

# Zkušenosti s použitím kryptokřízeného sadebního materiálu z intenzivních technologií ve Skandinávii

**Experiences of containerized seedlings produced in intensive technologies in Scandinavia**

**Ivo Kupka**

## ABSTRAKT:

SKANDINÁVSKÉ ZEMĚ POUŽÍVAJÍ K UMĚLÉ OBNOVĚ PRAKTIKY JEN KRYPTOKŘÍZENÝ SADEBNÍ MATERIÁL. PO DLOUHÉM VÝVOJI S MNOŽSTVÍM SLEPÝCH ULIČEK SE TENTO TYP REPRODUKČNÍHO MATERIÁLU USTÁLIL NA POUŽÍVÁNÍ TECHNOLOGIE NEPRORŮSTAVÝCH PLASTOVÝCH SADBOVAČŮ TJ. PRODUKCI „PLUGŮ“, KTERÉ SE „VYRÁBĚJÍ“ VE VELKÝCH FÓLIOVNÍCÍCH SE ZCELA RÍZENOU ATMOSFÉROU. VĚTŠINA OPERACÍ JE MECHANIZOVÁNA SE ZŘETELNOU TENDENCÍ K DALŠÍMU SNIŽOVÁNÍ PODÍLU RUČNÍ PRÁCI NA CELÉM PRODUKČNÍM PROCESU. TAKÉ VYZVEDÁVÁNÍ, BALENÍ A EXPEDICE SE DĚJE NA AUTOMATIZOVANÝCH BALÍCÍCH LINKÁCH, JEŽ JSOU V TEXTU PODROBNĚJI POPSÁNY VČETNĚ JEJICH EKONOMICKÉ NÁROČNOSTI. CELKOVĚ LZE KONSTATOVAT, že TATO INTENZIVNÍ TECHNOLOGIE KRYPTOKŘÍZENÉHO SADEBNÍHO MATERIÁLU TVORÍ PROPRACOVANÝ KOMPLEX, KTERÝ JE POTŘEBA POSUZOVAT (A PŘÍPADNĚ PŘEBÍRAT) JAKO CELEK, PROTOŽE VYJÍMANÍ JEDNOTLIVÝCH TECHNOLOGICKÝCH UZLŮ NEVEDE K OČEKÁVANÝM VÝSLEDKŮM.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** KRYPTOKŘÍZENÝ SADEBNÍ MATERIÁL, MODERNÍ ŠKOLKAŘSKÉ TECHNOLOGIE, ŠVÉDSKO, FINSKO, ZALESŇOVÁNÍ, OBNOVA LESA, SÁZECÍ HŮL

## ABSTRACT

SCANDINAVIA USED TO USE MOSTLY CONTAINERIZED SEEDLINGS AND PLANTS. CONTAINERS ARE ONLY PLASTIC - AFTER MANY EXPERIENCES WITH OTHER MATERIALS, PLASTIC PROVES TO BE MOST SUITABLE MATERIAL FOR THIS PURPOSE. SEEDLINGS ARE GROWN IN GREEN-HOUSES WITH CONTROLLED ATMOSPHERE. MECHANIZATION AND AUTOMATION ARE OF HIGH RATE IN WHOLE NURSERY TECHNOLOGY IN SCANDINAVIA. STORAGE AND SHIPMENT ARE ALSO HIGHLY MECHANIZED WITH LOW SHARE OF MANUAL WORK. THE INTENSIVE TECHNOLOGY FOR CONTAINER-GROWN SEEDLING HAS TO BE EVALUATED AND POSSIBLY ACCEPTED AS A CHAIN, NOT AS FRAGMENTED SINGLE OPERATIONS.

**KEYWORDS:** CONTAINERIZED SEEDLINGS AND PLANTS, MODERN FOREST NURSERY, SWEDEN FINLAND, REGENERATION, PLANTING TUBE

## Úvod

Skandinávské lesnictví je známé svou vyspělostí a kvalitou. Po vstupu Švédska a Finska do Evropské unie, jež znamenaly nárůst výměry lesů tohoto společenství o 53,5 mil. ha lesa, se významně změnil i přístup Unie k otázkám lesního hospodářství a lesnického sektoru (Solberg et al., 1996, Hyttinen et al., 1996). Zejména Finsko je významným hráčem na tomto poli a významně se uplatňuje i v mezinárodním měřítku. To platí i na poli legislativním i když stále společná lesnická politika EU neexistuje a platí zde zásada subsidiarity (Glueck et al., 1996).

Obnova lesů ve Skandinávii se ještě před dvaceti lety děla převážně přirozenou obnovou (Paivinen et al., 1996, Spiecker et al., 1996), tento podíl však postupně klesá, takže poslední údaje (State of Europe's Forests 2003, UN/FAO, 2003) uvádějí podíl relativní podíl přirozené obnovy lesa pro Norsko 43 %, Finsko 30 % a Švédsko 29 %. Hlavním důvodem není úsilí o „mechanizaci“ těžebních a pěstebních prací, jak ji známe u nás ze sedmdesátých a osmdesátých let minulého století, ale úsilí o zvelebování genetické podstaty svých lesů tj. širší využívání šlechtěného osiva ze semenných sadů často už druhé generace, z nichž mnohé už mají status testovaného zdroje ve smyslu našeho nového zákona „O obchodu s reprodukčním materiélem lesních dřevin“ č. 149/2003 Sb.

## Skandinávské školkařství a obnova lesa

Sadební materiál produkovaný ve školkách pro potřeby umělé obnovy lesa je ve více než 90 % krytokořenný sadební materiál, což je údaj platný pro celou Skandinávii (Rantala, 2003).

Rovněž tak platí, že experimenty a hledání nových technik a materiálů pro obalovanou sadbu se prakticky soustředily jen na plastové sadbovače. Prorůstavé a poloprorůstavé obaly typu RCK či jutových pytlů ani modifikované Nisulovy metody ačkoliv je finského původu se už vůbec nepoužívají. Ve Finsku je velmi úspěšná firma Lennen, která dodává plastové sadbovače nejrůznějších velikostí a dovážejí se i k nám a naši školkaři ji velmi dobře znají. Samozřejmostí jsou všechny moderní bezpečnostní prvky, které minimalizují nebezpečí vzniku kořenových deformací, zejména použití „vzdušného střihu“ na dně a bocích jednotlivých buněk, kónický tvar buňky a podélná žebra. Nejen velikost a bezpečnostní prvky jsou u sadbovače důležité. Analýza architektoniky kořenových systémů našich jehličnatých dřevin mino jiné ukázala, že smrk ve srovnání s borovicí vytváří největší podíl svých kořenů v horní třetině kontejneru. Z toho vyplývá, že tvar buňky pro smrkové semenáčky a zejména sazenice by měl být zcela jiný než pro borovici. Poměr výška/šířka buňky by měl být 1:1 pro smrk, kdežto pro borovici by měl tento poměr činit 3:1 či 6:1.

### Obr. 1: Velké fóliovníky s neprorůstavými plastovými sadbovači jsou základem skandinávského školkařství

*Figure 1: Large plastic green houses for containerized seedlings are most frequent technology in Scandinavia*



Vzhledem ke klimatickým podmínkám se veškerá produkce obalené sadby odehrává ve fóliovnících, které obsahují agregáty na vytváření stabilního mikroklimatu po stránce teploty a vlhkosti vzduchu, ale stále častější jsou i zařízení na umělé zvyšování obsahu

$\text{CO}_2$  ke stimulaci fotosyntézy sadebního materiálu. Samozřejmostí je kvalitní štěrkové drenážované lože, které umožňuje odvedení nadbytečné vody z podlahy fóliovníku. Rovněž clonění a větrání fóliovníku je řízeno centrální počítačovou jednotkou v závislosti na vnějším počasí. Moderní fóliovníky umožňují natolik řízené vnitřní mikroklima včetně vytváření umělých světelních poměrů, že už se i provozně provádí produkce dvouletých semenáčků během jednoho roku, kdy se uprostřed vegetační sezóny nasimuluje vegetační klid tj. chladno a krátký den, aby se po zhruba jednom měsíci obnovil tepelný režim jara a léta a rostliny tak projdou dvěma vegetačními obdobími během jednoho roku. Tato bezesporu energeticky a tudíž i ekonomicky náročná operace, umožňuje pružnější reakci na požadavky trhu, protože ve Skandinávii se obvykle dvouleté neškolkované semenáčky běžně používají k zalesňovacím pracím a tato technologie tedy umožňuje během jednoho roku dodat potřebné semenáčky. Na můj dotaz po ekonomické návratnosti takto vybaveného fóliovníku mně manager firmy tvrdil, že za 3-4 roky se musí toto zařízení zaplatit.

### Obr.2: Ve fóliovnících je samozřejmostí možnost tvorby mikroklimatu

Figure 2: Green houses have controlled atmosphere



### Nové technologie ne za každou cenu

Další významnou odlišností školkařských provozů ve Skandinávii je skladování a luštění semenného materiálu. Běžně si školky svůj semenný materiál skladují sami v prostorách své školky ve formě nevyluštěných šíšek (řada prací ukazuje, že takto skladované semeno si podrží na delší dobu vyšší klíčivost) a dle potřeby si tyto šíšky luští ve své vlastní malé luštírně. Také vyluštěné semeno si sami skladují

**Obr. 3: Luštění šišek si provádějí školky sami**  
Figure 3 Seeds are extracted in nursery



Produkce obaleného sadebního materiálu se zahajuje samozřejmě na automatické plnící lince, které mohou být nejrůznější provenience.

Při zavádění nové technologie si manager školky vždy položí následující otázky (adaptováno podle Landis et al., 1994):

- odpovídá tato technologie biologickým „potřebám“ sadebního materiálu?,
- kolik času a pracovních sil ušetří?,
- jak vhodný je tento úkon pro novou technologii?,
- po jakou část roku bude technologie využitelná?,
- nelze ji vypůjčit či pronajmout?.

Pokud si na všechny (nebo na podstatnou jejich většinu) odpoví kladně, pak se pro ni rozhodne.

Postup plnící a secí linky je téměř identický u všech technologií a obsahuje tyto základní úkony:

- ze zásobníku je podán prázdný a desinfikovaný sadbovač na pohyblivý pás,
- z připraveného substrátu, který je speciálně připraven pro určený typ síje jsou jednotlivé buňky naplněny a substrát je mírně stlačen,
- do připraveného důlku je vyseto semeno (semena jsou metodou IDS selektována tak, aby bylo dosaženo stoprocentní klíčivosti) a po kontrole správnosti výsevu je zakryto substrátem

- oseté sadbovače jsou ukládány do manipulačních rámů na konci linky

Odtud jsou plné rámy naváženy vysokozdvížným vozíkem do fóliovníku, kde je jejich růst po celou dobu monitorován množstvím čidel napojených na centrální počítačovou jednotku, která dle zvoleného programu volí intenzitu závlahy a výživy, větrání a stínění fóliovníku a další potřebné úkony. Spotřeba lidské práce je opravdu minimální.

#### **Obr.č.4 Skladování semen si zajišťují školky sami**

*Figure 4 Seed storage is provided in nursery*



#### **Manipulace a skladování obaleného sadebního materiálu**

Po vypěstování sadebního materiálu do požadované velikosti a kvality je i „vyzvedávání“ a manipulace se sadebním materiélem stále častěji zajišťována mechanizovaně na expediční lince.

Pracovní postup této linky lze rovněž nejlépe objasnit stručným popisem činnosti jednotlivých uzlů:

- traktor či vysokozdvížný vozík dopraví paletu sadbovačů se sadebním materiélem z fóliovníku nebo úložiště k balící lince,
- na počátku linky je sadební materiál vyklopen ze sadbovačů za pomocí speciálního kartáče,
- potom je svazek plugů lehce horizontálně zkomprimován,
- další operací je umístění tohoto svazku do malé otevřené kartonové krabice (používá se termín OCB – open cardboard box),
- pracovník zkontroluje kvalitu plugů, případně doplní jejich počet (na tuto operaci se ve Skandinávii klade velký důraz, neboť dodavatel musí zajistit spolehlivou kvalitu každé dodávané krabice),

- v následující operaci je tato krabice uzavřena a dvě tyto krabice (OCB) jsou umístěny do větší kartónové krabice (používá se termín SB – storage box), která je uzavřena a přelepena lepicí páskou,
- z těchto uzavřených krabic (SB) je vytvořen kvádr na paletě vhodných rozměrů – počet krabic SB na jedné paletě je 20 kusů
- tento kvádr je spolu s paletou pevně obtočen plastovou fólií a tím je proces balení ukončen

Součástí této linky je ještě čištění, mytí a desinfekce sadbovačů, aby byly připraveny pro další pěstování sadebního materiálu.

Pro vaši informaci pořizovací cena této expediční linky je 100 900 €. Ergonomické a ekonomické studie ukazují, že je tato linka dostatečně efektivní i z ekonomického hlediska. Zahrnutý jsou i pracovní náklady pro pět pracovníků (náklady na jednoho pracovníka a jednu pracovní hodinu činí ve Skandinávii 12,6 € ), kteří zajišťují hladký provoz, přičemž je v tomto počtu započítán i traktorista či obsluha vysokozdvižného vozíku. Provoz je ekonomicky rentabilní, když je na lince ročně zpracováno minimálně 6 mil. kusů semenáčků či sazenic. Někteří školkaři ve Skandinávii však kladou tuto hranici výše a požadují alespoň 10 mil. kusů semenáčků či sazenic.

#### **Obr. 5: Skladování sadebního materiálu v klimatizovaných halách připomíná spíše velkoobchod než školku**

*Figure5: Seedling storage is organized in nursery on high level technology*



Takto zabalený sadební materiál může být buď expedován k zákazníkovi anebo je umístěn v klimatizovaném skladu. Vhodné teploty pro delší skladování přes zimu jsou buď těsně pod bodem mrazu (-1 až - 4°C tzv. cold storage) nebo při teplotách těsně nad bodem mrazu (0 až 4 °C tzv. cool storage), při kterých může být sadební materiál skladován po dobu několika měsíců. Pokusy ukázaly, že teploty pod -18°C zničí prakticky všechny sadební materiál a že vhodná teplotní hranice leží někde u -4 °C, kdy je mortalita téměř nulová. Doporučená teplota pro delší skladování je -2 °C.

**Obr. 6: Použití sázecí hole završuje celou intenzivní technologii použití kryptokrémenného sadebního materiálu**

*Figure 6: Planting tube is last but important part of intensive technology chain*



Technologie „plugů“ umožňující snadný transport a manipulaci v lepenkových krabicích má návaznost v „sázecích holích – potiputky“, které umožňují ergonomicky příznivé a ekonomicky velmi výhodné provádění zalesňovacích prací, bez nějakých náročných těžkých strojů které byly někdy u nás zkoušeny.

## Závěr

Skandinávské lesnictví se od našeho středoevropského liší nejen přírodními podmínkami (většina Skandinávského území spadá do boreálních lesů), ale i významně ekonomickými podmínkami. Proto je nemožné všechny moderní (a ekonomicky velmi nákladné) školkařské technologie beze změn přenášet do našich podmínek. Zejména otázky uvedené v příspěvku (viz citace Landis et al., 1994) by měly být vždy klíčové při našem rozhodování a posuzování těchto technologií. Na druhé straně jsou důležitým ukazatelem toho, kam moderní školkařství směřuje a jaký vývoj lze očekávat ve světě, v Evropě a na konci i u nás.

## **Literatura**

- Anon., 2003, State of Europe's Forests 2003, UNECE/FAO, Austria, ISBN 3-902073-09-8, 126 p.
- Glueck P., et al., 1996, Forestry in the context of rural development: Future research needs, EFI proceedings N.15, ISBN 952-9844-30-1, Jonsuu, Finland, 178 p.
- Hyttinen P., et al., 1996, Regional development based on forest resources – theories and practices, EFI proceedings N.9, ISBN 952-9844-20-4, Jonsuu, Finland, 265 p.
- Landis et al., 1994, Nursery planning, development and management. The container tree nursery manual, vol. I, IUS Dept. of Agriculture, Washington, 188 p.
- Paivinen R., et al., 1996, Large scale forestry scenario models: Experiences and requirements, EFI proceedings N.5, ISBN 952-9844-13-1, Jonsuu, Finland, 315 p.
- Rantala,J. et al., 2003, Economic evaluation of container seedling packing and disinfection machinery, Silava Fennica 37(1):121-127
- Spiecker H., et al., 1996, Growth trends in European forests, Springer Berlin, ISBN 3-540-61640-5, 372 p.
- Solberg B., et al., 1996 Forest industries towards the third millennium – economic and environmental challenges, EFI proceedings N.11, ISBN 952-9844-24-7, Jonsuu, Finland, 178 p.

*Kontakt na autora:*

*Doc. Ing. Ivo Kupka, CSc.*

*Fakulta lesnická a environmentální  
Česká zemědělská univerzita v Praze*

*Kamýcká 129  
165 21 Praha 6 -Suchdol  
email . [kupka@lf.czu.cz](mailto:kupka@lf.czu.cz)*