jan Téra

Anotace

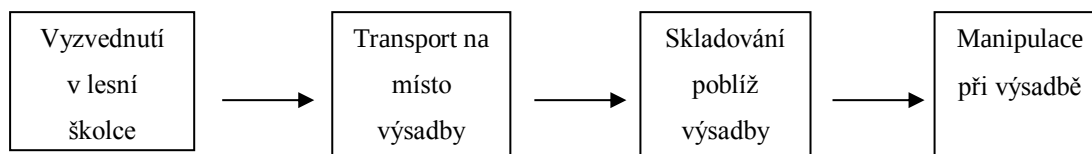
Uchování sadebního materiálu lesních dřevin (SMLD) v čerstvém stavu až do okamžiku výsadby ovlivňuje zásadním způsobem její úspěšnost. Jedná se o naplnění správných zásad manipulace a skladování. Účelová skladovací zařízení poblíž místa výsadby mohou významně přispět k uchování sadebního materiálu ve správném, čerstvém, výsadbyschopném stavu a tím i ovlivnit úspěšnost celé výsadby.

Klíčová slova: *sadební materiál lesních dřevin, manipulace a skladování, založiště, sněžná jáma, stínoviště, mobilní sklady, úspěšnost výsadby*

ÚSPĚŠNOST VÝSADBY - záměrem vlastníka (investora) je, aby byla co nejvyšší!
- má dvě složky - ujímavost (úspora sazenic a mezd)
- přírůst (úspora nákladů následné péče)

STAV SMLD (před výsadbou) - vitalita, životaschopnost (fyziologická kvalita)
- je ovlivněn celým průběhem manipulace

Průběh manipulace se sadebním materiálem lesních dřevin před výsadbou



METODA ZE ZEMĚ DO ZEMĚ - osvědčená, v minulosti uplatňovaná metoda (minimalizace škodlivého vlivu manipulace)
- dnes jen málo realizovatelná (školkařský provoz bývá vzdálený od výsadby)

MINIMALIZACE ŠKODLIVÝCH VLIVŮ - vlastník lesa (investor výsadby) může ovlivnit kvalitu stavu SMLD před výsadbou následujícím způsobem

- výběrem vhodného školkařského provozu (kvalita výpěstků)
- správnou manipulací se SMLD při transportu (výběr zhotovitele prací)
- vybudováním zařízení pro krátkodobé skladování před výsadbou

VÝZNAM BUDOVNÍ ZARÍZENÍ pro krátkodobé skladování SMLD poblíž výsadeb

- vytvoření optimálních podmínek pro uchování SMLD (zlepšení kvality)
- možnost odběrů většího množství SMLD, ucelení směsi dřevin
- eliminace krádeží SMLD

ÚČELOVÁ SKLADOVACÍ ZARÍZENÍ POBLÍŽ MÍSTA VÝSADBY

➤ ZALOŽIŠTĚ

- venkovní místo (v lesním komplexu), kde se běžně uchovává SMLD před výsadbou
- důležité - umístění ve stínu, příjezdnost, dostatek zeminy k zahrnutí kořenového systému
- skladování – po omezenou dobu (dle klimatických podmínek – několik dnů)

➤ STÍNOVIŠTE pro krytokořený (obalený) SMLD

- venkovní místo (zpevněná plocha) kde se běžně uchovává krytokořený SMLD
- důležité - umístění ve stínu, příjezdnost, zdroj vody
- skladování – po dobu i několika týdnů, důležitá je pravidelná zálivka – sadbovače vysychají

➤ SNĚŽNÁ JÁMA

- zastřešená jednoduchá stavba (dřevěná, betonová atd.) zčásti pod úroveň terénu
- stará, osvědčená lesnická metoda - v zimním období se na zem sněžné jámy nakupí vrstva sněhu (cca 50 cm), na sníh se rozprostře lehká zemina (popř. rašelina, piliny), do které se v jarním období mělce zakládá SMLD
- důležité - umístění ve stínu (i do budoucích let – nejlépe vhodná expozice terénu) příjezdnost pro závoz sazenic i zimní manipulace se sněhem
- výhody
 - stabilní podmínky vlhka a chladu (zpomalení rozvoje rostlin)
 - dlouhodobě využitelné zařízení s větší kapacitou skladování (dobrá návratnost investice – pro trvalého vlastníka lesa)

- možnost zajištění SMLD před krádeží
- nevýhody
 - uplatnění v jarním období - pro podzimní výsadby má omezenou funkčnost
 - po nástupu teplého jara – účinnost postupně klesá
- skladování
 - po dobu několika týdnů (lépe prospívají sazenice vyzvednuté na začátku jara)

➤ MOBILNÍ SKLADY

- samonosné technické zařízení (většinou ocelové) s vlastním podvozkem, nebo manipulovatelné (kontejner)
- provedení
 - pasivní - zaizolované - nutno dodat chladící medium (led, sníh)
 - klimatizované (velkokapacitní chladící box)
- výhody
 - přemístitelné - při dodavatelském způsobu zalesňovacích prací, nebo koncentrovaných potřebách zalesňování
 - stabilní podmínky vlhka a chladu (zpomalení rozvoje rostlin), využitelné i pro období podzimní výsadby
 - možnost zajištění SMLD před krádeží
- nevýhody
 - investičně náročné
- skladování
 - po dobu několika týdnů (lépe prospívají sazenice vyzvednuté na začátku jara)

ZÁVĚR

Investice do budování zařízení pro skladování SMLD poblíž výsadeb je z hlediska dlouhodobosti lesního hospodaření efektivním vynaložením finančních prostředků, které přispěje svým dílem ke zlepšení kvality zalesnění a následnému zlepšení celkového stavu lesních porostů.

Přílohy k příspěvku:

Foto 1 - Dřevěná sněžná jáma - v lesním porostu



Foto 2 - Betonová sněžná jáma - poblíž lesní školky



Foto 3 - Klimatizovaný mobilní sklad



Adresa autora:

Ing. Jan Téra
Česká lesnická akademie Trutnov
Střední škola a vyšší odborná škola
Lesnická 9,541 11 Trutnov
e-mail: tera@clatrutnov.cz; honzatera@gmail.com

PRAKTICKÉ ZKUŠENOSTI S TYPY SADEBNÍHO MATERIÁLU A TERMÍNY VÝSADBY PŘI OBNOVĚ LESA U VLS ČR, S. P.

Pavel Češka

Anotace

U státního podniku Vojenské lesy a statky ČR, stejně tak jako u většiny vlastníků lesů v České republice dochází v několika posledních letech ke zvyšování podílu krytokořenné sadby používané pro zalesňování. Při zavádění jakékoliv nové technologie dochází zcela samozřejmě k diskusím, zda nově zaváděné postupy jsou vhodnější, efektivnější a úspěšnější nebo zda bylo lepší zůstat u léta zaběhlé praxe. Jednou z možných odpovědí je analýza dostupných dat. V případě Vojenských lesů a statků ČR, s. p. a otázky ujmavosti krytokořenného a prostokořenného sadebního materiálu můžeme využít data lesní hospodářské evidence a vzorku cca 8 – 10 mil. ks sazenic ročně.

Klíčová slova: *obnova lesa, sadební materiál, nezdar zalesnění, krytokořenný sadební materiál.*

Vojenské lesy a statky ČR, s. p. (dále jen VLS) provádějí ročně obnovu lesa na ploše cca 1 400 ha. Do roku 2012 se pro zalesňování využívala především prostokořenná sadba, jejíž podíl byl cca 90 %. V roce 2012 bylo do provozu uvedeno středisko pro výrobu krytokořenné sadby ve Lhotě u Staré Boleslavi. Výrobní kapacita střediska je cca 2,2 mil. krytokořenných sazenic ročně, z toho 700 tis. ks smrk ztepilého, 200 tis. ks borovice lesní, 1 000 tis. ks buku lesního, 200 tis. ks dubu a 100 tis. ks ostatních druhů dřevin (modřín, douglaska, třešeň). První výsev smrk ztepilého byl proveden v červenci 2012 s tím, že první expedice krytokořenných sazenic vyrobených na středisku byla realizována na podzim 2013. Zároveň tak výrazně vzrostl podíl krytokořenné sadby, a to až na 27 % v roce 2015.

Do roku 2014 byl nezdar zalesnění evidenčně vykazován pouze za dřevinu. Vzhledem ke skokovému navýšení podílu krytokořenné sadby je povinnost vykazovat nezdar zalesnění podle dřeviny a typu sadebního materiálu. Z tohoto důvodu je od roku 2015 možné sledovat podíl nezdarů zalesnění samostatně za prostokořennou a krytokořennou sadbu.

Výsledek rozboru umělé obnovy lesa na podzim 2014 a jaře 2015 v porovnání s nez darem zalesnění vykázaném v průběhu celého roku 2015 je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 1 – Přehled umělé obnovy a nezdaru zalesnění podle typu sadebního materiálu

Divize	Umělá obnova lesa podzim 2014 a jaro 2015				Nezdar zalesnění vykázaný v období 1-10/2015				Podíl nezdaru zalesnění 2015 na umělé obnově podzim 2014 a jaro 2015		
	PK	KK		Celkem	PK	KK		Celkem	PK	KK	Celkem
	ha	ha	%	Ha	ha	ha	%	ha	ha	ha	ha
Hořovice	214,86	97,11	31%	311,97	91,67	12,05	12%	103,72	43%	12%	33%
Horní Planá	186,90	52,30	22%	239,20	66,84	8,79	8%	104,15	36%	17%	44%
Karlovy Vary	114,69	92,91	45%	207,60	81,29	19,31	20%	96,49	71%	21%	46%
Mimoň	150,62	36,63	20%	187,25	44,03	3,13	7%	47,16	29%	9%	25%
Plumlov	130,01	53,90	29%	183,91	82,44	22,30	21%	104,74	63%	41%	57%
Lipník n. B.	350,91	101,84	22%	452,75	52,80	5,61	10%	58,41	15%	6%	13%
VLS celkem	1 147,99	434,69	27%	1 582,68	419,07	71,19	14%	514,67	37%	16%	33%

Nezdar zalesnění uvedený v tabulce byl zaevidován v roce 2015 (převážně v měsíci září), kdy jeho výši ovlivnil extrémně suchý a teplý průběh měsíců července a srpna. Došlo tak k výraznému překročení průměrného ročního nezdaru, který se dlouhodobě pohybuje mezi 15 a 20 %.

Zároveň s navýšením podílu krytokořenné sadby se navýšil i podíl zalesňování v podzimním období. Do roku 2012 se podíl podzimní výsadby pohyboval do výše 10 % celkové zalesňované plochy. Od roku 2013 se podíl zvedl na cca 25 %. Důvodem je to, že krytokořenná sadba je prakticky bezvýhradně zalesňována na podzim. Z evidenčních dat není bohužel možné analyzovat úspěšnost výsadby podle termínu zalesnění (jaro x podzim).

Přesto, že z roční analýzy dat je zřejmý více než dvojnásobně vyšší nezdar zalesnění u prostokořenné sadby, není možné dělat konečné závěry. Za prvé byl rok 2015 velmi nestandardní obecně velmi vysokým nezdarem zalesnění z důvodu extrémně suchého a horkého průběhu léta. Dále je nutné nezdar zalesnění sledovat ve více po sobě jdoucích ročních obdobích, aby byly eliminovány extrémní hodnoty a zohledněny také nezdary na kulturách starších jedno roku.

Ačkoliv jsem velkým zastáncem využívání krytokořenné sadby, je třeba upozornit, že VLS mají několik konkrétních problémů s krytokořennou sadbou, které je třeba do budoucnosti řešit.

Prvním problémem jsou škody černou zvěří na čerstvě vysázených kulturách, a to především listnatých dřevin. Dochází k vyrývání sazenic v celých řádcích a rozkousání kořenového balu. V zimním období 2014/2015 došlo takto u divize Plumlov, především na LHC Slavkov, ke zničení cca 25 ha podzimních výsadeb. I u ostatních divizí dochází k obdobným škodám menšího rozsahu způsobených zvěří - vyrývání sazenic černou zvěří, vytahování čerstvě vysázených sazenic vysokou zvěří (viz. obrázek 1 v přílohách příspěvku).

Druhým problémem je poškození terminálu smrku ztepilého při podzimních výsadbách. V současné době řešíme, zda je poškození způsobeno pouze omrznutím nevyzrálého terminálu nebo zda k poškození nepřispívá také nevhodný přípravek na ochranu sazenic proti zimnímu okusu zvěří či jeho nevhodná aplikace.

Závěrem lze konstatovat, že jednoleté vyhodnocení naznačuje výhodnost využívání krytokořenného sadebního materiálu. Tento předpoklad je však nutné potvrdit několikerým opakováním výsledků v dalších letech. Zároveň je nutné ve spolupráci s vědou a výzkumem řešit poškozování čerstvých výsadeb sazenic především černou zvěří a mrazem nebo chemickými přípravky.

Přílohy k příspěvku:

Obrázek č. 1 – škody černou zvěří na výsadbě krytokořenného buku lesního (LS Rychtářov, jaro 2015)



Obrázek č. 2 – krytokořenná sazenice smrku ztepilého jednu vegetační sezónu po výsadbě



Obrázek č. 3 – Poškození terminálu krytokořenné sazenice smrku ztepilého po podzimní výsadbě



Adresa autora:

Ing. Pavel Češka, Ph.D.

Vojenské lesy a statky ČR, s. p.

Pod Juliskou 1621/5, 160 00, Praha 6 – Dejvice

pavel.ceska@vls.cz

UMĚLÁ OBNOVA LESA V OBLASTECH POSTIŽENÝCH KŮROVCOVOU KALAMITOU Z POHLEDU REALIZAČNÍ FIRMY.

Tomáš Říčný

Anotace

Firma Opavská lesní a.s., provádí lesnické práce v oblastech postižených kůrovcovou kalamitou na území Lesní správy Opava, Lesní správy Vítkov a Lesní správy Bruntál. Při jarním zalesňování v roce 2016 firma zalesnila v těchto kalamitních oblastech celkem 3,88 mil. sazenic. Příspěvek stručně shrnuje postup umělé obnovy a problémy vznikající při umělé obnově v těchto oblastech.

Klíčová slova: Umělá obnova, kůrovcová kalamita, velkoplošné kalamitní holiny

V oblastech probíhající kůrovcové kalamity vznikají velkoplošné kalamitní holiny, jejichž zalesňování přináší specifické problémy při vykonávání zalesňovacích prací. Umělá obnova na těchto kalamitních holinách se vyznačuje zejména velkým objemem zalesňovaného sadebního materiálu, potřebou velkého počtu dělníků, podílejících se na zalesňování, náročnou organizací prací a logistikou. Na velkoplošných holinách dochází také k výrazným změnám klimatických podmínek, které ve svém důsledku snižují úspěšnost umělé obnovy.

Firma Opavská lesní a.s., jejímž jsem zaměstnancem, provádí lesnické práce v těchto kalamitních oblastech a to na území Lesní správy Opava, Lesní správy Vítkov a Lesní správy Bruntál. Pro zalesňovací práce používá sadební materiál vlastní produkce v objemu cca. 1,6 mil. sazenic, zbytek objemu sadebního materiálu nakupuje od jiných pěstitelů. Při zalesňování na jaře 2016, byla provedena umělá obnova na území LS Opava v objemu 1,03 mil. sazenic, na území LS Vítkov v objemu 1,40 mil. sazenic a na území LS Bruntál v objemu 1,45 mil. sazenic. Při jarním zalesňování v letošním roce firma zalesnila v těchto kalamitních oblastech celkem 3,88 mil. sazenic. Na tento objem připadlo 82 pracovních dnů, z čehož vyplývá průměrný denní objem zalesňování cca. 47 000 ks sazenic. Na zalesnění tohoto denního objemu sadebního materiálu bylo potřeba cca. 160 pracovníků. Z uvedených údajů je vidět náročnost organizování pracovníků a náročnost distribuce sadebního materiálu na místo výsadby.

Z pohledu realizační firmy není moc vhodné rozložení doby výsadby, kdy 80 % zalesňovacích prací je zadavateli směřováno do jarního období a pouze do 20 % objemu je realizováno v podzimním období. V této oblasti bychom uvítali změnu v rozložení zadávání prací tak, aby cca. 60 % objemu bylo realizováno na jaře, cca. 30% objemu bylo realizováno na podzim a cca. 10% objemu bylo za příznivých klimatických podmínek realizováno v zimě, kdy zejména v posledních letech, byly podmínky pro výsadbu krytokořenného sadebního materiálu příznivé. V oblastech působení naší firmy, zalesňování v letním období není moc vhodné a to ani pro prostokořenný a ani pro krytokořenný sadební materiál, z důvodů déle trvající výrazně teplých a suchých period. Takto modifikované rozložení prací by bylo pro realizační firmy výhodnější i z pohledu zajišťování dostatečného počtu kvalitní pracovní síly, pro kterou by realizační firmy měly zajištěn dostatek práce po většinu roku a zamezilo by se tím i odlivu pracovní síly mimo lesnický sektor.

Při umělé obnově lesa v těchto postižených oblastech se používá sadební materiál v prostokořenném i krytokořenném provedení v závislosti na zadání objednavatele prací. Při zadávání prací je více používán prostokořenný a méně krytokořenný sadební materiál a jejich vzájemný poměr zhruba odpovídá struktuře produkce lesních školek v České republice. I tak bychom v některých případech uvítali možnost pružnější změny projektu zalesnění, zejména pro případy nedostatku určeného sadebního materiálu. V současné době se ze strany zadavatelů uplatňuje trend výsadby sadebního materiálu vyšších výškových tříd, přestože pro většinu takto vzniklých holin, by byl vhodnější sadební materiál nižších výškových tříd. Na jednu stranu tato volba usnadňuje následnou péči o založené kultury, ale na druhou stranu to významným způsobem snižuje ujmavost sadebního materiálu. Toto také následně způsobuje nedostatek sadebního materiálu vyšších výškových tříd na trhu a naopak přebytek sadebního materiálu nižších výškových tříd, který jsou v některých případech jeho producenti nuceni likvidovat. Vlastní výsadba probíhá téměř výhradně sadbou jamkovou. Podíl sadby štěrbinové na celkovém objemu je zanedbatelný a to i přes to, že výhody výsadby některých dřevin štěrbinovou sadbou jsou nesporné a neméně významné je i zkrácení doby potřebné k výsadbě. Tato praxe se týká i krytokořenného sadebního materiálu, u kterého je taktéž možnost výsadby pomocí dutého rýče, nebo do štěrbin opomíjena a je také vysazován jamkovou sadbou. Takovouto volbou technologie je tak eliminována jedna z velkých výhod krytokořenného sadebního materiálu, rychlost výsadby pomocí sazečů. Při realizaci výsadby jamkovou sadbou dochází k narušení kapilarity půdy, což má v delších obdobích sucha za následek přílišné vysychání jamek a v případě zalesnění

krytokořenného sadebního materiálu do jamky i vyschnutí kořenového balu, který již opětovně velmi ztěžka získává zpět svoji vlhkost. Vysychání velkoplošných kalamitních holin také napomáhá drcení těžebních zbytků, kdy se na takto upravené holině nedaří snížit rychlost proudícího vzduchu tak, jako by tomu bylo při uložení těžebních zbytků do valů. Při realizaci vlastní výsadby se jako problematické ukazuje ustanovení ČSN 482116 o vnášení organické hmoty do jamky a do šterbiny, kdy je toto ustavení velmi obtížné vysvětlit pracovníkům a je téměř nemožné zkontrolovat jeho řádné naplnění.

Z výše uvedených realizovaných objemů prací je zřejmé, že náročnou částí procesu umělé obnovy v kalamitních oblastech, je také včasná distribuce sadebního materiálu na místo výsadby a skladování sadebního materiálu v průběhu tohoto procesu. Firma využívá pro skladování vlastního i nakoupeného sadebního materiálu klimatizovaný sklad, ze kterého probíhá následně distribuce sadebního materiálu buď přímo na místo výsadby, nebo do skladovacích prostor jednotlivých územních jednotek. Vybavení lesních správ skladovacími prostory je různé, od stavu, kdy každý revír má vlastní sněžnou jámu, nebo obdobný skladovací prostor, až po stav, kdy na celé lesní správě není žádný vhodný skladovací prostor. V takovýchto případech, volíme skladování sadebního materiálu v pronajatých, zejména zemědělských prostorách, nebo využíváme skladovací prostory našich obchodních partnerů, kteří mají své školkařské provozy poblíž míst realizace výsadby. V posledních letech ztěžuje využívání sněžných jam nedostatek sněhu k naplnění sněžných jam a to množství, kterým se podaří sněžné jámy naplnit, obvykle nevydrží do konce března. V takových případech plníme sněžné jámy větším množstvím pilin, nebo písku, který pravidelně zvlhčujeme, aby funkčnost skladovacích prostor zůstala zachována. Krátkodobé skladování poblíž místa výsadby, provádíme založením do vyryté brázdy, pokud je to možné, tak poblíž zdroje vody, tak aby pracovníci měli možnost sadební materiál zavlažit. Co se týká délky doby založení, tak při tomto vysokém obratu sadebního materiálu, se nám obvykle daří naplňovat ustanovení normy ČSN 482116. Pouze v některých případech, zejména u směsí více dřevin na jedné holině, dochází k překračování doby založení sadebního materiálu. V této souvislosti se ukazuje, že ustanovení o rozvazování svazků při překročení stanovené doby a jejich opětovné počítání a svazkování, značně zvyšuje čas, po který je sadební materiál vystaven nepříznivým vlivům. Tento postup má vliv na následnou ujímavost sadebního materiálu a doba tří dnů skladování poblíž místa výsadby je příliš krátká.

V závěru bych chtěl navrhnout některé změny, které by uvítala nejenom naše firma, ale troufám si tvrdit, že i ostatní realizační firmy. Uvítali bychom zlepšení komunikace se zadavateli zalesňovacích prací, zejména možnost pružnějších změn v zalesňovacích projektech, v závislosti na aktuálních podmínkách a trhu se sadebním materiálem. Vhodné by také bylo dobudování skladovacích prostor na jednotlivých revírech a zvážení možností jiného rozvržení doby výsadby mezi jednotlivé období roku. Uvítali bychom také revizi některých sporných ustavení normy ČSN 482116, která by proběhla na základě diskuze odborné veřejnosti, zejména zástupců realizačních firem, kteří již mají zkušenosti s naplňováním této normy v praxi.

Adresa autora:

Ing. Tomáš Říčný
Opavská lesní a.s.
Masarykova třída 28, 746 01 Opava
lesniskolky@opavskalesni.cz

ZKUŠENOSTI S TYPY SADEBNÍHO MATERIÁLU A TERMÍNY VÝSADBY PŘI OBNOVĚ LESA U LČR, S. P.

Tomáš Dohnanský

Anotace:

Lesy České republiky, s.p. (LČR) realizovaly v roce 2015 obnovu lesa na celkové ploše 11 612 ha. Přirozená obnova lesa činila v tomto roce 29,33 % celkové první obnovy lesa při převaze zmlazení SM a BK. Podíl listnatých dřevin a JD dosáhl 46,95 % celkové umělé obnovy lesa. Průměrný procentický poměr jarního a podzimního zalesnění za roky 2008 až 2015 činil u LČR 86:14. Obdobná hodnota byla dosažena za rok 2015 u poměru prostokořenného a kytokořenného sadebního materiálu.

Klíčová slova: *obnova lesa, doba obnovy lesa, sněžná jáma, typy sadebního materiálu*

Základní údaje o obnově lesa u LČR

U LČR se dlouhodobě obnovoval les na ploše 13 000 až 14 000 ha/rok. V důsledku poklesu výměry obhospodařovaného lesa v rámci církevních restitucí na 1 196 tis. ha představovala v roce 2015 celková obnova lesa „pouze“ 11 612 ha. Podíl přirozené obnovy lesa se mezi lety 2011 až 2014 postupně a trvale zvyšoval. V roce 2015 došlo k jejímu poklesu na 29,33% celkové první obnovy lesa, zejména z důvodu nárůstu nahodilé těžby (48,13%). Trend vývoje přirozené obnovy lesa a její podíl na první obnově lesa jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1

Rok	2011	2012	2013	2014	2015
První (umělá a přirozená) obnova celkem (ha)	11 996	11 364	11 786	11 255	9 199
Přirozená obnova (ha)	2 797	3 201	3 601	3 540	2 698
Přirozená obnova (%)	23,32	28,17	30,55	31,45	29,33

Podle druhů dřevin byla přirozená obnova na holině u LČR v jednotlivých letech rozložena tak, jak uvádí tabulka č. 2.

Tabulka č. 2

Dřevina	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SM	45%	44%	48%	43%	47%	51%	50%	46%
BO	10%	8%	7%	5%	6%	5%	4%	6%
DB, DBZ	3%	7%	4%	6%	6%	4%	3%	5%
BK	27%	28%	31%	33%	31%	30%	32%	32%
Ost. dř.	14%	14%	11%	14%	11%	10%	11%	12%

Podíl listnatých dřevin a jedle v umělé obnově lesa je dlouhodobě ustálený a pohyboval se v jednotlivých letech mezi 40 až 45 % celkové umělé obnovy lesa (v roce 2015 dosáhl 46,95 %). Do budoucna LČR další navyšování uvedeného podílu nepředpokládají. V roce 2015 vysadily LČR při umělé obnově lesa celkem 53,084 mil. sazenic.

Do budoucna LČR předpokládají udržení, nikoliv další výrazné zvyšování, stávajícího dosaženého podílu přirozené obnovy. Důvodem jsou reálné překážky pokračujícího zvyšování, tj. zejména požadavky na změnu cílové druhové skladby lesa ve prospěch listnatých dřevin a podíl nahodilé těžby v některých regionech ČR a s tím související útlum myšlné těžby včetně těžeb prováděných k uvolnění existující přirozené obnovy pod porostem.

Doba obnovy lesa u LČR

Co se týče umělé obnovy prostokořenným sadebním materiálem, tak v lesním hospodářství je historicky využíváno zejména jarní období, co nejdříve po roztání sněhu a rozmrznutí půdy. V tomto čase již dochází k růstu kořenů, ale nadzemní část je ještě ve vegetačním klidu (stromky nejsou narašené ani nedochází k prodlužování pupenů). Cílem je dodržení zásady „čím časnější výsadba, tím nižší ztráty“. Právě pro toto období charakterizované největším objemem disponibilního sadebního materiálu je určena většina zařízení pro jeho dlouhodobé i krátkodobé skladování, aby byl okamžik rašení stromků co nejvíce oddálen. Další možné období pro výsadbu nastává ve fázi tzv. druhého (dlouhivého) růstu kořenů přibližně od počátku srpna, které je při vyloučení extrémně suchých období vhodné pro jehličnany mimo MD. Pro listnáče a MD je velmi vhodná výsadba na podzim, která v závislosti na průběhu počasí, stanovišti a dřevině umožňuje pokračování růstu kořenů, v některých případech až do zámruzu půdy. V případě krytokořenného sadebního materiálu existuje s výjimkou okolností taxativně uvedených v ČSN 482116 reálná možnost výsadby po celé vegetační období.

V platné smluvní dokumentaci LČR tzv. komplexní lesnické zakázky jsou pro rok 2017 uvedeny tyto mezní termíny pro realizaci umělé obnovy lesa sadbou*):

a) jarní	nejdéle do
prostokořenná	31. 5. (resp. 30. 6. pro 7. a 8. LVS)
krytokořenná	30.6.

b) podzimní^{**})

prostokořenná

od 1. 9. do 15. 11.

krytokořenná

od 1. 7. do 15.11.

*) Uvedené platí tehdy, pokud nebudou v Příloze č. Z2 smlouvy – Ostatní informace, v Projektu nebo v Zadávacím listu stanoveny jiné termíny pro provedení.

**) V případě, že termín podzimního zalesnění bude Zadávacím listem stanoven jinak, zejména pak v případě příznivého počasí, je smluvní partner povinen zabezpečit reprodukční materiál rovněž tak, aby nedošlo k jeho poškození mrazem.

Provedené úpravy smlouvy u dob výsadby tak nově umožňují i prodloužení podzimní výsadby v případě příznivého počasí.

Přehled o dobách výsadby u LČR v letech 2008 až 2015 je podle jednotlivých měsíců patrný z grafu č. 1 (viz. přílohy příspěvku). Trochu překvapivé se může zdát listopadové maximum u podzimního zalesnění, které je však v souladu s požadavkem na odsunutí vyzvedávání sadebního materiálu nejdříve na začátek měsíce října za účelem zvýšení obsahu zásobních látek sadebního materiálu. Průměrný poměr jarního a podzimního zalesnění v procentech za roky 2008 až 2015 činí u LČR 86:14. Co se týče roku 2016, tak podle bilance jarního zalesnění provedené k 30. 6. 2016 to ve vztahu k aktuálním projektům vypadá na poměr 82:18, tj. významné zvýšení objemu podzimního zalesnění. Snahou LČR bude udržet tento trend i v následujících letech s cílem postupného dosažení objemu podzimního zalesnění ve výši 30-35 (40)%. Důvodem pro tento přístup je zejména opakující se nedostatek srážek v zimním i jarním období projevující se často již na začátku vegetačního období tzv. půdním suchem.

LČR v současné době připravují výstavbu sněžných jam, zejména v problematických regionech z hlediska vzdálenosti smluvních územních jednotek LČR od producentů sadebního materiálu nebo z důvodu celkových množství projektovaného sadebního materiálu (např. oblast SV Moravy). Záměrem je rovnoměrnější časové rozložení jarních objemů zalesnění v souladu s limity stanovenými pro tato zařízení platnou ČSN. Skutečná potřeba sněžných jam do budoucna je posuzována i v návaznosti na současné a potenciální budování klimatizačních skladů ve středních a větších lesních školách v souladu s požadavky platné ČSN. Nelze rovněž nevidět současné problémy s potřebnou funkčností těchto zařízení v souvislosti s převažujícími mírnými zimami bez dostatečného množství sněhu.

Typy sadebního materiálu používaného u LČR

Uznávanou lesnickou zásadou u umělé obnovy je, že čím extrémnější stanoviště, tím kvalitnější a vyspělejší sadební materiál by měl být použit. Prakticky to znamená uplatnění semenáčků a slabších sazenic na méně buřenících, sušších a minerálně chudších půdách a použití silnějších sazenic na stanovištích ostatních s diferenciací jejich vyspělosti podle charakteru stanoviště, tj. zejména podle předpokládaného zabuření, popř. výskytu dalších škodlivých činitelů (mráz atd.). Obdobně se v praxi zpravidla přistupuje i k použití krytokořenného sadebního materiálu.

Nejčastěji poptávaný obchodní sortiment sadebního materiálu u LČR je patrný z tabulky č. 3 (viz. přílohy k příspěvku).

V praxi při umělé obnově všech dřevin převažuje u LČR použití prostokořenných sazenic větších dimenzí (6. třída u SM, JD, DB i BK, 5. třída u BO). Podíl krytokořenného sadebního materiálu zejména pěstovaného technologií na vzduchovém polštáři se ale postupně navyšuje. Trend nárůstu použití tohoto sadebního materiálu (semenáčků i sazenic) při umělé obnově u LČR je patrný z grafu č. 2 (viz. přílohy k příspěvku).

Absolutní množství krytokořenného sadebního materiálu vypěstovaného uvedenou technologií, který byl použit při obnově lesa u LČR, je pro jednotlivé roky a skupiny dřevin uvedeno v grafech č. 3 a 4 (viz. přílohy k příspěvku).

Zvýšení podílu kvalitního krytokořenného sadebního materiálu je věnována ze strany managementu LČR trvalá pozornost a to jak v rámci projektování pěstebních činností na daný rok, tak zejména při tvorbě zadávací dokumentace na pětileté období komplexní lesnické zakázky. Ve spolupráci s VÚLHM VS Opočno proběhlo plošné proškolení venkovního personálu LČR, jehož obsahem byly nejen obě platné ČSN k sadebnímu materiálu lesních dřevin a obnově lesa, ale zejména praktické zkušenosti školkařských subjektů a vlastníků lesa s jejich aplikací.

V roce 2015 činil poměr prostokořenné a krytokořenné výsadby u LČR v procentech 86:14. Předpokládáme, že v budoucnosti se podíl krytokořenné výsadby bude blížit v zahraničí běžnému podílu 25-30 %. Tento odhad je odůvodněn pokračujícím rozvojem školkařských technologií, podpořeným požadavky nové ČSN k obnově lesa a zalesňování, které garantují

produkci potřebných objemů kvalitního krytokořenného sadebního materiálu v relativně kratším čase, než je tomu u sadebního materiálu prostokořenného.

Závěr

S ohledem na zvyšující se rozkolísanost klimatu, zejména nepravidelnost dešťových srážek v jarním období, se jeví jako žádoucí postupné zvýšení podílu podzimního zalesnění u LČR ze současných cca 15% na cílových 30-35 (40)%. Jedná se o postupný trend, který nelze uspěchat s ohledem na konkrétní podmínky jednotlivých regionů. Otázkou je také připravenost smluvních partnerů LČR na přesun většího objemu kapacit mimo období jarního zalesňování. Ještě vyšší procento podzimního zalesnění je již z lesnického provozního hlediska rizikové s ohledem na povinnost splnění ročního zalesňovacího úkolu vycházejícího ze zákonné lhůty pro zalesnění holiny.

Ve větší míře než dosud budou k obnově lesa u LČR využívány krytokořenné semenáčky listnatých dřevin a BO a krytokořenné semenáčky a sazenice jehličnatých dřevin pěstované technologií na vzduchovém polštáři. Celkový podíl tohoto sadebního materiálu u LČR by se s ohledem na postupný náběh nových, pětiletých komplexních a samostatných pěstebních zakázek LČR mohl v dalších letech přiblížit hranici 25-30%. Při tom je však nutno brát v úvahu stanovištní specifika jednotlivých přírodních lesních oblastí i místní zkušenosti venkovního lesnického personálu s použitím různých typů krytokořenného sadebního materiálu.

Nezanedbatelným argumentem pro postupné zvyšování podílu krytokořenného sadebního materiálu je periodicitu úrody osiva lesních dřevin a z toho plynoucí dostupnost sadebního materiálu. Intenzifikace pěstování krytokořenného sadebního materiálu je reálnou možností, jak podle aktuální potřeby sadebního materiálu na trhu vypěstovat z pořízených zásob osiva potřebné množství kvalitního sadebního materiálu a to v kratším čase, než bylo dosud obvyklé.

Přílohy k příspěvku:

Tabulka č. 3

Rozměry standardních výsadbyschopných semenáčků, sazenic a poloodrostků pro potřeby LČR

označení třída zároveň udává tloušťku kořenového krčku (TKK) v mm (dle vyhl. 29/2004 Sb., v úč.znění) platnost od r. 2014

Dřevina, skupina dřevin	Semenáčky										Sazenice										Poloodrostky *)								Odrostky							
	10 - 14 ¹⁾			15 - 25 ¹⁾			26 - 50 ¹⁾			51 - 80 ¹⁾			15 - 25 ¹⁾			26 - 35 ¹⁾			36 - 50 ¹⁾			51 - 70 ¹⁾			51 - 80 ¹⁾			81 - 120 ¹⁾			121-180		181-250			
	Třída	Max věk	KS NČ	Třída	Max věk	KS NČ	Třída	Max věk	KS NČ	Třída	Max věk	KS NČ	Třída	Max věk	KS NČ	Třída	Max věk	KS NČ	Třída	Max věk	KS NČ	Třída	Max věk	KS NČ	Třída	Max věk	KS NČ	TKK	Max věk	KS NČ	TKK	Max věk	KS NČ	TKK	Max věk	
BOC	3	2 (1)	1:4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4	2	1:3	5	3	1:3	6	4	1:5	--	--	--	8	4	1:5	--	--	--	--	--	--	--	--	
KOS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4	--	--	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
BO, VJ, BL	3	2 (1)	1:4	4	2 (1)	1:4	--	--	--	--	--	--	4	3	1:3	5	3	1:3	6	3	1:5	--	--	--	7	4	1:5	--	--	--	--	--	--	--	--	
DG	--	--	--	3 ²⁾	1	1:4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4	3	1:2	5	3	1:3	--	--	--	7	4	1:4	--	--	--	--	--	--	--	--	
JD	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	5	1:2	6	6	1:2	7	6	1:3	--	--	--	8	7	1:5	--	--	--	--	--	--	--	--	
JDO	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6	4	1:2	7	5	1:3	--	--	--	8	5	1:5	--	--	--	--	--	--	--	--	
MD	--	--	--	3	1	1:2	4	2 (1)	1:3	--	--	--	--	--	--	4	3	1:2	5	3	1:2	6	4	1:3	7	4	1:3	8	5	1:4	--	--	--	--	--	
SM, SMP	--	--	--	4 ²⁾	2	1:2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	5	1:2	6	5	1:3	7	5	1:4	8	5	1:3	10	5	1:5	--	--	--	--	--	
BK, HB	--	--	--	--	--	--	5 ³⁾	2 (1)	1:2 ⁴⁾	7 ²⁾	1	1:2	4	2	1:1	5	4	1:1	6	4	1:1	7	4	1:2	--	--	--	11	6	1:2	14	7	1:3	16	7	1:3
DB	--	--	--	--	--	--	5 ⁵⁾	2 (1)	1:2 ⁴⁾	7 ²⁾	1	1:2	4	2	1:1	5	4	1:1	6	4	1:1	7	4	1:2	--	--	--	11	6	1:2	14	7	1:3	16	7	1:3
LP, KS	--	--	--	--	--	--	6	2 (1)	1:2	9 ³⁾	1	1:2	--	--	--	7	3	1:1	8	4	1:1	9	4	1:2	--	--	--	11	6	1:2	16	6	--	18	6	--
JV, JS, JL, OR, TR, HR, JB	--	--	--	--	--	--	4	2 (1)	1:2 ⁴⁾	7 ²⁾	1	1:2	4	2	2:1	5	4	1:1	6	4	1:1	7	4	1:2	--	--	--	10	6	1:2	14	6	1:3	16	6	1:3
OL, BR, JR	--	--	--	--	--	--	3	2 (1)	1:2	4	3 (1)	1:3	--	--	--	4	2	1:1	5	3	1:1	6	3	1:2	--	--	--	10	4	1:2	14	6	--	16	6	--

Tučně označené zkratky dřevin označují skupiny dřevin.

U semenáčků je v závorce uveden maximální věk pro krytokořený materiál (především s použitím technologie stříhu vzduchem). Při pěstování sadebního materiálu z 8. a 9. lesního vegetačního stupně lze zvýšit maximální věk o 1 rok.

Komentář:

V tabulce jsou uvedeny rozměry veškerého standardního výsadbyschopného sadebního materiálu určeného pro potřeby LČR:

podbarveny jsou pouze třídy sadebního materiálu, které jsou z pohledu LČR považované za nejčastěji poptávané obchodní sortiment. Použití ostatních tříd je možné.

*) Označení tříd u poloodrostků - výšková třída 51 - 80 cm - vše třída 8, výšková třída 81 - 120 cm - vše třída 9.

1) Rozpětí výšky nadzemní části v cm; u min. výšky 10 cm, resp. 15 cm tolerance 5 cm nahoru, u BO a BOČ i 3 cm dolů; u ostatních výšek tolerance +5 cm; SM 8. a 9. LVS +-10 cm; u sazenic výšky 51 - 70 cm tolerance 10 cm nahoru.

2) Pouze krytokořenné semenáčky, prostokořenné se nepoužívají.

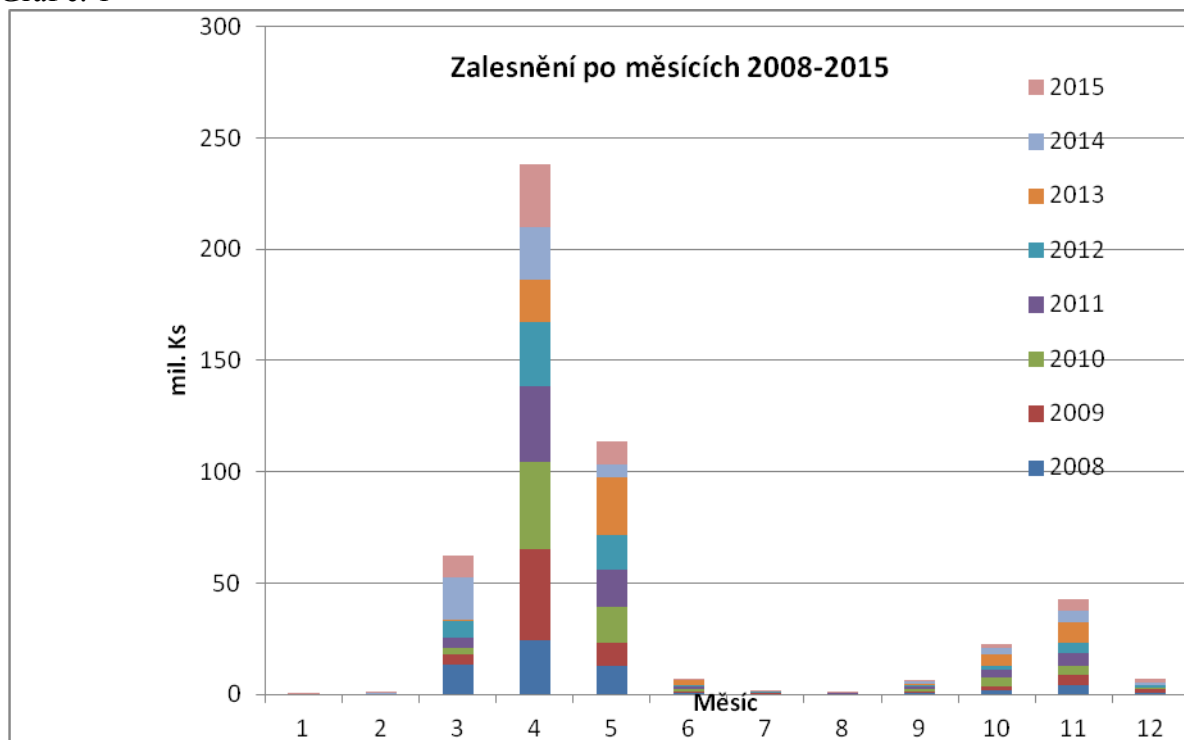
3) Při výšce nadzemní části do 35 cm se u prostokořených semenáčků přípouští tloušťka kořenového krčku 4 mm.

4) Při výšce do 35 cm poměr KS/NČ 1:1.

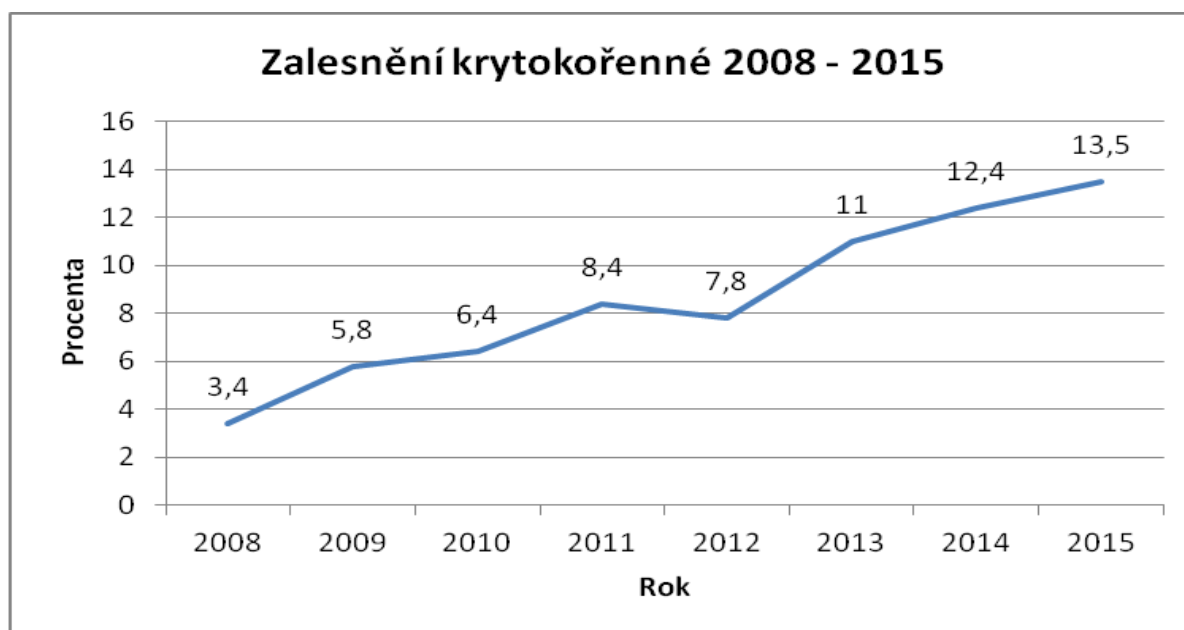
5) Prostokořenné semenáčky DB nejsou LČR považovány za běžný obchodní sortiment s výjimkou semenáčků pěstovaných intenzivně na substrátech.

6) Nejmenší tloušťka kořenového krčku v mm; u jednoletých krytokořených semenáčků tolerance 1 mm dolů (neplatí u min. tloušťky SM 4 mm a ostatních dřevin 3 mm); jinak u všech výšek 10 % tolerance dolů.

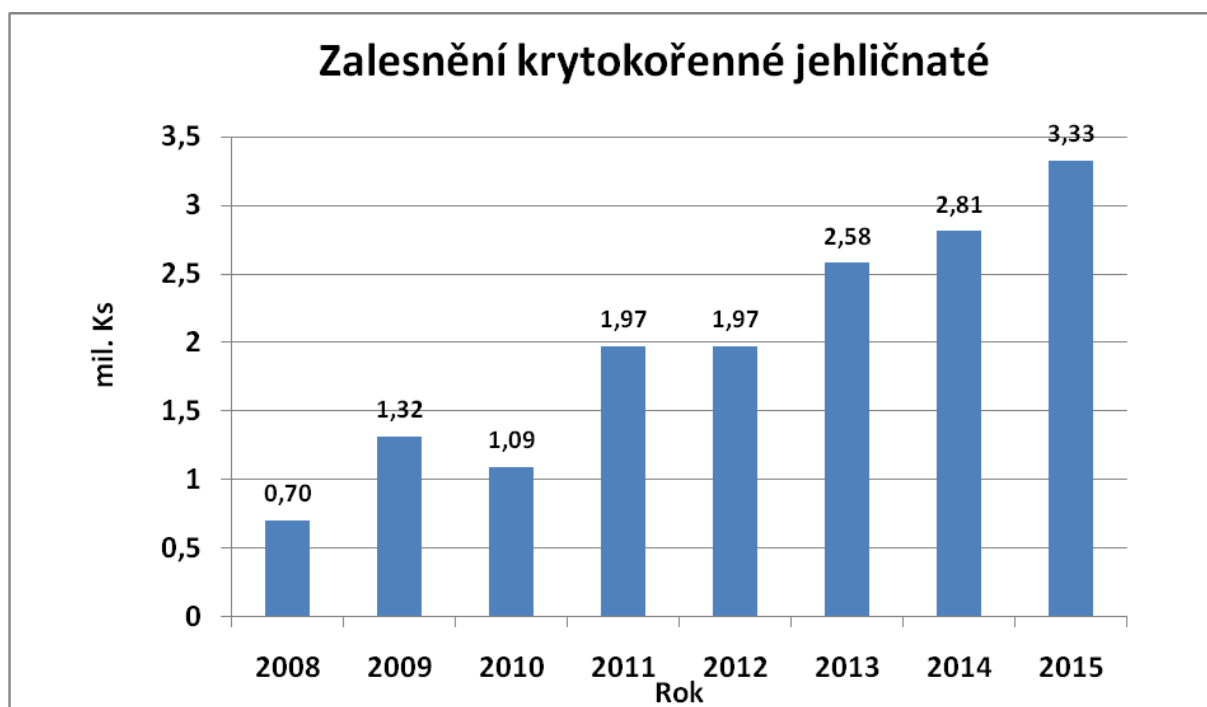
Graf č. 1



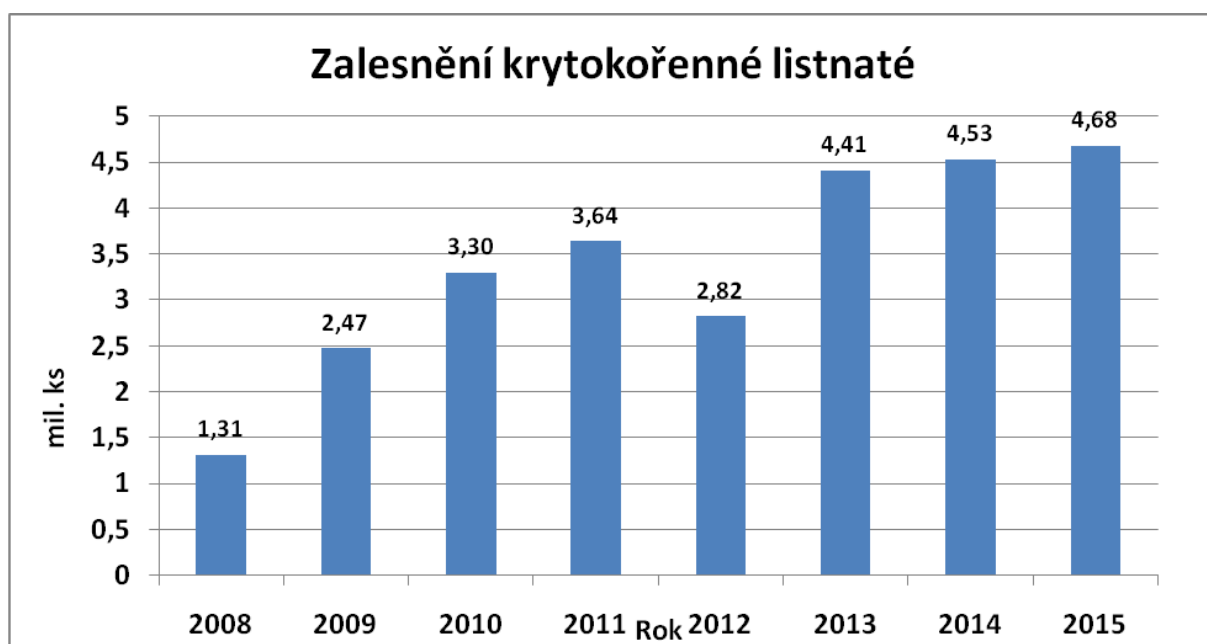
Graf č. 2



Graf č. 3



Graf č. 4



Adresa autora:

Ing. Tomáš Dohnanský
 Lesy České republiky, s. p.
 Přemyslova 1106/19, 500 08 Hradec Králové
 dohnansky@lesy-cr.cz

DOPORUČENÍ PRO VÝBĚR PŮD K PĚSTOVÁNÍ PROSTOKOŘENNÝCH POLOODROSTKŮ A ODROSTKŮ NOVÉ GENERACE V LESNÍCH ŠKOLKÁCH

Václav Nárovec

Úvod

Diferencované užití kvalitního sadebního materiálu lesních dřevin (zkr. SMLD) v konkrétních stanovištních a lesopěstebních poměrech lesních majetků je důležitým předpokladem pro naplnění cílů a účelu umělé obnovy lesa. Vlastníci a správci lesních majetků od dodavatelů SMLD oprávněně očekávají, že lesní školkařství bude připraveno smluvním pěstováním uspokojovat jejich individuální požadavky na SMLD. **Podpora smluvního pěstitelství** v lesních školkách je zdůrazňována jako hlavní realizační opatření také ve vládou schváleném dokumentu *Strategie resortu Ministerstva zemědělství České republiky s výhledem do roku 2030* (MZE ČR 2016: Č. j.: 66699/2015-MZE-10051; schváleno vládou ČR dne 2. 5. 2016). Předpokládá se, že smluvní pěstitelství v příštích 15 letech napomůže k rozvoji a stabilitě celého sektoru tím, že se v jeho rámci posílí konkurenceschopnost a také jistota uplatnění pro produkovaný SMLD. Součástí těchto dlouhodobých trendů je i cílené pěstování prostokořenných poloodrostků a odrostků tzv. nové generace (zkr. PONG) u žádaných druhů melioračních a zpevňujících listnatých dřevin (blíže viz KUNEŠ a kol. 2011).

Rozvoji technologií pěstování a produkce PONG v lesních školkách včetně užití tohoto specifického (a z hlediska produkovaného množství i nadále marginálního) sadebního materiálu pro obnovu lesa se v posledním období věnuje také výzkumný grant QJ1220331 *Technologie produkce listnatých poloodrostků a odrostků nové generace v lesních školkách a užití tohoto typu sadebního materiálu při obnově lesa*, který finančně podpořila Národní agentura pro zemědělský výzkum (zkr. NAZV). Tento aplikovaný školkařský výzkum probíhá od roku 2012 v lesních školkách v Sepekově (provozovatel: Ing. Pavel Burda, Ph.D.) a ve školkařských provozech společnosti Dendria s. r. o., Frýdlant (lesní školky Nové Město pod Smrkem). Tým řešitelů projektu lesnické praxi již předložil úvodní technologická doporučení pro pěstování PONG (uceleně je popisují BURDA, NÁROVCOVÁ, NÁROVEC, KUNEŠ, BALÁŽ a MACHOVIČ 2015).

Náplní předkládané technickoekonomické informace jsou doplňující a upřesňující metodologické aspekty (doporučení) k výběru vhodných půd pro pěstování PONG. V obou jmenovaných lesních školkách se vyhovující fyzikální půdní vlastnosti totiž ukázaly být naprosto zásadním a neopomenutelným momentem při zavádění technologie. Jednalo se především o správnou volbu produkčních školkařských ploch z hlediska granulometrické půdní skladby, tedy půdního druhu.

Klasifikační stupnice pro mechanické třídění zemin

Problematiku užití konkrétní zrnitostní klasifikace (klasifikačního systému) k určení půdního druhu je nutné uvést zdůrazněním skutečnosti, že z četných klasifikačních stupnic pro mechanické třídění zemin se v tuzemské agropedologické praxi lze dosud běžně setkávat s řadou i relativně starších přístupů. Odkázat tak lze na stupnici Kopeckého, na její modifikaci Spirhanzlovu i na stále hojně využívanou stupnici Novákovu (detaily viz KOPECKÝ 1910; SPIRHAZL 1944; NOVÁK 1953, 1954). Užití některých těchto metod nicméně soudobá pedologická věda i praxe (např. VOPRAVIL a kol. 2010; JANEČEK a kol. 1999 aj.) již označují za mírně zastaralé. Výtkou směrem k soudobému uplatňování Novákovy klasifikace je skutečnost, že pro určení půdního druhu jako rozhodující (a v praxi často jako jediný) kritérium využívá procentický obsah I. zrnitostní kategorie v jemnozemi, tj. půdní druh určuje výhradně jen dle podílu jílnatých částic s velikostí (průměrem zrn) pod 0,01 mm.

Moderní klasifikační systémy při určování zrnitosti zemin (půdního druhu) přihlížejí nejméně ke dvěma dílčím zrnitostním kategoriím. V celosvětovém měřítku proto v posledních desetiletích stále větší oblibu získávají klasifikační systémy, které vycházejí z metody federálního ministerstva zemědělství Spojených států amerických (USDA – United States Department of Agriculture; pramen: USDA-NRCS 1999: Soil Taxonomy. Agricultural Handbook No. 436, Second Edition, 869 s.). Ta k určení půdního druhu využívá údaje o podílu 3 dílčích zrnitostních frakcí (*sand* 2,00–0,05 mm; *silt* 0,05–0,002 mm; *clay* <0,002 mm). Finální charakteristika půdní zrnitosti se u této grafické metody (klasifikace) určuje z interpretačního grafu v podobě trojúhelníka, kde hledaný půdní druh vymezuje průsečík obsahů všech tří rozlišovaných zrnitostních kategorií. Tato grafická klasifikace je upřednostňována a doporučována nyní i u nás (NĚMEČEK a kol. 2001, s. 33).

Interpretační úskalí

Při praktické slovní interpretaci výsledků zrnitostních rozborů půd je vždy nutné velmi důsledně dodržovat názvoslovnou soustavu zvoleného klasifikačního systému. Je-li

např. půdní druh podle klasifikace USDA finálně popsán jako *písčítá hlína* (zkr. „pH“; in orig. *sandy loam*), pak takové určení není možné zaměňovat kupř. za *písčítohlinitou zeminu* (zkr. „ph“) ve smyslu Novákovy klasifikační stupnice. Jakkoliv slovní označení obou zmíněných půdních druhů vypadá a zní velmi podobně, jedná se o zeminy odlišné granulometrické skladby. Praktická interpretace proto musí konkrétní názvoslovnou soustavu stejně jako členění dílčích zrnitostních kategorií (tj. rozmezí zrnitostních frakcí užitých pro klasifikaci půdního druhu) pro zvolený klasifikační systém vždy ctít a plně respektovat (blíže např. JANDÁK 1989; PRAX 2001 a další).

Ověřená mechanická skladba půd pro pěstování PONG

Aby se předešlo možným interpretačním nedorozuměním, jsou v následující tabulce zkompletovány údaje o procentickém zastoupení 5 dílčích skupin zrnitostních frakcí v jemnozemi u vzorků půd odebraných ze svrchní části orničního profilu (tj. z hloubky 0–25 cm) v lesních školkách v Sepekově a v Novém Městě pod Smrkem, kde bylo zavedení technologie pěstování PONG úspěšně odzkoušeno.

Tabulka 1

Procentické zastoupení půdních částic v jemnozemi (stanovené pipetovací metodou a rozčleněné do pěti dílčích skupin zrnitostních frakcí) u půdních vzorků ze školkařských produkčních ploch v Sepekově (vzorky s označením B1 až B3) a v Novém Městě pod Smrkem (vzorky s označením D1 až D3), kde se úspěšně v uplynulých letech zavedla technologie pěstování listnatých poloodrostků a odrostků nové generace.

Označení vzorku	Procentické zastoupení půdních částic (dílčích frakcí) v jemnozemi (v %)				
	<0,001 mm	0,001-0,01 mm	0,01-0,05 mm	0,05-0,25 mm	0,25-2,00 mm
B1	2,4	7,8	22,7	32,2	34,8
B2	2,7	8,8	24,7	26,7	37,2
B3	3,4	10,3	31,2	20,2	35,0
D1	1,1	9,7	16,7	48,6	23,9
D2	1,1	10,1	41,6	31,3	15,9
D3	1,5	10,6	29,6	37,9	20,6

Z tabulky 1 vyplývá, že k pěstování PONG v lesních školkách lze doporučit především takové pozemky (půdy), jejichž granulometrická půdní skladba odpovídá *písčitým HLÍNÁM* (zkr. „pH“) ve smyslu soudobého taxonomického klasifikačního systému půd v České republice (viz NĚMEČEK a kol. 2001, s. 33–35). Jedná se o zeminy s podílem jílnatých částic (tzv. I. zrnitostní kategorie, tj. částice <0,01 mm; starší označení též jako *hrubá jílovina*)

v jemnozemi v rozmezí od 10 do 14 % (podle jednotné Novákovy klasifikační stupnice by taková půda byla interpretována jako *hlinitopísčitá*) a s podílem částic hrubého prachu (II. zrnitostní kategorie od 0,01 do 0,05 mm; starší označení *prachovina*) v jemnozemi v intervalu kolem 16 až 35 %. Ve smyslu ještě starší klasifikační stupnice podle prof. Josefa Kopeckého (1865–1935), kterou do podoby grafického diagramu upravil SPIRHZANZL (1944), by taková půda nesla podle tehdejší půdoznalecké terminologie označení *písek hlinitý* (pokud součet podílů I. a II. zrnitostní kategorie nepřevyší 45 %), eventuálně by také mohla příslušet do skupiny *jemně písčitých hlín* (pokud součet podílů I. a II. zrnitostní kategorie převyší 45 % a současně součet III. a IV. zrnitostní kategorie bude větší než 30 %).

Další požadavky na fyzikální a chemické vlastnosti půd

Pokud příměs skeletu (tj. částic větších než 2 mm; starší označení jako *drt*) v ornici tvoří převážně zrna kategorie hrubého písku (tj. částice s průměrem od 2 do 4 mm), pak ani 20–25% podíl takových částic nepůsobí rušivě na zpracovatelnost půdy ani na školkování rostlin. Příměs větších částic šterku (tj. zrn s průměrem 4–30 mm) je přípustná ovšem jen ve zcela zanedbatelném podílu, resp. v ojedinělých případech.

Hodnota celkové sorpční kapacity půdy (v lesnických pedologických laboratořích stanovené postupem podle *Kappena* a označované jako hodnota T) zpravidla vždy úzce závisí na zrnitostní půdní skladbě a na zastoupení organických látek (podílu humusu; zkr. H_{ox}) v půdě. Žádoucí je, aby dosahovala úrovně alespoň 15 mval/100 g, tedy kategorie střední celkové sorpční kapacity půdy. Provozovatelé školek by měli prostřednictvím pravidelných a vydatných aplikací organických hnojiv usilovat o dosažení úrovně celkové sorpční kapacity půdy ještě vyšší (18 mval/100 g a vyšší), což je ovšem na snadno mineralizovatelných půdách kategorie hlinitopísčitých zemin (Nováková klasifikační stupnice) zpravidla vždy podmíněno dosažením podílu organických látek (humusu) v ornici alespoň ve výši 5 % H_{ox} .

Aktuální procentuální poměr obsahu výměnnýchází v půdě (hodnota S podle *Kappena*) vůči celkové sorpční kapacitě půdy by měl u půd, preferovaných k zavedení technologie pěstování PONG, dosahovat alespoň 75 % (hodnota V). Mělo by se tedy jednat o půdy sorpčně nasycené ($V = 75\text{--}90\%$), resp. o půdy plně sorpčně nasycené (s hodnotou V nad 90 %). Uvedenou pedologickou charakteristiku silně podmiňují především hodnoty výměnné půdní reakce, které by s ohledem na druhovou skladbu pěstovaných dřevin měly být cílevědomě a průběžně udržovány v rozpětí někde kolem 5,5 až 6,0 pH (stanoveno v KCl, resp. nověji

ve výluhu CaCl_2). Na uvedené rozpětí optimálních hodnot výměnné půdní reakce nicméně nelze pohlížet jako na meze nepřekročitelných normativů.

Z hlediska přesného určení (tj. kvantifikace číselných hodnot) obsahu rostlinám přístupných živin v půdách školek, preferovaných k uplatnění technologie PONG, je nutné uvést, že současná laboratorní a agrochemická praxe k určení těchto indikátorů kvality půdy využívá širokého sortimentu instrumentálních metod analytické chemie s pestrou řadou odlišných vyluhovacích a jiných postupů. Průběžným změnám podléhají rovněž kritéria hodnocení obsahu rostlinám přístupných živin P, K, Ca a Mg v půdách lesních školek při uplatnění jednotlivých analytických postupů (výluhů) a při jejich slovní interpretaci do kategorií. Při zavádění technologie pěstování PONG ve školkách je třeba respektovat zejména požadavek na zajištění vyrovnaného obsahu všech rostlinám přístupných živin v půdě (tj. vyloučení deficitních či naopak luxuriantních obsahů jedné z živin), a to nejméně na úrovni *dobré* (resp. *střední*) zásobenosti. Při uplatnění soudobých analytických agropedologických postupů (metoda MEHLICH III) je požadované množství rostlinám přístupných živin v půdách školek možné kvantifikovat takto: >81 mg P/kg; >161 mg K/kg; >136 mg Mg/kg a >1300 mg Ca/kg. Při rozborování půdy tradičními postupy agrochemického zkoušení zemědělských půd (výluh P dle *Egnera* roztokem mléčnanu vápenatého; K a Mg postupem dle *Schachtschabela*) dosahuje požadované množství rostlinám přístupných živin v půdách školek těchto hodnot: >30 mg P/kg; >100 mg K/kg; >100 mg Mg/kg. Je-li pro analytiku půd v lesních školkách i nadále preferován výluh půdy 1% roztokem kyseliny citronové, pak by množství rostlinám přístupných živin mělo dosahovat alespoň 110 mg P/kg, 130 mg K/kg a 100 mg Mg/kg.

Citovaná, použitá a doporučená literatura

- BURDA, P., NÁROVCOVÁ, J., NÁROVEC, V., KUNEŠ, I., BALÁŽ, M., MACHOVIČ, I.: Technologie pěstování listnatých poloodrostků a odrostků nové generace v lesních školkách. Certifikovaná metodika. 1. vyd. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2015. 56 s. – Lesnický průvodce 3/2015.
- JANDÁK, J.: Zrnitostní rozbor. In: JANDÁK, J. a kol.: Cvičení z půdoznalství. [Studijní texty]. 1. vyd. Brno, Vysoká škola zemědělská v Brně 1989, s. 36–60.
- JANEČEK, M. a kol.: Pozemkové úpravy se zaměřením na bonitaci a pedologii. 2. upravené vydání. Praha, Institut pro místní správu 1999. 73 s.
- KOPECKÝ, J.: Roztřídování a označování zemin a půd na základě součástí půdotvorných. 1. vyd. Praha, České knihkupectví E. Weinfurtra 1910. 39 [40] s.
- KUNEŠ, I., BALÁŠ, M., MILLEROVÁ, K., BALCAR, V.: Vnášení listnaté příměsi a jedle do jehličnatých porostů Jizerských hor. Certifikovaná metodika. 1. vyd. Strnady,

- Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2011. 50 s. – Lesnický průvodce 9/2011.
- MAUER, O.: Pěstování polodrostků listnatých dřevin. *Lesnická práce*, 78, 1999, č. 2, s. 66–69.
- MZE ČR: Strategie resortu Ministerstva zemědělství České republiky s výhledem do roku 2030. [Č. j.: 66699/2015-MZE-10051]. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR 2016. 136 s.
- NĚMEČEK, J., MACKŮ, J., VOKOUN, J., VAVŘÍČEK, D., NOVÁK, P.: Taxonomický klasifikační systém půd České republiky. 1. vyd. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze 2001. 79 s.
- NOVÁK, V.: Půdoznalství. IV. díl. Základy rozboru a výzkum půd. [Učební texty vysokých škol]. 1. vyd. Praha, Státní pedagogické nakladatelství 1953. 71 s.
- NOVÁK, V.: Půdoznalství. I. – III. díl. Půdoznalství všeobecné, půdoznalství speciální a základy zemědělského půdoznalství. [Učební texty vysokých škol]. 1. vyd. Praha, Státní pedagogické nakladatelství 1954. 341 s.
- PRAX, A.: Mechanické složení půdy. In: Jandák, J., Prax, A., Pokorný, E.: Půdoznalství. [Studijní texty]. 1. vyd. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně [Ediční středisko MZLU v Brně] 2001, s. 23–29.
- SPIRHZANZL, J.: Půdoznalství pro každého. O složení a vlastnostech půdy, jejím hnojení, zpracování a využití. 1. vyd. Praha, Agrární nakladatelská společnost 1944. 119 s.
- VOPRAVIL, J. a kol.: Půda a její hodnocení v ČR. [Díl I.]. 2. vyd. Praha, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy 2010. 148 s.

* * *

Dedikace

Príspevek vychází z poznatků projektu QJ1220331 „Technologie produkce listnatých polodrostků a odrostků nové generace v lesních školkách a užití tohoto typu sadebního materiálu při obnově lesa“. V letech 2012–2016 tento projekt finančně podpořila Národní agentura pro zemědělský výzkum (NAZV) v rámci programu Komplexní udržitelné systémy v zemědělství 2012–2018 „KUS“.

Adresa autora:

Ing. Václav Nárovec, CSc.
 Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
 Výzkumná stanice Opočno
 Na Olivě 550, 517 73 Opočno
 e-mail: narovec@vulhm.opocno.cz

VYUŽÍVÁNÍ AGROCHEMICKÉ PŮDNÍ KONTROLY V LESNÍM ŠKOLKAŘSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Václav Nárovec

Abstrakt

Příspěvek rekapituluje závěry průzkumu, který se uskutečnil v roce 2014 ve vybraných lesních školkách a který byl zaměřen na rozsah využívání služeb agrochemické půdní kontroly a na spolupráci producentů sadebního materiálu lesních dřevin s tuzemskými pedologickými a agrochemickými laboratořemi. Presentován je soupis analytických pracovišť, která se agrochemického testování půd v lesních školkách České republiky zúčastňují.

Úvod

Příspěvek shrnuje některé dílčí informace, které vyplynuly z analýzy dostupnosti a četnosti využívání služeb agrochemické půdní kontroly u vybraných školkařských podniků České republiky (ČR). Příspěvek je výsledkem řešení projektu TA04021467 „Optimalizace systémů hnojení a hospodaření na půdách lesních školek“, který od července 2014 finančně podporuje Technologická agentura České republiky (TA ČR). Řešitelem tohoto projektu je školkařská společnost LESOŠKOLKY s. r. o. Řečany nad Labem a také Výzkumná stanice Opočno – útvar pěstování lesa Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. Strnady.

Pojem agrochemická půdní kontrola

Systematický sběr a průběžné vyhodnocování informací o stavu a vývoji vybraných chemických a fyzikálních vlastností půd na zájmových pozemcích je v zemědělské rostlinné výrobě integrující součástí všech racionálních soustav hospodaření. V lesním školkařství ČR je pro takové aktivity tradičně užíván název *půdní kontrola* (např. ZAVADILOVÁ 1955; MENTBERGER 1958 a další). Zahrnuje nejen zajišťování odběrů půdních, rostlinných a jiných vzorků přímo v terénu (ve školkách) a jejich laboratorní zpracování, ale také agronomické interpretace výsledků rozborů ve formě návrhů (plánů) výživářských a melioračních opatření (PEŘINA a MATERNA 1970; MATERNA 1971 aj.). Zachování tohoto pojmu a jeho rozšíření na *agrochemickou půdní kontrolu* (zkr. APK) později doporučili NÁROVEC a JURÁSEK (1994). Průběžné testování půd v lesních školkách tak chtěli obsahově vymezit od systému *agrochemického zkoušení zemědělských půd* (nynější zkr. AZZP; původně jen AZP), který se od 40. let minulého století systematicky rozvíjel v zemědělské rostlinné výrobě

(STAŇA 1994). Argumentem návrhu pro pojmové odlišení také bylo, že organizování služeb APK prošlo v lesním školkařství specifickým vývojem. APK byla od svého počátku především odbornou poradenskou službou pro lesnický provoz. Měla usměrnit používání hnojiv při hnojení půd a kultur v lesních školkách a v porostech. Od 50. let minulého století služby APK zajišťoval Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti ve Strnadlech (zkr. VÚLHM). Později mu v 80. letech minulého století (s nástupem imisní kalamity) s chemickými rozbory vypomáhala také pedologická laboratoř Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (podrobnosti viz výnos MLVH ČSR ze dne 21. ledna 1986, čj. 18 726/ORLH/26/OPV/86, který zahrnoval metodická upřesnění pro rozbory půd v lesních školkách a byl pro státní organizace lesního hospodářství závazným předpisem). Tehdy mimo jiné vrcholilo *zakládání velkoškolek* a vzrůstala tedy potřeba mít včas k dispozici relevantní informace pro zúrodnování půdy nových školkařských polí.

Spolupracující agrochemické (pedologické) laboratoře a odborná pracoviště

Prudký nárůst poptávky školkařských závodů bývalých organizací státních lesů po laboratorních službách znamenal, že již kolem roku 1988 se lesnický provoz s požadavky na zajištění chemických rozborů začal obracet i na síť laboratoří agrárního sektoru. Tehdy vyvstala potřeba urychleně vyřešit disproporce v interpretacích výsledků analýz půdních vzorků z lesních školek prováděných zemědělskými laboratořemi (viz DUŠEK a NÁROVEC 1989). Souběžně se společenskými, makroekonomickými, mikroekonomickými a dalšími transformacemi pak počínaje rokem 1990 prodělala také struktura většiny těchto analytických zařízení (laboratoří) řadu proměn. Od roku 1993 se pronikavě změnilы poměry v celém agrokomplexu. V důsledku zhoršené ekonomické situace celého agrárního sektoru se minimalizovaly aplikace draselných, fosforečných a vápenatých hnojiv. Systematická péče o základy půdní úrodnosti (dostatečný přísun organických látek do obhospodařovaných půd, stabilizace tzv. *staré půdní síly živin* atd.) ustoupila do pozadí. Také provozovatelé lesních školek na pronajatých pozemcích obvykle minimalizovali úroveň dlouhodobých vstupů. Podklady pro racionální použití hnojiv na obhospodařovaných pozemcích si od roku 1994 zajišťují zcela individuálně. Samostatně přitom navazují spolupráci s nejrůznějšími chemickými a pedologickými laboratořemi. Přiblížení současné spolupráce školkařských provozů s pedologickými laboratořemi je náplní příštích odstavců tohoto příspěvku.

Zkušební laboratoř Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti (Strnady)

V roce 1994 se v laboratoři lesnického resortního výzkumného ústavu při kvantifikaci rostlinám přístupných živin v minerálních půdách z dosavadních analýz ve výluhu 1% roztokem kyseliny citronové přešlo na stanovení prvků **ve výluhu chloridem amonným** a později i chloridem barnatým. Důvodem bylo ujednacení půdoznaleckých analytických postupů podle mezinárodního monitorovacího systému změn dílčích složek lesních ekosystémů antropogenními vlivy (program *ICP Forests*). V současné době zkušební laboratoře výzkumného ústavu ve Strnadech pro lesní školkařství nabízejí různorodé komerční i nekomerční (bezplatné) analytické služby a další expertizní činnosti, jejichž základem je odborné **poradenství pro vlastníky a správce lesních majetků**. Týká se také širokého spektra ekofyziologických a pedologických aspektů růstu juvenilních dřevin. Služby pro lesní školkařství, které jsou spojeny s analýzami půd, s posuzováním kvality závlahových vod či skladby organických pěstebních substrátů, s návrhy hnojení a vápnění školkařských produkčních ploch včetně ostatních lesních pozemků atd., ve VÚLHM zajišťuje útvar ekologie lesa (Strnady).

Chemická (pedologická) laboratoř Ing. Josefa Tomáše (Opočno)

Nejméně dvoutřetinový podíl laboratorních služeb realizovaných na úseku agrochemického testování půd pro lesní školkařství v současném období zaujímá laboratoř, kterou jako OSVČ provozuje Ing. Josef Tomáš (IČ: 41251334). Ten nejprve (1990) privatizoval provoz bývalé zemědělské oblastní laboratoře v Rovni na Rychnovsku. Později (v roce 1994) tuto laboratoř přemístil do budovy Výzkumné stanice Opočno (zkr. VS). V posledních 22 letech postupně navázal užší spolupráci s lesnickou vědecko-akademickou sférou i se správci a s vlastníky lesních majetků (včetně provozů lesního školkařství), pro které přizpůsobil nabídku svých laboratorních, analytických a dalších služeb. Osvojil si **tradiční postupy analýz lesních půd**, které byly v lesnickém půdoznalství široce uplatňovány již v předválečném období (např. stanovení rostlinám přístupných živin ve výluhu půdy 1% kyselinou citronovou, stanovení charakteristik sorpčního půdního komplexu dle *Kappena* atd.). Mohl je tak nadále nabízet vědecko-výzkumné sféře, která v dlouhých časových řadách tyto půdní charakteristiky používala k vyhodnocení změn pedologických parametrů některých zájmových pozemků (dlouhodobých pokusných ploch). Pro uživatele, kteří žádají stanovení rostlinám přístupných živin v ornicích obhospodařovaných pozemků výchozími metodami AZP (tj. přístupný fosfor dle *Egnera*, přístupný draslík a hořčík podle *Schachtschabela*), tyto postupy ve své nabídce rovněž zachoval.

Laboratoř Ing. Josefa Tomáše v současnosti nabízí i půdní rozborů soudobým postupem AZPP podle Mehlich III. Zejména širokým sortimentem nabízených analytických postupů pak tato laboratoř u sektoru lesního školkařství zaujala dominantní postavení v realizovaných zakázkách půdních agrochemických rozborů. Na laboratoř se v uplynulém 20letém období obraceli a agrochemické půdní rozborů v lesních školkách postupně realizovali snad všichni producenti relevantní dodavatelé sadovního materiálu lesních dřevin (v minulosti akciové společnosti CE WOOD nebo LESS and FOREST; nyní např. LESOŠKOLKY s. r. o. Řečany nad Labem; WOTAN FOREST, a. s. České Budějovice; LESCUS s. r. o. Cetkovice a další). Úlohu jistě sehrál i fakt, že Ing. Josef Tomáš jako nedílnou součást svých služeb poskytuje klientům rovněž interpretaci výsledků rozborů nebo **výpočty optimalizovaných dávek** průmyslových hnojiv a melioračních hmot (dávky vápnění a organického hnojení) a že osobně zajišťuje odběry půdních vzorků přímo v lesních školkách (podrobněji TOMÁŠ 2011). Lesní školky citovaných privátních lesnických společností dosud většinou u minerálních půd nárokují takový soubor analytických stanovení, který je totožný s výchozími postupy AZP. Je to půdní reakce pH ve výluhu KCl, obsah organických látek (podíl humusu) vč. stanovení celkového dusíku mineralizací dle *Kjeldahla*, přístupný fosfor dle *Egnera*, kvantifikace obsahu rostlinám přístupného draslíku a hořčíku dle *Schachtschabela* atd. Pro tento soubor rozborů školkařská praxe nadále využívá kritéria a interpretační postupy, které v brožurce *O půdách v lesních školkách* publikoval NÁROVEC (2003). Jednalo se o přepracované a doplněné vydání realizačního výstupu resortního výzkumného úkolu z roku 1995, kde se aplikovaly výchozí návrhy a teoretická východiska doc. Ing. Jana Šarmana, CSc. (detailně ŠARMAN 1984) a také *Pokyny pro využití výsledků analýz půdních vzorků z lesních školek prováděných zemědělskými laboratořemi*, které v edici Lesnických průvodců publikovali DUŠEK a NÁROVEC (1989) a které ještě později vyšly také v ucelené monografii *Lesní školkařství – základní údaje* (DUŠEK 1997).

Chemické laboratoře Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (Brno)

Jakkoliv posláním Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (zkr. ÚKZÚZ) není uspokojovat poptávku hospodářské sféry po službách APK, nelze aktivity ÚKZÚZ z našeho přehledu jednoznačně vyloučit. Jsou známy případy (jejich podíl na objemu realizovaných rozborů APK ovšem tvoří nejvýše několik jednotek procent), kdy ústav svoji kontrolní a zkušební činnost realizoval i v provozech lesního školkařství a kdy se výstupy (výsledky) pedologických rozborů (Mehlich III) staly podkladem pro prakticky orientované

poradenství a pro usměrnění aplikací hnojivých a melioračních hmot na školkařsky obhospodařovaných pozemcích (Dr. Ing. Přemysl Fiala – osobní sdělení, 2014).

Nicméně je nutné konstatovat, že do rámce aktivit AZZP ty půdní bloky, na kterých je pěstován sadební materiál lesních dřevin (zkr. SMLD) pro obnovu lesa a pro zalesňování, zpravidla zařazovány nejsou (KLEMENT 2013). Pro soustavu AZZP totiž provozy lesního školkařství (školky), jejichž souhrnná výměra v ČR nepřevyšuje 2 tisíce hektarů pozemků, představují pouze **minoritní segment** (Ing. Vladimír Klement, CSc. – ústní sdělení, 2014). Nakolik lze tento stav změnit by mohla napovědět teprve jednání, která by iniciovalo Sdružení lesních školkařů ČR, z. s. Tečovice (zkr. SLŠ ČR) a ÚKZÚZ. Možnost, jak odstartovat budoucí (výhledově dlouhodobé) období systematického získávání přehledu o vývoji parametrů půdní úrodnosti na pozemcích lesních školek pomocí postupů AZZP, patří k tématům, které bude předsednictvo SLŠ ČR ještě zvažovat.

Laboratoře odborných ústavů (kateder) lesnických a agronomických fakult zemědělských univerzit

Do výčtu analytických (chemických) laboratoří, které se příležitostně zúčastňují pedologických a agrochemicky orientovaných šetření v lesních školkách, lze zařadit také některá pracoviště zemědělských univerzit (ČZU v Praze, MENDELU v Brně). Disponují jak odpovídajícím technickým zázemím, tak i erudovaným pedagogickým a dalším personálem, takže příležitostně vykonávají celou řadu i praktických aktivit, které se zajišťováním a s interpretacemi výsledků půdních rozborů z lesních školek souvisejí (např. VAVŘÍČEK 2012). Vazby vysokoškolských pracovišť na školkařské provozy zpravidla více vycházejí z osobních kontaktů zúčastněných aktérů a z potřeby ověřovat nové (přednášené) poznatky v reálných poměrech hospodářské praxe než z cílevědomého úsilí pracovišť vysokých škol o získání většího podílu na realizaci APK v lesních školkách. Tento podíl všeobecně činí nanejvýš jednotky procent a především se koncentruje ve školkařských zařízeních s nějakou další vazbou na vysokoškolské ústavy (organizační jednotky školních lesních podniků, realizace bakalářských a diplomových prací, postgraduální typy studií, studijní praxe, řešení výzkumných grantů, vzdělávací akce apod.). Účast vysokoškolských pracovišť na kontrole úrodnosti půd v lesních školkách se na jedné straně vyznačuje schopností nabídnout **komplexní řešení** (možnost postihnout i další aspekty praktického pěstování sadebního materiálu), na straně druhé může nabídnout také zcela **individuální přístupy** při řešení problematiky.

Laboratoře ostatních vědecko-výzkumných, vědecko-pedagogických pracovišť

Velmi podobný komentář jako v předchozím případě lze uplatnit i na nabídku (možnost) realizovat kontrolu parametrů půdní úrodnosti v lesních školkách spoluprací s chemickými laboratořemi některého z ostatních výzkumných, univerzitních či podobných tuzemských pracovišť. S dílčími aktivitami typu APK ve školkách či s hodnocením kvality lesních půd mají praktické zkušenosti například také někteří pracovníci veřejných výzkumných institucí jako je VÚKOZ (Průhonice), VÚRV (Ruzyně), VÚMOP (Zbraslav nad Vltavou) apod., dále specialisté ze zahradnických fakult vysokých škol (Jihlava) a mnozí další. Tyto individuální typy zkušeností preferují především ty školky, v jejichž produktovém sortimentu nechybí **okrasná či jiná produkce**. Podíl zmíněných pracovišť na APK v lesních školkách ovšem nadále zůstává okrajový a omezuje se jen na jednotlivé případy.

Komerční laboratoře včetně privatizovaných ZOL bývalých agrochemických podniků

Sít' agrochemických laboratoří, které před rokem 1989 zajišťovaly AZP pro zemědělské podniky, byla relativně pestrá. Některé se po roce 1990 transformovaly do privátních obchodních společností a nadále rozvíjejí svoji činnost (laboratorní služby) pro zemědělský sektor. Přes jejich nespornou schopnost poskytovat odborné poradenství a analytický servis také pro lesní školkařství, omezuje se jejich účast na APK pouze na dílčí regionální či úsekové působení a na jednotlivé případy. Tyto privátní laboratoře své hlavní působení většinou nacházejí při praktické realizaci AZPP (zajišťují kvalifikované odběry půdních vzorků; půdní rozborů provádějí postupy podle Mehliche III), a to v úzké vazbě na objednávky ze strany ÚKZÚZ nebo přímo ze zemědělské praxe. Z množiny těchto pracovišť (laboratoří) lze odkázat např. na chemickou laboratoř, která působí v České Skalici-Říkově (AGRO CS a. s.) a která je u lesnické školkařské veřejnosti známa především analýzami rašelinových pěstebních substrátů pro produkci krytokořenného sadebního materiálu.

Ostatní řešení APK v lesních školkách

Pro úplnost je třeba zmínit i některá individuální řešení, kterými si někteří vlastníci lesních školek získávají informace o úrodnosti půd obhospodařovaných pozemků. Je to např. jejich osobní úzká spolupráce se školkařskými specialisty v tuzemsku i v zahraničí, odborné poradenství dodavatelů ucelených školkařských technologií, podpůrné služby výrobců a distributorů průmyslových hnojiv, organických pěstebních substrátů nebo agrochemikálií (např. VALTERA 2012; SLEZÁČEK 2013 aj.). Obecně v dnešním konkurenčním prostředí tuzemských školkařských provozů bývají informace o způsobech zajišťování výživy

juvenilních dřevin a o úpravách úrodnosti půd hnojením často chápány také jako úzkostlivě střežené *know-how* (a jako takové nebývají ani zveřejňovány).

* * *

Citovaná literatura

- DUŠEK, V.: Lesní školkařství. Základní údaje. 1. vyd. Písek, Matice lesnická 1997. 139 s.
- DUŠEK, V., NÁROVEC, V.: Pokyny pro využití výsledků analýz půdních vzorků z lesních školek prováděných zemědělskými laboratořemi. 1. vyd. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1989. 33 s. – Lesnický průvodce 2/1989.
- KLEMENT, V.: Pracovní postupy pro agrochemické zkoušení zemědělských půd v České republice v období 2011 až 2016. 1. vyd. Brno, ÚKZÚZ 2013. 42 s.
- MATERNA, J.: Z činnosti fyziologické laboratoře. In: Jindra, J. a kol.: 50 let lesnického výzkumu v ČSR. *Lesnická práce*, 50, 1971, č. 9, s. 396–398.
- MENTBERGER, J.: Evidence ve školkách. *Lesnická práce*, 37, 1958, č. 9, s. 396–399.
- NÁROVEC, V.: O půdách v lesních školkách. Půdní podmínky v lesních školkách, jejich kontrola a vyhodnocování výsledků půdních rozborů. 1. vyd. Kostelec nad Černými lesy, *Lesnická práce* 2003. 27 s.
- NÁROVEC, V., JURÁSEK, A.: Poznámky k systému agrochemické půdní kontroly v lesních školkách. In: *Nové směry v pěstování a ochraně sadebního materiálu ve školkách*. Sborník referátů celostátního semináře. Opočno, 26. – 27. 10. 1994. Opočno, VÚLHM – Výzkumná stanice 1994, s. 67–78.
- PEŘINA, V., MATERNA, J.: Výživa a hnojení semenáčků a sazenic. In: Dušek, V., Kotyza, F. a kol.: Moderní lesní školkařství. 1. vyd. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1970, s. 322–356.
- SLEZÁČEK, Z.: Základy výživy při pěstování krytokořenné sadby lesních dřevin. In: *Aktuální problematika lesního školkařství České republiky v roce 2013*. Sborník referátů přednesených na semináři uspořádaném Sdružením lesních školkařů ČR. Lísek u Bystřice nad Pernštejnem, 27. listopadu 2013. Sest. V. Foltánek. Brno, Tribun EU 2013, s. 30–32.
- STAŇA, J.: Nad agrochemickými rozbory půd je opravdu třeba se zamýšlet. *Úroda*, 42, 1994, č. 8, s. 15–16.
- ŠARMAN, J.: Lesnické půdoznalství s mikrobiologií. Příručka pro cvičení. [Učební texty pro posluchače Lesnické fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně]. 1. vyd. Praha, Státní pedagogické nakladatelství 1984. 225 s.
- TOMÁŠ, J.: Chemické laboratoře a jejich služby pro lesní školkařství. In: *Péče o půdu v lesních školkách*. Sborník referátů. Česká Skalice, 6. 9. 2011. Sest. V. Foltánek. Brno, Tribun EU 2011, 78–84.
- VALTERA, J.: Hnojiva, stimulanty, inhibitory. In: *Inovace kvalifikačních znalostí v oboru lesního školkařství 2012*. [Soubor tematických přednášek... pro technické pracovníky v lesním školkařství]. 1. vyd. Brno, Mendelova univerzita v Brně 2012, s. 221–228.

VAVŘÍČEK, D.: Půda a péče o půdu v lesních školkách. In: *Inovace kvalifikačních znalostí v oboru lesního školkařství 2012*. [Soubor tematických přednášek... pro technické pracovníky v lesním školkařství]. 1. vyd. Brno, Mendelova univerzita v Brně 2012, s. 205–213.

ZAVADILOVÁ, D.: Jak je to s půdní kontrolou? *Zprávy VÚLH*, 1, 1955, č. 7, s. 175–177.

Související starší technicko-ekonomické informace pracovníků VÚLHM

DUŠEK, V.: Instrukce pro lesní školky státních organizací lesního hospodářství. 1. vyd. Praha, Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR 1977. 27 s.

DUŠEK, V.: Metodický pokyn pro rozborů půd v lesních školkách. Bulletin TEI, série Pěstování, č. 1/85. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1985. 5 s.

LEDINSKÝ, J.: Hnojení sazenic v lesních školkách průmyslovými hnojivými. Bulletin TEI č. 2/87. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1987. 10 s.

LEDINSKÝ, J.: Odběr vzorků pro chemické analýzy. Bulletin TEI č. 2/92. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1992. 6 s.

* * *

Dedikace

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu TA04021467 „Optimalizace systémů hnojení a hospodaření na půdách lesních školek“ (2014–2017), který finančně podpořila Technologická agentura České republiky. Řešitelé tohoto projektu adresují upřímné poděkování Sdružení lesních školkařů ČR, z. s. Tečovice za příležitost prezentovat svoji práci.

Adresa autora:

Ing. Václav Nárovec, CSc.

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

Výzkumná stanice Opočno

Na Olivě 550, 517 73 Opočno

e-mail: narovec@vulhm.opocno.cz

Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví

II. Intenzifikační opatření v lesních školkách

Sborník příspěvků z celostátního semináře

Řečany nad Labem, 6. září 2016

Sestavil: Petr Martinec

Fotografie na obálce: Petr Martinec

Vydalo: Sdružení lesních školkařů ČR, z. s., Tečovice 349, 763 02 Tečovice

Místo a rok vydání: Tečovice, 2016

Vytiskla: Polygrafie Zlín, s.r.o.; třída Tomáše Bati, 76001 Zlín, 760 01

Počet stran: 52