

Izvorni znanstveni članak
Original scientific paper

Prispjelo - *Received*: 02.11.2000.
Prihvaćeno - *Accepted*: 19.12.2000.

UDK: 630*232+181.3 (001)

Stevo Orlić *
Sanja Perić *
Marijan Ocvirek**

RAZVOJ KORJENOVOG SUSTAVA STABALA U KULTURI OSNOVANOJ U LJETNOJ SADNJI SADNICAMA OBLOŽENA KORJENA

ROOT-SYSTEM DEVELOPMENT OF TREES IN CULTURES ESTABLISHED IN SUMMER PLANTING OF BALL-ROOTED SEEDLINGS

SAŽETAK

U radu se daje prikaz istraživanja korjenova sustava običnog bora, crnog bora i obične smreke u pokusu ljetne sadnje (VII. i VIII. mjesec 1980.), podignutom sa sadnicama obložena korjena, proizvedenim u Bosnaplast 12 kontejnerima i Nisula rolama, na području bujadnica i vriština, Uprava šuma Karlovac, Šumarice Slunj i Duga Resa. Prve analize korjenova sustava provedene u 1., 3. i 4. godini iza sadnje potvrdile su karakteristične deformacije kod svih triju vrsta za korišteni tip kontejnera. Posljednja analiza korjena obavljena u 17. godini iza sadnje (1997.) pokazala je pozitivne promjene na korjenu kod svih triju vrsta. Početne deformacije postupno se gube i korjenov sustav poprima karakterističan oblik za pojedinu vrstu.

Ključne riječi: obični bor, crni bor, obična smreka, ljetna sadnja, razvoj korjena

UVOD

INTRODUCTION

Temeljni problem u proizvodnji šumskih sadnica obložena korjena u različitim tipovima kontejnera, je deformacija korjenova sustava. Naime, tijekom proizvodnog ciklusa u rasadniku koji traje obično 1-4 godine, korijenov sustav poprima oblik gnijezda u kontejneru gdje se razvija pa se arhitektura žilja značajno

* Dr. sc. Stevo Orlić, Mr. sc. Sanja Perić, Šumarski institut, Jastrebarsko

** Mr. sc. Marijan Ocvirek, Šumarica Plaški

razlikuje od prirodne. Osim toga, poradi intenzivnog uzgoja i specifičnog supstrata takav je korjenov sustav znatno bogatiji žiljem nego kod klasičnih sadnica. Karakteristične deformacije korjena u kontejnerima od tvrde plastike svih tipova je spiralni rast postranog žilja, a u Nisula rolama i drugim sličnim tipovima splošteni korijen.

RASPRAVA

DISCUSSION

U srpnju 1980. godine osnovan je pokus ljetne sadnje sa sadnicama obložena korjena obične smreke (OS), običnog bora (OB) i crnog bora (CB) proizvedenim u Bosnaplast kontejnerima (Fotografija 1.) i Nisula roli (Fotografija 2.), na području bujadnica i vriština, Šumarija Slunj i Šumarija Duga Resa (DOKUŠ, ORLIĆ 1981.). Korištene su sadnice imale dobro prepoznatljive deformacije korjena, ovisno o tipu kontejnera. Iz Bosnaplast kontejnera očit je kružni rast postranog žilja (Fotografija 3.), a iz Nisula role karakterističan je splošteni rast korjena (Fotografija 4.).



Fotografija 1. - *Photograph 1*
Bosnaplast kontejneri od tvrde plastike, 12 i 18 cm
Bosnaplast containers of hard plastics, 12 and 18 cm



Fotografija 2. - *Photograph 2*
Nisula rola, sadnice obične smreke
Nisula rolls, Norway Spruce seedlings



Fotografija 3. - *Photograph 3*
Korijenov sustav OB iz Bosnaplast 18 kontejnera
Root system Scotch Pine from Bosnaplast 18 containers



Fotografija 4. - *Photograph 4*
Korijenov sustav OB iz Nisula rola
Root system Scotch Pine from Nisula rolls

U osnovanim pokusima praćen je razvoj biljaka (preživljavanje i visinski rast) u vegetacijskom razdoblju tijekom četiriju godina: 1981., 1982., 1983. i 1984. U petoj godini nakon sadnje u svakom je gnijezdu smanjen broj biljaka, ako ih je bilo više, na samo jednu. Općenito, tijekom prvih pet godina iza sadnje, sve su varijante imale visok postotak preživljavanja i vrlo dobar visinski rast.

Posljednja registracija u pokusu ljetne sadnje na lokalitetu "Keići", Šumarija Duga Resa provedena je u proljeće 1998. godine, odnosno u 17. godini nakon osnivanja. Rezultati preživljavanja, te visinski i debljinski rast prikazani su u priloženoj Tablici 1 te na Grafikonima 1. i 2. Slabiji uspjeh registriran je kod obične smreke, što je djelomično i posljedica zasjene od susjednih redova običnog i crnog bora. Kod običnog i crnog bora visinski i debljinski rast približno su jednaki onima iz susjednih kultura, osnovanih klasičnim metodama. Međutim, kod borova broj izvaljenih stabalaca poradi mokrog snijega bio je veći nego u kulturama osnovanim klasičnim metodama sadnje. Uzrok izvalama vjerojatno je slabije razvijen i neravnomjerno raspoređen korjenov sustav pojedinih stabalaca.

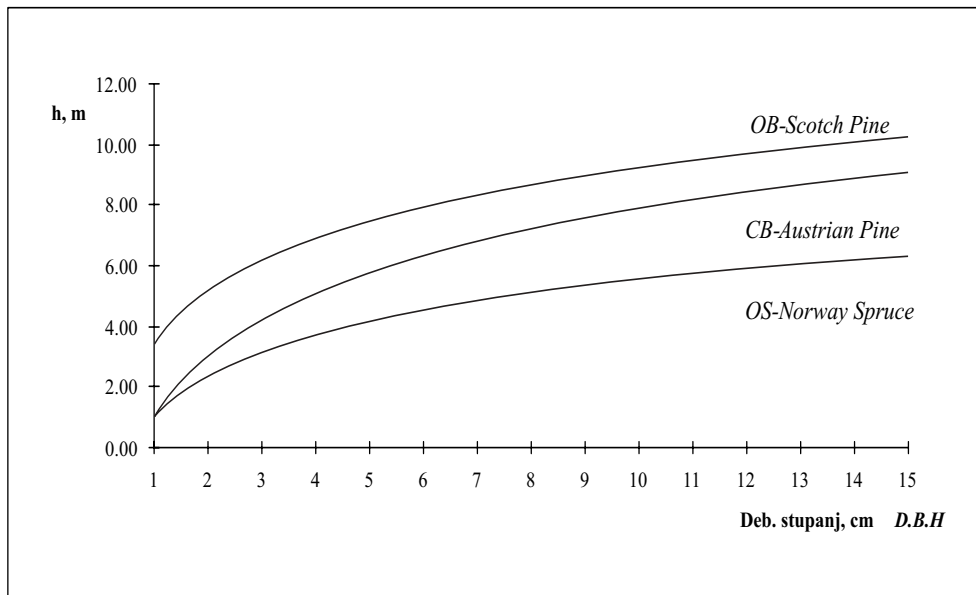
Tablica 1. - Table 1

Neki strukturni pokazatelji u pokusu 17 godina nakon sadnje
Some structural indicators in the experiment 17 years after planting

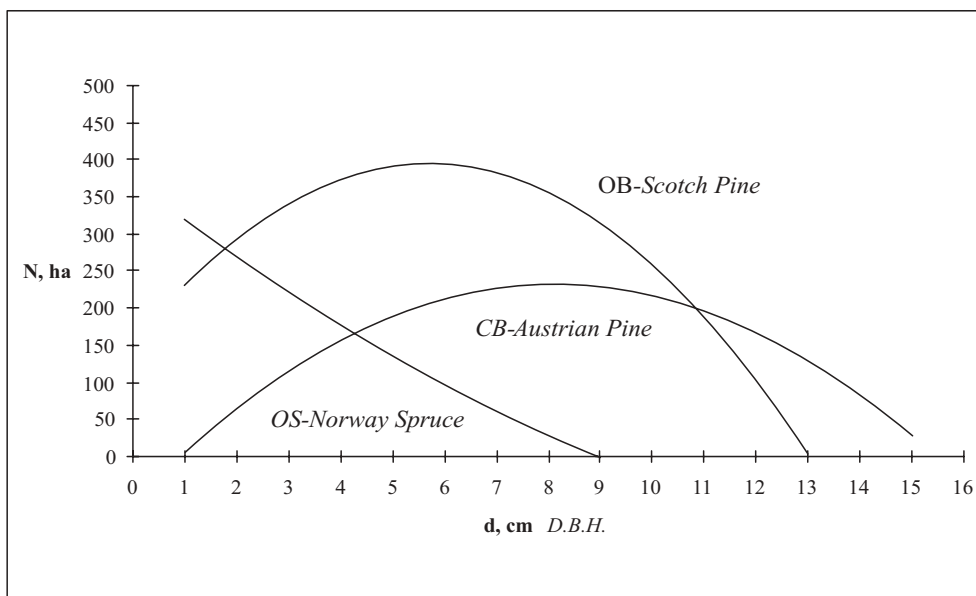
| Podatak <i>Data</i> | | Vrsta drveća - <i>Tree species</i> | | |
|---|--------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | | Obična smreka <i>Norway Spruce</i> | Obični bor <i>Scotch Pine</i> | Crni bor <i>Austrian Pine</i> |
| Preživljavanje, % - <i>Survival</i> | | 51 | 71 | 74 |
| Srednje <i>Mean</i> stablo <i>tree</i> | hs, m | 3.49 | 8.6 | 6.9 |
| | ds, cm | 3.5 | 7.6 | 8.8 |
| Temeljnica, m ² /ha - <i>Basal area</i> | | 1.34 | 12.6 | 13.72 |
| Drvena masa, m ³ /ha - <i>Volume of wood</i> | | 0.6 | 32.32 | 38.72 |
| Izvale, % - <i>Wind throw</i> | | - | 5 | 18 |

Prva analiza korjenovog sustava obavljena je već prve godine nakon sadnje (1981.). Tijekom prve vegetacije nisu zabilježene značajnije promjene deformacije korjena. Samo su potvrđene karakteristične deformacije kod svih triju vrsta za korišteni tip kontejnera. Kod Bosnaplasta je bio istaknut kružni rast postranog žilja, a kod Nisule korjen ima dosta plitak vertikalni profil bez istaknute srčanice, a postrano je žilje vodoravno usmjereno.

Druga i treća analiza korjena obavljene su 1983. i 1984. godine, odnosno u 3. i 4. godini iza sadnje. Kod svih triju vrsta registrirani su intenzivan rast i prirast, pa su biljke znatno povećale dimenzije (biomasa) nadzemnog (debalca) i podzemnog (korijena) dijela. Deformacije korjena postale su istaknutije kod biljaka iz Bosnaplast kontejnera. Postrano, spiralno razvijeno žilje ojačalo je stvarajući prsten oko žile srčanice. U pojedinačnim slučajevima dolazilo je i do srašćivanja takvog žilja sa srčanicom. To je naročito bilo istaknuto kod biljaka uzgojenih u Bosnaplastu 12 ako je bilo više biljaka u jednom gnijezdu (Fotografija 5.). U vertikalnom razvoju korjena kod borova srčanica je postajala sve istaknutija. Biljke iz Nisula role razvi-



Grafikon 1. - Graph 1
Visinske krivulje
Height curves



Grafikon 2. - Graph 2
Debljinska struktura
Diameter structure



Fotografija 5. - *Photograph 5*
Korijenov sustav OB iz Bosnaplast 18 kontejnera,
3 god. nakon sadnje
Root-system Scotch Pine from Bosnaplast 18 containers, 3 years after planting



Fotografija 6. - *Photograph 6*
Korijenov sustav OB iz Nisula role,
3 god. nakon sadnje
Root-system Scotch Pine from Nisula rolls, 3 years after planting

le su korjenov sustav s jakim postranim žiljem koje se rasprostire u vodoravnom smjeru, a žila srčanica izostaje ili je slabije istaknuta (Fotografija 6.). To se dobro očitovalo kod obične smreke, a slabije kod borova.

Četvrta, posljednja analiza korjena, obavljena su u jesen 1997. godine, odnosno 17. godina iza sadnje. Obavljen je iskop korjena u valjku promjera 0.7 m. Kod svih triju vrsta uočene su značajne pozitivne promjene na korjenovom sustavu. Deformacije koje su bile vrlo istaknute u prvim godinama iza sadnje, tijekom godina postupno se gube. U većini slučajeva obični i crni bor formirali su korjenov sustav kojeg karakterizira žila srčanica ili više vertikalnih žila, odnosno više jakih postranih, vodoravnih žila iz kojih ponire okomito žilje. Kod obične smreke dominira postrano, vodoravno žilje sa slabije istaknutim vertikalnim korjenom.

Glede razlika u razvijenosti pojedinih stabala, njihova položaja u sklopu sastojine i tipa kontejnera u kojem su proizvedene sadnice, korjenov sustav analiziranih stabala, npr. kod običnog bora, međusobno se razlikuju. Na Fotografijama 7.-10. prikazana su četiri karakteristična korijena:

- Tipičan korjenov sustav običnog bora sa snažnom žilom srčanicom, Bosnaplast 12 (Fotografija 7.).
- Korjenov sustav običnog bora s više vertikalnog korjenja te snažnim vodoravnim žiljem, Bosnaplast 12 (Fotografija 8.).
- Korjenov sustav običnog bora sa snažnim vodoravnim žiljem i slabo razvijenom srčanicom, Nisula (Fotografija 9.).
- Bogat korjenov sustav običnog bora s brojnim postranim žiljem, bez srčanice, Nisula (Fotografija 10.).



Fotografija 7. - *Photograph 7*
Korjenov sustav OB, 17 god. nakon sadnje s izrazitom srčanicom, Bosnaplast 12.
Root-system Scotch Pine, 17 years after planting with marked main root, Bosnaplast 12



Fotografija 8. - *Photograph 8*
Korjenov sustav OB, nakon 17 god., s više vertikalnog i postranog žilja, Bosnaplast 12.
Root-system Scotch Pine after 17 years, with more vertical and lateral rootes, Bosnaplast 12



Fotografija 9. - *Photograph 9*
Korjenov sustav OB, 17 god. nakon sadnje, sa slabije izraženom srčanicom i jakim postranim žiljem, Nisula.
Root-system Scotch Pine, 17 years after planting with weaker marked main root and strong lateral roots, Nisula



Fotografija 10. - *Photograph 10*
Korjenov sustav OB, 17 god. nakon sadnje, s brojnim postranim žiljem i slabo izraženom srčanicom, Nisula.
Root-system Scotch Pine, 17 years after planting, with numeras lateral roots and poorly marked main root, Nisula

PRETHODNI ZAKLJUČCI

PRELIMINARY

Temeljem rezultata obavljenih terenskih istraživanja proizlazi:

1. Deformacije korjenova sustava nastale kontejnerskim uzgojem biljaka izrazito su istaknute u prvim godinama iza sadnje. Tijekom idućih 10-15 godina stabla razvijaju korijenov sustav koji postupno poprima karakteristični oblik za danu vrstu, a početne se deformacije gube.
2. Deformacije korjenova sustava nastale kao rezultat kontejnerskog uzgoja sadnica nisu imale veći negativan utjecaj na rast i prirast stabala kod istraživanih vrsta.
3. Tijekom proteklih 17 godina od osnutka u istraživanoj kulturi kod običnog bora i crnog bora bilo je izvala prouzročeni mokrim snijegom, što upućuje kako početne deformacije korjenova sustava mogu imati negativan utjecaj na stabilnost stabala.

4. Temeljem rezultata istraživanja, uzgoj sadnica obložena korjena u kontejnerima od tvrde plastike i Nisula roli može se preporučiti za područje bujadnica i vriština bez većih rizika na razvoj novih nasada, ponajprije običnim i crnim borom. Sadnice obložena korjena pogodne su ako se pošumljavanje obavlja izvan optimalnih rokova za sadnju ili ako se radi o aridnim i skeletnim staništima.

Literatura:

Literature

1. DAHMER, J., 1998.: Wurzeln wollen wachsen, AFZ /Der Wald, 9. Separat.
2. DOKUŠ, A., S. ORLIĆ, 1981.: Uzgoj i ishrana šumskih kultura, Izvješće o znanstvenoi-straživačkom radu u 1981. godini, Dokumentacija, Šum. inst. Jastrebarsko.
3. MÖSSMER, R., G. OHNER, 1998.: Pflanzverfahren und Wurzelentwicklung, AFZ- Der Wald 9, Separat.
4. KÖSTELER, J. N. et al, 1968.: Die Wurzeln der Waldbäume, Paul Pery, Hamburg.
5. OCVIREK, M., S. ORLIĆ, 1997.: Utjecaj dva tipa kontejnera na deformiranost korjenova sistema u mladoj kulturi običnog bora i crnog bora, Šesti kongres biologa Hrvatske, s međunarodnim sudjelovanjem, 184, Opatija.

ROOT-SYSTEM DEVELOPMENT OF TREES IN CULTURES ESTABLISHED IN SUMMER PLANTING OF BALL-ROOTED SEEDLINGS

Summary

The first experimental planting of ball-rooted seedlings of Scotch Pine, Austrian Pine and Norway Spruce, cultured in Bosnaplast containers and Nisula rolls, was carried out in the summer period (July and August 1980), in the area of the Forest Administration of Karlovac, Slunj and Duga Resa Forest Offices. Survival and height growth in field experiments were satisfactory. Analysis of root-system development in the first, third and fourth year after planting, showed marked deformations in the root system, especially in seedlings from the Bosnaplast containers. The latest analysis carried out in the seventeenth year after planting (1997) showed that initial deformations of the root in most cases had disappeared and the root was gradually acquiring the structural characteristics of that particular species. On the basis of the results achieved the growing of Scotch Pine and Austrian Pine seedlings in containers of hard plastic can be recommended, as well as their planting in an area of fern-bracken land and heath-land outside the optimal deadlines for reforestation.

Key words: Scotch Pine, Austrian Pine, Norway Spruce, summer planting, root development.