



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



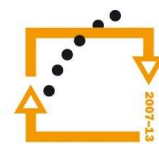
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR
InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

METODY ZJIŠŤOVÁNÍ KVALITY SUBSTRÁTŮ PRO
PĚSTOVÁNÍ SADEBNÍHO MATERIÁLU
LESNÍCH DŘEVIN

(pomocný učební a informační materiál určený studentům LDF MENDELU v Brně)

HODNOCENÍ KVALITY SUBSTRÁTŮ V LESNÍCH ŠKOLKÁCH

(požadavky, metody zjišťování)

ÚVOD

- Pro pěstování sadebního materiálu je třeba použít substrát nejlepších fyzikálních a chemických vlastností.
- Fyzikální a chemické vlastnosti substrátů a způsoby hnojení vždy byly a budou výrobním tajemstvím jednotlivých školkařů.
- Při nákupu substrátů je třeba (možno) sledovat a exaktně vyhodnocovat zejména tyto parametry – vlhkost, obsah spalitelných látek, hodnotu pH, hodnotu elektrické vodivosti (označováno jako EC), obsah částic (frakcí), obsah rizikových látek a kontejnerovou kapacitu (max. množství vody, které může substrát zadržet po záливce). Většina těchto parametrů je určována oborovými normami, ale hodnoty uváděné v těchto normách jsou limitní, tudíž nejsou optimálními hodnotami pro pěstování sadebního materiálu.
- Rychlé rozbory substrátů si může udělat sám školkař, když k tomu má vybavenou laboratoř.
- Jako obecně přijatelný (ne ovšem zcela optimální) je pro pěstování sadebního materiálu lesních dřevin substrát těchto vlastností:
 - acidita – jehličnany 4,5 – 5,5 pH/H₂O
 - listnáče 5,0 – 6,0 pH/H₂O
 - elektrická vodivost – zasolenost (udává celkový obsah živin v substrátu – čím více živin substrát má, tím větší je elektrická vodivost, nezjistíme však o jaké živiny jde) – do 2,2 mS.cm⁻¹ při pěstování sadebního materiálu, do 1,8 mS.cm⁻¹ při klíčení osiva,
 - obsah chloridu (vždy negativně ovlivňují růst rostlin, zejména jehličnanů) – do 50 mg.l⁻¹ substrátu,
 - obsah frakcí substrátu (zrnitostní složení)
 - krytokořenné semenáčky – max. 5 mm frakce, prachové částice (do 0,2 mm) max. 15 %
 - krytokořenné sazenice – max. 15 mm frakce, prachové částice (do 0,2 mm) max. 25 %
 - prostokořenné semenáčky – ve svrchní 3 cm vrstvě ad krytokořenné semenáčky, v hlubších vrstvách ad krytokořenné sazenice
 - obsah prachových částic není třeba zjišťovat, neboť jej lze lépe ověřit podle objemové hmotnosti redukované,

- objemová hmotnost redukována (posuzuje kolik prachových částí substrát má – čím více prachových částí substrát má, tím větší je objemová hmotnost redukována) mezní hodnoty pro zdárný růst prostokořenných a krytokořenných semenáčků - do 180 g.l⁻¹ substrátu, pro krytokořenné sazenice – do 220 g.l⁻¹ substrátu
- obsah semen plevelů (velké množství plevelných rostlin v substrátu činí pěstování velmi složitým – plevel se musí odstraňovat ručně v době jeho klíčení (dochází i k poškození klíčících pěstovaných rostlin) – mezní hodnoty - krytokořenné semenáčky a svrchní vrstva pro prostokořenné semenáčky max. 2 500 klíčivých semen na 1 m³ substrátů, krytokořenné sazenice max. 15 000 klíčivých semen na 1 m³ substrátu,
- fytoxicita substrátu zjišťovaná biologickým testem (některé druhy rostlin – obzvláště salát hlávkový a hořčice bílá – jsou velmi citlivé na přítomnost fyto toxických látek; jejich výsevem do substrátů velmi rychle – během jednoho týdne - zjistíme, zcela je substrát fyto toxický).

POSTUPY ZJIŠŤOVÁNÍ

1. ZRNITOSTNÍ SLOŽENÍ

1.1. Požadavky: krytokořenné semenáčky (výsevy) – max. 5 mm frakce

krytokořenné sazenice – max. 15 mm frakce

1.2. Postup zjišťování:

Známy objem substrátu (1 litr) přesejeme přes síta o velikosti ok 15 a 5 mm. Pomocí odměrného válce zjistíme objem frakcí větších než 15 a 5 mm (mezery vzniklé při měření objemu substrátu nebo jednotlivých frakcí eliminujeme trojím poklepáním dna odměrky nebo válce dlaní) a vypočteme procentické zastoupení frakcí. (Poté připravíme cca 250 g jemnozeme na další analýzy kvality substrátu, a to přesátím substrátu přes síto o velikosti ok 2 mm. Jemnozeme uložíme do připraveného polyetylenového sáčku, označeného číslem substrátu, dostatečné množství substrátu kontrolujeme vážením).

1.3. Potřebné vybavení – odměrné válce, síta o velikosti ok 15, 5 a 2 mm (viz foto 1).

1.4. Možná úprava substrátu:

Jeho drcení, přehazování přes síta nebo další kompostování.

2. OBJEMOVÁ HMOTNOST REDUKOVANÁ

2.1. Požadavky: výsevy – do 180 g.l⁻¹

krytokořenné sazenice – do 220 g.l⁻¹

2.2. Postup zjišťování:

V předem zvážené kádince (hmotnost poznamenat) smícháme substrát s vodou do kašovité substance o objemu 50 ml (voda nesmí ze substance vytékat). Substanci necháme v sušárně vysušit (při 105 °C), zvážíme a přepočteme na 1 l substance. (Lze dělat i při větších objemech, sušárnu lze nahradit i jiným způsobem vysušení.)

2.3. Potřebné vybavení – kádinky, sušárna, váhy (viz foto 2 a 3).

2.4. Možná úprava nevhodného substrátu:

Smísením s drcenou kůrou nebo jiným substrátem.

3. ACIDITA

3.1. Požadavky: jehličnany 4,5 – 5,5 pH/H₂O

listnáče 5,0 – 6,0 pH/H₂O

3.2. Postup zjišťování:

Do kádinky navážíme 10 g jemnozeme, kterou zalijeme 25 ml H₂O. Za občasného protřepání (promíchání) po 24 hodinách změříme aciditu na pH metru nebo indikačními papírky.

3.3. Potřebné vybavení – kádinky, váhy, pH metr, indikační papírky (viz foto 4).

3.4. Možná úprava nevhodného substrátu

zvýšení pH – vápněním (o 1,0 pH přidáním 200 g CaCO₃.m⁻³),

snížení pH – zálivka technickou kyselinou fosforečnou

– zálivka 2 % roztoku síranu amonného

– mísením s jiným substrátem.

4. ZASOLENOST (ELEKTRICKÁ VODIVOST)

4.1. Požadavky: do 2,2 mS.cm⁻¹

4.2. Postup zjišťování:

4.2.1. Příprava výluhu

100 g jemnozeme přeneseme do 1 l plastové lahve, přelijeme 500 ml převařené destilované vody a třepeme na podélné třepačce (lze třepat i v ruce) 3 minuty. Suspenzi přefiltrujeme přes skládaný filtr.

4.2.2. Vlastní měření

K měření použijeme digitální konduktometr. Při vlastním měření vodivosti naplníme měřící nádobku zkoumaným vodným výluhem, do kterého ponoříme čidlo konduktometru po hranici vyznačeného maximálního ponoru, mírně promícháme a po 2 minutách odečítáme hodnotu.

4.3. Potřebné vybavení – kádinky, plastová láhev, filtrační papír, konduktometr (viz foto 5).

4.4. Možná úprava nevhodného substrátu:

při velké zasolenosti – vyplavením vodou, mísením s jiným substrátem

při malé zasolenosti – přidáním potřebných hnojiv.

5. OBSAH CHLORIDŮ

5.1. Požadavky: do 50 mg.l⁻¹

5.2. Postup zjišťování:

5.2.1. Příprava vodného výluhu

100 g jemnozemě přeneseme do plastové láhve, zalijeme 500 ml destilované vody a třepeme na třepače 3 minuty. Suspenzi pak filtrujeme přes skládaný filtr.

6.2.2. Vlastní stanovení chloridů

Do titrační baňky nepipetujeme 25 ml vodného výluhu substrátu, přidáme 2 ml 5 % chromanu draselného a titrujeme 0,02 N roztokem dusičnanu stříbrného, pokud se roztok nezbarví ze žluta do oranžovohněda. Obsah chloridů vypočítáme podle vzorce:

$$\text{mval Cl}^- \text{ ve 100 g půdy} = \frac{a \cdot N \cdot 100}{g}$$

a.....spotřeba AgNO₃ v ml

N.....normalita AgNO₃

g.....množství jemnozemě v g, které odpovídá nepipetovanému objemu výluhu

Převod mval Cl⁻ na mg Cl:

$$\text{mg Cl} = \text{Cl}^- \cdot 35,46$$

Protože obsah chloridů v substrátu se udává v mg.l⁻¹, je třeba vypočítat, jaký objem má dané váhové množství substrátu. Pomocí specifické hmotnosti substrátu vypočítáme objem 100 g substrátu a vypočteme obsah chloridů v 1 litru substrátu.

5.4. Potřebné vybavení – kádinky, filtrační papír, titrační baňka, pipeta, byreta, nálevka, plastová láhev, chroman draselný, dusičnan stříbrný (viz foto 6 a 7).

5.5. Možná úprava nevhodného substrátu:

Vyplavováním vodou, mísením s jiným substrátem.

6. OBSAH SEMEN PLEVELŮ

6.1. Požadavky: krytokořenné semenáčky, výsev – do 2 500 klíčivých semen v 1 m³
krytokořenné sazenice – do 15 000 klíčivých semen v 1 m³

6.2. Postup zjišťování:

Do květináče nasypeme cca 1-2 cm vrstvu keramzitu a na něj písek (cca 2 cm pod horní okraj), na písek umístíme 100 ml substrátu (vrstva substrátu nesmí být vyšší jak 7 mm) a vše přemístíme do nádoby s vodou (závlaha vzlínáním). Květináč označíme jmenovkou s číslem substrátu. Za týden zjišťujeme počet vyklíčených semen plevelných rostlin, který přepočteme na 1 m³ substrátu.

6.3. Potřebné vybavení – květináč (plastový obal), odměrný válec, keramzit, písek (viz foto 8).

6.4. Možná úprava nevhodného substrátu:

Chemická nebo termická dezinfekce.

7. FYTOTOXICITA

7.1. Požadavky:

Testem zjistíme, zda jsou v substrátu fyto toxické látky, nezjistíme ovšem příčinu. Nejsou daná přesná kritéria fyto toxicity pro určité množství vyklíčených semen, je nutný subjektivní odhad. Vhodné je souběžně realizovat zkoušku se substrátem, který není fyto toxický.

7.2. Postup zjišťování:

Do květináče nasypeme substrát (cca 2 cm pod horní okraj). Na čisté podložce napočítáme 50 ks semen hlávkového salátu, přesypeme do skleněné misky a z ní opatrně vysejeme do substrátu. Květináč označíme jmenovkou s číslem substrátu a umístíme do nádoby s vodou (závlaha vzlínáním).

Po 3 až 7 dnech vyhodnotíme počet vyklíčených semen a kvalitu rostlin (salát je velmi citlivý na přítomnost fyto toxických látek).

7.3. Potřebné vybavení – květináč (plastový obal), semena salátu hlávkového (viz foto 9).

7.4. Možná úprava nevhodného substrátu:

Substrát nelze použít – je třeba zjistit příčinu a teprve potom rozhodovat o jeho eventuálním využití.

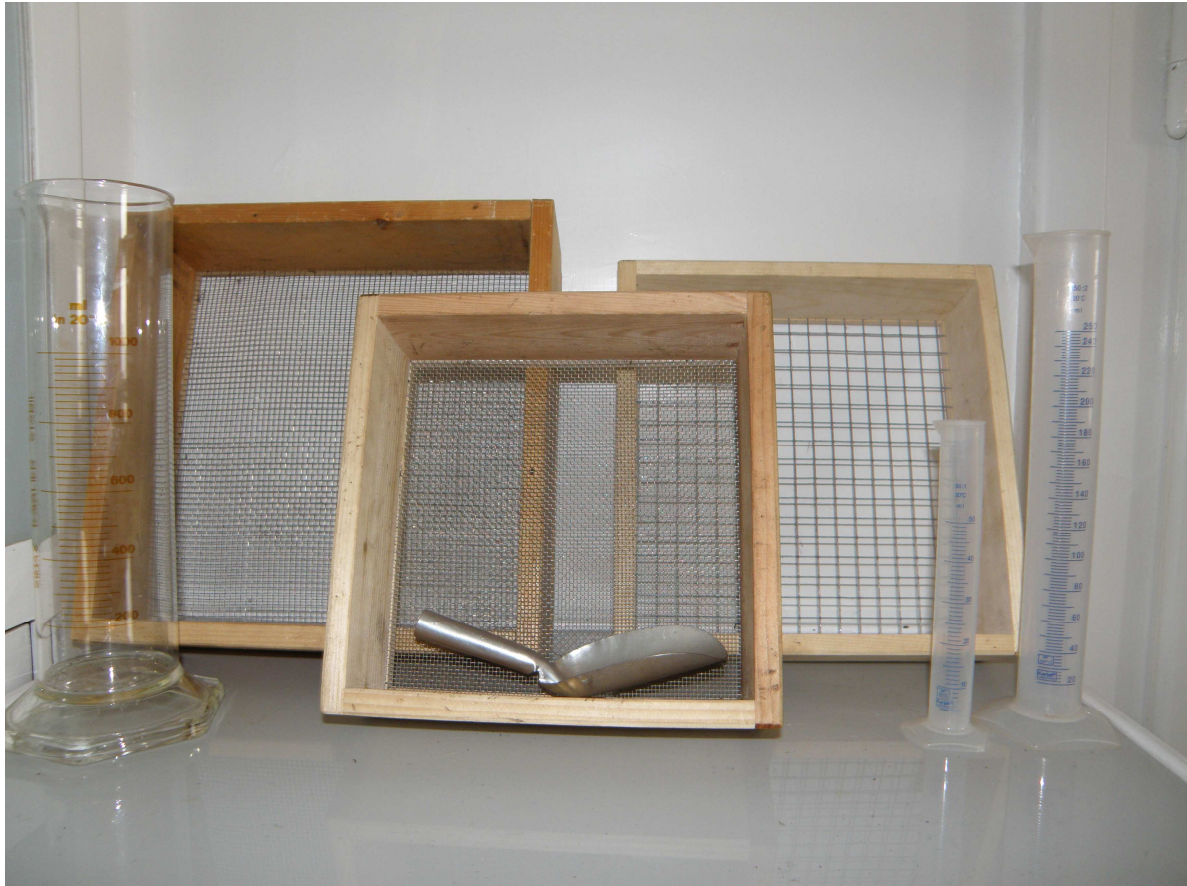


Foto 1: Odměrné válce, sada sít



Foto 2: Kádinky, váhy



Foto 3: Sušárna



Foto 4: Kádinky, váhy, pH metr, indikační papírky



Foto 5: Kádinky, plastová láhev, filtrační papír, konduktometr



Foto 6: Kádinky, titrační baňky, byreta, pipeta, chemikálie



Foto 7: Filtrační papír, nálevka, kádinka, plastová láhev



Foto 8: Květináč, odměrný válec, keramzit, písek



Foto 9: Květináč, semena salátu hlávkového

ZÁVĚR

- Kvalitu substrátu by si měl školkař zjistit před každým použitím „neznámého“ (neověřeného) substrátu. Některé vlastnosti (např. pH, zasolenost a obsah plevelných zrn) je vhodné zajišťovat i u substrátů zakoupených u výrobců.
- Obdobnými postupy jako u substrátu lze zjišťovat kvalitu zásyvky nebo organických hnojiv. Obdobnými postupy lze orientačně zjišťovat i kvalitu minerální půdy.