



**Středočeská regionální organizace  
Sdružení vlastníků obecních a soukromých lesů v ČR**

# **MALÉ LESNÍ ŠKOLKY ANO ČI NE?**

SBORNÍK REFERÁTŮ

**10. září 2014  
Jemniště**

Texty neprošly jazykovou korekturou.

**ISBN 978-80-7458-060-4**

# OBSAH

- 4**     **Vladimír Foltánek**  
Hlavní poznatky z historie lesního školkařství v naší republice
- 12**    **Václav Nárovec**  
Požadavky na kvalitu závlahové vody v lesních školkách
- 16**    **Jarmila Nárovcová, Václav Nárovec**  
Vývoj požadavků na půdy v lesních školkách
- 24**    **Stanislav Peroutka**  
Zkušenosti s provozem lesních školek
- 29**    **Zuzana Neznajová**  
Semenářský závod Lesů České republiky, s.p. v Týništi nad Orlicí a jeho služby pro vlastníky lesů
- 35**    **Viktor Janauer, Milan Blohoň**  
Příprava půdy – základní technologické opatření ve školkách všech velikostí

# POŽADAVKY NA KVALITU ZÁVLAHOVÉ VODY V LESNÍCH ŠKOLKÁCH

Václav Nárovec

## Úvodem

Vlastníci a správci lesních majetků při obnově lesa a při zalesňování prioritně usilují o to, aby vysázané semenáčky a sazenice lesních dřevin na obhospodařovaných pozemcích včas a s co nejmenšími ztrátami odrostly do fáze zajištěné lesní kultury a aby z hlediska druhového složení, původu reprodukčního materiálu, budoucí odolnosti a stability zakládaných lesních porostů vytvářely předpoklad pro naplnění všech aktuálně požadovaných funkcí lesa. Účinným nástrojem k dosažení takto definovaného účelu umělé obnovy lesa je diferencované užití kvalitního sadebního materiálu lesních dřevin (zkr. SMLD) v konkrétních stanovištních a lesopěstebních poměrech jednotlivých lesních majetků (LOKVENEC 1980 aj.).

I na lokální úrovni (na malých lesních majetcích) pak může být komplexní (udržitelný) management lesního semenářství a školkařství východiskem k zajištění potřebného množství kvalitního SMLD pro obnovu lesa. Důležitým předpokladem efektivní školkařské výroby je mimo jiné také disponibilní zdroj závlahové vody a jeho kvalita. Stručná rekapitulace požadavků na kvalitu závlahové vody v lesních školkách je hlavní náplní předkládaného příspěvku. Ten je určen účastníkům odborného semináře (*Malé lesní školky ano či ne*), pořádaného dne 10. září 2014 v Jemništi středočeskou regionální organizací Sdružení vlastníků obecních a soukromých lesů v ČR (zkr. SVOL).

## Prověřování zdroje závlahové vody

Zdrojům a kvalitě vody, používané k zavlažování, k zamlžování a k hnojivým závlahám u produkce krytokořenného (zkr. KSM) a prostokořenného (zkr. PSM) sadebního materiálu lesních dřevin ve školkách, je nutné věnovat velkou pozornost. Naléhavost tohoto požadavku vystupuje do popředí zejména u těch školkařských provozů, kde po stránce kvantitativní nebo i kvalitativní je dostupnost závlahové vody omezená nebo kde je nějakým jiným způsobem limitovaná (LÁŠÁK 2013; PETERKOVÁ 2013 aj.).

Vlastnosti závlahové vody do jisté míry úzce předurčuje samotný vodní zdroj. V lesních školkách to nejčastěji bývá studniční voda, podzemní voda čerpaná z vrtů, voda jímaná v akumulacích nádrží na vodních tocích nebo také čerpaná přímo z povrchových toků. Podíl využívání dešťové vody k závlahám v lesních školkách je u nás dosud relativně nízký, ačkoliv právě dešťová voda všeobecně představuje ideální zdroj vody pro zavlažování rostlin. K jejím přednostem mimo jiné patří i přirozené prokysličení, díky obsahu volné kyseliny uhličitě také příznivá (slabě kyselá) acidita, vyhovující (nízká) celková (8° něm. stupnice) a karbonátová (2° něm.) tvrdost atd. Jímání dešťové vody a její využívání k závlahám proto bezesporu patří k účinným nástrojům (projevům) racionálně řízených školkařských i zahradnických provozů (SOUKUP, J., MATOUŠ, J. a kol 1979; DUŠEK 1997 aj.). Studniční vody se zpravidla vyznačují vysokým obsahem některých přírodních minerálních látek a u vod z povrchových toků nutně dále přistupují rizika kontaminace nejrůznějšími znečištěninami. Podrobné odborné posouzení vhodnosti (jakosti), dostupnosti a kapacitní vydatnosti vybraného vodního zdroje je v soudobých školkařských provozech neopomenutelnou nutností. Provádějí je specializovaná hydrologická a hydrologická pracoviště s příslušným oprávněním (pověřením) a tyto analýzy musí být součástí budování a modernizací školkařských provozů již ve fázi úvodních (předprojektových) technologických příprav. Soubor

obecných ukazatelů jakosti závlahové vody se podle místních podmínek případně doplňuje dalšími ukazateli speciálního chemického, mikrobiologického, fyzikálního nebo i radiologického rozboru (blíže ČSN 75 7143 *Jakost vod – Jakost vody pro závlahu*).

Z chemických látek přítomných v závlahové vodě je nutné věnovat zvláštní pozornost zejména těm prvkům a sloučeninám, které mohou působit na pěstované rostliny fyziologicky nepříznivě či dokonce toxicky. Do úvahy při posouzení vhodnosti zdroje závlahové vody pro produkci KSM v lesních školkách nutně přistupují také další kritéria. Příkladem je tvrdost závlahové vody, celkové množství rozpuštěných solí, konduktometrické stanovení specifické elektrické vodivosti (tzv. konduktivity vody), hodnota pH závlahové vody atd. Agronomická interpretace výsledků chemických rozborů závlahových vod přísluší specialistům – výživářům a závlahařům – v konkrétních lesnických školkařských provozech a odvíjí se od souboru analytických stanovení, poskytnutých zvolenou spolupracující chemickou laboratoří a zjištěných danou konkrétní analytickou metodou.

Obecně platí zásada, že každá chemická laboratoř, poskytující provozům lesního školkařství výsledky rozborů vzorků půd, substrátů a závlahových vod, by uživatelům také měla doporučit verifikovaná kritéria (uvést českou technickou normu a podobné instrukce) pro vyhodnocování a interpretaci výsledků chemických analýz. Jednotlivé lesní školky a spolupracující agrochemické laboratoře totiž často získávají informace o výživném prostředí rostlin natolik individuální soustavou analytických stanovení a postupů (tj. užívají rozdílné laboratorní přístrojové vybavení a také rozdílné instrumentální metody analytické chemie), že dílčí číselný analytický výsledek sám o sobě nemusí být ještě dostatečný pro praktickou agronomickou interpretaci (blíže např. DUBSKÝ a kol. 2013).

## Nejdůležitější chemické vlastnosti závlahových vod

Výchozí kritéria pro posuzování kapacity a kvality vodního zdroje v lesních školkách lze čerpat např. z údajů, které kompletoval Ing. František Kotyza (tehdy MLVH ČSR) v publikaci *Moderní lesní školkařství* (DUŠEK, KOTYZA a kol. 1970; resp. KOTYZA 1970, s. 93–94). Pro běžné režimy zavlažování u produkce PSM doporučuje počítat s rezervoárem vody o objemu kolem 150 až 200 m<sup>3</sup> na 1 ha výměry produkčních ploch školky. Podíl znečištění zdroje vyžaduje prověřit chemickým rozbohem. Za limitní pro užití k závlahám KOTYZA (1970) uvádí vyšší obsah než 12,5 mg hydrogenuhličitanu vápenatého v 1 litru vody.

Z doporučení, jejichž platnost pro školkařskou praxi, orientovanou převážně na produkci PSM, víceméně dosud nevypršela, lze odkázat na upřesnění jakostních požadavků pro závlahové vody, které u nás publikoval DUŠEK (1997, s. 83–85). Ten na plochách s výsevy kalkuluje s denní závlahovou dávkou kolem 4–5 mm (tj. s 40–50 m<sup>3</sup> vody na 1 ha) a na plochách se školkovanými sazenicemi se 2–3 mm. Základní hodnoty pro posuzování kvality závlahové vody v lesních školkách (převzaté podle výše citovaného pramene) přibližuje tabulka č. 1.

**Tab. 1: Kritéria pro posuzování kvality zdroje závlahové vody v lesních školkách (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 <sup>-</sup> )	až 50 mg/l
sulfáty (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	až 200 mg/l
N (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	až 5,0 mg/l
N (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	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

V souvislosti s narůstajícími požadavky na produkci krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin v tuzemských školkařských provozech (podrobněji např. FOLTÁNEK 2013; KULHANOVÁ 2012 aj.) vzniklo v letošním roce rovněž doporučení (blíže NĚMEC, NÁROVCOVÁ a NÁROVEC 2014), které s využitím zahraničních pramenů (např. BEHRENS 1997; SZABLA a PABIAN 2009 aj.) a na podkladě vlastních výsledků řešení dílčího výzkumného projektu (TA02020335) navrhulo pro pěstování krytokořenných semenáčků listnatých druhů dřevin nové výškové třídy 51–80 cm v lesních školkách, vybavených umělými kryty a technologií *vzduchového polštáře*, inovovaná kritéria pro posouzení kvality zdroje závlahové vody. V plném rozsahu je přibližuje tabulka 2, členěná na tzv. *bezpečné* a *mezní hodnoty* dílčích ukazatelů kvality závlahové vody. Bezpečné hodnoty respektují požadavek, že veškerá péče o výživu (hnojení) krytokořenných semenáčků je realizována prostřednictvím hnojivých roztoků (závlahovou soustavou), při jejichž přípravě jsou do systému řízené výživy (hnojení) zakalkulovány i výsledky chemického složení užití závlahové vody. Mezní hodnoty (termín byl převzat z ČSN 75 7111 *Pitná voda*) představují horní hranice rozmezí, jejichž překročením většinou závlahová voda ztrácí vyhovující jakost. 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 do úvahy.

**Tab. 2: Kritéria pro posuzování kvality zdroje závlahové vody pro pěstování krytokořenných semenáčků listnatých druhů dřevin výškové třídy 51–80 cm v lesních školkách, vybavených umělými kryty a technologií *vzduchového polštáře* (upraveno s využitím podkladů podle Duška 1997, s. 84)**

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
uhličitánová 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 <sub>4</sub> <sup>2+</sup> )	< 200 mg/l	dosud nestanoveno
P	< 0,2 mg/l	dosud nestanoveno
N (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	< 5 mg/l	dosud nestanoveno
N (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	< 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

## Nejdůležitější požadavky ČSN 75 7143

K užití vody pro závlahu je třeba podle *zákona o vodách* povolení vodoprávního úřadu. Možnost odběru vody pro závlahu předem stanovených kultur je nutné doložit odborným posudkem o předpokládané jakosti vody v místě navrhovaného odběru, a to nejpozději ve stadiu investiční přípravy závlahových soustav. Podmínky použitelnosti vod k doplňkovým závlahám zemědělských a lesních kultur určuje česká technická norma ČSN 75 7143 *Jakost vod – Jakost vody pro závlahu* (účinná je od 1. 5. 1992; v únoru 2009 byla tato norma inovována doplňkem Změna Z1). Ta člení dostupné závlahové vody do 3 tříd, a to na vody vhodné k závlaze bez omezení (I. třída), na vody podmíněně vhodné k závlaze (II. třída) a na vody nevhodné k závlaze (III. třída). Klasifikace do těchto tříd se uskutečňuje dle širokého souboru fyzikálních, chemických a biologických jakostních ukazatelů, přičemž do konkrétní třídy

jakosti se daný závlahový zdroj zařazuje vždy podle nejnepříznivějšího údaje (ukazatele), naměřeného během tzv. *uceleného období* (které např. pro vypracování projektu stavby činí nejméně 1 rok, tj. samotnému vypracování projektu stavby předchází minimálně 12 odběrů vzorků vod u vybraného vodního zdroje).

## Dedikace

Príspevek byl vypracován v rámci aplikovaného lesnického pěstebního výzkumu, který byl financován z poskytnuté institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace MZe ČR – Rozhodnutí č. RO0114 (č.j. 8653/2014- MZE-17011).

## Citovaná literatura

- BEHRENS, V.: *Bewässerung und Kulturflächenaufbau*. In: Krüssmann, G.: *Die Baumschule. Ein praktisches Handbuch für Anzucht, Vermehrung, Kultur und Absatz der Baumschulpflanzen*. 6. völlig neubearbeitete Auflage. Berlin, Parey Buchverlag 1997, s. 623–645.
- DUBSKÝ, M., ŠRÁMEK, F., NÁROVEC, V., NÁROVCOVÁ, J.: *Požadavky na fyzikální a chemické vlastnosti organických pěstebních substrátů používaných při výrobě krytokořenného materiálu lesních dřevin*. In: *Certifikace PEFC – trvale udržitelné hospodaření v lesích ČR. Krytokořenný sadební materiál. Sborník referátů*. Praha, Česká lesnická společnost 2013, s. 18–30.
- DUŠEK, V.: *Lesní školkařství. Základní údaje*. 1. vyd. Písek, Matice lesnická 1997. 139 s.
- DUŠEK, V., KOTYZA, F. a kol.: *Moderní lesní školkařství*. 1. vyd. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1970. 480 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.
- KOTYZA, F.: *Základní kritéria pro posuzování nejuhodnějších podmínek pro zakládání školek*. In: Dušek, V., Kotyza, F. a kol.: *Moderní lesní školkařství*. 1. vyd. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1970, s. 92–95.
- 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.
- LOKVENC, T.: *Kvalita sadebního materiálu lesních dřevin. Studijní informace – Lesnictví č. 1/80. Jíloviště-Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 1980*. 67 s.
- NĚMEC, P., NÁROVCOVÁ, J., NÁROVEC, V.: *Zásady pěstování jednoletých krytokořenných semenáčků listnatých dřevin výškové třídy 51–80 cm. [Rukopis metodiky předložené k certifikaci]*. *Řečany nad Labem, Lesoškolky 2014*. 29 s.
- 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.: *Szkółkarstwo kontenerowe. Nowe technologie i techniki w szkółkarstwie leśnym. Wydanie II, poprawione. Warszawa, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych 2009*. 250 s.

## Kontaktní 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@vullhm.opocno.cz