

Sdružení lesních školkařů ČR, z. s.



Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví

I. Vybrané problémy lesního semenářství a školkařství

Sestavil: Petr Martinec

Sborník příspěvků z celostátního semináře

Třeboň-Vlčí luka, 22. června 2016

Tečovice, 2016

Dedikace:

Sborník je výsledkem vzdělávacího projektu, který nese název „Odborný seminář - Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví I.“. Praktickou realizaci akce zajišťovalo Sdružení lesních školkařů ČR, z. s. (IČ 64271463) ve spolupráci s obchodní společností Wotan Forest, a. s. (IČO 26060701) a spolu s dalšími členskými subjekty sdružení. Uspořádání semináře ve školkařském středisku Vlčí luka u Třeboně 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),

Václav Šebek (vaclav.sebek@wotan.cz), Jaroslav Ticháček (jaroslav.tichacek@wotan.cz)

Vydává:

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

Grafická úprava:

Petr Martinec

Tisk:

Polygrafie Zlín, s.r.o

Náklad:

50 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*

Najde tuzemské lesní školkařství na prahu nových výzev cestu k tomu být nadále moderním?

Úvodní sdělení pořadatele a pořadatelem vyžádané příspěvky (přednesené referáty)

9 *Petr Martinec*

Úvodní informace a zahájení semináře

11 *Jan Stejskal, Milan Lstibůrek, Kateřina Chaloupková*

Teoretická východiska produkce semenných sadů

17 *Pavel Češka*

Zakládání, údržba a rozvoj semenných sadů u VLS ČR, s. p.

29 *Michal Remeš*

Semenné sady u Lesů České Republiky, s. p. a jejich využití

33 *Zuzana Neznajová*

Možnosti dlouhodobého skladování semen v Semenářském závodě v Týništi nad Orlicí a další služby pro pěstitele reprodukčního materiálu a vlastníky lesa

39 *Jiří Korecký*

Praktické využití nástrojů molekulární genetiky v lesnictví

Individuálně přihlášené diskusní příspěvky

44 *Přemysl Němec*

Lesní semenářství jako předpoklad rozvoje moderních školkařských technologií
pohledem obchodní společnosti LESOŠKOLKY s. r. o. Řečany nad Labem

54 *Václav Nárovec*

Prověřování kvality zdroje závlahové vody v lesních školkách

PROVĚŘOVÁNÍ KVALITY ZDROJE ZÁVLAHOVÉ VODY V LESNÍCH ŠKOLKÁCH

Václav Nárovec

Úvod

Rozvoj nových technologií pěstování sadebního materiálu lesních dřevin (zkr. SMLD) ve školkách klade nové požadavky zejména na prověřování kvantitativních a kvalitativních předpokladů u lokálně dostupných zdrojů závlahové vody. Vyhovující jakost závlahové vody se při modernizacích školkařských provozů nebo při budování nových výrobních zařízení v lesním školkařství místy stává klíčovým předpokladem pro dosažení cílů pěstební (biologické) a technologické racionalizace. Plně to platí zejména při přecházení na produkci krytokořenného SMLD s využitím technologií tzv. stříhu vzduchem (též pěstování SMLD na „vzduchovém polštáři“; *technology of air pruning*), kde veškerá péče o výživu (hnojení) krytokořenných výpěstků bude realizována prostřednictvím hnojivých roztoků a kde závlahová soustava je nedílnou součástí sofistikovaných systémů řízené výživy rostlin.

Náplní předkládané technicko-ekonomické informace jsou především ty aspekty prověřování zdroje závlahové vody v lesních školkách, které by školkařská praxe v rámci posuzování svých předprojektových záměrů neměla nikdy opomenout. Patří k nim nejen naplnění všeobecných požadavků českých technických norem (především ČSN 75 7143 *Jakost vod – Jakost vod pro závlahu*), ale také zabezpečení analýz pro určení lokálně dostupného množství vody pro závlahy včetně kontroly jakosti takových zdrojů.

Nejdůležitější požadavky ČSN 75 7143

Možnost odběru vody pro závlahu předem stanovených kultur povoluje vodoprávní úřad, se kterým je nezbytné nejpozději ve stadiu investiční přípravy projednat veškeré dílčí podrobnosti připravovaného záměru (vč. vybudování zařízení pro čerpání a úpravu závlahové vody apod.). Především je nutné v praxi počítat s tím, že ve smyslu ustanovení čl. 1 a 11 české technické normy ČSN 75 7143 *Jakost vod – Jakost vod pro závlahu* bude nutno úřadu předpokládanou jakost závlahové vody v místě odběru doložit odborným posudkem. Citovaná norma definuje veškeré podrobnosti, týkající se zařazování zdrojů závlahových vod do tří základních tříd (I. třída – vody vhodné k závlaze; II. tř. – vody podmíněně vhodné k závlaze; III. tř. – vody nevhodné k závlaze), a rozvádí i příslušné ukazatele, podle kterých se při klasifikaci vod do jakostních tříd postupuje. Zde je třeba zdůraznit někdy opomíjenou

skutečnost, že pro klasifikaci jakosti vody z hlediska aplikovatelnosti závlah musí být použity údaje zjištěné rozbořem během tzv. *uceleného období*. Při přípravě zadání stavby se za ucelené období považuje vegetační období jednoho roku s minimálně 6 odběry vzorků vody; pro vypracování projektu stavby pak je uceleným obdobím nejméně 1 rok s alespoň 11 odběry vzorků vody.

Kapacitní kalkulace

V úvodních kapacitních kalkulacích pro modernizované školkařské provozy s plánovanou produkcí krytokořenného sadebního materiálu (KSM) při užití *technologie stříhu vzduchem*, zejména pak u KSM vyšších dimenzí (listnatých dřevin), je nutné brát do úvahy, že pro zavlažování 1 m² produkční plochy bude během celého vegetačního období zapotřebí nejméně 1,0 až 1,5 m³ závlahové vody. Obecně lze u takové produkce KSM pro období, kdy vrcholí požadavky rostlin na zásobování vodou, také kalkulovat s nutnou denní závlahovou dávkou v rozmezí od 7 do 15 mm (tj. s 70 až 150 m³ vody na 1 ha a na 1 den), přičemž nezbytnou kapacitní rezervu (zachovávanou vždy v samostatných rezervoárech) je třeba ve školkařských provozech dimenzovat na vykrývání nejméně 3 až 5denních výpadků ze zásobování školky z hlavního zdroje závlahové vody. Pro úsporné režimy zavlažování ve školkách, zaměřených na pěstování prostokořenného sadebního materiálu (PSM) tradičními technologiemi na minerální půdě, se doporučuje počítat s rezervoárem vody polovičním až třetinovým (tj. alespoň s retenční nádrží o objemu kolem 150 až 200 m³ na 1 ha výměry produkčních ploch školky). Ve výsevových částech tradičních školek (tj. při pěstování semenáčků na venkovních plochách pomocí výsevů semen do organických pěstebních substrátů) lze kalkulovat s denní závlahovou dávkou kolem 4–6 mm (tj. s 40–60 m³ vody na 1 ha a 1 den), resp. na venkovních plochách se školkovými prostokořennými sazenicemi se 2–3 mm.

Jakostní požadavky na závlahovou vodu u produkce PSM

Z doporučení, jejichž platnost pro lesnickou školkařskou praxi orientovanou převážně na produkci PSM víceméně dosud nepominula, lze odkázat na upřesnění jakostních požadavků pro závlahové vody, které u nás publikoval DUŠEK (1997, s. 83–85) a které excerpuje tabulka 1.

Tab. 1: Doporučované hodnoty vybraných jakostních ukazatelů při posuzování vyhovující chemické kvality zdroje závlahové vody v lesních školkách s produkcí prostokořenného sadebního materiálu pěstovaného tradičními technologiemi na minerálních půdách (převzato z podkladů podle Duška 1997, s. 83)

Jakostní ukazatel závlahové vody	Doporučená hodnota jakostního ukazatele
hodnota pH	5–7
celková uhličitánová tvrdost vody	2,9–4,3 mval/l (= 8–12 ° německé stupnice)
elektrická vodivost (tzv. konduktivita vody)	do 0,5 mS/cm
chloridy (Cl ⁻)	až 50 mg/l
sírany (SO ₄ ²⁺)	až 200 mg/l
N (NO ₃ ⁻)	až 5,0 mg/l
N (NH ₄ ⁺)	až 2,0 mg/l
Fe	až 5,0 mg/l
Na	až 10 mg/l
K	až 10 mg/l
Ca	až 50 mg/l
Mg	až 25 mg/l

Upřesnění požadavků na jakost vody pro závlahy ve školkách s produkcí KSM

Technologický rozvoj lesního školkařství v České republice v posledních několika letech pokročil natolik, že do provozu jsou u nás nově uváděny komplexně vybavené a výhradně na kontejnerové pěstování orientované lesní školky (blíže např. BÁRTA 2013; FOLTÁNEK 2013; KULHANOVÁ 2012; LASÁK 2013; PETERKOVÁ 2013 a další). Z rozdílné technologické vybavenosti každého konkrétního školkařského provozu vyplývá i různorodost při uplatňování systémů výživy u pěstovaných krytokořenných semenáčků a sazenic lesních dřevin a do jisté míry i jedinečnost přístupů při prověřování kvality zdroje závlahové vody v individuálních případech.

Při pěstování krytokořenných výpěstků (1letých semenáčků) zejména listnatých druhů dřevin ve školkách, vybavených umělými kryty a technologií stříhu vzduchem, obecně nejlépe vyhovují zdroje závlahové vody, které splňují kvalitativní ukazatele uvedené v tabulce 2.

Tab. 2: Doporučované hodnoty vybraných jakostních ukazatelů při posuzování vyhovující chemické kvality zdroje závlahové vody v lesních školkách s produkcí jednoletých krytokořenných semenáčků zejména listnatých druhů dřevin pomocí technologie tzv. stříhu vzduchem (převzato z podkladů podle Němce, Nárovce a Nárovce 2014, s. 14)

Jakostní ukazatel kvality závlahové vody	Bezpečná (doporučená) hodnota ukazatele	Mezná (limitní, konfliktní) hodnota ukazatele
pH	5,5–7,0	<5,5 nebo >8,0
specifická elektrická vodivost	<0,40 mS/cm	>0,75 mS/cm
Ca	<100 mg/l	>100 mg/l
Mg	<25 mg/l	>50 mg/l
Na	<15 mg/l	>30 (50) mg/l
sodíkový absorpční poměr	<4,0	>8,0
uhličitanová tvrdost vody	2,8–3,5 mval/l (= 8–10 °něm)	>3,5 mval/l (>10 °něm)
chloridy (Cl ⁻)	<15 (20) mg/l	>30 (50) mg/l
sírany (SO ₄ ²⁺)	<200 mg/l	dosud nestanoveno
P	<0,2 mg/l	dosud nestanoveno
N (NO ₃ ⁻)	<5 mg/l	dosud nestanoveno
N (NH ₄ ⁺)	<2 mg/l	dosud nestanoveno
Fe	<0,3 mg/l	>2 (5) mg/l
Mn	<0,2 mg/l	>0,5 mg/l
Al	<1,0 mg/l	>5,0 mg/l
Cu	<0,05 mg/l	>0,25 mg/l
Zn	<0,3 mg/l	>0,5 (1,0) mg/l
B	<0,1 mg/l	>0,1 (1,0) mg/l

Poznámka: Bezpečné hodnoty respektují požadavek, že veškerá péče o výživu (hnojení) krytokořenných semenáčků je realizována závlahovou soustavou prostřednictvím hnojivých roztoků, při jejichž přípravě budou do systému hnojení zakalkulovány i výsledky chemického složení závlahové vody. Mezní hodnoty (termín převzat z ČSN 75 7111 Pitná voda) představují obvyklé horní hranice rozmezí, jejichž překročením závlahová voda ztrácí vyhovující jakost pro dané užití. Použití takové vody k závlahám krytokořenných výpěstků lesních dřevin se stává problematické (omezené) a její zdroj v lesních školkách obvykle vyžaduje nezbytné korekce (úpravy chemických vlastností), event. využití takového zdroje v intenzivním lesním školkařství již nepřichází ani do úvahy.

Ostatní doporučení

Chemické vlastnosti závlahové vody do jisté míry úzce předurčuje samotný vodní zdroj. V lesních školkách to nejčastěji bývá podzemní (studniční) voda čerpaná z vrtů, místy pak infiltrovaná voda jímaná v akumulacích nádrží poblíž povrchových zdrojů nebo také voda čerpaná přímo z povrchových toků. Podíl využívání dešťové vody k závlahám v lesních

školkách je u nás dosud nízký, ačkoliv právě dešťová voda všeobecně představuje ideální zdroj vody pro zavlažování rostlin. K jejím přednostem mimo jiné patří i přirozené prokysličené, díky obsahu volné kyseliny uhličitě také příznivá acidita, vyhovující celková (do 8° něm. stupnice) a karbonátová (do 2° něm. stupnice) tvrdost atd. Jímání dešťové vody a její využívání k závlahám proto bezesporu patří k účinným nástrojům (projevům) racionálně řízených školkařských i zahradnických provozů (např. již SOUKUP, J., MATOUŠ, J. a kol 1979; DUŠEK 1997; NÁROVEC 2014 aj.).

Podzemní vody se zpravidla vyznačují vysokým obsahem některých přírodních minerálních látek a u vod z povrchových toků nutně přistupují rizika kontaminace nejružnějšími znečištěninami (ropné látky, těžké kovy, kyanidy apod.), zejména pokud se vyskytují ve sběrné oblasti takového vodního zdroje. Někdy podzemní vodní zdroje obsahují nadměrné množství oxidu uhličitěho (kyselá voda), popř. i železa a manganu.

Podrobné odborné prověření vhodnosti (jakosti) vybraného vodního zdroje je u soudobých a modernizovaných školkařských provozů neopomenutelnou nutností již ve fázi úvodních (předprojektových) technologických a investičních příprav. Provádějí je specializovaná hydropedologická, hydrologická, vodohospodářská a jiná pracoviště (např. laboratoře hygienických stanic) s příslušným oprávněním, které je akceptováno vodoprávním úřadem. Soubor obecných ukazatelů jakosti závlahové vody (blíže ČSN 75 7143 *Jakost vod – Jakost vody pro závlahu*) se podle místních podmínek doplňuje dalšími ukazateli speciálního chemického, mikrobiologického, fyzikálního nebo i radiologického rozboru.

Citovaná, použitá a doporučená literatura

- BÁRTA, A.: Praktické základy výživy krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin. In: *Aktuální problematika lesního školkařství České republiky v roce 2013*. Sborník referátů přednesených na semináři Sdružení lesních školkařů ČR. Lísek u Bystřice nad Pernštejnem, 27. listopadu 2013. Sest. V. Foltánek. Brno, Tribun EU 2013, s. 33–36.
- DUŠEK, V.: Lesní školkařství. Základní údaje. 1. vyd. Písek, Matice lesnická 1997. 139 s.
- FOLTÁNEK, V.: Lesní školkařství v České republice v roce 2013. 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. 37–41.
- KULHANOVÁ, P.: Na volný trh uvádíme do dvaceti procent naší produkce. Rozhovor s Pavlem Draštíkem, vedoucím Správy lesních školek Lhota VLS ČR, s. p. *Lesnická práce*, 91, 2012, č. 10, s. 680–683.
- LASÁK, O.: Lescus míří neskromně do Evropy. *Lesnická práce*, 92, 2013, č. 10, s. 660–661.
- NĚMEC, P., NÁROVCOVÁ, J., NÁROVEC, V.: Zásady pěstování jednoletých krytokořenných semenáčků listnatých dřevin výškové třídy 51–80 cm. *Lesnický průvodce* 2/2014. 1. vyd. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2014. 45 s.

- NÁROVEC, V.: Požadavky na kvalitu závlahové vody v lesních školkách. In: *Malé lesní školky, ano či ne?* Sborník referátů přednesených na odborném semináři střeďočeské regionální organizace SVOL v ČR. Jemniště, 10. září 2014. Sest. M. Pacovský. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce 2014, s. 12–15.
- PETERKOVÁ, H.: Provoz fóliovníků po roce provozu. *VLS: Časopis zaměstnanců Vojenských lesů a statků ČR, s. p.*, 8, 2013, č. 3, s. 21.
- SOUKUP, J., MATOUŠ, J. a kol.: Výživa rostlin, substráty, voda v okrasném zahradnictví. 1. vyd. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1979. 279 s.
- SZABLA, K., PABIAN, R.: Szkolkarstwo kontenerowe. Nowe technologie i techniki w szkolkarstwie leśnym. Wydanie II, poprawione. Warszawa, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych 2009. 250 s.

* * *

Dedikace

Příspěvek vychází z poznatků, které vyplynuly při řešení projektu TA02020335 „Produkce a užití jednoletých krytokořenných semenáčků listnatých dřevin výškové třídy 51–80 cm“ (řešitelem projektu byly LESOŠKOLKY s. r. o. Řečany nad Labem a Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. Strnady – Výzkumná stanice Opočno). V letech 2012–2015 tento projekt finančně podpořila Technologická agentura České republiky. Té je třeba i nyní adresovat poděkování za tuto podporu. Organizátorovi odborného semináře „Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví“ (Třeboň-Vlčí luka; 22. června 2016; Sdružení lesních školkařů ČR, z. s.) pak náleží poděkování za aktivní přenášení výsledků výzkumu, vývoje a inovací do aplikační sféry.

Adresa autora:

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