

# Používanie krytokorenného sadbového materiálu pestovaného intenzívnymi technológiami na Slovensku

The utilisation of the containerized planting stock grown by intensive technologies in Slovakia

Ľubica Š m e l k o v á

## ABSTRAKT

V PRÍSPEVKU SA HODNOTIA JEDNOTLIVÉ ETAPY ZAVÁDZANIA KRYTOKORENNÉHO SADBOVÉHO MATERIÁLU DO PRAXE LESNÉHO ŠKŔLKÁRSTVA, AKO AJ SÚČASNÝ STAV A PERSPEKTÍVY POUŽÍVANIA NOVÝCH TYPOV OBALOV PRE UMEĽÚ OBNOVU LESA NA SLOVENSKU. UVEDENÉ SÚ ČIASTKOVÉ VÝSLEDKY VÝSKUMU RIEŠENÉ V GRANTOVOM PROJEKTE VEGA. ZISŤOVAL SA VPLYV OBALOV JIFFY 7 FORESTRY A LÄNNEN PLANTEK F NA RAST KOREŇOVEJ SÚSTAVY SEMENÄČIKOV LESNÝCH DREVÍN. OBIDVE SKÚMANÉ TECHNOLÓGIE SÚ PERSPEKTÍVNE, AVŠAK PRI TYPE JIFFY 7 FORESTRY SA OBJAVILO VIAC NEŽIADÚCICH DEFORMÄCIÍ KOREŇOV. PRE ICH ŠIRŠIE UPLATNENIE JE POTREBNÝ INTENZÍVNY VÝSKUM A OVERENIE V PREVÄDZKOVÝCH PODMIENKACH.

## ABSTRACT

IN THE PAPER, INDIVIDUAL STAGES OF THE INTRODUCTION OF THE CONTAINERIZED STOCK INTO THE FOREST NURSERY PRACTICE ARE EVALUATED, AS WELL AS THE CONTEMPORARY STATE AND PERSPECTIVES OF THE UTILISATION OF NEW CONTAINER TYPES FOR THE ARTIFICIAL REGENERATION OF FORESTS IN SLOVAKIA. PARTIAL RESULTS OF THE RESEARCH VEGA PROJECT ARE WITHIN A PRESENTED. THE INFLUENCE OF THE JIFFY 7 FORESTRY CONTAINERS AND LÄNNEN PLANTEK F ON THE ROOT SYSTEM GROWTH OF THE FOREST TREE SEEDLINGS WAS ASSESSED. BOTH TECHNOLOGIES ARE PERSPECTIVE, HOWEVER, IN THE CASE OF THE FIFFY 7 FORESTRY CONTAINERS, MORE UNDESIRABLE ROOT VERIFICATIONS WERE DISCOVERED. AN INTENSIVE RESEARCH AND VERIFICATION OF THE FORESTRY PRACTICE ARE REQUIRED FOR THEIR WIDER UTILISATION.

## Dôvody pestovania krytokorenného sadbového materiálu, jeho výhody a nevýhody

Krytokorenný materiál má v porovnaní s voľnokorenným celý rad biologických i ekonomických výhod, ktoré v súčasnom trende intenzifikácie a racionalizácie pestovania sadbového materiálu sa dostávajú stále viac do popredia. Na prvom mieste je to najmä vysoká uجاتosť, ktorú spôsobuje skutočnosť, že v celom procese manipulácie pred výsadbou sú korene chránené použitým substrátom, ktorý má melioračný i hnojivý účinok, umožňuje rýchlu adaptáciu na nové prostredie a odrastanie sadeníc po výsadbe. Ďalšou jeho prednosťou je možnosť predĺženia obdobia zalesňovania a naopak skrátenie doby pestovania pri intenzívnych spôsoboch výroby.

Na druhej strane má krytokorenný sadbový materiál i svoje nevýhody. Z ekonomického hľadiska je to vyššia náročnosť na technické vybavenie a technológiu pestovania a z biologického hľadiska ide najmä o nebezpečie deformácie koreňov, ktorá sa môže veľmi negatívne prejaviť až po niekoľkých rokoch po výsadbe. Z tohto dôvodu sa krytokorenné technológie zvlášť intenzívne vedecky i prakticky preverujú.

## Vývojové etapy zavádzania krytokorenného sadbového materiálu na Slovensku

Začiatky používania krytokorenného materiálu sa datujú od konca 18. storočia, kedy sa z prirodzených náletov vyzdvihovali semenáčky spolu s hrudou zeminou a presádzali sa na voľné miesta. Boli to veľmi vhodné spôsoby zalesňovania, ale nákladné a pracné a nebolo možné takýmto spôsobom zalesniť väčšie plochy vznikajúce po holoruboch.

Väčší záujem o krytokorenné sadenice nastal až v 60-tych rokoch minulého storočia, keď bolo potrebné zalesniť veľký podiel nelesných pôd a extrémnych holín. V tomto období sa začali používať aj u nás rašelinoceľulózo-keľímky (RCK) stredného objemu od 400 do 1000 cm<sup>3</sup>, ktoré sa plnili zmesou rašeliny a zeminou a do nich sa presádzali semenáčky lesných drevín. Zalesňovalo sa nimi už koncom leta a začiatkom jesene v tom istom vegetačnom období (Lipták, 1965). Kvalita korenáčových sadeníc pri dodržaní technológie výroby bola dobrá a výsledky s ujatosťou aj v extrémnych podmienkach vyhovujúce.

Ďalšia etapa pestovania krytokorenného materiálu súvisí so sústreďovaním výroby do škôlkárskych stredísk. Predpokladalo sa, že zavedením nových technológií sa vytvorí predpoklad pre obmedzenie sezónnosti škôlkárskych prác. Jednou z činností, s ktorou sa v zimných mesiacoch, prípadne za nepriaznivého počasia uvažovalo bolo vysádzanie semenáčikov do zvinutých balíkov, tzv. Nisulovou metódou. Za uplynulé obdobie nadobudla táto metóda na Slovensku najväčší rozsah, napriek tomu, že väčšina balíkov sa zhotovovala ručne. Odporúčala sa pre pestovanie sadeníc borovice, smrekovca, smreka, buka, duba a ostatných listnáčov za predpokladu, že sa použijú na zalesňovanie nelesných pôd a holín s nižším stupňom zaburinenia (Lipták, 1980, 1982). Za hlavný nedostatok tejto technológie sa považovalo to, že nezabezpečuje dostatočný priestor pre rozvoj nadzemnej časti sadeníc pri pestovaní, čo sa riešilo zväčšovaním balíkov, alebo znížením počtu jedincov v ňom. Problematickým, ako sa neskôr zistilo, boli aj časté deformácie koreňovej sústavy, značné straty po zimnom preškôlkovaní semenáčikov, ťažšia doprava balíkov na miesto výsadby s ohľadom na ich hmotnosť i objem, ako aj ich nižšia ujatosť a pomalšie odrastanie.

V rovnakom období sa na Slovensku zavádza i pestovanie krytokorenných sadeníc v rozpojiteľných obaloch, ktoré sa pred výsadbou zo sadeníc odstraňujú. Veľkosť obalov bola rôzna a pri dodržaní technologickej disciplíny pestovania zväčša v nich nedochádzalo k deformáciám koreňov. Avšak vzhľadom na to, že táto technológia bola náročná na fyzickú prácu i finančne nákladná, takýto druh sadbového materiálu sa používal len pre špeciálne účely zalesňovania.

Posledná etapa pestovania krytokorenného materiálu začala prakticky v 90-tych rokoch, keď sa začínajú používať nové druhy prerastavých i neprerastavých obalov. Na Slovensku sa zavádza vo väčšej miere technológia Jiffy –7 Forestry, pri ktorej sa sadbový materiál pestuje v tabletách z lisovanej rašeliny, ktoré sú obalené špeciálnou sieťkou. Používajú sa tablety s priemerom 42 a 50 mm a veľkosťou po napučaní 75 až 95 mm, ukladajú sa do podnosov, ktoré dodáva výrobca. Výsev sa vykonáva do suchých, alebo navlhčených tabliet, po osiatí sa zakrývajú vodolabilným papierom, alebo perlitom. Pri ich pestovaní vo fóliovníkoch na vzduchových vankúšoch je treba dodržiavať vhodný hydrotermálny režim, potrebné sú závlahové zariadenia umožňujúce rovnomernú aplikáciu vody i živín.

V roku 2001 sa v OZ Semenoles Liptovský Hrádok začalo s pestovaním krytokorenného sadbového materiálu typu Lännen Plantek F v plastových sadbovačoch. Používajú sa bunky s veľkosťou 50 až 115 cm<sup>3</sup>, ich plnenie a osievanie sa vykonáva na špeciálnej linke. Sú to nové typy obalov, ktoré majú viac ochranných prvkov zabraňujúcich deformácii koreňov. Okrem vertikálnych rebier vo vnútri stien sú to štrbiny v stenách buniek využívajúce obmedzovanie rastu bočných koreňov vzduchovou vrstvou. Linka Lännen sa používa aj naplnenie a osievanie obalov BCC, v ktorých v posledných dvoch rokoch pestujú krytokorenný materiál v Škôlkárskom stredisku Šaštín Stráže. Sadbový materiál pri uvedených technológiách sa pestuje na vzduchovom vankúši v regulovaných podmienkach v skleníkoch alebo fóliovníkoch.

## Riešenie aktuálnych problémov pestovania krytokorenného sadbového materiálu

Je všeobecne známe, že pri pestovaní krytokorenného materiálu je prvoradou podmienkou získania kvalitných sadeníc dodržiavanie výskumom a praxou overenej technologickej disciplíny. V priebehu dlhej doby používania takéhoto materiálu existuje celý rad poznatkov a skúseností, ktoré sa týkajú materiálov, veľkostí a tvaru obalov a spôsobov pestovania. Z týchto poznatkov vyplýva, že najväčším nebezpečením, ktoré pri pestovaní krytokorenného materiálu vzniká, je deformácia koreňov ako dôsledok nedodržania technológie pestovania, alebo vplyvom nevhodného typu použitého pestovného obalu. V rámci výskumu sa preto overujú najmä nové zavádzané typov obalov, ich vhodnosť pre pestovanie jednotlivých druhov lesných drevín, posudzuje sa nebezpečenstvo vzniku trvalých deformácií koreňov a sleduje sa rast krytokorenného materiálu po výsadbe.

V rámci výskumného projektu VEGA SR 1-0632-03 na Katedre pestovania lesa sme vykonali sériu pokusov s krytokorenným materiálom rôznych druhov lesných drevín pestovaných v obaloch Jiffy 7 Forestry a Lännen Plantek F (Šmelková, Tichá 2003). Posudzoval sa rast semenáčikov a kvalita koreňovej sústavy. Testovaný krytokorenný materiál dosahoval vo väčšine kvalitatívnych parametrov až niekoľkonásobne vyššie hodnoty ako voľnokorenný materiál, určité rozdiely boli medzi drevinami, koreňovou a nadzemnou časťou semenáčikov. Pri krytokorenných semenáčikoch však je signifikantne kratšia koreňová sústava, ktorá je limitovaná veľkosťou použitého obalu. Túto nevýhodu však na druhej strane eliminuje skutočnosť, že celková biomasa koreňovej sústavy je pri väčšine drevín podstatne vyššia.

Na posúdenie deformácie koreňovej sústavy krytokorenných semenáčikov, ktorý sa v odbornej literatúre považuje za najväznejší problém pri ich pestovaní, slúžia údaje v tabuľke 1. Získali sa zatriedením všetkých vyhodnocovaných semenáčikov v jednotlivých pokusných variantoch podľa typu deformácie koreňov do 7 kategórií: 1 – zmena vertikálneho rozloženia do horizontálneho, 2 – zahnutie alebo vychýlenie väčšie ako 45°, 3 – zahnutie, strangulácia väčšia ako  $\pm 4$  cm, 4 – špirálový rast, 5 – zahnutie alebo vychýlenie menšie ako 45°, 6 – zahnutie, strangulácia menšia ako  $\pm 4$  cm, 7 – viacnásobný kolový koreň. Tabuľka obsahuje jednak relatívnu častotť výskytu všetkých typov deformácií, jednak deformácií povolených STN 48 2211 (maximálny ohyb 45° a vzdialenosť špičky kolového koreňa od osi nadzemnej časti do 10 cm) v percentách z celkového počtu hodnotených semenáčikov pri krytokorenej a voľnokorenej technológii pestovania a kvôli vzájomnému porovnaniu technológií sú početnosti deformácií vyjadrené tiež vo forme indexov (IK/N).

**Tabuľka 1. Výskyt deformácií koreňového systému jednorokých semenáčikov vypestovaných krytokorennou (K-Jiffy, K-Lännen) a voľnokorennou (V) technológiou**

Table 1. Occurrence of the deformed root system at the seedlings grown by containers (K, Jiffy 7 Forestry, Lännen – Plantek) and bareroot technology (V)

Technológia1)	Drevina2)	Relatívny výskyt deformácií (%)3)	Index4)	Výskyt tolerovaných deformácií (%)5)	Index4)
			K/V		K/V
K-Jiffy	SM	8,6	4,5	3,7	7,4
V		1,9		0,5	
K-Jiffy	BO	4,4	1,5	2,4	1,8
V		2,9		1,3	
K-Jiffy	SMC	8,9	2,5	0	1,0
V		3,6		0	
K-Lännen	BK	10,7	1,0	4,0	0,8
V		10,6		5,1	
K-Lännen	DB	13,8	1,2	10,5	1,3
V		11,4		8,1	
K-Lännen	SMC	0,1	0,03	0	1,0
V		3,4		0	

1) Technology 2) Species 3) Number of deformations (%) 4) Index K/V 5) Number of allowed deformations (%)

Ako vidno, koreňové deformácie sa vyskytujú pri oboch druhoch semenáčikov ale pri krytokorenných je ich výskyt častejší – pri smreku, buku a dube 9 až 14 %, pri borovici 4 %. Semenáčiky smrekovca vypestované v tabletách Jiffy 7 Forestry mali 2,5 krát viac deformovaný koreň ako voľnokorenné, ale semenáčiky smrekovca pestované v obaloch Lännen Plantek F mali oveľa menej deformovanú koreňovú sústavu ako voľnokorenné. Aj porovnanie hodnôt indexov IK/V naznačuje, že deformáciu koreňov viac spôsobila technológia Fiffy ako Lännen. Pritom typy deformácií, ktoré súčasná odporúčaná STN povoľuje, sa vyskytujú asi v 1/3 až v 1/2 prípadov. Výskyt deformácií pri krytokorenných semenáčikoch je pri smreku 7,4-krát, borovici 1,8-krát a dube 1,3-krát väčší ako pri voľnokorennom materiáli. Tieto údaje potvrdzujú aj doterajšie zahraničné poznatky (Jurásek, Martinová, 2001) a sú dôkazom toho, že obidve nové technológie treba z tohto hľadiska podrobne preskúmať a hľadať vhodné spôsoby ich pestovania, prípadne používanie nových druhov sieťoviny a podnosov, ktoré eliminujú možnosť vzniku koreňovej deformácie. Ďalšie nové poznatky z výskumu tejto problematiky na našej katedre bude vo svojom referáte prezentovať I. Tichá.

## **Využívanie krytokorenného sadbového materiálu**

Do roku 1990 tvoril krytokorenný materiál (RCK, rozpojiteľné obaly, Nisulova metóda) na Slovensku okolo 4% z celkového počtu vypestovaných sadeníc. Najviac sa používal na zalesňovanie extrémnych stanovišť, ťažko zalesniteľných, kalamitných holín, (Lipták, 1970,1989), ale aj na zalesňovanie horských oblastí, zamokrených pôd, zaburinených holín, spustnutých pôd na dolomitických a vápencových podložiach (Zachar, 1988), v imisných oblastiach (Tučeková, 2001). Vďaka jeho rýchlemu odrastaniu sa uplatnil v prípadoch, keď je potrebné zapojenie kultúr v čo najkratšej dobe, pri vodohospodárskej a protieróznej funkcii lesa.

Málo objemové krytokorenné semenáčiky typu Jiffy 7 Forestry, a Lännen Plantek F, ktoré sa v súčasnosti na Slovensku pestujú, používajú sa na zalesňovanie rôznych typov holín. Ich ujatosť a odrastanie sú veľmi dobré, najmä ak sa vysádzajú začiatkom jesene. Tučeková (2002) však zistila, že koreňová sústava krytokorenného materiálu typu Jiffy 7 bola v treťom roku po výsadbe síce dobre rozvetvená, prerástla do okolitej pôdy, ale sieťka ešte po treťom roku nebola rozložená a bránila rastu tenších koreňov, prípadne sa objavili deformácie jemných koreňov. Preto odporúča pri výsadbe sieťku narušiť, prípadne odstrániť. Poukazuje tiež na nebezpečenstvo pretrvávania deformácií koreňov, ktoré boli už pred výsadbou deformované pri prerastení dnom sieťky. Nové typy sieťoviny i podložiek, ktoré sa v poslednej dobe používajú, by mali tieto nedostatky eliminovať. Rast krytokorenného materiálu typu plugov Lännen Plantek F sa v súčasnosti overuje.

## **Perspektívy pestovania krytokorenného sadbového materiálu**

Po transformácii lesného hospodárstva v 90 tých rokoch nastali v škôlkárskej výrobe na Slovensku zásadné zmeny. Takmer polovica štátnych lesov prešla do rúk súkromných vlastníkov, ktorí si vybuodovali vlastné škôlky a začali obchodovať s lesným reprodukčným materiálom. Podstatne sa znížila produkcia sadbového materiálu zo 100 mil. na 55 mil. ročne a tento trend ďalej pokračuje. Je to dôsledkom obmedzenia holorubného, uprednostňovanie podrastového hospodárskeho spôsobu a prirodzenej obnovy a tiež zníženie hektárového počtu sadeníc pri zalesňovaní.

V tomto období poklesla i produkcia krytokorenného materiálu na cca 3% a v tomto roku sa v škôlkach Lesov SR v piatich škôlkárskych strediskách 500 tis. krytokorenných semenáčikov typu Jiffy 7 Forestry, 300 tis. v obaloch Lännen Plantek F a 150 tis. typu BCC. Neštátny sektor produkuje okolo 100 tis. kusov sadbového materiálu typu Jiffy 7. V lesných škôlkach sa v menšej miere pestujú krytokorenné sadenice aj rozpojiteľných obaloch, RCK, Nisula a Patrik.

Napriek uvedeným problémom sa v horizonte piatich rokov predpokladá zvýšenie podielu krytokorenného materiálu na Slovensku na 10% podiel pri umelej obnove, pre jeho nesporné výhody. Jeho širšie zavádzanie bude veľmi úzko súvisieť s ekonomickou efektívnosťou v porovnaní s voľnokorenným materiálom, vysokou ujatnosťou a znížením nákladov na ošetrovanie a doplňovanie kultúr. Tu je najväčším problémom presvedčiť odberateľov o výhodách tejto sadby, aby ju napriek vyššej cene začali akceptovať pri plánoch obnovy lesa.

V ďalšej etape však bude potrebné zamerať sa na morfológickú i fyziologickú kvalitu krytokorenného materiálu pestovaného v nových typoch obalov a ich dôkladné overenie pred zavedením do lesnej prevádzky. Podnetom pre nás v tejto snahe môžu byť skúsenosti a aktivity riešené na výskumných pracoviskách v Českej republike, zvlášť významný je systém hodnotenia biologickej nezávadnosti obalov pre krytokorenný sadbový materiál, o ktorom informoval Jurásek, (2004).

### **Citovaná literatúra**

- Jurásek, A., Martincová, J., 2001: Obaly pro pěstování sadebního materiálu, *Lesnická práce*, 80(5), s. 202-204.
- Jurásek, A., 2004: Systém hodnocení biologické nezávadnosti obalů pro pěstování krytokořenného sadebního materiálu, In: *Aktuálne problémy lesného škôlárstva a semenárstva*, LVU Zvolen, IBSN 80-88853-66-4 , CD ROM.
- Lipták, J., (1965): K pestovaniu sadeníc v rašelinovo-celulózoých korenáčoch, *Les*, 12, XXI, s. 357-360.
- Lipták, J., (1970): Zalesňovanie spustnutých pôd obalenými sadencami, *Vedecké práce VÚLH vo Zvolene*, s.129-131.
- Lipták, J., (1982): Škôlkovanie semenáčikov smreka obyčajného (*Picea abies* Karst.) Nisulovou metódou v zimných mesiacoch, *Vedecké práce VÚLH vo Zvolene*, s.241-253.
- Lipták, J., (1989): Výroba sadencov a zakladanie porastov v meniacich sa ekologických podmienkach. In: *Výskum a obhospodarovanie lesov v zmenených ekologických podmienkach . Zborník ref. z Vedeckej konferencie VÚLH vo Zvolene 1988, Príroda*, 157 s.
- Šmelková, L., Tichá, I., (2003): Obalované semeno a krytokořenné sadenice – progresívne spôsoby modernej škôlkárskej technológie, In: *Aktuálne problémy lesného a škôlkárstva semenárstva*, LVU Zvolen, s.37-42.
- Tučeková, A., (2001): Doriešenie umelej obnovy ťažkozalesniteľných plôch v magnezitovej oblasti Jelšava – Lubeník. *Stúdia LVU Zvolen*, 60 s.
- Tučeková, A., Ábelová, A., (2002): Výroba a využitie obalovaného sadbového materiálu v podmienkach Slovenskej republiky. In: *Produkcia a používanie reprodukčného materiálu lesných drevín v podmienkach súčasnej legislatívy. Zborník referátov, Lipt. Hrádok, LVU Zvolen*, s. 69-79.
- Zachar, D., (1988): Ochranné zalesňovanie: In: *Výskum a obhospodarovanie lesov v zmenených ekologických podmienkach. Zborník ref. z Vedeck. konferencie VÚLH vo Zvolene 1988, Príroda*, 157 s.

#### *Adresa autora:*

*Prof. Ing. Ľubica Šmelková, CSc.  
Technická univerzita  
Lesnícka fakulta  
T.G. Masaryka 24  
960 53 Zvolen  
e-mail: smelkova@vsld.tuzvo.sk*