



**VÚLHM Jíloviště – Strnady**  
Výzkumná stanice Opočno



**Sdružení lesních školkařů**  
České republiky

ve spolupráci s

**Ministerstvem zemědělství ČR**  
**Mendelovou zemědělskou a lesnickou univerzitou Brno**  
**Fakultou lesnickou a environmentální ČZU Praha**  
**Lesnickým výzkumným ústavem Zvolen**  
**Technickou univerzitou Zvolen**

# Možnosti použití sadebního materiálu z intenzivních školkařských technologií pro obnovu lesa

Sborník z mezinárodního semináře

**3. a 4. června 2004**

Kodymův národní dům  
OPOČNO

LESNICKÁ PRÁCE  
2004

## **Východiska, záměr a cíl semináře:**

*V souvislosti s naším vstupem do EU lze mimo jiné předpokládat i výrazné rozšíření intenzivních postupů pěstování sadebního materiálu v lesních školkách, tj. technologií, které jsou v zemích Unie ve velkém rozsahu využívány. V řadě našich školek jsou tyto způsoby pěstování sadebního materiálu po řadu let uplatňovány a jejich podíl a význam na celkové produkci narůstá. Současná úroveň poznání a praktických zkušeností i v podmínkách ČR umožňuje použití ucelených technologií s produkcí krytokořenného sadebního materiálu (KSM) s vysokou morfológickou a fyziologickou kvalitou. Významně k tomu přispívá i systém testování biologické vhodnosti pěstebních obalů, kde jsou soustřeďovány informace o dostupných typech obalů, v nichž lze vypěstovat kvalitní KSM.*

*Cílem semináře je seznámení odborné veřejnosti s poznatky o současných možnostech, perspektivě pěstování a použití obalených semenáčků a sazenic lesních dřevin z intenzivních školkařských technologií, včetně dosavadních zkušeností s použitím těchto výpěstků při obnově lesa.*

*Seminář je určen pro široké spektrum lesnické veřejnosti, tj. vlastníky lesa a jejich odborný personál, organizace zabývající se produkcí a obchodem se sadebním materiálem lesních dřevin, pro specialisty lesnického výzkumu a školství.*

## **Odborní a organizační garanti:**

*Odborný garant: Ing. Antonín Jurásek, CSc. (VÚLHM VS Opočno)*

*Organizační garant: Ing. Jarmila Nárovcová (VÚLHM VS Opočno)  
Ing. Jan Leugner (VÚLHM VS Opočno)  
Ing. Vladimír Foltánek (SLŠ ČR)*

© VÚLHM - VS Opočno, 2004  
© Lesnická práce, s.r.o., 2004

ISBN

# O B S A H

## 1. blok referátů

### Úvodní vystoupení

Ing. A. Jurásek, CSc.

**Problematika použití krytokořenného sadebního materiálu (KSM) lesních dřevin z intenzivních technologií v podmínkách ČR (zkušenosti z minulosti, současnost a strategie použití v budoucnosti)**

Ing. L. Šmelková, CSc.

**Použití KSM z intenzivních technologií v SR**

Prof. Ing. O. Mauer, CSc.

**Důsledky použití nevhodných technologií pěstování KSM ve školce na kvalitu a zdravotní stav výsadby při obnově lesa**

Doc. Ing. I. Kupka, CSc.

**Zkušenosti s použitím KSM z intenzivních technologií ve Finsku**

## 2. blok referátů

Prom. biol. Z. Procházková, CSc.

**Kvalitní osivo – základ intenzivních technologií KSM**

Ing. J. Nárovcová

**System testování biologické vhodnosti obalů pro pěstování KSM lesních dřevin a poznatky s uplatněním KSM**

RNDr. J. Martincová

**Zkušenosti s použitím KSM smrku z intenzivních technologií v horských oblastech**

Ing. A. Jurásek, CSc.

**Dosavadní zkušenosti s použitím KSM buku z intenzivních technologií**

Ing. M. Sarvaš, PhD.

**Odolnost na mráz - podstatný faktor úspěšnosti pěstování krytokořenného sadebního materiálu**

### **3. blok referátů**

Mgr. Inž. K. Szabla

**Ekonomika použití krytokořenného sadebního materiálu (KSM) v Polsku**

Mgr. Inž. K. Szabla

**Mykorhizace lesních sazenic v kontejnerech**

Ing. Vl. Foltánek

**Stav a perspektivy rozvoje intenzivních technologií pěstování KSM  
z pohledů lesních školkařů v lesních školkách ČR**

Ing. Zezula

**Strategie použití KSM u podniku LČR**

### **Diskusní příspěvky**

Ing. I. Ticha

**Porovnání parametrů technologie JIFFY a LANNEN**

Ing. A. Tučekova

**Poznatky s použitím krytokorenného sadbového materiálu z intenzivních  
technologií při obnově lesa (Jiffy 7)**

Mgr. Debnarova

**Kvalita a množství používaného osiva na Slovensku v letech 2001 - 2004**

# Úvod

V posledních letech došlo v praxi našich lesních školek k výraznému posunu v kvalitě prostokořenného i krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin určeného pro obnovu lesa. Přispěly k tomu mimo jiné i standardy kvality podle ČSN 482115 „Sadební materiál lesních dřevin“, které se začaly používat v dodavatelsko odběratelských vztazích mezi školkaři a vlastníky lesa. Ze současného pohledu je významné i to, že základní kvalitativní parametry výše uvedené normy jsou zahrnuty do již přijatého Zákona o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin č. 149/2003 Sb.

V souvislosti s naším vstupem do EU lze mimo jiné předpokládat i výrazné rozšíření intenzivních postupů pěstování sadebního materiálu lesních dřevin, tj. technologií, které jsou v zemích Unie ve velkém rozsahu využívány. Jedná se především o komplexně rozpracované pěstování krytokořenných semenáčků a sazenic lesních dřevin.

I když v podmínkách ČR bude mít i nadále nezastupitelné místo použití prostokořenného sadebního materiálu, podíl a význam krytokořenného sadebního materiálu (KSM) při obnově lesa bude zřejmě v souladu se světovým trendem narůstat. Současná úroveň poznání a praktických zkušeností, vycházející mimo jiné z dlouhodobých zkušeností s některými typy KSM, umožňuje i v našich podmínkách použití ucelených technologií produkce KSM s vysokou morfológickou a fyziologickou kvalitou. Významně k tomu přispívá i systém testování biologické vhodnosti pěstebních obalů, kde jsou soustředovány informace o dostupných typech obalů, v nichž lze vypěstovat kvalitní krytokořenné semenáčky a sazenice.

V rámci pěstebního výzkumu současně zjišťujeme přednosti a možná rizika použití KSM na jednotlivých typech zalesňovaných stanovišť tak, aby vlastníci lesa měli dostatek odborných informací a mohli plně využít všechny přednosti KSM.

Cílem semináře a referátů uvedených v tomto sborníku je seznámit odbornou veřejnost s poznatky o současných možnostech, perspektivě pěstování obalených semenáčků a sazenic lesních dřevin z intenzivních školkařských technologií, včetně dosavadních zkušeností s použitím těchto výpěstků při obnově lesa.

Ing. Antonín Jurásek, CSc.

# Problematika použití krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin z intenzivních školkařských technologií v podmínkách České republiky

Problems of the use of forest tree containerized planting stock nursery grown by intensive technologies in the Czech Republic

Antonín Jurásek, Jarmila Martincová, Jarmila Nárovcová

## ABSTRAKT

KRYTOKOŘENNÝ SADEBNÍ MATERIÁL JE V ČR POUŽÍVÁN JIŽ PO ŘADU DESETILETÍ, I KDYŽ ROZSAH JEHO VYUŽÍVÁNÍ JE RELATIVNĚ MALÝ. V SOUČASNÉ DOBĚ SE V SOULADU SE SVĚTOVÝM TRENDEM STÁLE VÍCE UPLATŇUJÍ INTENZIVNÍ POSTUPY PĚSTOVÁNÍ KRYTOKOŘENNÉHO SADEBNÍHO MATERIÁLU, PŘÍSPĚVEK INFORMUJE O MOŽNOSTECH JEHO POUŽITÍ V ČR. SOUSTAVNĚ SE NAPŘ. PRACUJE NA ZVÝŠENÍ KVALITY SADEBNÍHO MATERIÁLU, STANDARDY KVALITY BYLY ZAHRNUTY DO NOVÉ LEGISLATIVY. VÝZKUM V SOUČASNOSTI ŘEŠÍ PROBLÉMOVÉ ASPEKTY POUŽITÍ KSM NA EXTRÉMNĚJŠÍCH STANOVÍŠTÍCH. VLASTNÍCI LESA A ŠKOLKAŘI MAJÍ K DISPOZICI KATALOG BIOLOGICKY OVĚŘENÝCH PĚSTEBNÍCH OBALŮ. JSOU TAK VYTVOŘENY PŘEDPOKLADY, ABY MOHL BÝT KVALITNÍ KRYTOKOŘENNÝ SADEBNÍ MATERIÁL VÍCE VYUŽÍVÁN PŘI ZALESŇOVÁNÍ A BYLY DOCENĚNY JEHO PŘEDNOSTI.

## ABSTRACT

CONTAINERIZED PLANTS HAVE BEEN USED IN THE CZECH REPUBLIC ALREADY FOR MANY DECADES EVEN THOUGH THE EXTENT OF THEIR USE IS RELATIVELY SMALL. RECENTLY, THE INTENSIVE WAYS OF NURSERY GROWING ARE EVEN MORE PREFERRED IN ACCORDANCE WITH THE WORLDWIDE TREND. THIS PAPER INFORMS ABOUT POSSIBILITIES OF THAT PLANTING STOCK USE IN THE CZECH REPUBLIC. FOR EXAMPLE WE CONSTANTLY WORK ON THE IMPROVEMENT OF THE PLANTING STOCK QUALITY AND QUALITY STANDARDS HAVE BEEN INCLUDED IN NEW LEGISLATION. CURRENT RESEARCH IS FOCUSED ON QUESTIONS ASSOCIATED WITH THE USE OF CONTAINERIZED SEEDLINGS IN EXTREME SITES. FOREST OWNERS AND NURSERYMEN HAVE AT THEIR DISPOSAL THE CATALOGUE OF BIOLOGICALLY PROVED CONTAINERS FOR GROWING. PREREQUISITES FOR WIDER USE OF QUALITY CONTAINERIZED PLANTS IN REFORESTATION HAVE BEEN CREATED, THEREFORE THERE IS AN OPPORTUNITY TO APPRECIATE THE ADVANTAGES OF THAT KIND OF PLANTING STOCK.

## Úvod

Pěstování krytokořenného sadebního materiálu (dále KSM) má v našem lesním hospodářství dlouhodobou tradici. Ve výzkumu i v provozních podmínkách byla proto již od r. 1958 ověřována celá řada typů obalů a technologických postupů pěstování obalených sazenic. Některé méně vhodné obaly vymizely, s některými typy obalů jsou již dlouhodobé pozitivní zkušenosti a staly se součástí zalesňování u nás. Hlavní podíl produkce obaleného sadebního materiálu se v minulosti soustřeďoval na obaly středního objemu pohybujícího se od 0,5 do 1,0 litrů, to znamená silný sadební materiál, který odpovídá extrémnějším podmínkám prostředí. **První detailně ověřované obaly, které se úspěšně používají do současnosti, byly rašelicelulózové kelímky Jiffy pots.** Jejich dovoz k nám byl uskutečněn již v roce 1961 a vzhledem k dobrým výsledkům s jejich použitím (LOKVENC 1990) se těchto obalů v letech 1985 – 1990 dováželo ročně více než 10 milionů kusů (Vařejka 1990).

Jen málo specialistů mělo před rokem 1989 možnost sledovat vývoj lesního školkařství za „železnou oponou“. Lesní školky na západ od našich hranic měly již tehdy obchodní charakter a pohybovaly se v tvrdém konkurenčním prostředí. Velmi rychle proto zaváděly nové technologické postupy (fóliové kryty, kompletní technologie obalované sadby, skladování v klimatizovaných skladech apod.), které jim umožňovaly zefektivnění drahé lidské práce, zvyšování kvality sadebního materiálu a komfortu služeb pro zákazníky.

Ze zorného úhlu dnešní doby je třeba ocenit, že se specialisté v oboru již v tehdejší době snažili tyto nové prvky, které byly důsledkem a východiskem tržního prostředí, uplatnit

u nás. **V sedmdesátých letech minulého století se přistoupilo i k ověřování technologií pěstování KSM v obalech malých objemů** (např. Kopparfors, Paperpot, Jiffy tablety). Tyto obaly různých velikostí a tvarů, určené pro pěstování semenáčků a sazenic, byly výzkumně ověřovány včetně podrobných doporučení pro využití v praxi (MARTINCOVÁ 1977, DUŠEK, MARTINCOVÁ 1983, DUŠEK et al. 1987) Většina těchto pěstebních obalů (nejčastěji plastových bloků buněk – sadbovačů) již měla ochranné prvky proti vzniku deformací kořenů a v zahraničních školkách byly využívány v rámci ucelených technologií intenzivního pěstování KSM.

Právě tyto **technologie KSM tzv. „středního typu“** (NERUDA, ŠVENDA 2000) o objemu jednotlivých pěstebních buněk 0,2 - 0,3 l, v nichž se pěstují semenáčky nebo sazenice maximálně v dvouletém pěstebním cyklu, jsou v současnosti v zahraničí nejvíce používány. V Evropě jsou velké objemy této krytokořenné sadby pěstovány nejen ve Finsku a Švédsku, ale postupně i v zemích západní a střední Evropy, včetně České republiky.

V současné době, kdy i v podmínkách našich lesních školek vzniká tvrdé konkurenční prostředí umocněné navíc naším vstupem do EU, je opět širší uplatnění intenzivních školkařských technologií s využitím KSM velmi aktuální.

V této souvislosti je na místě otázka. **Proč se intenzivní technologie pěstování KSM u nás výrazněji neprosadily již dříve, i když byla snaha je do školkařských provozů zavádět ?**

Ze zahraničí se v minulých desetiletích často dovážely jen fragmenty technologií (např. sadbovače, secí a obalovací linky), které logicky nemohly dosáhnout očekávaného efektu jako kompletní technologie se vším potřebným vybavením. Za uváděnými nevýhodami a neefektivnostmi nově se objevujících školkařských metod se často skrývala i povrchnost a hrubé porušování technologických postupů (např. pozdní snímání fólie z fóliových krytů, nedostatečná závlaha, nekvalitní semenáčky a sazenice osazované do obalů často bez potřebné úpravy kořenů, použití biologicky nevhodných pěstebních obalů, nešetrný způsob manipulace se sadebním materiálem před výsadbou). Výsledný efekt - vysoké ztráty po zalesňování, deformace kořenů u obalených sazenic a další nedostatky - potom bohužel v očích lesnické veřejnosti dopadaly na vrub těchto perspektivních školkařských postupů. Vzhledem k relativně malému zájmu o KSM ze strany vlastníků lesů tak lesní školkaři nebyli dostatečně motivováni a neměli ani dostatek finančních prostředků pro investování do rozvoje těchto technologií.

Světový trend směřuje stále ke zvyšování podílu kvalitního KSM z intenzivních technologií ve školkařské produkci. Cílem tohoto úvodního příspěvku je proto informovat o současných možnostech a podmínkách použití KSM z intenzivních školkařských technologií tak, aby tento sadební materiál našel i v podmínkách ČR odpovídající uplatnění pro umělou obnovu lesa.

## **Obecné zásady pro pěstování kvalitního krytokořenného sadebního materiálu**

Pěstební obaly je možno obaly rozdělit na **dva základní typy** podle možnosti prorůstání kořenů:

- rozpadavé obaly umožňující prorůstání kořenů stěnami a dnem (sazenice jsou vysazovány s obaly, předpoklad úplného rozpadu obalu po výsadbě),
- pevné obaly neumožňující prorůstání kořenů stěnami a dnem (sadební materiál je z obalů před výsadbou vyjímán).

*Pozn.: Semenáčky vypěstované v pevných obalech a z těchto obalů vyjmuté jsou označovány jako tzv. „plugy“, což je termín převzatý pro tento sadební materiál z anglické literatury.*

Problematika pěstování KSM je podrobně rozpracována jak lesnickým výzkumem, tak i ověřena provozním využitím. Přehled nejdůležitějších obecně platných podmínek pro vypěstování standardního sadebního materiálu je uveden v následujícím textu.

První základní zásadou platnou pro všechny typy obalů je **volba odpovídající velikosti** obalu vzhledem ke konečné velikosti vypěstovaného sadebního materiálu a k charakteru kořenových systémů jednotlivých druhů dřevin.

Další důležitou charakteristikou je **délka doby pěstování sadebního materiálu v obalech**. Optimální je krátkodobé pěstování v obalech umožňujících prorůstání kořenů, po dobu několika měsíců až maximálně jednoho roku. V pevných obalech neumožňujících prorůstání kořenů stěnami se optimální doba pěstování podle velikosti obalu, druhu dřeviny a pěstební technologie pohybuje od několika měsíců po 1 rok, výjimečně ve velkoobjemových obalech lze tolerovat až dvouletý růst v obalu. Nadměrně dlouhé pěstování v obalech může vést ke vzniku deformací kořenů a k dalším nepříznivým jevům i u obalů označených jako vhodné pro pěstování sadebního materiálu lesních dřevin.

V obalech jsou pěstovány krytokořenné semenáčky z výsevu semen přímo do obalů, nebo jsou do obalů osazovány semenáčky, případně i sazenice (předtím mohou být pěstovány jako prostokořenné nebo krytokořenné).

Před osázením semenáčků a sazenic do obalů je nutné **zkrátit kořeny** (včetně kostrních) tak, aby odpovídaly velikosti obalu a zabránili jsme tak jejich ohýbání.

*Pozn.: Při použití technologie pevných obalů (sadbovačů) s menším objemem buněk (KSM „malého a středního typu“) se nejčastěji pěstují jednoleté semenáčky. Pokud tyto obaly vyhovují i pro pěstování sazenic, doporučuje se pro osazování použít krytokořenné semenáčky (plugy), při použití prostokořenných semenáčků vzniká riziko deformací kořenů.*

### **Základní požadavky na rozpadavé obaly (umožňující prorůstání kořenů stěnami a dnem):**

- obal umožňuje prorůstání kořenů stěnami a dnem bez jejich zaškrcování materiálem obalu,
- materiál obalu je homogenní, což umožňuje rovnoměrné prorůstání kořenů do všech směrů a přirozený vývoj kořenových systémů,
- obal si podržuje svůj tvar a soudržnost až do výsadby (za předpokladu odpovídající doby pěstování),
- obaly mají zkosené stěny nebo jsou umístovány dostatečně daleko od sebe, aby nedocházelo k vzájemnému prorůstání kořenů mezi jednotlivými obaly,
- materiál obalu se po výsadbě zcela rozpadá bez zanechání zbytků (např. syntetických vláken), které by při dalším růstu zaškrcovaly kořeny nebo kmínek stromku.

### **Základní požadavky na pevné obaly (neumožňující prorůstání kořenů stěnami a dnem):**

- obaly mají vhodný tvar a úpravy stěn a dna zabraňující vzniku deformací kořenů - k nejdůležitějším patří:
  - vertikální žebra nebo rýhy na vnitřní straně stěn usměrňující růst kořenů směrem dolů (tato žebra musí probíhat po celé délce obalu),
  - chybějící dno nebo plynulý přechod (zuzování) mezi stěnami a otvorem ve dně zabraňující vzniku spirálních deformací u dna obalů (pokud není tento přechod plynulý, i malé okraje dna mohou působit závažné deformace – obr. 1),
- při pěstování krytokořenných semenáčků je součástí technologie pěstování na „vzduchovém polštáři“, který omezuje prorůstání kořenů do podloží a vznik deformací pod dno obalů (zejména u druhů dřevin s výrazným kúlovým kořenem).



*Pozn.: V současné době je k dispozici i řada nových typů obalů se štěrbinami ve stěnách, využívající tzv. „ořezávání bočních kořenů vzduchem“. V těchto obalech je možno vypěstovat semenáčky s velmi kvalitními kořenovými systémy, technologie je však náročnější na vybavení školek a udržování optimálních růstových podmínek. Obaly se štěrbinami rychleji vysychají při náhodném poklesu vlhkosti, naopak při nadměrné vlhkosti v prostoru mezi obaly může docházet k vyrůstání delších kořenů štěrbinami ven. Tyto kořeny jsou potom při vyjímání semenáčků z obalů přetrhány a kvalita sadebního materiálu je tím velmi snížena.*

K vlastním technologiím pěstování KSM je k dispozici řada odborných informací, např. touto problematikou se podrobně zabýval mezinárodní seminář „Pěstování a užití krytokořeného sadebního materiálu“, jehož hlavním pořadatelem byla MZLU Brno (Pěstování... 1999). Lesní školkaři mají k dispozici i nabídky zahraničních a tuzemských firem zabývajících se projektováním a realizací kompletních intenzivních technologií pěstování KSM, v kterých jsou biologické požadavky na kvalitu produkce již respektovány.

## **Výhody a nevýhody použití krytokořeného sadebního materiálu**

Při úvahách o možnostech použití KSM pro zalesňování je účelné si připomenout výhody a možné problémy souvisejícími s těmito technologiemi.

K hlavním výhodám použití KSM patří:

- Zkrácení doby pěstování s možností pružněji reagovat na poptávku mimo jiné i v případě nutnosti zalesnění kalamitních holin (např. při intenzivním způsobu pěstování KSM lze u některých druhů dřevin dosáhnout výsadyschopnosti již během prvního roku pěstování).
- Výrazné prodloužení časového úseku, kdy je možné zalesňovat. Je tak možné efektivněji využívat pracovní síly v pěstební činnosti a zvládnout velké objemy zalesnění. Intenzivní metody KSM umožňují přesunutí části zalesňování i na podzim, což je velmi významné vzhledem k stále častějším epizodám sucha v jarním období.
- Ochrana kořenů během manipulace a z ní vyplývající nižší šok z přesazení, vyšší ujmavost a rychlejší obnova růstu po výsadbě. U výpěstků z intenzivních technologií (plugů) rychlé obnovení růstu kořenů je podporováno předchozím „řezem vzduchem“, kdy se vytváří větší množství kořenových základů, z nichž je po výsadbě v optimálních podmínkách rozrůstá kvalitní kořenový systém.
- Dodání určitého množství vhodného substrátu a živin pro počáteční období růstu po výsadbě.
- Rychlejší odrůstání kultur založených KSM, zkrácení nezbytné péče o ně (zejména ochrana proti buření) a dřívější dosažení stavu zajištěné kultury.
- Možnost účinnější aplikace repelentů proti biotickým škůdcům již ve školce před expedicí. Významná je i možnost uplatnění umělé mykorrhizace.
- Při použití KSM umožňuje legislativa snížit minimální hektarové počty sazenic až o 20 %.

Naproti tomu k nevýhodám použití KSM patří:

- Zvýšené nebezpečí deformací kořenů.
- Nebezpečí vysychání a vymrzání malých krytokořených semenáčků a sazenic při nevhodném výběru stanoviště.
- Vyšší vstupní cena KSM a vyšší náklady na dopravu a další manipulaci.

Při pěstování KSM je nezbytné:

- Dodržování komplexních technologických postupů a odpovídající technologické vybavení (foliové kryty vybavené kvalitním „vzduchovým poštářem“ a závlahou, kvalitní substrát, zvládnutí technologie přihnojování a optimalizace růstového prostředí).
- Použití biologicky ověřených typů pěstebních obalů s účinnými prvky ochrany proti deformacím kořenů (odkryté dno, vnitřní podélné žebrování).

## **Systém opatření ke zvýšení kvality krytokořenného sadebního materiálu**

Jak je zřejmé z výše uvedených základních informací, je pro pěstování standardního KSM rozhodující mimo profesního zvládnutí technologie i správná volba biologicky vhodného pěstebního obalu. Zavedení vhodných a biologicky ověřených typů obalů nebylo možné uskutečnit jednorázově. Proto jsme se z pověření Mze ČR a ve spolupráci s LF MZLU Brno touto problematikou zabývali v následujících postupových krocích:

1. Rozpracování problematiky obalené sadby v ČSN 48 2115 „Sadební materiál lesních dřevin“ (vydána v roce 1998), upřesnění (Změna 1 ČSN 482115) a komentář byly vydány v roce 2002.
2. Rozdělení obalů používaných v současnosti v našich lesních školkách do tří kategorií (vhodné, dočasně tolerované a nevhodné). Provedeno v roce 2000.
3. Příprava a postupné vydávání katalogu biologicky ověřených a vhodných typů pěstebních obalů (testování od roku 2000).

V rámci prvního postupového kroku byly v platném znění ČSN 48215 pro KSM zapracovány:

- Všechny nezbytné požadavky pro standardy kvality sadebního materiálu, které ve většině případů platí jak pro prostokořenné tak i pro krytokořenné semenáčky a sazenice. Důležité je zvláště podrobné rozpracování kvality kořenového systému.
- ustanovení o povinnosti kontroly biologické nezávadnosti nových typů obalů specializovaným pracovištěm.
- Doporučené velikosti obalů pro jednotlivé dřeviny a typy sadebního materiálu.

Při rozpracování problematiky biologické vhodnosti pěstebních obalů jsme vycházeli ze základního rozdělení obalů dosud ve školkách používaných do tří kategorií:

### **1. Obaly vhodné a perspektivní**

a) Rozpadavé obaly umožňující prorůstání stěny:

- Rašelinocelulózové kelímky (Jiffy pots) – Vhodné pro mělce koření sazenice, především pro smrk. Nevhodné pro buk a další dřeviny s typicky kůlovým kořenem. Do kelímků se osazují semenáčky nebo sazenice, které jsou dopěstovány jen do fáze prokořenění obalu (6 týdnů až 4 měsíce, maximálně 1 rok). Stěny obalu nesmí před výsadbou přeschnout.
- Textilní sáčky ze zcela rozpadavých materiálů (juta) – vhodné pro sazenice a poloodrostky jehličnanů i listnáčů (variabilní tvar a velikost sáčků) – materiál obalu nesmí obsahovat zpevňující syntetická vlákna.
- Tablety Jiffy-7 (průměr 50 mm) – pro semenáčky buku a borovice – před výsadbou je nutno odstranit síťovinu obalu (úplná rozpadavost po výsadbě nebyla zatím dostatečně prokázána).

b) Pevné obaly neumožňující prorůstání kořenů:

- Pevné obaly (sadbovače) různých typů s ochrannými prvky bránícími deformacím kořenů popsanými v základních požadavcích v předchozím textu (jednotlivé typy budou blíže rozvedeny v katalogu) – vhodné pro pěstování semenáčků jehličnanů i listnáčů. Důležitá je volba odpovídajícího tvaru a velikosti obalu. Vzhledem k tomu, že se objevují stále nové typy nebo jejich inovace, je potřeba prověřovat přítomnost výše popsaných ochranných prvků. Případný negativní vliv tvarových změn obalů bude hodnocen v rámci testování obalu pověřeným pracovištěm.
- Pevné obaly (sadbovače) různých typů, které kromě výše uvedených ochranných prvků mají i výrazné štěrbinny ve stěnách a rozích způsobující tzv. „side air pruning“ (omezování růstu postranních kořenů vzduchovou vrstvou mezi obaly). S těmito typy u nás zatím není mnoho zkušeností. Jsou náročnější na technologickou kázeň během pěstování (vyšší nebezpečí vysychání obalů, v případě prorůstání kořenů štěrbinami jejich následné poškození při vyzvedávání semenáčků z obalů).
- Pevné obaly větších velikostí, stejného tvaru jako buňky ve výše popsaných sadbovačích – pro sazenice listnatých i jehličnatých dřevin.
- Speciálně upravené kořenáče (plastové obaly ve tvaru komolého kužele vybavené vertikálními žebry na vnitřních stěnách a výrazně perforovaným dnem) – vhodné pro pěstování sazenic a poloodrostků listnatých i jehličnatých dřevin.

*Pozn.: Předpokládá se, že v blízké budoucnosti budou pro pěstování KSM používány pouze obaly z této kategorie.*

## **1. Obaly dočasně tolerované:**

- a) Obaly umožňující částečné prorůstání stěnami
  - Papírové buňky – pro pěstování semenáčků. Materiál obalů zpravidla obsahuje zpevňující syntetickou hmotu. Nutno před výsadbou odstranit nebo silně narušit.
  - Sáčky z perforovaného laminovaného papíru nebo papírové obaly bez dna – pro pěstování sazenic a poloodrostků jehličnanů i listnáčů. Před výsadbou je nutno je odstranit nebo silně narušit.
- b) Obaly neumožňující prorůstání kořenů stěnami a dnem:
  - Polyetylenové sáčky různých velikostí – pouze pro krátkodobé zakořeňování sazenic a poloodrostků především listnatých dřevin, pro které stále chybí vhodnější obaly. Nutná je perforace stěn a dna obalů.
  - Rozpojitelné obaly (válnovitě manžety tvořící po sestavení válec bez dna) – pouze pro krátkodobé zakořeňování sadebního materiálu, nebezpečí spirálních deformací postranních kořenů u hladkých stěn.
- c) Jiné typy obalů:
  - Modifikovaná technologie Nisula, kdy jsou pásy fólie skládány při osazování do speciální formy. Jednotlivé sazenice mají k dispozici prostor balu tvaru kvádra, kdy jsou mezi jednotlivé sazenice vkládány mechanické překážky (destičky, záhyby fólie). Kořeny tak vzájemně neprorůstají.

*Pozn.: Kategorie typů dočasně tolerovaných byla zvolena proto, že pro některé druhy sadebního materiálu zatím nejsou k dispozici vhodné obaly nebo je jejich použití ekonomicky příliš náročné. Je však hledána náhrada za tyto tolerované obaly a předpokládá se, že již jsou postupně nahrazovány vhodnějšími typy obalů.*

## 2. Obaly nevhodné:

### a) Obaly umožňující prorůstání stěnami:

- Obaly (sáčky, válce) ze síťoviny ze syntetických vláken (polyetylen, polypropylen apod.). Nedokonalá rozpadavost syntetických vláken je příčinou zaškrcování prorůstajících kořenů u sazenic po výsadbě. Při pěstování ve školce je zvýšené riziko vzájemného prorůstání kořenů mezi jednotlivými obaly a vysychání kořenových balů. Při případném snímání síťoviny před výsadbou hrozí nebezpečí výrazného poškození prorůstajících kořenů.
- Obaly z netkané textilie s vyšším podílem syntetických vláken. Přestože syntetická vlákna nejsou vzájemně provázána, působí rovněž po výsadbě nebezpečné zaškrcování kořenů.

### b) Obaly neumožňující prorůstání kořenů stěnami a dnem:

- Různé typy sadbovačů určených pro pěstování zeleniny a jinou zahradnickou produkci. Zpravidla se jedná o buňky tvaru válce nebo komolého kužele bez vnitřních žebířků a bez úpravy dna působící proti deformacím. Tyto obaly působí během pěstování semenáčků závažné spirální deformace kořenů.
- Plastové kořenáče pro pěstování sazenic a poloodrostků. Obaly, které nemají ochranné prvky proti deformacím (žebra, úprava dna), jsou pro lesní dřeviny velmi rizikové z hlediska vzniku závažných deformací kořenů.

### c) Jiné typy obalů:

- Technologie Nisula v původní podobě, to znamená sazenice umístěné na fólii s vrstvou substrátu svinuté do kulatých balíčků, rulonů. Technologie působí deformace zploštěním kořenových systémů. Vzájemně prorostlé kořeny jednotlivých sazenic je nutno před výsadbou oddělovat řezem. Další nevýhodou je malý prostor pro růst nadzemních částí sazenic.

*Pozn.: Předpokládáme, že tyto typy obalů se již v současnosti k produkci KSM nepoužívají.*

Výstupem této aktivity výzkumu je katalog biologicky ověřených pěstebních obalů, kde jsou soustředěny základní informace o typech a použitelnosti vhodných obalů. Podrobnosti o katalogu obalů jsou uvedeny v jiném referátu.

## **Současné problémy pěstování a užití KSM z intenzivních technologií a strategie jeho dalšího použití**

Pěstování KSM má v podmínkách ČR již dlouhodobou tradici, využití těchto metod nebylo ale doposud adekvátní jejich možnostem. Důvodem byla relativně nízká cena lidské práce, dostatek levné produkční plochy školek pro extenzivní pěstování prostokořenného sadebního materiálu a již výše uvedené nedostatky v kvalitě sadebního materiálu, které se nejméně projevují právě u KSM.

Tato situace se ale radikálně mění vzhledem k následujícím faktům:

- Podstatně byly zpřísněny požadavky na kvalitu sadebního materiálu. Standardy kvality (týkají se i KSM) vymezené v ČSN 48 2115 „Sadební materiál lesních dřevin“ se staly součástí nové legislativy (Vyhl.29/2004 Sb. k zákonu 149/2003 Sb.). Znamená to, že obchodovat je možné pouze s kvalitním sadebním materiálem (tedy i KSM) splňujícím parametry standardů. KSM pěstovaný biologicky vhodnými postupy tedy velmi rychle vytlačí ze školek pěstování dřevin v levnějších, ale biologicky nevhodných typech obalů a kvalitou bude podstatně lépe konkurovat klasickému pěstování prostokořenných sazenic. S tímto faktem by v současné době neměla mít většina školkařských provozů vážnější problémy, protože jsou zde již standardy kvality podle ČSN 48 2115 již po několik roků uplatňovány.

- Zvyšování podílu KSM je celosvětovým trendem, který postupně proniká i do ČR. Jedná se zejména o pěstování KSM v plastových kontejnerech intenzivními postupy ve foliových krytech a sklenících. Důvody jsou především ekonomické, protože u těchto technologií je možné významně snižovat podíl drahé lidské ruční práce, zkrátit dobu pěstování sadebního materiálu, tedy i intenzivněji využít produkční plochy školek. Velmi vysoký podíl KSM je tradičně např. ve Skandinávii a zemích západní Evropy, stejně jako v zámoří (Kanada, USA). Cena KSM se zde již v některých případech přibližuje ceně prostokořenného sadebního materiálu.
- Z tohoto úhlu pohledu lze očekávat i v podmínkách ČR zvyšující se efektivnost při používání technologicky kompletních a biologicky vhodných postupů pěstování KSM, zejména „kontejnerových“ technologií umožňujících částečnou nebo úplnou mechanizaci. I když je v současnosti v ČR zavádění komplexních technologií KSM omezeno nedostatkem investičních prostředků, přesto nejvýznamnější producenti sadebního materiálu urychleně tyto metody zavádějí a doplňují. Důvodem je i náš vstup do EU a očekávaný konkurenční tlak zahraničních školkařů.
- I když v našich podmínkách bude obecně mít nezastupitelné místo pěstování prostokořenného sadebního materiálu, lze očekávat, že podíl KSM se ze současných ca 10 % podstatně zvýší, naše prognóza je ca 30 %. Důležitý je ale i jiný fakt, který může v blízké budoucnosti vyvolat existenční problémy řady malých školkařských provozů odkázaných pouze na klasické pěstování sadebního materiálu na záhonech. V konkurenčním tlaku bude významná flexibilita nabídky, tzn. rychlá schopnost reagovat na požadavky zákazníka, a to jednak v typu a kvalitě sadebního materiálu, ale i v čase (při vzniku nenadálé potřeby, např. větrné a kůrovcové kalamitě). Toho je možné dosáhnout pouze tehdy, pokud školka má k dispozici mimo klasický postup pěstování i intenzivní technologie pěstování KSM, umožňující v podstatně kratším časovém úseku vypěstovat potřebný sadební materiál.

Při zavádění komplexní technologie KSM je nutné počítat s relativně vysokými vstupními náklady na vybavení. **Efektivnost taktu vložených prostředků je ale třeba zvažovat v dlouhodobějším výhledu a v souvislosti s výše uvedenými trendy vývoje lesního školkařství, které svědčí o perspektivnosti těchto metod.**

Významné je i objektivní posouzení ekonomických aspektů KSM. Cena obalených semenáčků a sazenic lesních dřevin je v současné době vyšší než u prostokořenné sadby, vyšší jsou i náklady na přepravu ze školky na místo výsadby. Vyšší vstupní cena KSM je ale vykompenzována nižšími náklady v následné pěstební péči o výsadby, kde je dříve dosaženo stadia zajištěné kultury. Jak je již výše uvedeno, kvalitní výsadby standardního KSM mají vyšší ujímavost (tzn. sníží se náklady na vylepšování kultur), výsadby KSM rychleji odrůstají z vlivu buřene (nižší náklady na ožínání a další pěstební péči).

**Ekonomickou efektivnost použití KSM je tedy třeba posuzovat až ve fázi zajištěné kultury, kdy se nám do vyšších vstupních nákladů promítne i úspora nákladů za pěstební péči. Tato hodnocení prokazují ekonomickou efektivnost použití krytokořenného sadebního materiálu.** Tento fakt je zajímavý především pro vlastníky lesa a měl by pro ně být i signálem, že vyšší nákupní cena KSM v porovnání s prostokořenným sadebním materiálem nemusí znamenat vyšší náklady na obnovu lesa, ale naopak může být i ekonomicky výhodná.

## **Výzkumné ověřování použitelnosti výpěstků z intenzivních technologií**

Vzhledem k předpokládanému významu používání sadebního materiálu lesních dřevin vypěstovaných intenzivními školkařskými technologiemi je v rámci našeho pěstebního výzkumu řešena i tato problematika. Cílem je zjistit růstové reakce výpěstků z intenzivních školkařských technologií v porovnání s klasicky pěstovaným sadebním materiálem, se snahou vymezit stanoviště, pro která je jejich použití optimální. Pro tento

účel využíváme i hodnocení výsadeb různých dřevin, které máme k dispozici v rámci testování pěstebních obalů pro katalog.

Současně je ověřováno, do jaké míry je KSM z intenzivních technologií využitelný pro extrémnější stanoviště. Tento výzkum probíhá modelově na dvou dřevinách, a to smrku a buku, v horských polohách. První výsledky jsou prezentovány v samostatných referátech.

Dalším aspektem, který byl nově zařazen do výzkumného programu, je ověření, do jaké míry je možné při pěstování KSM ve školce používat intenzivní přihnojování, zejména tzv. pomalu rozpustnými hnojivy. Při výsadbě KSM na chudší a extrémnější stanoviště by mohlo dojít k omezení rozrůstání kořenů a vzniku druhotných deformací. Účelem tohoto výzkumu je předejít možným problémům vymezením extrémnějších typů stanovišť, kde je použití KSM z intenzivních technologií rizikové nebo stanovením únosné míry přihnojování stromků ve školce. Tento výzkum je ve stadiu zakládání výzkumných ploch a první výsledky přinese v následujících letech.

## **Závěr**

Použití krytokořenného sadebního materiálu má v podmínkách ČR dlouhodobou tradici. V minulosti jsme se nevyhnuli při pěstování a užití KSM řadě chyb, jejichž důsledky se projevují v kvalitě některých založených lesních porostů a které způsobily určitou nedůvěru k těmto technologiím na straně vlastníků lesa. V podmínkách našeho lesního hospodářství bude mít i nadále rozhodující postavení klasicky pěstovaný prostokořenný sadební materiál. V souladu se světovým trendem lze ale počítat s postupným nárůstem používání kvalitního KSM, a to zejména z intenzivních školkařských technologií. Systémová řešení kvality KSM pro podmínky ČR, která již pověřené organizace výzkumu po řadu let připravují a realizují ve spolupráci se Sdružením lesních školkařů i vlastníky lesa (zejména LČR) by měla zaručit vysokou morfologickou a fyziologickou kvalitu KSM, který je v našich školkách pěstován. Právě kvalita sadebního materiálu a výhody jeho použití (včetně ekonomických) by měly vlastníky lesa přesvědčit o výhodnosti jeho použití na řadě zalesňovaných stanovišť.

## Literatura

- ČSN 48 2115 Sadební materiál lesních dřevin. Praha, Český normalizační institut 1998. 17 s.
- ČSN 48 2115 Změna 1 Sadební materiál lesních dřevin. Praha, Český normalizační institut 2002. 15 s.
- DUŠEK, V. - MARTINCOVÁ, J. - JURÁSEK, A.: Pokyny pro pěstování obalených semenáčků a sazenic. Lesnický průvodce č. 2/1987. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1987. 34 s.
- JURÁSEK, A. et al.: Komentář k ČSN 48 2115. Sadební materiál lesních dřevin. Praha, Český normalizační institut 2002. 27 s.
- LOKVENC, T.: Poznatky se zaváděním obalené sadby, zejména typu Jiffy pots v ČR. In: Technika obalované sadby. Mezinárodní konference Jiffy Research and Service. Špindlerův Mlýn 18.-19.9.1990. Hradec Králové, Východočeské státní lesy 1990, 9 s.
- MARTINCOVÁ, J.: Některé problémy růstu a vývoje kořenových systémů při pěstování obaleného sadebního materiálu. Zprávy lesnického výzkumu, 23, 1977, č. 3, s. 4 – 7.
- DUŠEK, V. - MARTINCOVÁ, J.: Možnosti pěstování semenáčků smrku pro automatické školkování v pevných obalech. Zprávy lesnického výzkumu, 28, 1983, č. 3, s. 6 – 11.
- NERUDA, J., ŠVENDA, A.: Technický a technologický rozvoj v lesních školkách. Lesnická práce, 79, 2000, č. 3, s. 111 - 113.
- Pěstování a užití krytokořeného sadebního materiálu. Sborník referátů z mezinárodní konference. Trutnov, 26.5. - 28.5. 1999. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita 1999, 90 s..
- VAŘEJKA, H.: Provozní zkušenosti s pěstováním obalených sazenic v rašelinocelulózových kelímcích v České republice. In: Technika obalované sadby. Mezinárodní konference Jiffy Research and Service. Špindlerův Mlýn 18. - 19. 9. 1990. Hradec Králové, Východočeské státní lesy 1990, 3 s.
- Vyhláška č. 29/2004 Sb., kterou se provádí zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin.
- Zákon č. 149/2003 Sb., o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin).

### Adresy autorů:

Ing. Antonín Jurásek, CSc., [jurasek@vulhmop.cz](mailto:jurasek@vulhmop.cz)  
RNDr. Jarmila Martincová, [martincova@vulhmop.cz](mailto:martincova@vulhmop.cz)  
Ing. Jarmila Nárovcová, [narovcova@vulhmop.cz](mailto:narovcova@vulhmop.cz)  
VÚLHM Výzkumná stanice Opočno  
Na Olivě 550  
517 73 Opočno