

RŮST KRYTKOŘENNÉHO SADEBNÍHO MATERIÁLU BUKU LESNÍHO NA ŽIVNÝCH STANOVIŠTÍCH

EUROPEAN BEECH CONTAINERIZED PLANTING STOCK GROWING ON FERTILE SITES

JARMILA NÁROVCOVÁ, ANTONÍN JURÁSEK, JAN BARTOŠ

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Opočno

ABSTRACT

This study presents morphological characteristics evaluation of European beech root systems five years after afforestation of permanent plots situated near Trutnov and Zlaté Hory. When preparing planting stock for outplanting, it was treated with different fertilizer doses and afterwards evaluated on the basis of these characteristics: architectural trait of root system, root system deformations, number of strong roots in various distances from the root axis, number of strong roots below 25 cm depth, ratio of strong roots diameter average sum to root system, and ratio between roots and above-ground parts development. Research results show that cultivars from intensive nursery technologies that are subjected to different fertilizer doses application grow further with no secondary deformation.

Klíčová slova: buk lesní, kořenové systémy, deformace kořenů

Key words: European beech, root systems, root deformations

ÚVOD

Růstu a vývoji kořenových systémů lesních dřevin během pěstování sadebního materiálu v lesních školkách i po vysazení na trvalá stanoviště se v minulosti i současnosti věnovala řada autorů (DUŠEK 1963, LOKVENC 1984, NÁROVEC 2001, PALÁTOVÁ, MAUER 2004, aj). Pozornost byla věnována zejména vlivu různých typů pěstebních obalů na deformace kořenů, možnostem zkvalitnění kořenových systémů pěstebními opatřeními a v neposlední řadě i studiu architektiky kořenových systémů různě pěstovaného sadebního materiálu po jeho výsadbě do lesních porostů. Jak uvádí např. PALÁTOVÁ, MAUER (2004), jsou studia kořenových systémů stále nedocenená, což je příčinou nižší četnosti poznatků o kořenových systémech rostlin v porovnání se studiem nadzemních částí rostlin. Příčinou není jen skrytost kořenových systémů, ale i časová i fyzická náročnost tohoto výzkumu spojeného s nutností vyzvedávání vzorků a použití destruktivních metod.

Cílem našeho příspěvku je hodnocení kvality kořenových systémů výsadeb buku lesního na živnějších stanovištích ve vztahu k jeho předchozímu pěstování ve školce intenzivními postupy s různou intenzitou hnojení.

MATERIÁL A METODIKA

Pěstování krytokořenných semenáčků buku lesního probíhalo ve variantách hnojení rostlin dlouhodobě působícími hnojivy v substrátu a hnojení foliárním způsobem, tj. pouze na list. Přehled variant pokusu je uveden v tabulce 1. Pro vyhnojení substrátu (kvalitní vláknitá rašelina) bylo použito pevné granulované hnojivo Osmocote s různou dobou uvolňování živin. Zvolena byla průměrná dávka hnojiva (výrobce doporučená dávka – varianta A) a dávka luxusního hnojení (dvojnásobek doporučené dávky - varianta B). Hnojení kontrolní



Obr. 1.

Ukázka rozrůstání kořenů na TVP Trutnov, varianta A

Example of root system growth on permanent plot Trutnov, variant A



Obr. 2.
Ukázka rozrůstání kořenů na TVP Trutnov, varianta A
Example of root system growth on permanent plot Trutnov, variant A

varianty bez vyhnojení substrátu (C) probíhalo za vegetace listovými hnojivy (Kristalon). Pro pěstování krytokořenných semenáčků buku byl zvolen typ obalu HIKO V- 265. Tento typ obalu je uveden v Katalogu biologicky ověřených obalů (JURÁSEK et al. 2006).

Jednoleté krytokořenné semenáčky buku vypěstované v různých variantách hnojení ve školce byly vysázeny na výzkumné plochy s označením TVP Trutnov a TVP Zlaté Hory. TVP Trutnov se nachází na Školním poleš VOŠL a SLŠ Trutnov v nadmořské výšce 560 m n. m., stanoviště je zařazeno do LT 5K1. TVP Zlaté Hory se nachází na lesní správě LČR Jeseník v nadmořské výšce 640 m n. m., typologicky stanoviště náleží do LT 5S1. Semenáčky buku z jednotlivých variant pokusu byly na obou pokusných stanovištích vysázeny technologií jamkové výsadby v podzimním období roku 2002. Celkem bylo vysázeno na každé výzkumné ploše 5 000 rostlin. Před výsadbou byly pro všechny varianty experimentu stanoveny morfologické charakteristiky použitého sadebního materiálu.

Na výzkumných plochách je průběžně každý rok hodnocen růst a zdravotní stav výsad. Pět let po výsadbě bylo v rámci variant pokusu na obou stanovištích odebráno vždy 10 ks rostlin pro destruktivní analýzu kořenových systémů a nadzemních částí stromků. Každý odebraný vzorek kořenových systémů zahrnoval kruhový prostor 15 cm od kmínku v hloubce do 25 cm. Tyto rozměry kořenových systémů odebraných vzorníků byly zvoleny vzhledem k předem orientačně zjištěné dynamice rozrůstání kořenů, kde se v tomto prostoru nacházela nejpodstatnější část kořenových systémů, na které lze v souladu s naším cílem objektivně vyhodnotit rozrůstání kosterních kořenů

z původního kořenového balu (plugu), případně zjistit výskyt druhotných deformací po výsadbě. Před vlastními analýzami byly vzorky kořenových soustav důkladným vymytím zbaveny minerální půdy.

Kořenový systém byl posuzován podle:

- charakteru kostry kořenového systému v jeho centrální části (KÖSTLER et al. 1968, KUTSCHERA, LICHTENEGGER 2002):
 - křivkový - dominuje silný křivkový kořen
 - srdčitý – křivkový kořen chybí, kořeny směřují šikmo dolů
 - kotevní (talířový) dominantní postavení mají vodorovné kořeny
- deformaci kořenového systému jako celku, popřípadě deformací jednotlivých kořenů (zploštění do vertikální roviny, odchylky ohnutí kořenů do tvaru J-L, zaškrcení kořenů, strboul)
- počtu kořenů silných (> 1 mm) ve vzdálenosti 0 – 5 cm, 5 – 10 cm, > 10 cm od osy kořene a v hloubce nad 25 cm
- sumy průměru silných kořenů (měřeno v místě nasazení kořene)
- poměru mezi rozvojem kořenů a nadzemní částí poměrem sušiny kořenového systému k sušině nadzemní části

U nadzemních částí odebraných stromků byly změřeny základní morfologické parametry (výška nadzemní části, průměr kořenového krčku) dále byla zjišťována délka křivkového kořene a sušina nadzemní části a kořenových systémů. Výsledky byly zpracovány v programu Microsoft Excel a QC Expert.

VÝSLEDKY

Průměrné hodnoty morfologických parametrů nadzemních částí výsadby buku v rámci jednotlivých variant pokusu v roce výsadby (2002) a po pěti letech růstu jsou uvedeny v tabulce 2. Průměrná výška nadzemní části na TVP Trutnov pět let po výsadbě činila 148 cm, průměr kořenového krčku byl 22 mm. Na TVP Zlaté Hory byla průměrná výška nadzemních částí výsadby 113 cm a průměrná tloušťka kořenových krčků 16,5 mm. Významným poznatkem je zjištění, že v těchto růstových parametrech nebyl zjištěn v rámci výzkumných ploch statisticky významný rozdíl mezi soubory jednotlivých variant (A, B, C).

Naměřené průměrné hodnoty sušiny nadzemních částí a kořenů jsou uvedeny v tabulce 3. Porovnání sušiny nadzemních částí a kořenů podle variant na TVP Trutnov a Zlaté Hory již vykazuje statistické rozdíly. Na TVP Trutnov je velikost sušiny nadzemních částí statisticky shodná ve všech variantách, průměrná hodnota je 153 g. Sušina kořenových soustav je statisticky významně nižší pro variantu C (průměrná hodnota pro varianty A a B: 60,5 g, varianta C: 42 g). TVP Zlaté Hory vykazuje statistickou shodnost sušiny nadzemních částí i sušiny kořenů v rámci variant, průměrné hodnoty jsou: sušina nadzemní části: 85 g, sušina kořenů: 39 g.

Průměrné hodnoty sumy průměru silných kořenů jsou uvedeny v tabulce 4. Z naměřených hodnot vyplývají zhruba stejné výsledky jako u zjišťování sušiny nadzemní části a kořenů. Sumy průměru silných kořenů > 1 mm (měřeno v místě nasazení kořene) na TVP Zlaté Hory vykazují shodnost variant (s průměrnou hodnotou 113 mm), na TVP Trutnov vykazuje statisticky významné rozdíly, varianta C je statisticky významně nižší než varianty A a B (průměrná hodnota varianty A a B: 133 mm, varianta C: 104 mm). V tabulce 4 je uveden i poměr kořenových systémů k nadzemní části (K/N). I v tomto případě nejsou rozdíly mezi variantami pokusu statisticky významné. Na TVP Trutnov je průměrná hodnota 0,4, na TVP Zlaté Hory 0,5.

Tab. 1.

Přehled variant hnojení při pěstování výsadby schopných semenáčků buku ve školce
Variants of fertilizer doses applied on European beech plantable seedlings in nursery practice

| Varianta/Variant | Hnojivo pro vyhnojení substrátu/ Fertilizer used for substrate fertilization | Hnojení na list v průběhu vegetace/ Foliar fertilizing during growing season |
|---|--|---|
| A – průměrná dávka hnojiva v substrátu/ A – average fertilizer dose in substrate | OSMOCOTE (12 – 14 měsíců/ months, 4 kg/m ³) nebo/or OSMOCOTE (3 – 4 měsíce/months, 2 kg/m ³) | - |
| B – luxusní dávka hnojiva v substrátu/ B – luxury fertilizer dose in substrate | OSMOCOTE (12 – 14 měsíců/ months, 8 kg/m ³) nebo/or OSMOCOTE (3 – 4 měsíce/months, 4 kg/m ³) | - |
| C – kontrola/C – check | - | Kristalon |

Tab. 2.

Průměrné hodnoty morfologických parametrů před výsadbou a pět let po výsadbě na trvalá stanoviště (Trutnov, Zlaté Hory)
Average values of morphological parameters before outplanting and five years after afforestation on permanent plots (Trutnov, Zlaté Hory)

| Varianta/Variant | Výška (cm)/Height (cm) | | | Průměr kořenového krčku (mm)/Root collar diameter (mm)/ | | |
|------------------|------------------------|--------------|-----------------|---|--------------|-----------------|
| | 2002 | Trutnov 2007 | Zlaté Hory 2007 | 2002 | Trutnov 2007 | Zlaté Hory 2007 |
| A | 41 | 151 | 113 | 4,8 | 22,6 | 16,4 |
| B | 45 | 146 | 108 | 4,8 | 22,3 | 16,5 |
| C | 20 * | 145 | 120 | 3,8 * | 19,7 | 16,7 |

Pozn.: Hvězdička (*) označuje statisticky signifikantní rozdíly v porovnání variant. Popis variant viz tabulka 1/Asterisk (*) means statistically significant differences in comparison of variants. Description of variants is in table 1

Z podrobného měření, kde jsme porovnávali počty silných kořenů ve vzdálenostech 0 – 5 cm, 5 – 10 cm a více než 10 cm od osy kořenové soustavy byly zjištěny určité rozdíly mezi variantami, které jsou v některých případech statisticky průkazné. Poznatky lze shrnout následovně (v závorkách jsou uvedeny průměrné hodnoty):

TVP Trutnov (vzdálenost od osy kořenové soustavy):

0 – 5 cm: statisticky významně více kořenů mají varianty A a C (14) než varianta B (12)

5 – 10 cm: statisticky významně více kořenů má varianta A (7) než varianta C (5), varianta B (6,5) je shodná jak s variantou A, tak s variantou C

> 10 cm: statisticky významně více kořenů má varianta A (4) než varianta C (2), varianta B (2,6) je shodná jak s variantou A, tak s variantou C

TVP Zlaté Hory (vzdálenost od osy kořenové soustavy):

0 – 5 cm: statisticky významně více kořenů má varianta C (16) vůči variantě B (12,5), varianta A (14,9) je shodná s variantami B a C

5 – 10 cm: statisticky významně více kořenů má varianta C (9,8) vůči variantě B (5,7), varianta A (7,4) je shodná s variantami B a C

> 10 cm: shodnost počtu kořenů ve všech variantách (2,8)

Z výše uvedených výsledků sice vyplývají určité a v některých případech i statisticky významné rozdíly, podstatné je ale to, že vyhraněně neukazují a nesignalizují vážnější problém s kumulací kořenů v prostoru původního kořenového balu a to ani u intenzivně hnojené varianty pokusů (varianta B).

Statisticky významný rozdíl mezi variantami pokusů nebyl zjištěn ani při měření počtů silných kořenů v hloubce 25 cm. U vzorků z TVP Trutnov je to v průměru všech variant 11 kořenů, u TVP Zlaté Hory 12,5 kořenů prokořeňujících hlouběji než 25 cm v půdním profilu výsadbové jamky.

Z analýz odebraných vzorků z jednotlivých variant pokusů dále vyplývá, že na obou sledovaných plochách tvoří v 97 % kostru kořenových systémů křivkové kořeny, zbývající 3 % mají charakter srdčitého kořenového systému. Nevyskytují se tedy žádné výrazné anomálie v charakteru růstu dominantních kosterních kořenů, které mají v převážné většině přirozený pozitivně geotropický směr růstu. Na obrázku 1 je ukázka velmi dobře se rozrůstajícího kořenového systému, kde se již prosazuje dominance několika pozitivně geotropicky rostoucích kořenů. Na obrázku 2 je ukázka kořenové soustavy, kde jsou kořeny správně vertikálně a bez deformací nasměrovány a prozatím se neprojeví výraznější dominance některého z nich. Je zde ale velký předpoklad, že dominance se v relativně krátkém období projeví.

Deformace kořenových systémů byly na TVP Trutnov zjištěny v 5 %, na TVP Zlaté Hory v 16 %. Na této výzkumné ploše byly deformace klasifikovány v největší míře pro variantu (C), tj. bez vyhnojení substrátu během předchozího pěstování ve školce. K nejčastěji se vyskytujícím deformacím patřilo ohnutí kořenů do tvaru J-L, což bylo v řadě případů způsobeno stanovištními podmínkami (výskyt překážek, zejména kamenů, na něž kořeny narazily). Na základě

Tab. 3.

Průměrné hodnoty sušiny nadzemních částí a kořenů pět let po výsadbě na trvalá stanoviště (Trutnov, Zlaté Hory)
Average values of aboveground dry matter and roots five years after afforestation on permanent plots (Trutnov, Zlaté Hory)

| Varianta/Variant | Sušina nadzemní části (g)/ Aboveground dry matter (g) | | Sušina kořenů (g)/ Root dry matter | |
|------------------|--|-----------------|---------------------------------------|-----------------|
| | Trutnov 2007 | Zlaté Hory 2007 | Trutnov 2007 | Zlaté Hory 2007 |
| A | 161 | 84 | 60 | 38 |
| B | 156 | 81 | 61 | 38 |
| C | 136 | 91 | 42 * | 40 |

Pozn.: Hvězdička (*) označuje statisticky signifikantní rozdíly v porovnání variant. Popis variant viz tabulku 1/Asterix (*) means statistically significant differences in comparison of variants. Description of variants is in table 1

Tab. 4.

Průměrné hodnoty parametrů kořenových systémů pět let po výsadbě na trvalá stanoviště (Trutnov, Zlaté Hory)
Root system parameters five years after afforestation on permanent plots (Trutnov, Zlaté Hory)

| Varianta/ Variant | Suma průměru silných kořenů (mm)/ Strong roots average sum (mm) | | Počet silných kořenů v hloubce 25 cm/ Number of strong roots in 25 cm depth | | Poměr sušiny kořenů k sušině nadz. částí/Root aboveground dry matter ratio | |
|----------------------|--|-----------------|--|-----------------|---|-----------------|
| | Trutnov 2007 | Zlaté Hory 2007 | Trutnov 2007 | Zlaté Hory 2007 | Trutnov 2007 | Zlaté Hory 2007 |
| A | 137 | 110 | 13 | 16 | 0,4 | 0,6 |
| B | 130 | 115 | 10 | 10 | 0,4 | 0,5 |
| C | 104 * | 113 | 10 | 10 | 0,3 | 0,5 |

Pozn.: Hvězdička (*) označuje statisticky signifikantní rozdíly v porovnání variant. Popis variant viz tabulku 1/Asterix (*) means statistically significant differences in comparison of variants. Description of variants is in table 1

výsledků z hodnocení deformací kořenových soustav u jednotlivých variant pokusů je tedy možné konstatovat, že nebyl zjištěn výraznější vznik druhotných deformací vzniklých po výsadbě semenáčků buku na lesní pro buk příznivá stanoviště.

DISKUSE A ZÁVĚR

Literární zdroje (PEJCHAL 2004, EHLERS 1986, KÖSTLER et al. 1968, KRIEMNER 1996) zařazují *Fagus sylvatica* podle charakteru kostry kořenového systému do srdčitého typu. Z našich pokusů uvedených v tomto příspěvku je zřejmé, že dominantní kořeny pozitivně geotropicky rostoucí a tvořící kostru kořenových systémů, převažují ve výsadbách krytokořenného buku lesního již 5 let po zalesnění. To se shoduje s informacemi PEJCHALA (2004), který uvádí, že prakticky u všech listnáčů semenného původu je na počátku jejich existence křivkový kořenový systém. V tomto období vertikální kořeny, představované na stanovišti bez negativních vlivů křivkovým kořenem výrazně dominují v délce, tloušťce i celkové biomase nad kořeny horizontálními. Velmi brzy však nastává proces, trvající až do konce existence jedince, který je charakterizován snižováním významu kořenů vertikálních a naopak zvyšováním důležitosti kořenů horizontálních. Mezi faktory, které významně

ovlivňují hloubku prokořenění, patří podle KUTSCHERA a LICHTENEGGERA (2002) zejména hloubka zahřátí půdy, obsah vody v půdě, obsah humusu, kořenová konkurence aj. Tyto rozdíly jsme zaznamenali i při porovnávání vzorníků buku z našich pokusů ve srovnání stanovištních podmínek TVP Trutnov a TVP Zlaté Hory.

Na sledovaných pokusných plochách bylo klasifikováno 5 % (TVP Trutnov) a 16 % (TVP Zlaté Hory) rostlin s kořenovými systémy vykazujícími deformace. Zjištěnými typy deformací je ohnutí kořenů do tvaru J-L, jedná se o deformace způsobené mělkým půdním profilem na fylitovém podloží Zlatých hor. Výskyt deformací v jejich počtu a závažnosti nebyl v našich pokusech významný, přičemž nebyla prokázána ani závislost vzniku deformací na intenzitě hnojení ve školce. Tyto údaje se výrazně liší od literárních zdrojů (MAUER, PALÁTOVÁ 2004), kteří uvádějí až 85 % deformovaných kořenových systémů u porostů v provozních výsadbách založených krytokořenným sadebním materiálem. Zde je nutno podotknout, že naše pokusy byly zakládány s důrazem na použití biologicky vhodných pěstebních obalů. Předcházet vzniku deformací kořenových soustav lze výběrem ověřeného obalu pro pěstování krytokořenného sadebního materiálu podle Katalogu biologicky ověřených obalů pro pěstování krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin (NÁROVCOVÁ, NÁROVEC 2005, JURÁSEK, NÁROVCOVÁ,

NÁROVEC 2006) a také vhodným způsobem výsadby na trvalá stanoviště. Způsob výsadby krytokořenného i prostokořenného materiálu je dalším rozhodujícím technologickým momentem, který předurčuje budoucí kvalitu a stabilitu zakládaných kultur (JURÁSEK 2000, NÁROVEC 1998).

Dílčí závěry, které vyplývají z našich experimentů ověřujících vliv různého způsobu hnojení krytokořenných semenáčků buku ve školce na jejich následný růst a vývoj 5 let po výsadbě na živnější stanoviště, jsou následující:

- U morfoloických parametrů (výška nadzemní části a průměr kořenového krčku) pět let po výsadbě nebyly prokázány rozdíly v odrůstání výsadby v kontextu s úrovní hnojení ve školce. TVP Zlaté Hory vykazuje snížení těchto parametrů o 25 % vůči TVP Trutnov. Tento rozdíl odrůstání kultur je způsoben rozdílnými stanovištními a klimatickými podmínkami daných lokalit.
- Statistickou rozdílnost nevykazuje počet silných kořenů prokořeňující půdní profil nad hloubku 25 cm. Naměřené údaje jsou shodné jak z hlediska jednotlivých variant, tak z hlediska obou pokusných ploch. Průměrně půdní profil nad 25 cm prokořeňuje pět let po výsadbě na trvalá stanoviště 12 silných kořenů. Kořenový systém vzorníků buku z TVP Zlaté Hory představuje jednu třetinu, z TVP Trutnov jednu čtvrtinu celkové biomasy stromu.
- Statisticky významná rozdílnost počtu kořenů v různých vzdálenostech od osy křového kořene u varianty hnojené ve školce pouze na list (C) a varianty luxusně hnojené ve školkařské výrobě (B) se projevila na ploše Zlaté Hory. Zpracováním výsledků 5 let po zalesnění na trvalou plochu vyplývá, že ve vzdálenostech 0 – 5 cm a 5 – 10 cm od osy křového kořene má varianta hnojená ve školkařském prostředí na list statisticky významně vyšší počet kořenů než varianta hnojená luxusní dávkou hnojiva v substrátu. To je velmi zajímavý poznatek svědčící o tom, že i poměrně vysoká dávka pomalurozpustného hnojiva nepůsobila v vysázených stromků větší kumulaci a růst kořenů v omezeném prostoru kořenového balu, což by následně mohlo způsobit druhotné deformace kořenů. Pozitivním výsledkem je i to, že hmotnost sušiny kořenů ani suma průměru nasazení kořenů nevykazují mezi variantami pokusu významnější rozdíly.
- Vliv různého typu stanoviště na růst kořenů potvrzují výsledky z TVP Trutnov, kde nejvyšší počet kořenů v jednotlivých vzdálenostech od osy křového kořene a také nejvyšší hmotnost kořenů vykazuje varianta hnojená doporučenou dávkou pevných hnojiv ve školkařské výrobě (A). Naopak varianta C má zde nejnižší kořenovou hmotu, počet kořenů ve vzdálenostech 5 – 10 cm, > 10 cm je statisticky významně nižší než u varianty A. Podstatné je, že ani v tomto případě, kdy jsme zaznamenali vyšší dynamiku růstu kořenů u variant hnojených ve školce pomalurozpustnými hnojivy (var. A a B), nebyly zjištěny ani náznaky nadměrné kumulace kořenů v prostoru nebo kolem původního kořenového balu a kosterní kořeny se velmi dobře rozrůstaly do okolního prostoru (viz obr. 1 a 2).

Tyto první výsledky z analýz kořenových soustav výsadby krytokořenného sadebního materiálu buku lze považovat za příznivý signál svědčící o tom, že použití pomalurozpustného hnojiva ve školce nemá výraznější negativní dopady na následný růst těchto výpěstků na příznivějších typech stanovišť. Získané výsledky potvrzují dobrou kvalitu kořenových systémů výsadby při použití krytokořenných semenáčků buku pěstovaných v biologicky ověřených typech obalů.

Poděkování:

Výsledky byly získány v rámci řešení výzkumného záměru „Stabilizace funkcí lesa v biotopech narušených antropogenní činností v měnících se podmínkách prostředí“ (MZE č. 0002070201).

LITERATURA

- JURÁSEK, A. Pomůckou pro výběr kvalitní obalené sadby bude „Katalog doporučených pěstebních obalů“. Lesu zdar (Hradec Králové), 2002a, roč. 8, spec. č. Genetika 2002, s. 5.
- JURÁSEK, A., NÁROVCOVÁ, J., NÁROVEC, V. Průvodce krytokořeným sadebním materiálem lesních dřevin. [Containerised planting stock of forest species guidebook]. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2006. 56 s. Metodika pro hospodářskou praxi. ISBN 80-86386-78-3
- KUTSCHERA, L., LICHTENEGGER, E. Wurzelatlas mitteleuropäischer Waldbäume und Sträucher. Graz: Leopold Stocker Verlag, 2002. 604 s. ISBN 3-7020-0928-0
- MAUER, O., PALÁTOVÁ, E. Deformace kořenového systému – vznik a možnost eliminace. [Root system deformations – development and possibilities of elimination]. In Kořenový systém – základ stromu. Sborník referátů z konference. 25. 8. 2004 Křtiny. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Lesnická a dřevařská fakulta – Ústav zakládání a pěstění lesů, 2004, s. 85-91. ISBN 80-239-3335-3
- NÁROVCOVÁ, J., NÁROVEC, V. Aktuálně o testování obalů krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin. Zprávy lesnického výzkumu, 2005, roč. 50, č. 1, s. 63-64.
- NÁROVCOVÁ, J. Zkušenosti s hodnocením kvality kořenového systému sadebního materiálu lesních dřevin. [Experience of root system of forest tree nursery stock's quality control.] In Kořenový systém – základ stromu. Sborník referátů z konference. Křtiny 25. 8. 2004. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Lesnická a dřevařská fakulta – Ústav zakládání a pěstění lesů, 2004, s. 103-114. ISBN 80-239-3335-3
- NÁROVEC, V. Průběh a závěry pochůzky po hřebenu Orlických hor dne 24. října 1997. Poradenská zpráva pro Správu Kolowratských lesů v Rychnově nad Kněžnou. Opočno: VÚLHM-VS, 1998. 5 s.
- NÁROVEC, V. 100x o hnojení v lese. Zásady zlepšování lesních půd a výživy lesních porostů hnojením. [Forest soils]. 2. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2001. 31 s. ISBN 80-86386-16-3
- PALÁTOVÁ, E., MAUER, O. Metody studia kořenového systému lesních dřevin. [Methods of studying the root system in forest tree species.] In Kořenový systém – základ stromu. Sborník referátů z konference. 25. 8. 2004 Křtiny. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Lesnická a dřevařská fakulta – Ústav zakládání a pěstění lesů, 2004, s. 5-20. ISBN 80-239-3335-3
- PEJCHAL, M. Architektura kořenového systému stromů. [Root system architecture in trees.] In Kořenový systém – základ stromu. Sborník referátů z konference. 25. 8. 2004 Křtiny. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Lesnická a dřevařská fakulta – Ústav zakládání a pěstění lesů, 2004, s. 21-36. ISBN 80-239-3335-3

EUROPEAN BEECH CONTAINERIZED PLANTING STOCK GROWING ON FERTILE SITES

SUMMARY

The overall purpose of this trial was to examine the influence of different fertilizer doses applied in nursery practice on containerized planting stock growth after it is planted out into a forest. Tap root makes up the major part of root system architecture in European beech stands five years after containerized seedlings planting on permanent plots near Trutnov and Zlaté Hory. We can avoid root systems deformation by choosing verified containers recommended in the Catalogue of biologically tested containers of planting stock for forest tree species growing and by proper planting practice. On experimental plots we found root system deformation at 5% (Trutnov plot) and 16% (Zlaté Hory plot) of plants. Five years after planting of plants being grown under different fertilizer doses rate, morphological characteristics (aboveground part height and root collar diameter) showed identical values. The number of strong roots that grew through soil profile below 25 cm depth showed statistical identity. The measurement values proved equal for individual variants as well as for both experimental plots. Five years after planting, on average 12 strong roots grew through soil profile below 25 cm depth. Outplantings grew further very well, and no adverse effect of slow-release fertilizers on outplantings vitality and growth was observed. Differences in root numbers considering different distances from the root system axis on individual plots will be the subject of further monitoring of root development on the experimental plots.

Recenzováno

ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. Jarmila Nárovcová, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Opočno
Na Olivě 550, 517 73 Opočno, Česká republika
tel.: 494 668 391-2; e-mail: narovcova@vulhmop.cz