

Využití mykorhizních symbióz v lesnictví

Cudlín P., Chmelíková E., Černý M.

*Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i.
Na Sádkách 7, 370 05, České Budějovice
cudlin.p@czechglobe.cz*



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Mendelova
univerzita
v Brně



Obsah

- Důvody pro umělou mykorrhizaci sadebního materiálu lesních dřevin
- Ovlivnění podmínek pro vznik a rozvoj mykorrhizních symbióz houbami, vyskytujícími se ve školce
- Způsoby umělé inokulace (mykorrhizace)
- Příprava mykorrhizního inokula
- Testování efektivity mykorrhizního inokula za skleníkových podmínek
- Testování růstových schopností mykorrhizovaných či kontrolních sazenic
- Ověřování efektivity umělé mykorrhizace dlouhodobým sledováním vysazeného materiálu

Využití inokulace mykorhizními houbami při pěstování rostlin

Důvody pro umělou mykorhizaci sadebního materiálu lesních dřevin

- 1) Zhoršování stanovištních podmínek pro obnovu lesa (přímé působení imisí na dřeviny, okyselování půdy, nepříznivé klimatické podmínky na velkých holinách)
- 2) Úbytek mykorhizních hub (intenzivní sběr plodnic, zhoršování půdních vlastností – pH a obsah organické hmoty, další antropogenní vlivy)
- 3) Nárůst ploch antropogenních substrátů (výsypky, haldy, odkaliště popílku, skládky)
- 4) Intenzifikace pěstování semenáčků ve školkách pod polyetylenovými kryty (umělé substráty, pesticidy, hnojiva)

Účelnost umělé inokulace ektomykorhizními i endomykorhizními houbami byla prokázána při:

- zalesňování bývalých zemědělských půd, stepí či jiných původně bezlesých oblastí (Mikola 1968)
- rekultivaci výsypek a skládek (Schramm 1966)
- introdukci exotických dřevin (HacsKaylo a Vozzo 1967)
- pěstování dřevin ve sterilizovaných substrátech (Marx a kol. 1978), nebo o řešení dalších speciálních problémů ve školkách (Göbl a Platzer 1968)
- při zalesňování výsypek se úspěšně uplatnila též inokulace dřevin i travin VAM houbami (Daft a kol. 1975), případně i inokulem, obsahujícím mykorhizní houby a nitrifikační bakterie (Moser a Haselwandter 1983)
- pěstování jedlých EKM hub, ať už hřibovitých nebo lanýžů (Fassi a Fontana 1969, Zadražil a Schliemann 1977)

Ovlivnění podmínek pro vznik a rozvoj mykorhizních symbióz houbami, vyskytujícími se ve školce

- a) Rozmístění mykorhizních dřevin ve školce

- b) Kultivační podmínky
 - dostatečné množství organické hmoty (v půdě, nebo v umělém substrátu)
 - udržení určité minimální vlhkosti substrátu
 - střední nebo nižší obsah živin (podle možností používat zelené hnojení)
 - selektivní používání pesticidů (fungicidy lze většinou používat jen ke sterilizaci substrátu. po vytvoření mykorhiz již jen k postřiku nadzemních částí); v některých případech lze i tady použít fungicidy na bázi benomylu, proti kterému jsou EKM houby relativně odolné (Fitter a Nichols 1988).

Pro zavedení umělé mykorrhizace do revitalizace narušených ekosystémů je zapotřebí:

1. vybrat vhodné mykorrhizní houbové symbionty, adaptované na různé extrémní stanovištní podmínky po výsadbě;
2. produkovat velké množství biomasy za umělých podmínek;
3. testovat efektivnost inokula za laboratorních i polních podmínek;
4. očkovat semenáčky dřevin a dopěstovat je do stádia vhodného k výsadbě;
5. ověřit efektivnost umělé mykorrhizace dlouhodobým sledováním vysazeného materiálu.

Průzkum mykorhizních poměrů

1. Sledování plodnic EKM hub
2. Hodnocení kořenových systémů semenáčků a sazenic z hlediska rozvoje mykorhiz
2. Experimentální stanovení mykorhizního inokulačního potenciálu půd (Kropáček a kol. 1989b, Brundrett a Abbott 1994)

Zjišťování ektomykorhizního houbového symbionta stopováním mycelia od plodnice k mykorhize



Získávání spór pro experimenty s aseptickými kulturami ektomykorhizních hub



Zjišťování mykorrhizního inokulačního potenciálu





ALŽBĚTINKA

Vhodný houbový symbiont by měl mít schopnost:

- převedení a udržení v čisté kultuře;
- měl by stimulovat růst symbiotické dřeviny, a to i s jejími rannými i pozdějšími vývojovými stádii (Mason a kol. 1983);
- měl by být odolný vůči stresovým faktorům, vyskytujícím se ve školce i na cílové lokalitě.

Podzemní ektomykorhizní houba jelenka obecná



Způsoby umělé inokulace (mykorrhizace)

1. půdou, popřípadě hrabankou z porostu nebo ze starší lesní školky;
2. staršími mykorrhizními sazenicemi;
3. spórami hub;
4. vegetativním inokulem houbového mycelia.

Čisté submerzní kultury ektomykorhizních hub



Příprava mykorhizního inokula

- v různých substrátech za sterilních podmínek (pšeničná zrna, písek, perlit), často ve směsi s rašelinou (Sobotka 1957, Moser 1963);
- vodní suspenze spór;
- mycelium může vrůst do substrátu, kde je chráněno před vysycháním a napadením patogenními mikroorganismy, např. do vermikulitu nebo perlitu s malým množstvím rašeliny pro udržení stabilní hodnoty pH (Marx a kol. 1984);
- imobilizací mycelia v pektinovém gelu – tzv. granulované inokulum, (Le Tacon 1983; Kropáček a kol. 1989).

Umělá inokulace pomocí submerzního mycelia ektomykorhizních hub



Umělá inkulace pomocí alginátového inokula ektomykorhizních hub





Příprava granulovaného ektomykorhizního inokula









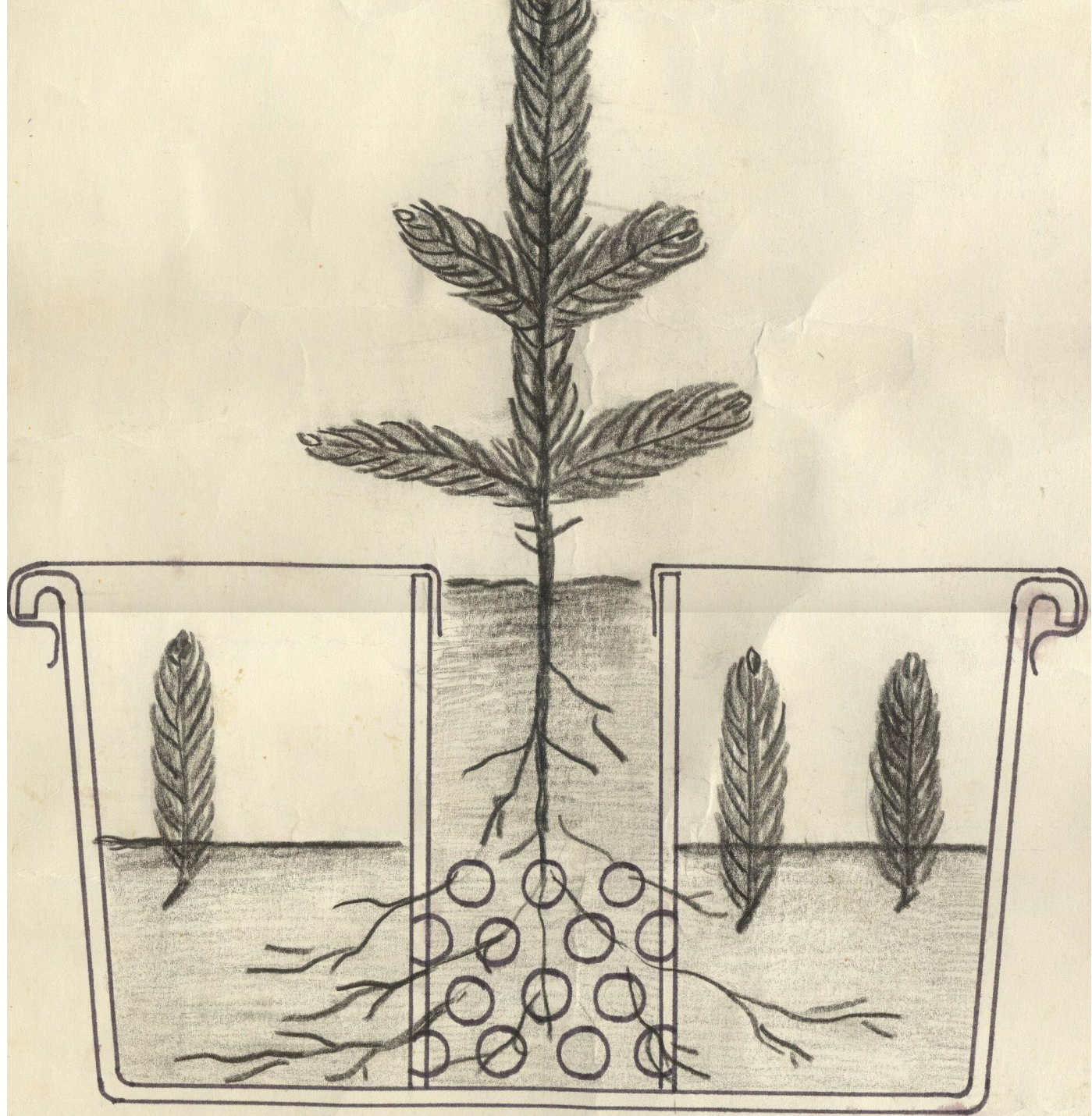




- Všechny typy vegetativního inokula, včetně vodní suspenze spór, se zapravují do půdy nebo do substrátu těsně před výsevem, nejpozději při tvorbě prvních laterálních kořenů semenáčků.
- Později je již rhizosféra kořenů kolonizována EKM houbami a ostatní půdní mikroflórou, nacházející se ve školce.
- Výjimku tvoří za určitých podmínek řízkovanci v první vegetační sezóně (Chmelíková a Cudlín 1991).
- Jiná je situace u VAM dřevin, kde k samovolné infekci dochází pomaleji.

Experimenty se stimulací růstu adventivních kořenů řízkovanců smrku ztepilého pomocí ektomykorhizních hub





Komerčně vyráběná inokula ECM hub

- V posledních dvou desetiletích se v zahraničí objevuje stále více firem, které produkují či distribuují očkovací přípravky obsahující mykorhizní houby.
- Děje se to zvláště v Německu, kde působí zhruba deset producentů takových přípravků, z nichž hlavní jsou tři: firmy Triton, INOQ, Mycotec.
- Řadu producentů nalezneme v USA (např. firmy Roots, Plant Health Care).
- Francouzská firma Biorize se zaměřuje převážně na produkci přípravků pro zahradnictví, další francouzská firma Robin pak produkuje ektomykorhizní přípravky pro lesnictví.
- Další firmy působí ve Velké Británii (MicroBio, Plant Works) a jedna i v ČR (Symbio-M).

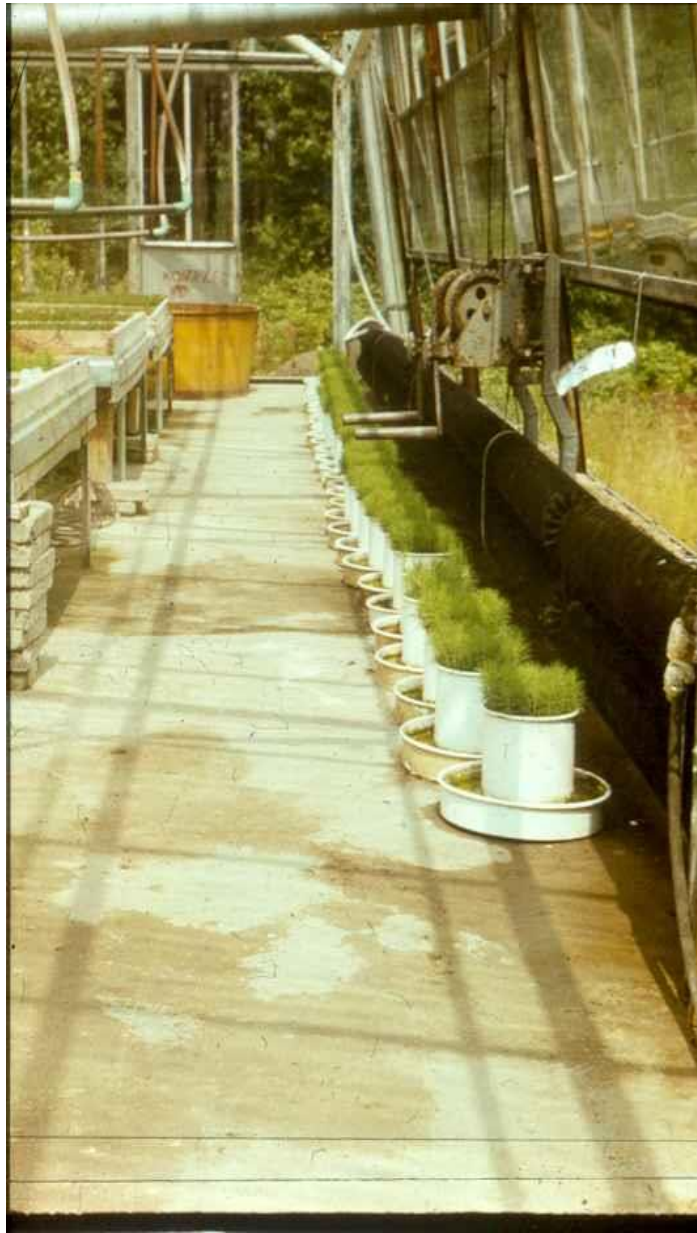
Testování efektivity mykorrhizního inokula za laboratorních podmínek





Testování efektivity mykorhizního inokula za skleníkových podmínek









Testování efektivity mykorhizního inokula za polních podmínek



Testování růstových schopností mykorhizovaných či kontrolních sazenic

Lze provádět například stanovením růstové kapacity kořenů Sutton (1979) nebo potenciálního indexu ujetí (Grossnickle a kol. 1991).





Dopěstování semenáčků dřevin do stádia vhodného k výsadbě







Ověřování efektivity umělé mykorrhizace dlouhodobým sledováním vysazeného materiálu







