

O půdách v lesních školkách

**Půdní podmínky v lesních školkách, jejich kontrola
a vyhodnocování výsledků půdních rozborů**

Václav Nárovec



**LESNICKÁ PRÁCE
2003**

Adresa autora:

*Ing. Václav Nárovec, CSc.
Výzkumný ústav lesního hospodářství
a myslivosti – Výzkumná stanice Opočno
Na Olivě 550
517 73 Opočno*

*E-mail: narovec@vulhmop.cz
<http://vulhm.opocno.cz/homepages/narovec/index.html>*

*Cover © Lesnická práce, s.r.o., 2003
Text © Václav Nárovec, 1995, 2003
Foto © Jarmila Nárovcová, 2000*

ISBN 80-86386-36-8

Obsah

| | |
|--|-----------|
| Předmluva | 4 |
| Půdní podmínky v lesních školkách a jejich kontrola | 5 |
| I. Úvod | 5 |
| II. Obecná kvantifikace parametrů úrodné půdy | 6 |
| III. Doporučená dokumentace o půdách v lesních školkách | 7 |
| IV. Obecné zásady pro podrobný průzkum půd ve školkách | 9 |
| V. Obecné požadavky na periodický průzkum půd ve školkách | 10 |
| VI. Pedologické laboratoře a jejich služby | 13 |
| VII. Tradice testování půd v lesních školkách | 14 |
| Vyhodnocování výsledků půdních rozborů | 16 |
| VIII. Podnikové programy péče o úrodnost půd ve školkách | 16 |
| IX. Kategorie půd dle zrnitostního složení | 17 |
| X. Hodnocení celkové sorpční kapacity půdy (hodnota T) | 17 |
| XI. Hodnocení stupně sorpční nasycenosti půdy bázemi (hodnota V) | 18 |
| XII. Hodnocení půdní reakce | 18 |
| XIII. Hodnocení obsahu organických látek v půdách školek | 19 |
| XIV. Hodnocení obsahu celkového dusíku v půdách školek | 20 |
| XV. Hodnocení obsahu rostlinám přístupných živin v půdách školek | 20 |
| Seznam použitých zkratk | 22 |
| Tabulky | 23 |
| Citovaná literatura | 27 |

Předmluva

Předkládaná práce je zkrácenou verzí realizačního výstupu „*Pokyny pro udržování produkční schopnosti půd v lesních školkách hnojením*“, vypracovaného v lednu 1995 na podkladě požadavku expertní komise resortního výzkumného úkolu (č. N03-329-869-03) „*Meliorace lesních půd k zlepšení funkční účinnosti lesního fondu*“. Tento dílčí úkol byl řešen v letech 1991 – 1994 ve Výzkumném ústavu lesního hospodářství a myslivosti – Výzkumné stanici Opočno v rámci projektu „*Stabilizace a rozvoj produkční a mimoprodukčních funkcí lesů pod vlivem průmyslových imisí*“ (koordinátor: RNDr. Marian Slodičák, CSc.).

Závěrečným oponentním řízením tohoto výzkumného projektu (14. 12. 1994) se završila jedna z etap aplikovaného (technologicky orientovaného) výzkumu v oboru lesního školkařství, realizovaná v předchozích 44 letech ve Výzkumné stanici Opočno. Počínaje rokem 1995 začaly být aktivity pracovníků opočenského pracoviště, vztahující se k lesnímu školkařství, realizovány formou poradenství pro vlastníky lesa, a to na podkladě pověření MZe ČR k výkonům „*Expertní a poradní činnosti v oboru lesního školkařství a zalesňování*“.

Původní náklad výše citovaného realizačního výstupu byl v uplynulých 8 letech rychle rozebrán. Z nynější poradenské činnosti pro vlastníky lesa vyplynula potřeba jeho dalšího, opakovaného vydání. Ve výchozím textu (1. vydání realizačního výstupu z roku 1995) byly aktualizovány jen některé odstavce, práce byla uspořádána do osmdesáti číslovaných článků (odstavců) a nese nový název „*O půdách v lesních školkách*“.

Záměrem předkládané publikace je poskytnout školkařským subjektům jednoduchou pomůcku, která by jim napomohla při získávání informací o stavu ukazatelů půdní úrodnosti na obhospodařovaných školkařských polích a při vyhodnocování výsledků půdních rozborů. Publikace má charakter poradenského sdělení (pro vlastníky lesa jde o nezávazná doporučení). Na úseku péče o úrodnost půd v lesních školkách vyplývá dnes pro hospodářskou praxi i celá řada dalších (závazných) povinností. Vycházejí (počínaje 1. září 1998) z ustanovení zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech), ve znění pozdějších předpisů.

Opočno, březen 2003



PŮDNÍ PODMÍNKY V LESNÍCH ŠKOLKÁCH A JEJICH KONTROLA

I. Úvod

1. Ve školkách produkovaný sadební materiál lesních dřevin odčerpává každoročně z půdy desítky až stovky kilogramů minerálních živin. Infiltrací srážkové a závlahové vody z omice do hlubších půdních vrstev je další nezanedbatelné množství živin vymýváno mimo dosah kořenů sazenic. V podmínkách intenzivního obhospodařování školkařských polí, spojeného s častým pojezdem mechanizačních prostředků po produkčních plochách a s častým mechanickým zpracováním půdy, přistupují i další významné faktory, vedoucí ke snižování půdní úrodnosti (zhutňování ornice, zhoršování fyzikálního stavu půdy, půdní struktury a vzdušného režimu půd, rychlá mineralizace organické hmoty, snížení aktivity biologických procesů v půdě, acidifikace půdy, urychlení erozních procesů apod.). Ke snížení dostupnosti živin z půdy dochází rovněž vytvářením vazeb a forem živin rostlinám nepřístupných (např. retrogradace fosforu).

2. Zajištění produkce kvalitních prostokořenných semenáčků a sazenic lesních dřevin, pěstovaných ve školkách tradičním způsobem na minerální půdě, proto mimo jiné vyžaduje i soustavné udržování produkční schopnosti (úrodnosti) půd školkařských polí.

3. Udržování úrodnosti půd v lesních školkách se zabezpečuje vhodnou soustavou hospodaření na půdě. Jejimi neopomenutelnými prvky jsou:

- prostorové uspořádání školkařských pozemků, které vyloučí nebo výrazně omezí odnos půdy vodní a větrnou erózí,
- systém zpracování půdy, který co nejméně zhoršuje fyzikální stav půdy,
- dodržování zásady střídání plodin ve vhodných pěstebních osnovách („osevních“ postupech),
- pravidelný a dostatečný přísun organické hmoty,

- pravidelné aplikace bazicky působících melioračních hmot k udržení požadované hladiny půdní kyselosti (vápnění pozemků, aplikace silikátových horninových mouček),
- aplikace takového množství minerálních živin hnojením, které během pěstebního cyklu kryje jejich spotřebu rostlinami a jejich ztráty z orničního profilu.

4. Východiskem pro racionální obhospodařování půd a pro plánování a realizaci opatření na úseku udržování půdní úrodnosti v lesních školkách je průzkum půd.

II. Obecná kvantifikace parametrů úrodné půdy

5. Lesní školky, orientované na tradiční pěstování prostokořenných semenáčků a sazenic na minerální půdě, mají být zakládány na pozemcích s optimálními půdními poměry pro školkařskou produkci. Rozhodující jsou zpravidla fyzikální půdní vlastnosti. Primární mechanickou (zmitostní) skladbu půdy a z ní vyplývající stav půdy jako fyzikálního prostředí pro zakořeňování semenáčků a sazenic lesních dřevin lze totiž dodatečně upravovat pouze s energeticky náročnými vstupy a tedy s vysokými náklady, které ve svém důsledku snižují ekonomickou rentabilitu pěstování sadebního materiálu.

6. Pro orientaci v otázkách udržování úrodnosti půd při tradiční technologii pěstování sadebního materiálu v lesních školkách je proto důležité vymezit pojem úrodná půda a také navrhnout a číselně kvantifikovat parametry optimální půdní úrodnosti. Vývoj názorů na optimální rozpětí pedologických parametrů „ideotypu“ úrodné půdy v lesních školkách přitom za posledních 60 let doznal řady korektur.

7. Obecně lze za úrodnou označit takovou půdu, která jako fyzikální prostředí umožňuje dobré zakořeňování rostlin, má dostatek vzduchu v kořenové zóně, dostatečnou zásobu vody a minerálních živin pro růst rostlin a vyhovující obsah (resp. pravidelný přísun) organické hmoty pro zabezpečení kontinuity biologických procesů v půdě.

8. Pro tradiční pěstování semenáčků a sazenic lesních dřevin ve školkách zpravidla těmto nárokům vyhovují půdy s podílem jílnatých částic od 15 do 35 % a s drobtovitou agregací půdních částic (75 % agregátů velikosti 1 – 10 mm odolných proti rozplavení vodou).

9. Z hlediska vodovzdušného režimu půd se pro založení lesní školky preferují půdy s 20 – 30 % vodní kapacity a se vzdušnou kapacitou v rozpětí 15 – 20 % (neklesající ovšem při nasycení vodou pod hodnotu 10 %). U ideotypu půd lesních školek by rychlost vsakování vody neměla být za první hodinu srážek menší než 30 mm. Požaduje se, aby

hloubka půdy byla alespoň 100 cm. Hladina spodní vody by neměla na školkařských polích vystupovat výše než 70 cm pod povrch terénu. Půda nesmí promrzat hlouběji než do 50 cm. Během hlavní růstové periody dřevin by se měla teplota půdy v hloubce 20 cm pohybovat v rozpětí 18 až 25 °C.

10. Zrnitostně jsou pro školkařskou výrobu nejvhodnější půdy hlinito-písčité a písčito-hlinité s podílem písčitých částic nepřevyšujícím 75 %. Krajiní mezí mají být drobné středně těžké hlinité zeminy (s podílem jílnatých částic max. 40 %) a na straně druhé hůzní hlinité písky.

11. U ideotypu půdy lesní školky nesmí v omičním profilu (zpravidla do hloubky 30 cm) klesnout podíl organické hmoty (humusu) a celkového dusíku stanoveného dle Kjeldahla pod 3,0 % humusu (optimum 4 – 7 % H_{ox}), resp. 0,10 % celkového dusíku (optimum 0,18 – 0,23 % N_t). Za vyhovující se přitom považuje poměr $C_{ox} : N_t$ v intervalu 12 – 18.

12. Půdní reakce vyjádřená jako pH_{KCl} by v závislosti na zrnitostní skladbě půd měla vykazovat hodnoty v rozpětí 4,8 – 6,2 (nejvýše však 6,5). Obhospodařováním půd školek (organickým hnojením, úpravou zásob bází, vápněním apod.) by měla být dosažitelná celková (maximální) sorpční kapacita alespoň 15 mval na 100 g půdy, a to při nasycenosti sorpčního komplexu bázemi od 55 do 90 %.

13. Ve všech vrstvách půdy nesmí být přítomny žádné toxické látky. Obsah základních minerálních živin v omičním profilu přitom musí být upraven na stav, odpovídající střední až dobré zásobě prvků v půdě lesních školek.

14. Požadavky na ideotyp úrodné půdy jsou nicméně jen jedním z kritérií pro výběr vhodného stanoviště pro založení lesní školky. Dalšími jsou např. požadavek na vyloučení pozemků v inundačních oblastech a na vyloučení lokalit s teplotními extrémy (mrazové kotliny), kritéria ohroženosti pozemků erozí, požadavky na závlahovou soustavu apod. Problematiku posuzování půd a ostatních faktorů při zakládání školek podrobněji rozvádí např. *Instrukce pro lesní školky ...* (Dušek 1977) a další prameny (Dušek 1978, 1997; Kotyza 1970; Ledinský 1988; Nárovec 1993, 1995).

III. Doporučená dokumentace o půdách v lesních školkách

15. Pro každou samostatně obhospodařovanou školkařskou plochu by měly být zpracovávány a archivovány písemné, popř. mapové a jiné dokumentační materiály o stavu vybraných ukazatelů půdní úrodnosti (resp. o provedeném průzkumu půd) a o veškerých realizovaných agrotechnických, agrochemických a melioračních opatřeních.

16. Základní dokumentace o půdách v lesních školkách má obsahovat:

- vyhodnocení přírodních a výrobních podmínek jednotlivých školkařských polí (v takovém rozsahu a detailnosti zpracování, aby charakteristiky harmonicky navazovaly na vlastní průzkum půd),
- údaje o provedených odběrech půdních vzorků a o způsobu jejich zpracování (mapa půdních sond nebo sondážní sítě, popis půdních profilů, technika přípravy směsných vzorků, způsob předání vzorků laboratoři, přehled použitých laboratorních postupů, popis analytických metod apod.),
- evidenční listy půdních rozborů a hnojení (jejich vzor viz např. Bulletin TEI č. 1/85), laboratorní protokoly a další výstupy spolupracující pedologické laboratoře,
- údaje provozní evidence - tzv. knihy školek, kde je zohledněna celá historie školky počínaje jejím založením (přehled informací o provedených opatřeních ve školkách, a to s důrazem na agrotechnické, agrochemické a meliorační zásahy na daném školkařském pozemku),
- u větších a rozsáhlejších školkařských provozů také mapové podklady (např. mapa půdních druhů, popř. půdních typů s vyznačením horizontů vystupujících na povrch, mapa hloubky ornice, mapa horizontů spodních vod z jarního nebo i podzimního období, mapa půdní kyselosti, mapy zásobenosti orníční vrstvy půdy základními minerálními živinami a organickou hmotou, mapa zásobenosti půd celkovým dusíkem apod.).

17. Neopomenutelnou součástí dokumentace o půdách v lesních školkách a o použití hnojiv musí být i řada dalších dokumentů provozní evidence, které vycházejí z ustanovení zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech) a z jeho prováděcích předpisů (např. vyhlášky MZe ČR č. 274/1998 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv).

18. Výchozím zdrojem informací a dat o půdách v lesních školkách jsou výsledky průzkumu půd. Ten má v lesních školkách zpravidla dvě úrovně:

- podrobný pedologický průzkum školkařských polí pro plánování melioračních opatření na půdách lesních školek,
- periodický průzkum vybraných parametrů půd školkařských polí pro operativní plánování hnojivářských a výživářských opatření.

IV. Obecné zásady pro podrobný průzkum půd ve školkách

19. Podrobný pedologický průzkum je výchozím podkladem pro plánování agrotechnických a agromelioračních zásahů do půdy, při kterých se upravuje jedna nebo více primárně či sekundárně nepříznivých půdních vlastností. Přichází tedy v úvahu zejména při plánování opatření ke zvýšení nebo k obnově půdní úrodnosti školkařských polí (protierozní ochrana školkařských pozemků, úprava nepříznivého vodovzdušného režimu omiční a podomičnické vrstvy půdy, biologická aktivizace podomičnické, odstraňování a zmírňování důsledků technogenního zhutňování půd, meliorace intoxikovaných, kontaminovaných, sekundárně podmáčených půd apod.).

20. Podrobný pedologický průzkum musí být zpracován v takovém rozsahu a kvalitě, aby umožnil posouzení základních faktorů půdní úrodnosti a stanovil:

- charakteristiku (a příčiny) nevyhovujícího stavu půd,
- potřebu, rozsah a doporučený postup melioračních opatření,
- prognózu úrodnosti půdy po provedené melioraci.

21. Podrobný pedologický průzkum zahrnuje přípravné práce, vlastní terénní průzkum (sondážní práce, odběry vzorků, terénní měření apod.), laboratorní práce a finální zpracování závěrů průzkumu v požadované dokumentaci. Podle druhu melioračních opatření se základní rozsah podrobného pedologického průzkumu případně rozšiřuje o další šetření a práce.

22. Podrobný pedologický průzkum v lesních školkách provádějí specializovaná projekční nebo poradenská pracoviště, a to zpravidla jednorázově před založením lesní školky a poté vždy před realizací melioračních opatření na půdách lesních školek.

23. Celková hustota, druh a hloubka sondážní sítě při podrobném pedologickém průzkumu závisí na složitosti přírodních poměrů, místních podmínkách a druhu melioračních opatření. V jednoduchých poměrech (při kterých vodní režim půdního profilu do hloubky 1,00 metru není ovlivněn podzemní vodou) se jako kopané provádějí pouze charakteristické sondy, ostatní mohou být vrtané nebo vpichované (zarážené). Ve složitých poměrech se doporučuje používat převážně sondy kopané. Hloubka sond je zpravidla 1,20 – 1,50 metru. Při nutnosti hlubší sondáže se požadované průzkumné podklady a dokumentace zabezpečují hydrogeologickým průzkumem (podrobněji např. ON 73 6922).

24. Odběry půdní vzorků (porušených i neporušených) se provádějí z jednotlivých genetických horizontů a charakteristických půdních vrstev. Laboratorní práce zahrnují stanovení granulometrických vlastností zemin, stanovení konzistenčních charakteristik půd-

ních vrstev, agregátové rozbor, fyzikální rozbor neporušených půdních vzorků (včetně objemových změn), chemické rozbor půd (výměnná půdní reakce, obsah humusu a celkového dusíku, celková sorpční kapacita a stupeň nasycení sorpčního komplexu, obsah minerálních živin případně mikroelementů apod.) a podle potřeby další laboratorní rozbor.

25. Součástí terénních šetření při podrobném pedologickém průzkumu jsou zpravidla i další měření, nutná ke komplexnímu posouzení stavu půd na zájmových lokalitách (např. měření ustálení hladiny spodní vody, infiltrační schopnosti půd, určení stupně zhutnění půd, stanovení únosnosti půdy, stavu půdní struktury, sklonitosti terénu apod.).

26. Výsledky těchto průzkumných šetření a závěry podrobného pedologického průzkumu jsou kompletovány v závěrečné zprávě a mapovém zpracování (dnes již většinou také v elektronické podobě včetně výstupů GIS). Jsou součástí základní dokumentace o půdách v lesních školkách (viz čl. 16).

V. Obecné požadavky na periodický průzkum půd ve školkách

27. Periodický průzkum půd slouží k operativnímu plánování hnojivářských a výživářských zásahů na školkařských polích. Provádí se ve všech lesních školkách a v rámci školkařského pole samostatně pro každou odlišně obhospodařovanou plochu (dílní část školkařského pole). Má být prováděn v takovém rozsahu a kvalitě, aby umožnil:

- získávání aktuálních informací o stavu ukazatelů půdní úrodnosti v orničním profilu posuzovaného pozemku,
- sledování časových a prostorových trendů ve vývoji půdní úrodnosti orničního profilu na školkařských polích,
- plánování základního hnojení půdy organickými a průmyslovými hnojivy při změnách pěstebních cyklů, popř. i plánování operativních výživářských zásahů na kulturu.

28. Periodický průzkum půd školkařských polí zpravidla provádějí určení pracovníci školkařských společností ve spolupráci s vybranou pedologickou laboratoří, se specializovaným poradenským pracovištěm (např. útvarem ekologie lesa VÚLHM Jíloviště-Strnady) či v součinnosti s pracovišti a organizacemi státní správy (ÚKZÚZ).

29. Periodicitu průzkumu půd školkařských polí a věcný rozsah této kontroly se řídí potřebami školkařského provozu.

30. V lesních školkách založených na hlinito-písčitých (a lehčích) půdách se doporučuje provádět periodický průzkum půd ve 3letých intervalech, ve školkách na půdách písčito-hlinitých (a těžších) ve 4letých intervalech. V tomto období se rovněž doporučuje realizovat navíc ještě alespoň jeden (nejlépe však každoročně) tzv. doplňující průzkum půd.

31. Při periodickém průzkumu půd jsou půdní vzorky rozborovány tzv. základním rozbořem půd z lesních školek, při doplňujícím průzkumu půd tzv. doplňujícím rozbořem (názvosloví půdních rozborů převzato z Bulletinu TEI, série Pěstování, č. 1/85, vydal VÚLHM Jíloviště-Strnady).

32. Základní rozbor půdy by měl zahrnovat minimálně tato analytická stanovení:

- výměnná půdní reakce (pH_{KCl}),
- obsah rostlinám přístupného P, K a Mg (popř. i Ca),
- obsah organických látek (C_{ox}), resp. humusu (H_{ox}),
- obsah celkového dusíku (N_t),
- aktuální obsah výměnných bází (hodnota S),
- maximální (celková) sorpční kapacita (hodnota T),
- zrnitostní skladba půdy (pokud nejsou tyto údaje pro danou školkařskou plochu dosud k dispozici, nebo pokud na daném poli byla realizována meliorační opatření zahrnující úpravu mechanické půdní skladby).

33. Doplňující rozbor půdy zpravidla zahrnuje pouze stanovení výměnné půdní reakce (pH_{KCl}) a obsahu rostlinám přístupných základních minerálních živin (P, K a Mg).

34. Vzorky půd pro základní rozbor se odebírají zpravidla v podzimním období po ukončení pěstebního cyklu (po vyzvednutí, případně před vyzvednutím předcházející produkce). Mohou se odebírat i v jarním období, ale v dostatečném časovém předstihu před kultivační ploch, aby výsledky průzkumu mohly být využity ke korekci podmínek výživy rostlin hnojením při přípravě půdy. Vzorky pro doplňující rozbor se odebírají podle potřeby i během vegetace.

35. Periodickým průzkumem se kontroluje stav půd v orničním profilu (většinou do hloubky 20 až 30 cm), popř. i ve vrstvě nacházející se pod běžně agrotechnicky zpracovávaným profilem. Odebírají se porušené směsné (tzv. „průměrné“) půdní vzorky, charakterizující „průměrné“ půdní poměry na posuzovaném pozemku. Jejich počet závisí na velikosti školkařského pole, heterogenitě půdního prostředí a požadavcích praxe na detailizaci periodického průzkumu půd (z polí o výměře do 0,25 ha se zpravidla odebírá 1 průměrný vzorek, z ploch o výměře od 0,25 do 1,00 ha pak 2 až 4 průměrné vzorky, u ploch nad 1,00 ha se odebírá 1 průměrný vzorek z každého 0,50 ha).

36. Průměrné vzorky půdy se odebírají dvěma hlavními způsoby. Při prvním pomocí vpichů sondovací tyče do půdy (k obdržení průměrného vzorku je zapotřebí minimálně 30 vpichů sondýrkou v pravidelné vzdálenosti od sebe, resp. ve zvolené sondážní síti). Při druhém se k získání jednoho průměrného vzorku odebírají dílčí půdní vzorky rýčem, a to nejméně ze 3 až 5 míst posuzovaného pozemku nebo jeho části. V případě druhého způsobu se doporučuje místa odběru dílčích půdních vzorků stabilizovat (např. kolíkem) nebo je zakreslit do jednoduchého situačního plánu a ten přiložit k evidenčnímu listu půdních rozborů.

37. Odběry dílčích půdních vzorků v následující etapě periodického průzkumu půd je nutné lokalizovat na stejná (resp. blízká) odběrná místa. Zvolený způsob odběru půdních vzorků by neměl být měněn (při periodickém průzkumu půd je vhodné odběry vzorků provádět rýčem, při doplňujícím průzkumu půd sondovací tyčí). Detailní popis postupu při odebírání dílčích půdních vzorků rýčem z mělkých pedologických sond a přípravy průměrných půdních vzorků uvádí „Metodický pokyn pro rozborů půd v lesních školkách“ (Bulletin TEI č. 1/85): *Z povrchu zvoleného odběrného místa se nejprve odstraní 1 – 2 cm silná vrstva půdy. Rýčem s rovnu, obdélníkovou (nikoliv trojúhelníkovou) čepelí se poté vyhloubí jamka na hloubku ornice (vznikne zákopek se svislými stěnami). Rýč se zarazí kolmo do půdy souběžně se svislou stěnou jamky a vyrýpne se asi 5 cm silný plást zeminy (šířka odebraného hranolu půdy odpovídá šířce rýče, výška hloubce ornice). Z odebraného půdního hranolu se oddělením bočních částí ponechá středová část a ta se vloží do nádoby (čistého vědra). Do téže nádoby se ukládají i další dílčí půdní vzorky (hranoly), které představují výchozí „materiál“ pro přípravu průměrného vzorku. Dílčí půdní vzorky se v nádobě nejprve zbaví nežádoucích nečistot a přímíšenin (kořenů rostlin, zbytků organických hnojiv, hrubého skeletu apod.) a důkladně se promíchají (při nadměrné vlhkosti půdy se musejí nechat oschnout na vzduchu). Z promíšených dílčích půdních vzorků se odebere průměrný vzorek půdy o hmotnosti kolem 1 kg a uloží se do papírového nebo nejlépe plátěného sáčku. Sáčky se označí číslem vzorku nebo jinou identifikací.*

38. Pokud nejsou odebrané půdní vzorky ještě týž den předány spolupracující pedologické laboratoři, je potřeba zajistit, aby nedošlo k jejich znehodnocení (např. zaparžením), k poškození obalu, ke vzájemnému promíchání vzorků apod. Po ukončení odběru se vzorky uloží na vhodném místě k sušení (nejlépe volným rozprostřením půdy na papír a uložením v suché místnosti, popř. alespoň otevřením sáčků a jejich rozmístěním tak, aby k zemině měl dostatečný přístup vzduch). Expedovat vzorky laboratoři je třeba co nejdříve. Ta má zpravidla pro sušení, přípravu a skladování vzorků vytvořeny vhodné podmínky. Rozhodně je nutné se vyvarovat skladování, dopravě nebo delšímu (několikadennímu) ponechání nevysušených půdních vzorků v sáčcích z umělé hmoty.

39. Formu předání půdních vzorků k analýzám je třeba předem dohodnout s pedologickou laboratoří (některá pracoviště přijímají vzorky i poštou). S laboratoří je nut-

né konzultovat i požadovaný způsob přípravy vzorků před rozborováním, rozsah objednaných rozborů, požadavky na uplatnění konkrétních laboratorních postupů, způsob předání výsledků zadaných analýz, dobu archivace vzorků po provedení rozborů apod.

VI. Pedologické laboratoře a jejich služby

40. Úkolem průzkumu půd ve školkách není pouze jednorázové získávání aktuálních informací o stavu půdních vlastností na zájmových pozemcích a jejich operativní využívání k hnojivářským a melioračním zásahům do půdy, nýbrž také průběžné vyhodnocování vývoje parametrů půdní úrodnosti školkařských polí za delší časové období. Pro sledování časových a prostorových trendů ve vývoji ukazatelů úrodnosti půd školkařských polí je proto důležitou podmínkou, aby vzorky půdy byly ve školkách odebírány jednotným způsobem a aby byly zpracovávány shodným laboratorním postupem (nejlépe v téže pedologické laboratoři).

41. Analytické postupy jednotlivých laboratoří vykazují větší či menší metodickou různorodost, která mnohdy neumožňuje výsledky půdních analýz vzájemně porovnávat. I při použití stejného extrakčního činidla (resp. principiálně stejné analytické metody) existují mezi laboratořemi dílčí rozdíly ve způsobech extrakce půdy, době expozice půdních vzorků účinkům vyluhovadla, způsobech přípravy vzorků před analýzami, v použitých laboratorních přístrojích apod., které ve svém důsledku znamenají, že absolutní hodnoty dílčích analytických stanovení u shodných půdních vzorků budou rozdílné.

42. Školkařským společnostem se proto doporučuje, aby si pro realizaci svých záměrů pečlivě vybraly „svoji“ spolupracující pedologickou laboratoř, u které budou nárokovat provádění půdních rozborů, popř. i rozborů vzorků rostlin, závlahové vody, organických hnojiv apod.

43. Upřednostňovat je přitom třeba taková analytická pracoviště, která mají vypracován a zaveden systém zabezpečení jakosti (Quality Assurance, QA), což je soubor technických, metrologických a organizačních opatření k zajištění správnosti a přesnosti analytických měření laboratoře. Hledisko perspektiv dlouhodobé spolupráce a funkčního programu QA je v tomto případě prioritní a mělo by být nadřazeno jiným kritériím výběru (např. krátkodobé ekonomické výhodnosti levných rozborů u laboratoře bez QA).

44. V současné době u nás existuje řada státních i privátních (zpravidla transformovaných ZOL) pedologických laboratoří a poradenských společností, které jsou schopny předložit solidní nabídku alternativních postupů testování půd pro lesní školky, resp. organizace lesního hospodářství.

45. Specifické postavení ve státem organizovaném systému kontroly úrodnosti půd (KÚP) přísluší na podkladě ustanovení zákona č. 156/1998 Sb., o *hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd* (zákon o hnojivech) a jeho prováděcích předpisů pedologickým laboratořím ÚKZÚZ v Brně. Jmenovat lze však také chemickou laboratoř VÚLHM Jíloviště-Strnady, která se na podkladě pověření MZe ČR spolupodílí (ve smyslu vyhlášky MZe ČR č. 275/1998 Sb., o *agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků*) na vyhodnocování výsledků rozborů lesních půd (včetně vzorků půd z lesních školek), či lze uvést i některé další pedologické laboratoře s dlouholetou zkušeností s rozborovou činností pro školkařské subjekty či organizace lesního hospodářství (např. Ing. Josef Tomáš, Laboratoř se sídlem ve VÚLHM – VS Opočno, Na Olivě 550, 517 73 Opočno).

46. Nabídka služeb jednotlivých pedologických laboratoří (společností) je velmi různorodá. Týká se mimo jiné i sortimentu analytických stanovení a laboratorních postupů. Některé společnosti školkařským provozům mimo vlastní laboratorní rozborů poskytují i další služby (např. vypracování návrhů na hnojení půd a kultur ve školkách průmyslovými a organickými hnojivy, zajišťování odběrů půdních vzorků v terénu, komplexní zpracování melioračních studií, operativní konzultace a poradenství k problematice výživy rostlin apod.).

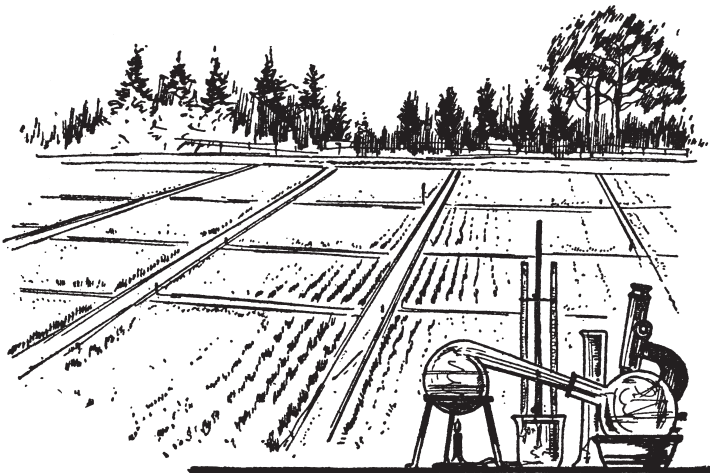
VII. Tradice testování půd v lesních školkách

47. Povinné odběry a laboratorní analýzy vzorků orniční vrstvy půdy z lesních školek předepisovala již ČSN 48 2320 *Práce v lesních školkách* z roku 1959. Prováděly se vždy před založením školky a poté v intervalu 5 let. Základní rozbor půdy zahrnoval určení stupně kyselosti půdy, obsahu celkového dusíku a organických látek v půdě a stanovení koncentrace hlavních minerálních živin v půdě (P, K, Ca a Mg). Rozborovou činností pro lesní školky tradičně zajišťovala pedologická laboratoř VÚLHM Jíloviště-Strnady.

48. Povinnost realizovat pro každou jednotně obhospodařovanou školkařskou plochu půdní rozbor (průzkum) a evidovat výsledky těchto rozborů vyplývala také z *Metodického pokynu pro rozborů půd v lesních školkách*, publikovaného v Bulletinu TEI č. 1/85 (Dušek 1985). Metodický pokyn pro rozborů půd v lesních školkách se stal výnosem MLVH ČSR (čj. 18 726/ORLH/26/OPV/86 ze dne 21. ledna 1986) pro státní organizace lesního hospodářství závazný. Organizacemi pověřenými prováděním rozborů půdních vzorků ze školek byly VÚLHM Jíloviště-Strnady a ÚHÚL Brandýs nad Labem. Podrobný popis 50leté historie agrochemického testování půd v lesních školkách publikovali Nárovec a Jurásek (1994), později Nárovec (2001).

49. Současné školkařské společnosti, resp. transformované školkařské provozy bývalých státních organizací lesního hospodářství, dlouhodobě spolupracující s některou z těchto laboratoří a dosud hospodařící ve školkách založených v předchozích desetiletích, tak zpravidla základní informace o časovém a prostorovém vývoji produkční schopnosti půd v jednotlivých školkách k dispozici mají. Naopak některé školkařské společnosti z řady různých důvodů (nově zakládané lesní školky, přerušení kontinuity rozborů půd v jedné laboratoři, nejednotnost ve způsobu odebírání půdních vzorků, chybějící údaje v hospodářské evidenci apod.) teprve stojí před úkolem vybudovat pro svou potřebu funkční systém kontroly půdní úrodnosti na jimi obhospodařovaných pozemcích (školkařských polích).

50. Místní stanovištní poměry i konkrétní výrobní, odbytové a ekonomické podmínky se výrazně promítají do koncepcí výroby sadebního materiálu a odrážejí i přístup jednotlivých školkařských společností k řešení problémů na úseku péče o úrodnost půd školkařských polí. Zřetelněji do popředí vystupuje potřeba, aby každá školkařská společnost měla zpracován vlastní podnikový projekt (program) péče o úrodnost půd ve školkách, který by v maximální míře zohledňoval specifika místních výrobních a ekonomických podmínek a který by byl podkladem pro plánování zúrodnujících opatření na půdách lesních školek. Nedílnou součástí takového programu je soustavný průzkum půd (zavedený systém agrochemického testování půd ve školkách), napomáhající k vytypování deficitních půdních faktorů a stanovení způsobu jejich úpravy (harmonogram melioračních opatření pro jednotlivá školkařská pole, plán hnojení půdy a přihnojování pěstovaných kultur; konkretizaci a detailizaci projektu).



VYHODNOCOVÁNÍ VÝSLEDKŮ PŮDNÍCH ROZBORŮ

VIII. Podnikové programy péče o úrodnost půd ve školkách

51. Výchozí etapou tvorby podnikových programů péče o úrodnost půd ve školkách je průzkum půd, popsany v předchozích kapitolách. Následným krokem je na základě aktuálně zjištěných poznatků o stavu půdních vlastností na jednotlivých školkařských polích vytypovat, který půdní faktor je pro školkařskou produkci deficitní nebo limitní. Od tohoto zjištění se pak odvíjí rozhodnutí, které parametry půdního prostředí mají být zlepšovány, upravovány či regulovány, v jakém „pořadí naléhavosti“ a jakým způsobem.

52. Praktickým posláním projektů péče o úrodnost půd přitom je optimalizovat způsob, kterým bude v konkrétních podmínkách možné nepříznivé půdní vlastnosti měnit, a to na základě posouzení, zda jsou měnitelné a zda je jejich změna ekonomicky odůvodněná.

53. Při projektování způsobu zúrodnování půd je především nutné pro každou školku stanovit cílové parametry půdní úrodnosti. Měly by se přibližovat naznačenému ideotypu úrodné půdy pro lesní školky s tradiční technologií pěstování sadebního materiálu (viz čl. 8 až 13), avšak vždy je nutné důsledně vycházet z místních poměrů (stanovištních, výrobních, ekonomických). Stanovení cílů programu péče o úrodnost půd je proto v jednotlivých školkách zásadně individuální záležitostí a liší se případ od případu.

54. Pracovníci školkařských společností přitom mohou využít široké nabídky poradenských služeb specializovaných organizací (OAPVR ÚKZÚZ, útvar ekologie lesa VÚLHM, pracoviště resortních výzkumných ústavů či zemědělských a lesnických univerzit apod.).

IX. Kategorie půd dle zrnitostního složení

55. Pro klasifikaci zrnitostního složení půdy se obvykle rozlišují (stanovují) tyto hlavní velikostní frakce (kategorie) jemnozeme (tj. půdní částice do 2,00 mm):

- I. kategorie: jílnaté částice < 0,01 mm (tj. zahrnuje koloidní, resp. fyzikální jíl, velmi jemný prach, jemný a střední prach),
- II. kategorie: hrubý prach (0,01 – 0,05 mm),
- III. kategorie: práškový písek (0,05 – 0,10 mm),
- IV. kategorie: písčité částice o velikosti 0,10 – 2,00 mm (tj. zahrnuje jemný, střední a hrubý písek).

56. Podle procentuálního zastoupení částic I. kategorie v jemnozemi se dle Jednotné Novákovy klasifikační stupnice rozeznávají (již od r. 1949) základní zrnitostní kategorie půd (půdní druhy): půdy písčité (p), hlinito-písčité (hp), písčito-hlinité (ph), hlinité (h), jílovito-hlinité (jh), jílovité (jv) a jíl (j). Konkrétní hodnoty podílu jílnatých částic pro uvedené zrnitostní kategorie půd (včetně označení seskupených kategorií) uvádí tabulka I.

57. Určení zrnitostní kategorie půd je důležitým výchozím kritériem pro hodnocení kvality většiny parametrů chemismu půd (vyhodnocovací tabulky jednotlivých ukazatelů půdní úrodnosti bývají zpravidla uspořádány podle zrnitostních kategorií půdy). Je proto zahrnuto do základního rozboru půd z lesních školek (viz čl. 32).

X. Hodnocení celkové sorpční kapacity půdy (hodnota T)

58. Hodnota T poukazuje na kvantitativní stránku sorpčního komplexu. Udává jaké maximální množství kationtů (vyjádřené v mval) může poutat 100 gramů určité zeminy. Vypočte se podle vztahu:

$$T = (T - S) + S, \text{ kde}$$

T – S udává množství vodíkových iontů, které v sorpčním komplexu vytěsnily bazické kationty (někdy se označuje také jako obsah výměnného vodíku - hodnota H) a

S je aktuální (momentální) obsah výměnných bází v půdě, vyjádřený v mval na 100 g půdy.

59. Celková sorpční kapacita půdy závisí především na zrnitostní skladbě půdy (obsahu a kvalitě jílových částic), na obsahu humusu, na druhu poutaných kationtů (především Ca, Mg, K, Na) a na hodnotě půdní reakce. Při popisu výsledků rozborů půdních vzorků je třeba udávat, jakou analytickou metodou byly stanoveny výchozí proměnné T – S a S (např. podle Kappena, Mehlicha apod).

60. Obecně lze hodnoty celkové sorpční kapacity půdy (T) označit (hodnotit) jako:

- velmi vysoké nad 30 mval/100 g půdy,
- vysoké 25 – 30 mval/100 g půdy,
- vyšší střední 18 – 25 mval/100 g půdy,
- nižší střední 13 – 18 mval/100 g půdy,
- nízké 8 – 13 mval/100 g půdy,
- velmi nízké pod 8 mval/100 g půdy.

XI. Hodnocení stupně sorpční nasycenosti půdy bázemi (hodnota V)

61. Hodnota V poukazuje na kvalitativní stránku sorpčního komplexu. Představuje procentuální poměr aktuálního obsahu výměnných bází v půdě (S) vůči celkové sorpční kapacitě půdy (T). Vypočte se podle vzorce:

$$V = \frac{S \cdot 100}{T} \quad (v \%)$$

62. Podle hodnoty V lze půdy lesních školek pokládat za:

- plně sorpčně nasycené nad 90 %,
- sorpčně nasycené 75 – 90 %,
- slabě sorpčně nasycené 55 – 75 %,
- sorpčně nenasycené 30 – 55 %,
- výrazně sorpčně nenasycené pod 30 %.

XII. Hodnocení půdní reakce

63. V lesnické (školkařské) pedologické praxi se při posuzování půdní kyselosti vychází ze stanovení výměnné půdní reakce. Podle hodnoty výměnné půdní reakce, stanovené ve výluhu půdy roztokem chloridu draselného (pH_{KCl}), se rozlišují půdy:

- velmi silně kyselé do 4,2 pH_{KCl} ,
- silně kyselé 4,2 – 4,8 pH_{KCl} ,
- středně kyselé 4,9 – 5,5 pH_{KCl} ,
- mírně (slabě) kyselé 5,6 – 6,5 pH_{KCl} ,
- neutrální 6,6 – 7,2 pH_{KCl} ,
- alkalické nad 7,2 pH_{KCl} .

64. Při posuzování úrovně výměnné půdní reakce se na školkařských polích přihlíží k mechanické půdní skladbě (půdnímu druhu). Půdy lesních školek by měly vykazovat mírně kyselou až středně kyselou půdní reakci s rozpětím hodnot pH_{KCl} v intervalu od 4,8 do 6,2 podle zrnitostní kategorie (viz tabulka 2).

65. Jako doplňující ukazatel pro stanovení potřeby vápnění a projektování melioračních opatření, upravujících hodnotu pH_{KCl} školkařských polí, se bere v úvahu plánovaná druhová skladba pěstovaných semenáčků a sazenic lesních dřevin a jejich rozdílné požadavky na půdní reakci.

66. Optimální hodnoty výměnné půdní reakce z hlediska ve školkách pěstovaných druhů dřevin podrobněji rozvádí Bulletin TEL, série Pěstování, č. 2 z roku 1987 (Ledinský 1987). Na rozpětí optimálních hodnot pH_{KCl} z hlediska druhů pěstovaných dřevin však nelze pohlížet jako na meze nepřekročitelné. Dřeviny zpravidla vykazují vůči půdní kyselosti určitou toleranci. Ve školkách se širokým sortimentem pěstovaných dřevin navíc nelze docílit z hlediska půdní reakce optimálního stavu. Ve většině školkařských provozů je půda ovšem jen ojediněle homogenní, takže se zpravidla vždy nabízejí možnosti specifické nároky některých druhů dřevin na hodnotu pH_{KCl} půdy splnit.

XIII. Hodnocení obsahu organických látek v půdách školek

67. Organické látky v půdě představují její veškerou spalitelnou hmotu. Analyticky se stanovují jako oxidovatelný uhlík (C_{ox}) a vyjadřují v % hmotnosti půdy. Ze stanovení podílu oxidovatelného uhlíku se jednoduchých výpočtem odvozuje tzv. obsah humusu (H_{ox}) v půdě, a to podle vzorce:
$$H_{ox} = C_{ox} \cdot 1,724 \quad (\text{v } \%)$$

68. Výše uvedený číselný faktor (koeficient) 1,724 je založen na předpokladu, že humus obsahuje 58 % uhlíku. Uvedeným způsobem vypočítaný obsah „humusu“ samozřejmě nereprezentuje obsah pravých (sekundárních, přeměněných) humusových látek v půdě. Je pouze násobkem stanovení obsahu primární a sekundární organické hmoty v půdě, určené (analyticky stanovené) společně jako C_{ox} . Otázka primární a sekundární organické hmoty je především otázkou, zda proběhly jen rozkladné procesy přeměny zdrojů organické hmoty půdy, nebo i reakce procesů syntézy. Přitom je logické, že vlastnosti a specifické znaky původního (primárního) organického materiálu v půdě (odumřelých zbytků rostlinných a živočišných organismů) jsou diametrálně odlišné od (sekundární) organické hmoty, přeměněné na tmavě zbarvené polydisperzní substance o vysoké molekulární hmotnosti (humus, resp. humusové látky v pravém smyslu slova). Uvedeným způsobem stanovený (viz čl. 67) obsah „humusu“ ($H_{ox} = C_{ox} \cdot 1,724$) nevyjadřuje kvalitativní stránku organické hmoty v půdě. Prosté vzájemné porovnávání půd podle obsahu H_{ox} má proto svá úskalí (např. půda s nižším obsahem humusu H_{ox} může mít vyšší sorpční kapacitu, lepší pufovitost, mikrobiální aktivitu apod. než půda s vyšším obsahem humusu H_{ox}).

69. Podle obsahu organických látek (humusu) v půdách lesních školek se půdy hodnotí jako:

- velmi slabě humózní do 1,7 % H_{ox} ,
- slabě (mírně) humózní 1,8 – 3,0 % H_{ox} ,
- středně humózní 3,1 – 4,5 % H_{ox} ,
- humózní 4,6 – 7,0 % H_{ox} ,
- silně humózní nad 7,0 % H_{ox} .

70. Půdy lesních školek by měly být středně humózní až humózní. K zajištění kontinuity biologických procesů v půdě by měl být pravidelným organickým hnojením obsah humusu v orničním profilu lesních školek udržován minimálně na úrovni 3 % H_{ox} .

71. Obsah organické hmoty a její úlohu u půd jednotlivých zrnitostních kategorií (podrobněji viz tabulka 3) je nutné hodnotit a posuzovat pro každý školkařský provoz individuálně. Na písčítých, sorpčně slabých půdách lze např. preferovat její vliv na sorpční procesy v půdě (zadržování a poutání dodávaných minerálních živin). Na hlinitých půdách může naopak do popředí vystupovat požadavek na stabilizaci půdní struktury, zmírňování důsledků technogenního zhutňování půdy apod.

72. Konkrétní požadavky jednotlivých školkařských provozů na „dobrý“, „střední“ či „nízký“ obsah organických látek v půdě se proto mohou značně lišit. Klasifikaci obsahu organických látek (resp. humusu) v lesních školkách z hlediska půdního druhu, uváděnou v tabulce 3, je proto nutné brát jako orientační údaj.

XIV. Hodnocení obsahu celkového dusíku v půdách školek

73. Pro posouzení zásobenosti půd lesních školek celkovým dusíkem (N_t) se standardně používá stanovení celkového dusíku Kjeldahlovou metodou. Hodnocení obsahu N_t v půdách lesních školek dle půdního druhu uvádí tabulka 4.

XI. Hodnocení obsahu rostlinám přístupných živin v půdách školek

74. Rostlinám přístupné živiny tvoří jen část z celkového obsahu živin v půdě. Z nich je rostlina schopna přijmout během vegetace pouze určitý podíl, který nazýváme přijatelnými živinami. Je dán jejich rozpustností ve vodě, ale i podmínkami příjmu

a příjmovou schopností rostlin. Pojem rostlinám přístupné živiny se v praxi ztotožňuje s podílem živin, který stanovíme konkrétní rozborovou metodou při chemickém testování půd.

75. Vyhodnocování obsahu rostlinám přístupných živin v půdách lesních školek je tedy úzce vázáno na příslušnou analytickou metodu, uplatněnou při chemickém testování půd. Proto je významnou podmínkou pro sledování trendů ve vývoji zásobenosti půd minerálními živinami, aby vzorky byly rozborovány shodným laboratorním postupem. Provozovatelé pedologických laboratoří nabízejí relativně široký sortiment analytických metod ke stanovení obsahu rostlinám přístupných živin v půdě. Každá z metod je svým způsobem specifická, a proto je důležité si z nabídky vybrat metodu, která bude potřebám dané školkařské společnosti vyhovovat nejlépe.

76. Lesnické pedologické laboratoře se v minulosti (až do 80. let minulého století) při analytickém stanovení rostlinám přístupných živin v půdě orientovaly téměř výhradně na analýzy výluhu půdy 1 % kyselinou citronovou (König-Hasenbäumerova metoda). Později (90. léta) se ke stanovení přístupných živin (resp. výměnných kationtů) v půdách lesních školek začal preferovat výluh půdy chloridem amonným.

77. Také zemědělské laboratoře (ZOL) na přelomu 80. a 90. let minulého století upustily od dosud tradičních postupů agrochemického zkoušení zemědělských půd (AZP), tj. stanovení rostlinám přístupného fosforu v půdě podle Egnera a stanovení rostlinám přístupného draslíku a hořčíku v půdě podle Schachtschabela. Po roce 1989 se zde zaváděla analytická metoda Mehlich II a později i celá řada dalších analytických metod a jejich modifikací (Mehlich III, extrakce lučavkou královskou aj.). Vzájemné porovnání vybraných extračních postupů, uplatňovaných při analýzách půd v ČR, podrobněji popsali Zbírál a kol. (2001).

78. Způsob vyhodnocování a interpretace výsledků rozborů pro konkrétně použitou analytickou metodu je proto vždy nutné konzultovat se spolupracující pedologickou laboratoří. Ta by měla uživatelům výsledků (zadavatelům) pedologických rozborů poskytnout vyhodnocovací tabulku, příslušející konkrétně uplatněné analytické metodě.

79. Pro hrubou orientaci lze využít i údaje, uváděné v tabulkách 5 až 7. Týkají se laboratorních metod, nejrozšířenějších v období vzniku tohoto realizačního výstupu, tedy kolem roku 1994 (výluh NH_4Cl , výluh kyselinou citronovou, Mehlich II, tradiční postupy AZP).

80. Cílem základního hnojení půd ve školkách je dosažení „optimální“ (viz čl. 13 a 53) koncentrace příslušné živiny v půdě. Za vyhovující se pak zpravidla považují půdy středně nebo dobře zásobené rostlinám přístupnými živinami.

Seznam použitých zkratek

| | |
|----------|--|
| AZP | agrochemické zkoušení půd |
| ČR | Česká republika |
| ČSN | československá státní norma |
| ČSR | Česká socialistická republika |
| ČSVTS | Československá vědecko-technická společnost |
| GIS | geoinformační systémy |
| KÚP | kontrola úrodnosti půd |
| MLVH ČSR | Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR |
| MZe ČR | Ministerstvo zemědělství České republiky (Praha) |
| OAPVR | odbor agrochemie, půdy a výživy rostlin (ÚKZÚZ) |
| ON | oborová norma |
| QA | Quality Assurance (kontrola kvality, zabezpečení jakosti) |
| TEI | technicko-ekonomické informace |
| ÚHÚL | Ústav pro hospodářskou úpravu lesů (Brandýs nad Labem) |
| ÚKZÚZ | Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (Brno) |
| VS | Výzkumná stanice |
| VÚLHM | Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (Jíloviště-Strnady) |
| ZOL | zemědělské oblastní (okresní) laboratoře |

Chemické značky a vzorce

| | |
|--------------------|----------------------------|
| Ca | <i>calcium</i> (vápník) |
| K | <i>kalium</i> (draslík) |
| KCl | chlorid draselný |
| Mg | <i>magnesium</i> (hořčík) |
| NH ₄ Cl | chlorid amonný |
| P | <i>phosphorus</i> (fosfor) |

Tabulky

Tabulka 1: Členění půd podle zrnitostního složení

| Seskupené kategorie | Symbol (index) | Zrnitostní kategorie (půdní druh) | Symbol | Obsah jílňatých částic (v %) |
|---------------------|----------------|-----------------------------------|--------|------------------------------|
| LEHKÁ | L | písčítá | (p) | do 10 |
| | | hlinito-písčítá | (hp) | 11 – 20 |
| STŘEDNÍ | S | písčito-hlinitá | (ph) | 21 – 30 |
| | | hlinitá | (h) | 31 – 45 |
| TĚŽKÁ | T | jílovito-hlinitá | (jh) | 46 – 60 |
| | | jílovitá | (jv) | 61 – 75 |
| | | jíl | (j) | nad 75 |

Tabulka 2: Klasifikace půdní reakce v lesních školkách podle půdního druhu (orig. in Nárovec 1995)

| Hodnocení hodnoty pH v KCl | Hodnota výměnné půdní reakce (pH v KCl) | | |
|----------------------------|---|-----------|-----------|
| | Půdní druh *) | | |
| | (p) | (hp) | (ph, h) |
| nízká | do 4,8 | do 5,0 | do 5,2 |
| vyhovující | 4,8 – 5,8 | 5,0 – 6,0 | 5,2 – 6,2 |
| vysoká | nad 5,8 | nad 6,0 | nad 6,2 |

Pozn. *): Označení půdních druhů symbolem podle tabulky 1

Tabulka 3: Hodnocení obsahu humusu (%) ve školkách dle půdního druhu (orig. in Nárovec 1995)

| Hodnocení obsahu humusu | Obsah humusu (%) | | |
|-------------------------|------------------|-----------|-----------|
| | Půdní druh *) | | |
| | (p) | (hp) | (ph, h) |
| nízký | do 3,0 | do 3,0 | do 4,0 |
| střední | 3,0 – 4,5 | 3,0 – 5,0 | 4,0 – 6,0 |
| dobrý | nad 4,5 | nad 5,0 | nad 6,0 |

Pozn. *): Označení půdních druhů symbolem podle tabulky 1

Tabulka 4: Hodnocení obsahu celkového dusíku v půdách lesních školek (orig. in Nárovec 1995)

| Hodnocení obsahu celkového dusíku | Obsah celkového dusíku (%) Půdní druh *) | | |
|-----------------------------------|---|-------------|-------------|
| | (p) | (hp) | (ph, h) |
| nízký | do 0,10 | do 0,12 | do 0,15 |
| střední | 0,11 – 0,20 | 0,13 – 0,25 | 0,16 – 0,30 |
| dobry | nad 0,20 | nad 0,25 | nad 0,30 |

Pozn. *): Označení půdních druhů symbolem podle tabulky 1

Tabulka 5: Kritéria hodnocení obsahu rostlinám přístupného fosforu, draslíku a hořčíku v půdách lesních školek, analyticky stanoveného ve vyluhu půdy roztokem chloridu amonného (A) a 1 % roztokem kyseliny citronové (B)

A)

| Hodnocení obsahu živin v půdách lesních školek | Vyluh půdy roztokem chloridu amonného Obsah živin (mg . kg ⁻¹) | | |
|---|---|---------|---------|
| | P | K | Mg |
| velmi nízký | do 30 | do 30 | do 20 |
| nízký | 30 – 70 | 30 – 50 | 20 – 40 |
| střední | 71 – 120 | 51 – 80 | 41 – 60 |
| dobry | nad 120 | nad 80 | nad 60 |

B)

| Hodnocení obsahu živin v půdách lesních školek | Vyluh půdy 1 % roztokem kyseliny citronové Obsah živin (mg . kg ⁻¹) | | |
|---|--|----------|----------|
| | P | K | Mg |
| velmi nízký | do 40 | do 55 | do 45 |
| nízký | 40 – 80 | 55 – 90 | 45 – 70 |
| střední | 81 – 110 | 91 – 130 | 71 – 100 |
| dobry | nad 110 | nad 130 | nad 100 |

Tabulka 6: Kritéria hodnocení obsahu rostlinám přístupného fosforu (A), draslíku (B) a hořčíku (C) v půdách lesních školek, stanoveného analytickou metodou Mehlich II (orig. in Nárovec 1995)

A)

| Hodnocení obsahu fosforu | Obsah fosforu v půdě (mg P . kg ⁻¹) Půda *) | | |
|--------------------------|--|---------|---------|
| | Lehká | Střední | Těžká |
| velmi nízký | do 35 | do 25 | do 15 |
| nízký | 35 – 50 | 25 – 40 | 15 – 30 |
| střední | 51 – 70 | 41 – 60 | 31 – 50 |
| dobrý | nad 70 | nad 60 | nad 50 |

B)

| Hodnocení obsahu draslíku | Obsah draslíku v půdě (mg K . kg ⁻¹) Půda *) | | |
|---------------------------|---|----------|-----------|
| | Lehká | Střední | Těžká |
| velmi nízký | do 40 | do 50 | do 60 |
| nízký | 40 – 60 | 50 – 80 | 60 – 100 |
| střední | 61 – 100 | 81 – 120 | 101 – 200 |
| dobrý | nad 100 | nad 120 | nad 200 |

C)

| Hodnocení obsahu hořčíku | Obsah hořčíku v půdě (mg Mg . kg ⁻¹) Půda *) | | |
|--------------------------|---|----------|-----------|
| | Lehká | Střední | Těžká |
| velmi nízký | do 35 | do 55 | do 70 |
| nízký | 35 – 55 | 55 – 80 | 70 – 100 |
| střední | 56 – 90 | 81 – 120 | 101 – 150 |
| dobrý | nad 90 | nad 120 | nad 150 |

Pozn. *): Seskupené kategorie půd dle zrnitostního složení viz tabulka 1

Tabulka 7: Kritéria hodnocení obsahu rostlinám přístupného fosforu (A), draslíku (B) a hořčíku (C) v orných půdách, stanoveného tradičními postupy AZP ^{†)}

A)

| Hodnocení obsahu fosforu | Obsah fosforu v půdě (mg P . kg ⁻¹) Orné půdy (bez bližšího členění dle zmitostních kategorií) | | |
|--------------------------|---|-------|--|
| | velmi nízký | do 15 | |
| nízký | 16 – 30 | | |
| střední | 31 – 65 | | |
| dobrý | 66 – 80 | | |
| vyšoký | nad 80 | | |

B)

| Hodnocení obsahu draslíku | Obsah draslíku v půdě (mg K . kg ⁻¹) Půda *) | | |
|---------------------------|---|-----------|-----------|
| | Lehká | Střední | Těžká |
| velmi nízký | do 50 | do 70 | do 90 |
| nízký | 51 – 80 | 71 – 110 | 91 – 140 |
| střední | 81 – 130 | 111 – 170 | 141 – 220 |
| dobrý | 131 – 200 | 171 – 250 | 221 – 330 |
| vyšoký | nad 200 | nad 250 | nad 330 |

C)

| Hodnocení obsahu hořčíku | Obsah hořčíku v půdě (mg Mg . kg ⁻¹) Půda *) | | |
|--------------------------|---|----------|-----------|
| | Lehká | Střední | Těžká |
| velmi nízký | do 20 | do 25 | do 40 |
| nízký | 21 – 30 | 26 – 40 | 41 – 65 |
| střední | 31 – 50 | 41 – 70 | 66 – 120 |
| dobrý | 51 – 80 | 71 – 115 | 121 – 200 |
| vyšoký | nad 80 | nad 115 | nad 200 |

Pozn.

*) : Seskupené kategorie půd dle zmitostního složení viz tabulka 1

†): Rostlinám přístupný fosfor se stanoví ve vyluhu půdy roztokem mléčnanu vápenatého o pH=3,7 podle Egnera; rostlinám přístupný draslík, resp. hořčík se stanoví metodou podle Schachtschabela (extrakce půdy roztokem octanu a štavelanu amonného, resp. roztokem chloridu vápenatého).

Citovaná literatura

- DUŠEK, V.: Instrukce pro lesní školky státních organizací lesního hospodářství. I. vyd. Praha, MLVH ČSR 1977. 27 s.
- DUŠEK, V.: Výběr ploch a zakládání školek (základní kritéria). In: Nové technologie v lesních školkách. Sborník z konference. Hradec Králové, 5. – 7. 9. 1978. Ostrava, Dům techniky ČSVTS 1978, s. 19 – 24.
- DUŠEK, V.: Metodický pokyn pro rozbory půd v lesních školkách. Bulletin TEI, série Pěstování, č. 1/85. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1985. 5 s.
- DUŠEK, V.: Lesní školkařství. Základní údaje. I. vyd. Písek, Matice lesnická 1997. 139 s.
- KOTYZA, F.: Základní kritéria pro posuzování nevhodnějších podmínek pro zakládání školek. In: DUŠEK, V., KOTYZA, F. a kol.: Moderní lesní školkařství. I. vyd. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1970, s. 92 – 95.
- LEDINSKÝ, J.: Hnojení sazenic v lesních školkách průmyslovými hnojivy. Bulletin TEI, série Pěstování, č. 2/87. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1987. 10 s.
- LEDINSKÝ, J.: Úrodnost půd ve školkách a její udržení. Lesn. Práce, 67, 1988, č. 5, s. 213 – 216.
- NÁROVEC, V.: Vývoj kritérií pro posuzování vhodnosti půdních podmínek k zakládání lesních školek. Zprávy lesn. Výzk., 38, 1993, č. 1, s. 40 – 42.
- NÁROVEC, V.: Pokyny pro udržování produkční schopnosti půd v lesních školkách hnojením. [Realizační výstup etapy výzkumného úkolu N03-329-869-03-08]. I. vyd. Opočno, VÚLHM – VS 1995. 36 s.
- NÁROVEC, V.: Vývoj agrochemického testování půd v lesních školkách. Zprávy lesn. Výzk., 46, 2001, č. 2, s. 90 – 94.
- 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 – VS 1994, s. 67 – 78.
- ZBÍRAL, J. a kol.: Porovnání extračních postupů pro stanovení základních živin v půdách ČR. I. vyd. Brno, ÚKZÚZ 2001. 205 s.

ČSN 48 2320. Práce v lesních školkách.

ON 73 6922. Hydrogeologický průzkum pro meliorační opatření.

Knihu je možno objednat na adrese:

Lesnická práce, s.r.o.
nakladatelství a vydavatelství
PO Box 25, Zámek I
281 63 Kostelec nad Černými lesy

Tel./Fax: 321 679 413-4
E-mail: predplatne@lesprace.cz
<http://www.silvarium.cz>

Vyšlo jako 4. publikace ve sbírce LESNICKÁ KNIHOVNA v edici PĚSTOVÁNÍ LESA

Ing. Václav Nárovec, CSc.

O půdách v lesních školkách

**Půdní podmínky v lesních školkách, jejich kontrola
a vyhodnocování výsledků půdních rozborů**

V roce 2003 vydala
Lesnická práce, s.r.o.
nakladatelství a vydavatelství
Zámek I, 281 63 Kostelec nad Černými lesy

2. vydání

Odpovědný redaktor
Ing. Oto Lasák

DTP a grafická úprava
Lesnická práce, s.r.o.

Osvit a tisk
Tiskárna Jan Průša Klučov

ISBN 80-86386-36-8