

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO — INSTITUTE OF FORESTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTION

TOM 36-37

YU ISSN 0351-9147



BEOGRAD

1995.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO — INSTITUTE OF FORESTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTION
TOM 36-37

YU ISSN 0351-9147



BEOGRAD
1995.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
BEOGRAD

Redakcioni odbor:

Dr SLOBODAN ŠMIT
Dr RADOVAN MAROVIĆ
Dr JELICA POPOVIĆ
Mr MILOŠ KOPRIVICA
Mr DRAGANA DRAŽIĆ

Glavni i odgovorni urednik:
Dr RADOVAN MAROVIĆ

Urednik – lektor:
MILUTIN VUJOVIĆ

Prevod na engleski:
OLIVERA MAROVIĆ

Korektura:
BENITO STIPČEVIĆ

Slog:
„AULA”, Zemun
Tel: 612-962

Štampa:
„GEOKARTA” – Beograd
Bulevar vojvode Mišića 39

SADRŽAJ

- Mihailo Ratknić, Miloš Koprivica, Slobodan Šmit*
IDENTIFIKACIJA I KARTIRANJE GOLETI U SRBIJI ZA POŠUMLJAVANJE I RAZGRANIČENJE OD POVRŠINA NAMENJENIH ZA POLJOPRIVREDNU PROIZVODNJU • Identification and mapping of barren tracts in serbia for the afforestation purposes, and their separation from plots selected for agricultural production 5
- Slavica Radojičić, Slobodan Šmit, Ljubinko Rakonjac, Vlado Čokeša*
ISTRAŽIVANJE UTICAJA OKOPAVANJA I PRIHRANE MINERALNIM ĐUBRIVOM (NPK) NA RAZVOJ KULTURE BELOG BORA (*PINUS SILVESTRIS* L.) U IBARSKOJ KLISURI • Study of influence of hoeing up and mineral fertilizer nutrition (NPK) on the development of Scots pine (*Pinus silvestris* L.) in the Ibar crag 17
- Ljubinko Rakonjac*
PRIJEM ŠUMSKIH KULTURA CRNOG BORA NA PEŠTERSKOJ VISORAVNI U ZAVISNOSTI OD TEHNOLOŠKIH POSTUPAKA POŠUMLJAVANJA I STANIŠNIH USLOVA • Influence of technological afforestation methods on success of planting black pine forest cultures on the Pešter plateau 29
- Vlatko Bratić, Slavica Radojičić, Zoran Miletić*
ANALIZA ODNOSA GODIŠNJEG VISINSKOG PRIRASTA KULTURE ČETINARA I MESEČNIH VREDNOSTI TEMPERATURE VAZDUHA I PADAVINA • Analysis of the relation between annual height growth of coniferous forests, and monthly values of air temperature and precipitation 41
- Branislava Grbović*
MOGUĆNOST GAJENJA INOSTRANIH HIBRIDA I SORTI BELOG DUDA (*MORUS ALBA* L.) U NAŠIM USLOVIMA • Possibilities of rearing foreign hybrids and species of white mulberry (*Morus alba* L.) in Yugoslav condition 51
- Mihailo Ratknić, Nenad Ranković*
EKONOMSKA ANALIZA RENTABILNOSTI ULAGANJA U PODIZANJE ŠUMSKIH ZASADA U ODNOSU NA POLJOPRIVREDNU PROIZVODNJU • Economical analysis of profitability of investment into installing of forest plantations in relation of agricultural production 59
- Mara Tabaković-Tošić*
PRILOG POZNAVANJU FENOLOGIJE PREDATORSKIH VRSTA RODA CARABUS (*COLEOPTERS, CARABIDAE*) U FITOCENOZI *QUERCO-CARPINETUM* HT. LOKALITETA VIJENAC - IGMAN • A contribution to knowledge of phenology of predatory species of genus *Carabus* (*Carbidae, Coleoptera, insecta*) in phytocenosis *Querco-carpinetum* Ht. of Vijenac - Igman locality 69

| | |
|---|-----|
| <i>Biljana Nikolić, Srđan Bojović</i> EFEKAT HIBRIDIZACIJE NEKOLIKO RASA SVILENE BUBE (<i>BOMBYX MORI</i> L.) UVEZENIH IZ BUGARSKE • Effect of hybridization of several breeds of silk- worm (<i>Bombyx mori</i> L.) imported from Bulgaria | 81 |
| <i>Pribislav Marinković, Slobodan Šmit</i> KOMPARATIVNA ISPITIVANJA BRZINE RAZLAGANJA DRVETA SMRČE • Comparative studies of decomposition of spruce tree | 89 |
| <i>Mara Tabaković-Tošić, Boro P. Pavlović, Nataša Rasulić</i> UTICAJ 2,4-D NA DOVRŠAVANJE RAZVIĆA I REPRODUKCIJU SVILENE BU- BE • Influence of 2,4-D on completion of development and reproduction of silk- worm | 97 |
| <i>Danica Minić, Radovan Marović</i> GRADACIJA RANIH HRASTOVIIH DEFOLIJATORA U ŠUMAMA NACIONAL- NOG PARKA "ĐERDAP" • Gradation of early oak defoliators in the forests of Na- tional park "Đerdap" | 109 |
| <i>D. Minić, R. Marović, J. Pavlović</i> KRETANJE BROJNOSTI HRASTOVIIH DEFOLIJATORA U ŠUMAMA NA POD- RUČJU BEOGRADA • Fluctuations in numbers of oak defoliators in forests in Bel- grade area | 119 |
| <i>Miloš Koprivica, Mihailo Ratknić</i> VELIČINA I VARIJABILITET DEBLJINSKOG PRIRASTA U ČISTIM "NEGAZ- DOVANIM" SAS TOJINAMA BUKVE NA PODRUČJU JUGOZAPADNE SRBIJE • Size and variability of diameter growth in pure "unmanaged" beech stands in south- western Serbia | 131 |
| <i>Milun Topalović, Zoran Miletić, Milorad Veselinović, Dragica Vilotić</i> PRIMENA KOMPOSTIRANE KORE U PROIZVODNJI SADNICA NEKIH LIŠĆARSKIIH VRSTA • Application of some composted bark in production of seedlings of some broadleaved species | 143 |
| <i>Milutin Dražić, Dragana Dražić, Dragan Marković, Ivana Vitas, Ljubinko Rakonjac</i> KULTURNO-ISTORIJSKE VREDNOSTI VEGETACIJE OPLENCA I PRAVCI UREĐENJA • Culturally-historical values of vegetation of Oplenac, and directions of its cultivation | 155 |
| <i>Slobodan Šmit, Dragan Marković</i> PROIZVODNJA ŠUMSKIIH I UKRASNIH SADNICA U RASADNICIMA INSTI- TUTA • Production of forest and ornamental seedlings in the nurseries of the Insti- tute of forestry | 175 |

UDK: 630.232.3:635.92.05
Pregledni rad

PROIZVODNJA ŠUMSKIH I UKRASNIH SADNICA U RASADNICIMA INSTITUTA

Slobodan Šmit, Dragan Marković

Izvod: U radu se prikazuju rezultati dvadesetgodišnjih naučnih istraživanja proizvodnje sadnica šumskih i ukrasnih vrsta drveća i žbunja u rasadnicima Instituta za šumarstvo u Beogradu. Na osnovu postavljenih oglada prišlo se industrijskoj proizvodnji sadnica sa golim i baliranim korenovim sistemom u kontejnerima. Preporučuje se upotreba više tipova kontejnera od čvrste plastike, u zavisnosti od vrste drveća koje se proizvodi i ekoloških uslova terena namenjenih pošumljavanju.

ključne reči: rasadnička proizvodnja, šumske sadnice, plastični kontejneri, Duneman leje.

PRODUCTION OF FOREST AND ORNAMENTAL SEEDLINGS IN THE NURSERIES OF THE INSTITUTE OF FORESTRY

Abstract. – The paper gives the results of 25-year scientific research of forest and ornamental tree and shrub seedling production in the nurseries of the Institute of Forestry in Belgrade. Based on the experiments, industrial production of seedlings with bare and balled root system in containers has started. Several types of rigid plastic containers have been recommended, depending on tree species and ecological conditions of the site which is to be afforested.

Key words: nursery production, forest seedlings, plastic containers, Dunemann beds.

1. UVOD

Proizvodno-ogledni rasadnici Instituta za šumarstvo u Beogradu čine sastavni deo rasadničke proizvodnje privrede Srbije, a skoro celokupna proizvodnja u njima odvijala se tokom proteklih godina kontinuirano u okviru fundamentalnog i naučno-istraživačkog rada Instituta. (Šmit, S. 1978)

Dr Slobodan Šmit - viši naučni saradnik; Dragan Marković, dipl.inž. - istraživač v.s. saradnik, Institut za šumarstvo u Beogradu.

Istraživanja proizvodnje sadnica imaju karakter multidisciplinarnih istraživanja u kojima se angažuju više naučnih disciplina: genetika, semenarstvo, pedologija, ekologija, fiziologija, rasadničarstvo, fitopatologija, entomologija, fitofarmacija, šumske kulture i dr. (Šmit, S., Kitić, D., Mančić, A., 1978).

Na osnovu navedenih istraživanja, koja su započeta 1973. godine, u okviru naučno-istraživačkih projekata Instituta (finansiranih od Ministarstva za nauku i tehnologiju i Fonda za šume Srbije) ogledno-proizvodni rasadnici Instituta zbog uvođenja savremene industrijske proizvodnje sadnica, postaju uzorni *pilot* rasadnici za transfer znanja i novih tehnologija u šumske i hortikulturne rasadnike Srbije.

Pored navedenog, Institut je bio jedan od nosilaca pošumljavanja u Srbiji poslednjih 20 godina. Uvođenjem savremene industrijske proizvodnje šumskih sadnica sa baliranim korenovim sistemom kao i novih tehnologija za pošumljavanje, Institut je omogućio masovna pošumljavanja na Pešteru, Ibarskoj klisuri, Kosovu, Kopaoniku, Vlasini, Zlatiboru i Zavoju. Za ova pošumljavanja Institut je uradio projekte i skoro u potpunosti proizveo sadni materijal (Šmit, S., 1978).

Oko 200 miliona sadnica koje su proizvedene u rasadnicima Instituta zasađeno je širom Srbije (Kitić, D., Veselinović, N., Šmit, S., 1981).

Brzi razvoj rasadničke proizvodnje u Srbiji 80-tih godina (oko 250-300 rasadnika, sa godišnjom proizvodnjom od cca 20-30 miliona sadnica) doprineli su obimnim biološkim infrastrukturnim radovima na pošumljavanju goleti (godišnje 20-25.000 ha) i melioraciji degradiranih i izdanačkih šuma (godišnje 5-8.000 ha). Isto tako i značajnim radovima na pošumljavanju u vodoprivredi i hortikulturnim radovima na ozelenjavanju naselja, industrijskih, turističkih i dr. objekata.

Osnovna tendencija svih srednjoročnih programa razvoja šumarstva Srbije od 1976. do 1995. godine bila je usmerena na povećanje površina pod šumama i pošumljavanje, sa ciljem da se poboljša stanje prirodnih šumskih ekosistema, kao i da se obezbedi trajna proizvodnja drvne mase najboljeg kvaliteta, uz permanentno povećanje prirasta i poboljšanje mnogovrsnih opštekorisnih funkcija šuma (Šmit, S., Tešić, Ž., 1988)

Da bi se udovoljilo postavljenim ciljevima srednjoročnih programa razvoja šumarstva i vodoprivrede (biološki radovi), u prvom redu šumarska nauka i praksa morala je organizovati semensku službu i rasadničku proizvodnju u Srbiji. Ovi zahtevi utoliko su bili značajni, jer su potrebe u sadnom materijalu obe ove privredne grane, u periodu 1976-1995. godine, iznosile oko 800 miliona sadnica. (Šmit, S. 1986)

Ostvarivanje postavljenog cilja jedino se moglo postići uvođenjem industrijske proizvodnje šumskih sadnica na klasičan i savremen način u kontejnerima. Ovako organizovana proizvodnja na osnovu istraživanja Instituta omogućila je da se u kratkom vremenskom periodu, na maloj površini, proizvede veliki broj kvalitetnih i relativno jeftinih šumskih sadnica, sposobnih za neposrednu sadnju na terenu.

2. SEMENARSTVO I RASADNIČKA PROIZVODNJA

Na osnovu istraživanja Instituta može se konstatovati da se danas pred uzgajivače, rasadničare i šumare postavlja važan zadatak, da u povećanim planovima pošumljavanja obezbede provereno i kvalitetno šumsko seme. Odavno je zapaženo da kvalitet

šumskih kultura (šuma) zavisi, na prvom mestu, od kvaliteta upotrebljenog semena, pa se danas izdvajanju semenskih sastojina poklanja velika pažnja, kao i podizanju semenskih plantaža. Seme namenjeno za šumsku proizvodnju mora poticati iz priznatih prirodnih ili veštačkih semenskih objekata.

Za povećan obim pošumljavanja u raznim zemljama Evrope, kao i kod nas, korišćeno je seme sa raznih lokaliteta, koji su pokazali da pojedini ekotipovi šumskog drveća zbog svojih naslednih osobina reaguju na prenos u nove lokalitete često sporim rastom, manjom proizvodnjom drvene mase ili lošijim kvalitetom drvnih sortimenata. Ova pojava uslovlila je da se skoro u svim zemljama uvede obavezna kontrola porekla šumskog semena koje je namenjeno za potrebe proizvodnje sadnog materijala u šumarstvu.

Pri tome posebnu pažnju treba obratiti na prenos ekotipova "horizontalni prenos", odnosno prenos sa juga na sever i obratno; kao i na "vertikalni prenos" ekotipova u odnosu na nadmorsku visinu.

Obimni radovi na melioraciji i rekonstrukciji degradiranih i izdanačkih šuma, kada se pri pošumljavanju u većini slučajeva vrši zamena autohtonih vrsta lišćara brzorastućim četinarima, dovelo je do unošenja egzota u nas: *Pseudotsuga douglasii*, *Pinus strobus*, *Larix leptolepis*, *Picea sitchensis*, *Robinia pseudoacacia* i drugih vrsta, a da pri tome nije obraćena dovoljna pažnja na njihovu provenijenciju.

Da bi smo izbegli navedenu grešku i odredili najpogodniju provenijenciju duglazije za različite ekološke uslove Srbije, Institut je 1980. godine uveo 37 provenijencija ove vrste iz Amerike. Postavljanjem ogleda na više ekološki različitih lokaliteta u Srbiji, putem višegodišnjih istraživanja, određuje se provenijencije koje manje ili više odgovaraju za ispitivani lokalitet. Već sada dobijeni rezultati ukazuju da bi za sve vrste, pre uvoza, trebalo izvršiti ovakva istraživanja. Takođe, pre uvoza semena šumskih vrsta drveća, obavezno treba konsultovati odgovarajuću naučnu instituciju.

Na osnovu 30-godišnjeg istraživanja u Institutu na izdvajanju i praćenju objekata za proizvodnju semena šumskog drveća, ispitivanje semena, kao i izrade katastra semenskih objekata najvažnijih autohtonih šumskih vrsta lišćara i četinaru u Srbiji, može se konstatovati da raspolažemo dovoljnim brojem kvalitetnih semenskih objekata za proizvodnju semena *Pinus silvestris*, *Pinus nigra*, *Picea abies*, *Abies alba*, *Quercus* sp., *Fagus moesiaca*, *Acer* sp., *Fraxinus excelsior*, *Tilia* sp. i dr. (Šmit, S., 1980).

Proizvodne mogućnosti izdvojenih semenskih objekata u Srbiji su takve da se skoro neograničene količine semena navedenih šumskih vrsta mogu izvesti, naročito kada su u pitanju potrebe šumarstva zapadne Evrope za semenom kasnog hrasta i bukve.

2.1 Priprema semena pred setvu

Na osnovu istraživanja Instituta, skoro sve vrste semena šumskog drveća, pre setve, izlažu se određenom tretmanu sa ciljem ubrzavanja njegovog potpunog klijanja. U tom cilju koriste se određene metode pripreme šumskog semena, a ove uglavnom zavise od stepena prirodne pripremljenosti semena za klijanje. One su veoma jednostavne za seme koje od prirode lako klija, odnosno nešto komplikovanije za dormantno seme, koje iz određenih prirodnih razloga teže klija.

Za seme koje lako klija, predsetvene pripreme obavljaju se na dva načina: "močenjem i vlaženjem semena", ili "stratificiranjem semena sa vlažnim peskom". Za vrste koje teže kličaju koristi se tri načina: tretiranje semena sumpornom kiselinom, mehanička stratifikacija semena i močenje semena u mlakoj ili vreloj vodi.

Imajući u vidu da je prethodno tretiranje semena pre setve jedno od važnih momenata u pospešivanju normalne klijavosti, u tabelama 1 i 2 dajemo najvažnije karakteristike četinarskih i lišćarskih vrsta drveća, dobijenih na osnovu istraživanja u Institutu, koje se koriste u rasadnicima kao predsetvena priprema semena.

Tabela 1. – Priprema semena za setvu najvažnijih vrsta četinaru

| Vrsta drveta | Broj semenki u 1 kg | Procenat klijavosti | Tretiranje semena pre setve |
|------------------------------|---------------------|---------------------|---|
| <i>Abies alba</i> | 14.000 | 25-75 | Vlažno hladni 7-14 dana na t 0°C-5°C sejati u jesen |
| <i>Chamaecyparis</i> | 460.000 | 52 | Stratifikacija u vlažnom pesku 30-60 dana na t +5°C |
| <i>Cupressus arisonica</i> | 60.000-130.000 | 26 | Stratifikacija u vlažnom pesku |
| <i>Larix</i> spp. | 219.000 | 37 do 80 | Vlažno hladni 10 dana na t 8°C |
| <i>Libocedrus decurus</i> | 14.000 | 20 do 40 | Vlažno hladni 14 dana jesenja setva |
| <i>Picea abies</i> | 159.000 | doobar | Močenje 24 sata |
| <i>P. omorika</i> | 320.000 | doobar | Močenje 24 sata |
| <i>P. pungens</i> | 23.300 | doobar | Močenje 24 sata |
| <i>Pinus nigra</i> | 40.000 | doobar | Močenje 24 sata |
| <i>P. silvestris</i> | 141.000-214.000 | doobar | Močenje 24 sata |
| <i>P. mugo</i> | 100.000-202.000 | doobar | Močenje 24 sata |
| <i>P. peuce</i> | 22.000-31.000 | doobar | Stratifikacija u pesku 90 dana |
| <i>P. strobus</i> | 40.000-60.000 | doobar | Stratifikacija u vlažnom pesku 30 dana |
| <i>Pseudotsuga douglasii</i> | 80.000 | 80 do 85 | Vlažno hladno 21 dan na t 5°C |
| <i>Sequoia gigantea</i> | 200.000 | 2 do 83 25 | Močenje 24 sata |
| <i>Cedrus atlantica</i> | 12.000 | 9 do 74 43 | Močenje 2-3 sata setva u proleće |
| <i>C. libani</i> | 10.800 | 13 do 92 42 | Močenje 2-3 sata setva u proleće |
| <i>C. deodara</i> | 9.500 | 13 do 98 79 | Močenje 2-3 sata ⁺ setva u proleće |

Tabela 2. – Priprema semena za setvu najvažnijih vrsta lišćara

| Vrsta drveta | Broj semenki u 1 kg | Procenat klijavosti | Tretiranje semena pre setve |
|-----------------------------|---------------------|---------------------|---|
| <i>Acer platanoides</i> | 5.000-10.000 | 70 | Stratifikacija 90 dana, setva u jesen i proleće |
| <i>A. pseudoplatanus</i> | 6.500-10.000 | 75 | Stratifikacija 60 dana, setva u jesen i proleće |
| <i>Aesculus hippocast.</i> | 50-240 | 20 | Stratifikacija 60 dana |
| <i>Alnus glutinosa</i> | 775.000 | 40 | Močenje 24 sata |
| <i>A. jucana</i> | 1.470.000 | 30 | Močenje 24 sata |
| <i>A. viridis</i> | 1.400.000 | 30 | Močenje 24 sata |
| <i>Betula verusoca</i> | 5.000.000 | 50 do 70 | Setva nedozrelog semena, stratifikacija 180 dana na t 0°C-5°C |
| <i>Oactanea sativa</i> | 100-230 | 65 | Setva u jesen ili proleće |
| <i>Fagus silvatica</i> | 4.600 | 35 | Stratifikacija 60 dana na t 0°C-5°C |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | 17.000 | 50 do 70 | Setva nedozrelog semena u jesen, stratifikacija 60 do 90 dana na t +20°C, posle 60 do 90 dana na t +5°C |
| <i>Juglans regia</i> | 100-160 | 80 | Stratifikacija 30 do 60 dana |
| <i>J. nigra</i> | 44.220 | 75 | Stratifikacija 60 do 120 dana, jesenja setva |
| <i>T. cordata</i> | 31.000 | 40 do 50 | Stratifikacija na t 15-25°C, do 4,5 meseca |
| <i>T. platyphillos</i> | 10.000 | 40 do 50 | Stratifikacija na t 15-25°C, do 4,5 meseca |
| <i>Quercus spp.</i> | 150-500 | | Stratifikacija u vlažnom pesku, jesenja setva |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | 53.000 | 50 do 90 | Močenje semena u vodu na 100°C 5 minuta, a zatim u hladnoj vodi 10 sati |

3. RASADNIČKA PROIZVODNJA

U lancu sistema pošumljavanja jedna od osnovnih karika je proizvodnja šumskih sadnica. Može se konstatovati da je od izbora vrste za pošumljavanje i kvaliteta sadnog materijala dobrim delom uslovljen uspeh pošumljavanja, budući razvoj kultura, kao i neizbežno smanjenje ranog ili kasnog mortaliteta sadnica (Šmit, S., 1980).

Imajući u vidu da se sada u R. Srbiji uglavnom pošumljavaju goleti na ekološki najtežim i najproblematičnijim staništima, odnosno sa najvećim biološkim i ekonomskim rizikom, nužno je da se u svim fazama rada na pošumljavanju primenjuju najnovija svetska i domaća naučna saznanja, kako bi se svi faktori rizika, uključujući i dugotrajne suše, sveli na najmanju meru.

Rasadnička proizvodnja, kao prva karika u lancu pošumljavanja, ima dominantnu ulogu u organizovanju biljne proizvodnje i njeno dejstvo se proteže sve do momenta eksploatacije.

3.1 Konceptija rasadničke proizvodnje

Na osnovu istraživanja Instituta (Š m i t, S., 1980) na konceptiju razvoja rasadničke proizvodnje već duži niz godina, u Srbiji i evropskim zemljama ima uticaj globalni karakter sušenja šuma, nastao kao složeni proces pod dejstvom mnogih faktora na šumski ekosistem. Stoga, za donošenje pravilnih zaključaka neophodno je ovu pojavu detaljno izučiti sa ciljem utvrđivanja inicijalnih faktora, sukcesije štetnih faktora (dejstvo klime, polutanata, biljnih bolesti, štetočina i dr.) da bi se odredio pravi uzrok sušenja u cilju preduzimanja preventivnih i represivnih mera borbe, radi blagovremenog smanjenja šteta. Ove pojave direktno utiču na izbor šumskih vrsta za reprodukciju, tip sadnog materijala, tehnologiju proizvodnje, standard sadnog materijala, kao i na prinudnu pojavu ponude i potražnje šumskog i hortikulturnog sadnog materijala na evropskom tržištu. Stoga, uloga fundamentalnih i primenjenih naučnih istraživanja u proizvodnji sadnog materijala šumskih i hortikulturnih sadnica postaje značajna i biće sve značajnija sa bržim razvojem novih tehnologija u svetu.

Pojave vezane za propadanje šumskih ekosistema u Evropi i nekim delovima Jugoslavije, još nedovoljno proučene čak i u zemljama u kojima se suše hiljade hektara šumskih ekosistema (Nemačka, Švedska, Poljska, Češkoslovačka, Austrija i dr.), ne mogu se koristiti za donošenje čvrstih zaključaka kada je u pitanju konceptija rasadničke proizvodnje i tip sadnog materijala, ali prema rezultatima dobijenim u Nemačkoj, sadnice sa baliranim korenovim sistemom znatno su otpornije na sušu, nego klasične sadnice.

Prema trogodišnjim istraživanjima mladih kultura u R. Srbiji, koje se suše na pojedinim površinama u okviru pošumljavanja na Pešteru, Ibru, Vlasini, Vranju i Zlatiboru, ne mogu se povezivati sa tipom sadnog materijala, kao i sa vremenom pošumljavanja. Dobrim delom odgovor na ovo pitanje dala su multidisciplinarna istraživanja vezana za stanište, kao i fiziološka istraživanja vezana za prenapregnutosť odbranbenih mehanizama biljke, usled dejstva suša u sezoni ili nedostatka vlage u nizu godina, posebno na plitkim i skeletnim zemljištima, gde je došlo do potencijalnog propadanja biljaka.

Neosporno da se dugotrajna i jaka suša javlja kao odlučujući faktor u sušenju biljaka, ali i da se njen uticaj može umanjiti korišćenjem kontejnerskih biljaka, odgovarajućom pripremom zemljišta, manipulacijom sadnicama do sadnje, tehnikom sadnje, reoniranjem površina za pošumljavanje, kao i primenom mera nege i zaštite novopodignutih šumskih kultura. Međutim, sve ove mere imaju svoj donji limit u odnosu na dejstvo negativnih faktora, abiotičke i biotičke prirode u odnosu na njihov intenzitet i trajanje delovanja.

3.2 Tip sadnog materijala

Istraživanjem na terenu došlo se do zaključka da se delovanje suše i drugih nepovoljnih ekoloških faktora na posađene biljke do određene granice može ublažiti korišćenjem za pošumljavanje biljaka sa baliranim korenovim sistemom, uz primenu odgovarajuće tehnologije i pripreme zemljišta pre sadnje.

Danas u Jugoslaviji i u svetu, kao i u mnogim evropskim zemljama, postoji tendencija sve bržeg razvoja kontejnerske proizvodnje sadnica u šumarstvu i hortikulturi, zbog značajnih prednosti koje pokazuju u odnosu na klasične sadnice sa golim korenovim sistemom.

Navešćemo samo neke prednosti sadnica sa baliranim korenovim sistemom, i to: omogućena je masovna proizvodnja na maloj površini, proizvodnja u rasadniku traje samo šest meseci; smanjuju se troškovi proizvodnje i radne snage; prilikom presađnje biljke trpe manji šok; sadnja ovim sadnicama je moguća tokom cele godine, sem ako je zemljište zaleđeno; produžuje se vreme sadnje, što je od naročitog značaja za pošumljavanje na velikim površinama, zbog nedostatka radne snage i dr. (Šmit, S., 1981)

Gledano sa naučnog i stručnog aspekta, oba sistema za proizvodnju šumskih sadnica međusobno se dopunjuju u zavisnosti od zadovoljavanja potreba u sadnom materijalu za određeno stanište i ekološke uslove koji uslovljavaju izbor vrste, tip i starost sadnica. Neosporno da u svim uslovima prednost imaju sadnice sa baliranim korenovim sistemom. Pri korišćenju za pošumljavanje sadnica sa baliranim korenovim sistemom, jedini faktor koji ugrožava njihovo preživljavanje je nedostatak vlage u zemljištu, i to u dužem sušnom periodu u sezoni koja se graniči sa elementarnom nepogodom.

Savremena industrijska rasadnička proizvodnja, ne samo u šumarstvu već i u hortikulturi, pomera se ka kontejnerskoj proizvodnji, pri čemu često ožilište ili laboratorija (razmnožavanje putem meristema), kao i kontejneri različite veličine i oblika zamenjuju klasične sadnice. Pitanje razvoja korenovog sistema u ćelijama kontejnera ne predstavlja više problem, a dejstvo suše ne rešava se povećanjem zapremine ćelije kontejnera već njihove dubine. Prema mišljenju nekih svetskih autora - sadnice smo prvo proizvodili u zemlji, kasnije na zemlji, a u budućnosti, figurativno rečeno, proizvodnja će se obavljati u vazduhu, korišćenjem kontejnera sa desikacijom korenovog sistema.

Pored navedenog, razvoju kontejnerske proizvodnje pogoduje i činjenica što klasični rasadnici, i pored korišćenja najsavremenije mehanizacije i tehnologije pri proizvodnji sejanica i školovanih sadnica, kao i primeni odgovarajućih agrotehničkih mera za prehranjivanje, zaštitu, negu i suzbijanje korova, posluju na granici ekonomskog rentabiliteta, jer se ova proizvodnja obavlja na velikim površinama od 20-50 ha.

Ovi problemi utoliko su značajniji ako se ima u vidu nedostatak radne snage i nepoželjna dugotrajna primena pesticida na velikim površinama.

3.3 Organizacija rasadničke proizvodnje Instituta

Na osnovu rezultata dugogodišnjih istraživanja bioloških, tehnoloških i ekonomskih aspekata proizvodnje šumskih i hortikulturnih - ukrasnih sadnica pri klasičnom i pri kontejnerskom sistemu proizvodnje u rasadnicima Instituta, uveli smo *industrijsku proizvodnju* uz maksimalnu primenu bioloških, tehničkih i agrotehničkih mera.

Osnovna istraživanja za proizvodnju sadnica obavljaju se u laboratorijama Instituta za: genetiku, semenarstvo, pedologiju, mikrobiologiju, entomologiju, fitopatologiju, fitofarmaciju i mikropropagaciju.

Celokupna ogledna proizvodnja šumskih i ukrasnih sadnica odvija se u rasadnicima Sremčica, Tamnava i Baroševac, na površini od 35 ha, kao i u staklari i plastenicima Instituta, na površini od 2.000 m².

Rasadnici Sremčica i Baroševac organizovani su po klasičnom principu za šumske rasadnike i sastoje se iz tri dela:

- ožilišta,
- semeništa i
- pikirišta.

Pored ova tri dela, oba rasadnika imaju izdvojene površine za kontejnersku proizvodnju šumskih sadnica, kao i odgovarajuće infrastrukturne objekte: upravno-poslovnu zgradu; spremište za mehanizaciju; magacin za rezervne delove, hemikalije i gorivo; hladnjaču za seme i sadnice; vodovodno-hidrantsku mrežu; sistem za zalivanje; platenike sa ugrađenim betonskim lejama i sistemom za orošavanje; betonske i obične *Duneman* leje; zaštitne mreže i dr.

Oba rasadnika raspolažu opremom za klasičnu rasadničku proizvodnju tipa *Rath*, traktorima, traktorskim priključcima, motokultivatorima, kosačicama, prskalicama, alatom i dr.

Za kontejnersku proizvodnju rasadnik Sremčica raspolaže poluautomatskom linijom za punjenje i setvu kontejnera. Ova linija konstruisana je i napravljena u Institutu.

4. PROIZVODNJA SADNICA GOLOG KORENA

4.1 Klasična proizvodnja

Ispitivanja tradicionalne proizvodnje sadnica golog korena stara su u Institutu preko 35 godina (Š m i t, S., 1984)

Intenzivna istraživanja u ovoj oblasti započeta su 1970. godine u rasadniku Sremčica i Baroševac. Ogledna proizvodnja šumskih četinarskih sadnica i istraživanje obavljalo se u Sremčici u *Duneman* lejama; dok su u rasadniku Baroševac, zbog osobina zemljišta (peskovito - ilovasto - ilovasta peskuša), ova istraživanja vršena za proizvodnju šumskih sadnica liščara u klasično izrađenim lejama.

Na osnovu dobijenih rezultata došlo se do zaključka da se proizvodnja šumskih sadnica na klasičan način mora zameniti proizvodnjom na industrijski način, primenom *Duneman* leja za proizvodnju četinara. Međutim, proizvodnju liščarskih sadnica i dalje treba obavljati u lakim rastresitim zemljištima sa povećanim vrednostima pH u zemljištu. Peskovita zemljišta su idealna za ovu proizvodnju, jer su veoma pogodna za primenu mehanizacije, čak i u kišnom periodu (nema blata). Za školovanje sadnica za pošumljavanje preporučuje se obavezno korišćenje mehanizacije tipa *Rath* ili *Egedal*, u svim fazama rada za: pikiranje, negu, okopavanje, zaštitu,

prihranjivanje, suzbijanje korova, do vađenja sadnica (Šmit, S., Mančić, A., 1990; Jeftić, M., 1987).

4.2 Vegetativno razmnožavanje drveća i žbunja

Ispitivanja obavljena u staklari Instituta (sl. 1) imala su za cilj usavršavanje metoda i postupka vegetativnog razmnožavanja biljaka. Pri tom, korišćena su neka preimućstva vegetativnog u odnosu na generativno razmnožavanje, kao što su: zadržavanje naslednih osobina roditelja (nema promene u genetskoj osnovi biljke), zadržavanju određene forme, brži visinski i debljinski porast, ranije cvetanje i plodonosenje (vrlo važno za ukrasne biljke), brže masovno razmnožavanje itd.

Posebna pažnja posvećena je istraživanju, određivanju fenofaze za najpovoljnije uzimanje reznica; ispitivanje uticaja različitih supstrata na brzinu i procenat ožiljavanja; vreme ožiljavanja određene vrste; mogućnost korišćenja raznih hormona za ožiljavanje i dr.

Iz ove oblasti zapaženi su radovi: Mančić, A. (1986); Jovanović, M. (1981); Mančić, A., Vilotić, D., Veselinović, N. (1988); Vilotić, D., Veselinović, N., Popović, J., Veselinović, M. (1988); Vuletić, D., Mančić, A. (1982).

Najnoviji rezultati istraživanja pokazuju da se ukrasni četinari najbolje razmnožavaju zrelim zimskim reznicama. Reznice su postavljene u staklari od novembra 1994. godine do marta 1995. godine.

Reznice su uzimane - odrezivane voćarskim makazama i odmah bez stajanja stavljane na ožiljavanje u supstrat od granulisanog perlita. Pre stavljanja u supstrat donji deo reznice utiskivan je u praškast hormon *Murpry*.

Za zalivanje reznica korišćen je automatski sistem za zamagljivanje.

Ožiljavanje reznice počinje posle 2 do 3 meseca, dok je prosečni procenat ožiljavanja iznosio oko 70%.

Dobijeni rezultati navedenih istraživanja pokazuju da se ožiljavanje žbunastih ukrasnih vrsta najbolje postiže korišćenjem zelenih letnjih reznica za razmnožavanje. Reznice se uzimaju u junu i julu i odmah stavljaju u supstrat od peska na ožiljavanje. Pre stavljanja u supstrat donji deo reznice je utiskivan u prah hormona *Murpry*.

Za zalivanje reznica koristi se automatski sistem za orošavanje. Ožiljavanje počinje posle 0,5-2 meseca.

Godišnja proizvodnja ožiljenica u rasadnicima Instituta iznosi oko 100-150 hiljada komada ukrasnog drveća i žbunja.

Od biljaka koje se masovno proizvode razmnožavanjem ožiljavanjem pomeću samo neke interesantne ukrasne vrste: *Acer palmatum* "Atropurpererum", *Chamaecyparis pisifera*, *Ch. alumii*, *Ch. columnaris*, *Ch. ellwood*, *Ch. stewartii*, *Ch. flecheri*, *Thuja pyramidalis*, *T. gigantea*, *T. plicata* "Atrovirens", *T. globosa*, *T. occidentalis* "Reingoldt", *T. plicata* "Atrovirens", *Juniperus horizontalis*, *J. communis* "Repanda", *J. horizontalis* "Glauc", *J. chinensis*, *J. skyrocket*, *J. communis aurea*, *J. skvamata*, *Ilex aquifolium*, *Euonimus europaeus*, *Ilex aquifolium Aureo-marginata*, *Magnolia grandiflora*, *M. liliflora*, *Pyrochantha coccinea*, *Prunus laurocaerasus* i dr. (Sl. 2, 3)

Po ožiljavanju, reznice posle 1,5-2,5 meseca vade se iz supstrata i presađuju u tresetne ili plastične saksije i kese zapremine 0,3-0,5 l radi prvog školovanja. Po armiranju - vezivanju supstrata unutar saksije od korena biljke, mlade biljke se vade iz saksije i presađuju zajedno sa supstratom (sl. 4) u veće kontejnere, ili pikiraju u rasadniku na drugo školovanje.

U zavisnosti od vrste ili zahteva projektanta, skoro sve ukrasne vrste drveća četinarara mogu se posle 4-8 godina starosti koristiti za ugradnju - ozelenjavanje.

4.3 Proizvodnja sadnica u semeništu

Institut raspolaže sa dva semeništa ukupne površine 5 ha, u kojima se obavlja ogledna proizvodnja šumskih sadnica lišćara i četinarara. Ukupna godišnja proizvodnja sejanaca iznosi oko 3 miliona sadnica lišćara i oko 2 miliona sadnica četinarara.

Sadnice lišćara proizvode se u klasičnim lejama u rasadniku Baroševac i, u zavisnosti od vrste, koriste se za pošumljavanje posle prve ili druge godine starosti 1+0 i 2+0, a samo manji broj se dalje školuje kao drvoredne ili sadnice za ozelenjavanje.

Uz primenu odgovarajućih agrotehničkih mera, jednogodišnje sadnice *Alnus glutinosa*, *Ulmus pumila*, *Robinia pseudoacacia*, *Quercus rubra*, *Betula alba* dostižu visinu od 80-120 cm, a dvogodišnje 2-2,5 m. Jednogodišnje sadnice *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifolia*, *Quercus pedunculata*, *Quercus petraea* dostižu visinu između 40 i 60 cm.

Pri tome treba napomenuti da navedene sadnice imaju savršenu korelaciju između razvoja korenovog sistema i nadzemnog dela, kao i debljine sadnica u korenovom vratu (Šmit, S., 1990).

4.4 Proizvodnja sadnica u *Duneman* lejama

Istraživanja i ogledna proizvodnja započeti su 1974. godine u rasadniku Sremčica. Prve *Duneman* leje bile su izrađene od borovih dasaka (sl. 5).

Najnovije *Duneman* leje u 1995. godini urađene su od betonskih elemenata (sl. 6), dimenzija 2x50 m.

Za proizvodnju sadnica koristi se organski supstrat sastavljen od treseta, bukovog humusa i grusa. Procentualni sastav supstrata u odnosu na navedene komponente bio je različit u zavisnosti od vrste drveća.

Sa ovako pripremljenim supstratom punjene su leje, a debljina sloja supstrata iznosila je 25-30 cm. Pre setve vršena je dezinfekcija supstrata *Bazamidom*.

Setva semena svih vrsta šumskog drveća vršena je omaške. Po izvršenoj setvi seme je prekrivano slojem treseta debljine 1 cm, a zatim povaljano valjkom.

Za preventivnu i represivnu zaštitu sejanica od biljnih bolesti i štetočina korišćeni su *Cineb*, *Ortocid*, Bakarni kreč i *Benomil* (protiv bolesti), a *Sistem* protiv insekata.

Tokom proleća i leta vrši se obavezno folijarno prihranjivanje sejanica pojedinačnim i složenim mineralnim đubrivom azota, fosfora i kalijuma.

Za prihranjivanje korišćena su kompleksna đubriva, u kojima su zastupljena sva tri osnovna hranljiva elementa (NPK, PK, NP, NK). Od NPK đubriva za prihranjivanje u proleće koriste se kombinacije bogate azotom za razvoj, a sredinom leta kombinacije bogatije fosforom radi bržeg odrvenjavanja biljaka.

U odnosu na gustinu setve, optimalni rezultati su dobijeni ako se na 1 m² javlja 800-1200 sejanica, u zavisnosti od vrste. Najveću brzinu porasta u visinu imao je ariš, najmanju jela. Ostale vrste, kao što su *Picea abies*, *Pinus nigra*, *Pinus silvestris*, *Thuja orientalis*, *Pinus contorta*, *Pinus calabrika*, *Chamaecyparis Lawsoniana*, *Cedrus atlantica*, *Picea omorika*, *Picea pungens*, *Pinus ponderosa*, *Pinus strobus*, *Picea sitchensis* imale su porast od 15-25 cm, starosti 1+0, dok su sadnice *Pinus maritima*, *Cupresus arizonica* i *Larix leptolepis* imale znatno veći porast između 30 i 40 cm, starosti 1+0, tako da je dolazilo do krivljenja i savijanja stabalaca.

Dobijeni rezultati istraživanja u rasadniku Sremčica pri proizvodnji sadnica četinarara na veštačkom supstratu pokazali su višestruka dobra svojstva u odnosu na dosadašnje rezultate tradicionalne proizvodnje sadnog materijala u Srbiji. Proizvodnjom sadnica u *Duneman* lejama dobijaju se sejanci po kvalitetu znatno iznad zahteva JUS-a. Jednogodišnja biljka u *Duneman* leji ima čak nešto bolja svojstva nego dvogodišnja biljka proizvedena na klasičan način (bez obzira na svojstva zemljišta) u bilo kom drugom rasadniku u Srbiji. Navedena proizvodnja sejanica omogućuje da se proces njihove proizvodnje skрати od dve na jednu godinu, a da pritom dobijena sadnica za pikiranje bude znatno boljeg kvaliteta, sa savršenom korelacijom između nadzemnog dela, debljine biljke u korenovom vratu i razvoja korenovog sistema.

Proizvodnja sejanica na veštačkom supstratu omogućuje da mnogo više nego što je to bio slučaj do sada utičemo na gustinu setve, veći procenat klijavosti semena, zaštitu semena i sejanica, prihranjivanje sejanica, zasenjivanje, primenu herbicida, jednom rečju - da korišćenjem dostignuća savremene nauke i tehnologije uticaj ekoloških faktora i štetnih organizama smanjimo na minimum. Na taj način proizvodnja sadnica postaje znatno efikasnija i racionalnija, a dobijeni sejanci su kvalitetniji i jeftiniji u odnosu na bilo koju drugu proizvodnju sejanica na prirodnom supstratu.

Navedena proizvodnja takođe nam omogućuje (a što ne može biti naš cilj) da u slučaju deficitarnosti u sadnom materijalu biljke proizvedene na ovaj način (starost 2+0) možemo neposredno koristiti i za pošumljavanje - kod smrče 60%, a kod duglazije i ariša i do 80% od ukupnog broja proizvedenih sadnica.

4.5 Školovanje sadnica u pikirištu

Tokom proteklih godina, kao što smo naveli, u rasadnicima Instituta vršena su intenzivna istraživanja za uvođenje savremene tehnologije pri klasičnoj proizvodnji sadnica po sistemu semenište - rastilište (sl. 7).

Za školovanje šumskih sadnica, zavisno od vrste drveta i tehnologije proizvodnje, korišćene su sadnice starosti 1+0 i 2+0 (Vidi tabelu 3).

Iz tabele 3 vidi se da se za pošumljavanje u najkraćem vremenskom roku koriste sadnice ariša 1+1 starosti, ostale vrste drveća starosti 1+2 i 2+2, dok se jele mogu koristiti tek u petoj godini starosti.

Tabela 3. – Vreme starosti šumskih vrsta za školu i pošumljavanje

| Red. br. | Vrsta drveta | Starosti za školovanje | Starosti za pošumljavanje |
|----------|------------------------------|------------------------|---------------------------|
| 1. | <i>Picea abies</i> | 2+0 | 1+2 |
| 2. | <i>Picea omorika</i> | 2+0 | 2+2 |
| 3. | <i>Picea pungens</i> | 2+0 | 2+2 |
| 4. | <i>Picea sitchensis</i> | 2+0 | 2+2 |
| 5. | <i>Pinus nigra</i> | 2+0 | 2+2 |
| 6. | <i>Pseudotsuga douglasii</i> | 1+0 | 1+2 |
| 7. | <i>Larix leptolipis</i> | 1+0 | 1+1 |
| 8. | <i>Abies</i> sp. | 3+0 | 3+2 |
| 9. | <i>Cedrus</i> sp. | 1+0 | 1+2 |

Kod navedenih istraživanja za školovanje sadnica korišćena je mehanizacija za šumske rasadnike tipa *Rath* (Šmit, S., 1984, 1990; Bura, 1978).

1. Samohodni traktor - kultivator tipa *Rath*;
2. *Rath* priključak za okopavanje sadnica;
3. *Rath* priključak za zaštitu i tretiranje;
4. *Rath* traktorski priključak za pikiranje sadnica;
5. *Rath* traktorski priključak za vađenje sadnica;
6. *Rath* traktorski priključak za međuredno suzbijanje korova herbicidima;
7. *Rath* traktorski priključak za trapljenje sadnica.

Korišćenjem traktorskog priključka *Rath* za pikiranje, pikiranje sadnica vrši se u pet redova, sa međurednim rastojanjem 25 cm, a između biljaka 5 cm, tako da se na 1 m² ispikira oko 100 sadnica, pri čemu se sa 7 radnika za osmočasovno radno vreme u proseku ispikira oko 80.000 sadnica.

Primena *Rath*-ovog priključka za pikiranje ima jednu manu. Zbog korišćenja rotacionog gumenog valjka za pikiranje, dolazi do modifikacije korenovog sistema, koji se razvija u obliku "hokejaškog štapa". Ovakav razvoj korena pri daljem školovanju sadnica za hortikulturu predstavlja ozbiljan problem, jer pri vađenju sadnica, usled nepravilnog razvoja korena dolazi do čestog oštećenja korena ili zasipanja busena. Ova pojava nema nikakvog uticaja ako se sadnice posle prve škole koriste za pošumljavanje.

4.6 Školovanje sadnica za hortikulturu

U rasadnicima Instituta se godišnje, za potrebe hortikulture, vrše drugo i treće školovanje oko 30 hiljada sadnica četinara i 20 hiljada sadnica lišćara. Ove sadnice koriste se za drvorede ili ozelenjavanje. (Sl. 8, 9, 10).

Rasadnici Instituta raspolažu velikim izborom školovanih sadnica za ozelenjavanje, od kojih su svakako najinteresantnije razne vrste *Chamaecyparis* spp. (sl. 11, 12), razne vrste *Thuja* spp. (sl. 13), *Cedrus atlantica* (sl. 14), drvodredna stabla lišćara i razne vrste zimzelenih i lišćarskih žbunova (sl. 15, 16).

Pored navedenog, za potrebe novogodišnjih jelki, godišnje se u rasadnicima Instituta proizvede oko 20 hiljada sadnica. Od vrsta drveća za jelke dominantna je *Picea abies*, zatim *Pseudotsuga menziesii*, dok su ostale vrste znatno manje zastupljene: *Abies alba*, *Abies concolor* i *Abies grandis*.

5. PROIZVODNJA SADNICA U KONTEJNERIMA

Za proizvodnju šumskih sadnica u kontejnerima znalo se još u starom Egiptu. U 1920. godini u Švedskoj su se koristili razni tipovi kontejnera za proizvodnju sadnica, ali tek u drugoj polovini šezdesetih godina u Finskoj i Švedskoj prešlo se na masovnu industrijsku proizvodnju šumskih sadnica u kontejnerima. Danas je proizvodnja šumskih sadnica u kontejnerima organizovana u skoro svim evropskim i državama Severne Amerike. Od savremenih sistema za proizvodnju šumskih sadnica u kontejnerima najpoznatiji su: *Paperpot* sistem, *Kopparfors* sistem, *Multikomp* sistem, tresetne ploče, *Spenser-Lamaire* i dr.

Od 1973. godine ogledna proizvodnja sadnica u kontejnerima po sistemima *Paperpot* i *Kopparfors* organizovana je u rasadniku Sremčica Instituta za šumarstvo u Beogradu (Šmit, S., Mančić, A., 1990).

U Srbiji do sada je posađeno oko 400 miliona sadnica sa baliranim korenovim sistemom, od čega je naš Institut proizveo oko 150 miliona sadnica, koje su zasađene širom Srbije i Jugoslavije.

Ogledna proizvodnja u kontejnerima započeta je u Srbiji 1965. godine primenom *Jiffipot* sistema za proizvodnju i školovanje sadnica. U 1970. godini uveden je sistem *Walterovih* tuba. Dok je, kako je napred navedeno, 1974. godine po prvi put u Institutu uvedena masovna ogledna proizvodnja šumskih sadnica po sistemu *Paperpot* i *Kopparfors*. (sl. 17). (Mančić, A., Šmit, S., 1990).

Posle toga, Institut je ispitivao mogućnost proizvodnje sadnica po sistemu *Hasselfors AB*, *Multicomp* sistemu, po sistemu *Spencer-Lamaire* i dr. (Šmit, S., Isajev, M., Mančić, A., 1995; Mančić, A., 1978).

Istovremeno su vršena i ispitivanja mogućnosti školovanja biljaka po sistemu: *Nissula*, *Jiffipots*, *Finnpots*, plastične kese i dr. (Antić, 1978; Veselinović, 1978).

Godine 1977. u Institutu je konstruisan i patentiran montažni kontejner od tvrde plastike u dve veličine za proizvodnju četinarskih i lišćarskih sadnica.

Kontejner za proizvodnju četinara *G.O.R.A.* ima 59 ćelija, dimenzija 3,5×10 cm. Kontejner *Kopaonik* za proizvodnju lišćara ima 26 ćelija dimenzija 6×18 cm.

U okviru ogledne proizvodnje sadnica u kontejnerima od 1975. godine u laboratorijama i rasadnicima Instituta vršena su vrlo obimna ispitivanja mogućnosti korišćenja domaćeg treseta za proizvodnju šumskih sadnica. Posebna pažnja posvećena je analizi treseta biljnog porekla sa Peštera i Grahova i svagnumskog treseta sa Vlasine.

Na osnovu ispitivanja načina prerade treseta, mogućnosti njegovog oplemenjavanja na neorganskim đubrivima, zaštite od bolesti i štetočina (dezinfekcije), inokulacije sa mikoriznim gljivama, mešanja sa ostalim organskim supstratima i dr., dobijeni su vrlo značajni rezultati za unapređenje kontejnerske i klasične proizvodnje šumskih sadnica. (Veselinović, N., Peno, M., Marković, D., 1981; Peno, M., Veselinović, N., 1981; Popović, J., Veselinović, N., 1986; Veselinović, N., Peno, M., 1984; Veselinović, N., Marković, D., 1979).

Na osnovu naših istraživanja neophodno je konstatovati da proizvodnja sadnica u kontejnerima zahteva besprekornu organizaciju tehnološkog procesa, jer proizvodnja sadnica u rasadniku, transport do terena i na terenu, pošumljavanje i vraćanje kontejnera u rasadnik predstavlja jednu tehnološku celinu koja ne trpi pojavu uskog grla. Proizvodnja sadnica počinje ulaskom praznog kontejnera u liniju za punjenje i zasejavanje u rasadniku, a završava se povratkom praznog kontejnera u rasadnik.

Proizvodnja sadnica za pošumljavanje u kontejnerima pruža znatne prednosti u odnosu na klasičnu proizvodnju, od kojih ćemo navesti samo neke: proizvodnja sadnica u rasadniku traje samo šest meseci; omogućena je masovna proizvodnja sadnica na maloj površini; smanjuje se potreba za radnom snagom, jer se sadnja na terenu obavlja specijalnim sadiljkama; biljka sa baliranim korenovim sistemom prilikom sadnje ne trpi šok; sadnja je moguća tokom cele godine, sem kada je zemlja zamrzuta. Jednom reči, može se konstatovati da se proizvodnjom sadnica u kontejnerima vrši značajna humanizacija i racionalizacija radova u šumskim rasadnicima i na pošumljavanju.

Na osnovu proizvodnje šumskih sadnica u raznim tipovima kontejnera, opredelili smo se za proizvodnju sadnica u kontejnerima od čvrste plastike, pri čemu se daje prednost kontejneru *Plantgraf I* i *II*, firme "Bosnaplast". Ovaj kontejner, kao i drugi kontejneri od čvrste plastike, omogućavaju uspešnu i dobru masovnu proizvodnju sadnica sa baliranim korenovim sistemom, bez potrebe uvoza repromaterijala. Sadnice proizvedene u ovim kontejnerima imaju malu modifikaciju korena, koja nema nikakve praktične posledice za razvoj korenovog sistema posle zasađivanja. Modifikacija korenovog sistema u ćelijama kontejnera od tvrde plastike može se sprečiti premazivanjem zidova ćelija slojem bakra ili podizanjem kontejnera od podloge, pri čemu dolazi do desikacije korenovih žila i sprečavanja uvijanja srčanice.

Sadnice proizvedene u kontejnerima od čvrste plastike, za razliku od sadnica proizvedenih u kontejnerima od hartije ili treseta, prilikom presadnje, zbog nepostojanja omotača kontejnera oko tresetne balice korena, uspostavljaju direktnu vezu sa zemljom. Ovo sa svoje strane omogućava brži i pravilniji razvoj korena, vrlo bitan za veći procenat preživljavanja biljaka, posebno ako neposredno posle sadnje dođe do suše.

Sadnice pre sadnje obavezno treba dobro natopiti vodom, da ne bi došlo do gubljenja vlage u tresetnom čepu posle sadnje. Ovo je naročito važno ako znamo da treset po gubljenju vlage vrlo teško može da je povрати.

Na kraju, treba naglasiti da su manje-više skoro svi kontejneri dobri za proizvodnju sadnica sa baliranim korenovim sistemom. Ali, što je najvažnije, i dalje treba raditi na usavršavanju i odabiranju što prikladnijeg kontejnera za proizvodnju sadnica. Takođe, na osnovu istraživanja, konstatovano je da samo razni tipovi kontejnera mogu zadovoljiti biološke potrebe za pošumljavanje lokaliteta sa različitim ekološkim uslovima sredine i mikroklimata.

Godišnja proizvodnja sadnica sa baliranim korenovim sistemom najvažnijih vrsta drveća, koje su korišćene za masovna pošumljavanja *Pinus nigra*, *Pinus silvestris* i *Picea excelsa* u rasadnicima Instituta iznosila je oko 8 miliona komada.

LITERATURA

- Antić, M., Kitić, D., Mančić, A. (1978): Pregled poznatijih kontejnerskih metoda i sistema. Referat sa Savetovanja o kontejnerskoj proizvodnji šumskih sadnica, održanog 17. novembra 1978. godine u Beogradu.
- Bura, D., Đukić, M. (1978): Sistem i mehanizacija šumskih rasadnika i pošumljavanja. Posebno izdanje Jugoslovenskog poljoprivrednog šumarskog centra, Beograd.
- Dražić, D. (1983): Rezultati ožiljavanja *Juniperus virginiana* "Skyrocket". Hortikultura, br.1-2, Zagreb.
- Dražić, D. (1984): Istraživanje mogućnosti ožiljavanja vajgele (*Weigela florida* DC). Hortikultura, br.3-4, Zagreb.
- Dražić, D. (1988): The research on the effects of growth regulators on the autovegetative propagation by cuttings of some ornamental species of decidus and coniferous forms. Third Symposium on Growth regulators in ornamental horticulture, Poland.
- Dražić, D. (1988): Uticaj primene stimulatora rasta na ožiljavanje reznica nekih dekorativnih vrsta i kultivara četinarra i liščara. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvenu industriju 30-31, Beograd.
- Dražić, D., Ratknić, M., Bogičević, M. (1990): Istraživanja uticaja supstrata na ožiljavanje nekih hortikulturnih kultura Lavsonovog hameciparisa (*Chamaecyparis lawsoniana* Murr. Parl.). Hortikultura, Zagreb.
- Golubović-Čurguz, V., Maravić, M. (1989): Uticaj preventivnog tretiranja i prihranjivanja na četinarske sadnice u kontejnerskoj proizvodnji. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvenu industriju 32-33, Beograd.
- Jeftić, M. (1978): Tehnologija proizvodnje šumskih sadnica. Jugodrvokombinat, Beograd.
- Jovanović, M. (1981): Autovegetativno razmnožavanje bukve vazdušnim ožiljenicama. Zbornik Instituta za šumarstvo i drvenu industriju XVI, Beograd.
- Kitić, D., Šmit, S., Mančić, A., Veselinović, N., Marković, D. (1978): Prvi rezultati pošumljavanja sadnicama sa baliranim korenom u SR Srbiji. Referat sa savetovanja o kontejnerskoj proizvodnji šumskih sadnica, održanog 17. novembra 1978. god. u Beogradu.
- Kitić, D., Veselinović, N., Šmit, S. (1981): Analiza razvoja šumskih kultura osnovanih sadnicama sa zaštićenim korenovim sistemom. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvenu industriju XVII, Beograd.
- Mančić, A. (1986): Prvi rezultati ožiljavanja belog duda (*Morus alba*) pod veštačkom izmaglicom. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvenu industriju XXVII, Beograd.
- Mančić, A., Kitić, D. (1978): Zavisnost razvoja žilnog sistema od oblika i vrste kontejnera i njihov značaj za primanje sadnica na terenu. Referat sa Savetovanja o kontejnerskoj proizvodnji šumskih sadnica, održanog 17. novembra 1978. god. u Beogradu.
- Mančić, A., Kitić, D. (1978): Tehnološki postupak pri proizvodnji kontejnerskih šumskih sadnica. Referat sa Savetovanja o kontejnerskoj proizvodnji šumskih sadnica, održanog 17. novembra 1978. god. u Beogradu.
- Mančić, A., Vilotić, D., Veselinović, N. (1988): Ožiljavanje četinarra pod plastičnom folijom u zatvorenom prostoru. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvenu industriju XXXI, Beograd.
- Maravić, M., Golubović-Čurguz, V., Popović, J., Veselinović, N. (1989): Uticaj preventivne zaštite i prihranjivanja na razvoj sejanica liščarskih vrsta u kontejnerskoj proizvodnji. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvenu industriju 32-33, Beograd.

- Peno, M., Popović, J., Marović, R. (1978): Uloga zaštite u proizvodnji šumskog sadnog materijala u kontejnerima. Referat sa Savetovanja o kontejnerskoj proizvodnji šumskih sadnica, održanog 17. novembra 1978. god. u Beogradu.
- Peno, M., Popović, J., Marović, R. (1978): Kratak pregled patogenih mikroorganizama i štetnih insekata četinarskih vrsta drveća u kontejnerskoj proizvodnji sadnica. Referat sa Savetovanja o kontejnerskoj proizvodnji šumskih sadnica, održanog 17. novembra 1978. god. u Beogradu.
- Peno, M., Veselinović, N. (1981): Primene mikrobnih populacija u postupku oplemenjivanja vlasinskog treseta sa osvrtom na patogenu mikrofloru. Zbornik Instituta za šumarstvo i drvenu industriju XVI, Beograd.
- Popović, J., Veselinović, N. (1986): Uticaj zaštite i prihranjivanja u proizvodnji sadnica *Quercus pedunculata* u kontejnerima. Zbornik Instituta za šumarstvo i drvenu industriju XVI, Beograd.
- Ratknić, M., Kitić, D. (1989): Formiranje mase korena sadnica belog bora (*P. sylvestris* L.) u zavisnosti od tipa kontejnera od čvrste plastike. Zbornik Instituta za šumarstvo i drvenu industriju 32-33, Beograd.
- Stilinović, S. (1987): Proizvodnja sadnog materijala šumskog i ukrasnog drveća i žbunja. Šumarski fakultet, Beograd.
- Šmit, S. (1978): Organizacija savremene rasadničarske proizvodnje. Referat sa Savetovanja o kontejnerskoj proizvodnji šumskih sadnica, održanog 17. novembra 1978. god. u Beogradu.
- Šmit, S. (1981): Sadnice u kontejnerima dale nove impulse pošumljavanju. Privredni pregled 11-13 juli, Beograd.
- Šmit, S. (1984): Tehnologija proizvodnje šumskih sadnica u goranskim rasadnicima. Posebno izdanje Republičke konferencije pokreta gorana, Beograd.
- Šmit, S. (1985): Konceptija daljeg razvoja semenske službe i rasadničarske proizvodnje u SR Srbiji. Savetovanje u Skupštini Srbije, Beograd.
- Šmit, S. (1986): Doprinos Instituta za šumarstvo i drvenu industriju razvoju šumarstva SR Srbije. Zbornik Instituta za šumarstvo i drvenu industriju XXVII, Beograd.
- Šmit, S. (1988): Organizovanost rasadničarske proizvodnje za potrebe pošumljavanja i melioraciju degradiranih šuma. Savez inženjera i tehničara Srbije, posebno izdanje, Beograd.
- Šmit, S. (1990): Tehnologija klasične rasadničarske proizvodnje. Praktikum za goransku rasadničarsku proizvodnju. Pokret gorana Srbije, Beograd.
- Šmit, S., Isajev, V., Mančić, A. (1995): Proizvodnja šumskih sadnica u kontejnerima. Institut za šumarstvo, posebno izdanje, Beograd.
- Šmit, S., Kitić, D., Marković, D., Mančić, A. (1979): Analiza razvoja šumskih kultura osnovanih na serpentinskoj podlozi sadnicama sa zaštićenim korenovim sistemom. Savetovanje u Kraljevu.
- Šmit, S., Tešić, Ž., Spasojević, P. (1988): Društveni, ekonomski, organizacioni i sistemski aspekti pošumljavanja. Savez inženjera i tehničara Srbije, posebno izdanje, Beograd.
- Veselinović, M. (1989): Uticaj prihranjivanja sa NPK đubrivom na prirast i kvalitet sadnica krupnolisne lipe (*Tilia platyhyllus* Scop.) u prvoj i drugoj godini školovanja. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvenu industriju 32-33, Beograd.
- Veselinović, M., Kuprešanin, R. (1991): Značaj organskog malča u tehnologiji školovanja sadnica u rasadniku. Zbornik radova Instituta za šumarstvo 34-35, Beograd.
- Veselinović, N., Marković, D. (1978): Značaj sastava supstrata i prihranjivanja u kontejnerskoj proizvodnji. Referat sa savetovanja o kontejnerskoj proizvodnji šumskih sadnica, održanog 17. novembra 1978. god u Beogradu.
- Veselinović, N., Marković, D. (1979): Značaj sastava supstrata i prihranjivanja u kontejnerizovanoj proizvodnji šumskih sadnica. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvenu industriju XV, Beograd.

- Veselinović, N., Kitić, D., Marković, D., Šmit, S., Sekulić, B., Marinović, N. (1978): Prvi rezultati pošumljavanja sadnica sa baliranim korenima na području Preduzeća za gazdovanje šumama "Boranja", pogon Valjevo. Šumarstvo br.1, 3-11, Beograd.
- Veselinović, N., Peno, M. (1979): Ispitivanje mogućnosti korišćenja treseta oplemenjenog aktinomicitama antagonistima u biološkoj borbi protiv izazivača bolesti u rasadničarskoj proizvodnji šumskih vrsta. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvenu industriju XV, Beograd.
- Veselinović, N., Peno, M., Marković, D. (1981): Istraživanje kvaliteta vlasinskog treseta i metoda poboljšanja njegovih svojstava za primenu u šumarstvu. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvenu industriju XVI, Beograd.
- Vilotić, D., Veselinović, N., Popović, J., Veselinović, M. (1988): Kompostirana kora lišćarskih vrsta kao supstrat za proizvodnju šumskih sadnica. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvenu industriju XXXI, Beograd.
- Vuletić, D., Mančić, A. (1982): Prilog proučavanju ožiljavanja leske (*Corylus avellana* L.). Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvenu industriju XIX, tom 28-29, Beograd.

Recenzent: dr Pribislav Marinković, red. profesor Šumarskog fakulteta u Beogradu.

PRODUCTION OF FOREST AND ORNAMENTAL SEEDLINGS IN THE NURSERIES OF THE INSTITUTE OF FORESTRY

Slobodan Šmit, Dragan Marković

Summary

Based on the results of multidisciplinary research of the production of forest and ornamental seedlings, modern industrial production of seedlings with bare and balled root systems in containers was introduced in 1975. Simultaneously, the nurseries of the Institute of Forestry became pilot nurseries for the transfer of knowledge and new technologies to forest and horticultural nurseries in Serbia.

Modern industrial production of seedlings makes it possible to produce, in a short period and over the small area, a high number of good-quality and cheap seedlings, fit to be set out in their final positions.

Based on previous research, it was concluded that the quality of forest seedlings and cultures depends, first of all, on the provenance and the quality of the seed, while the seed germination percentage is affected by the pre-seeding treatment.

Unfavorable ecological factors which have caused mass decline of forest and other ecosystems in Europe influenced nursery production, so that forest and horticultural seedlings are increasingly produced in containers which make them more resistant to long-term drought compared to classical seedlings with bare root.

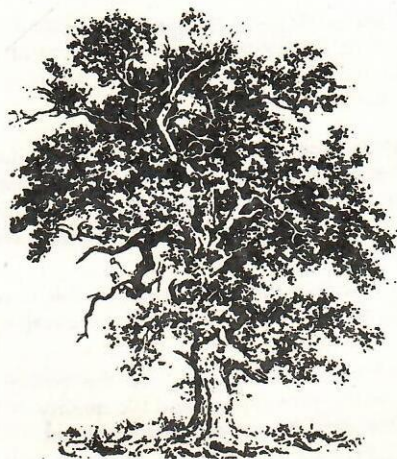
The production of broadleaf seedlings should be organized in traditional beds in light sandy-loamy soils. Coniferous seedlings should be produced in Dunemann beds with organic substrate made of peat, humus and coarse sand.

In order to apply modern agroengineering measures and more rational production in seed beds and lines of classical nurseries, it is recommended to use mechanization – specialized

lines of one of the world's leading manufacturers (Rath or Egedal) in all the stages of work (digging, maintenance, weeding, feeding, protection, lifting and heeling in).

Based on the results, the production of ornamental plants should mainly follow the principle seedbeds – lines. In this, in the first, second and third lining either containers or traditional transplant beds can be used.

In order to satisfy the demands of biological and technological nature, for the production in containers, it is necessary to use several types of containers, depending on tree species and ecological conditions of the site. The development of root system in rigid plastic containers is not a problem any more, and the effect of long-term drought can be significantly reduced by using the seedlings raised in containers with deeper cells.





2

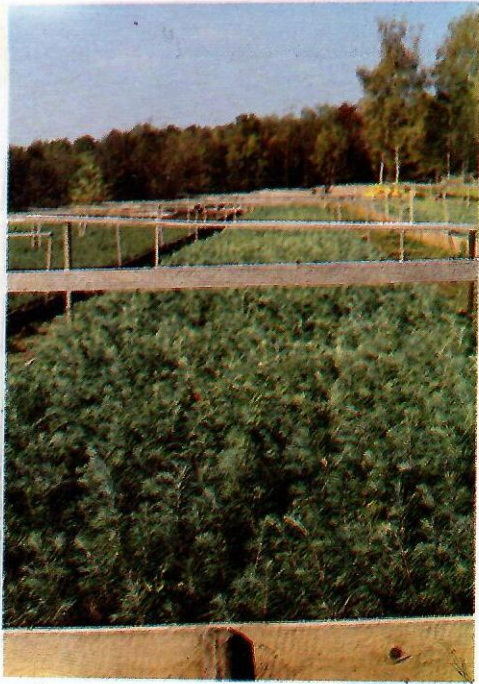


3



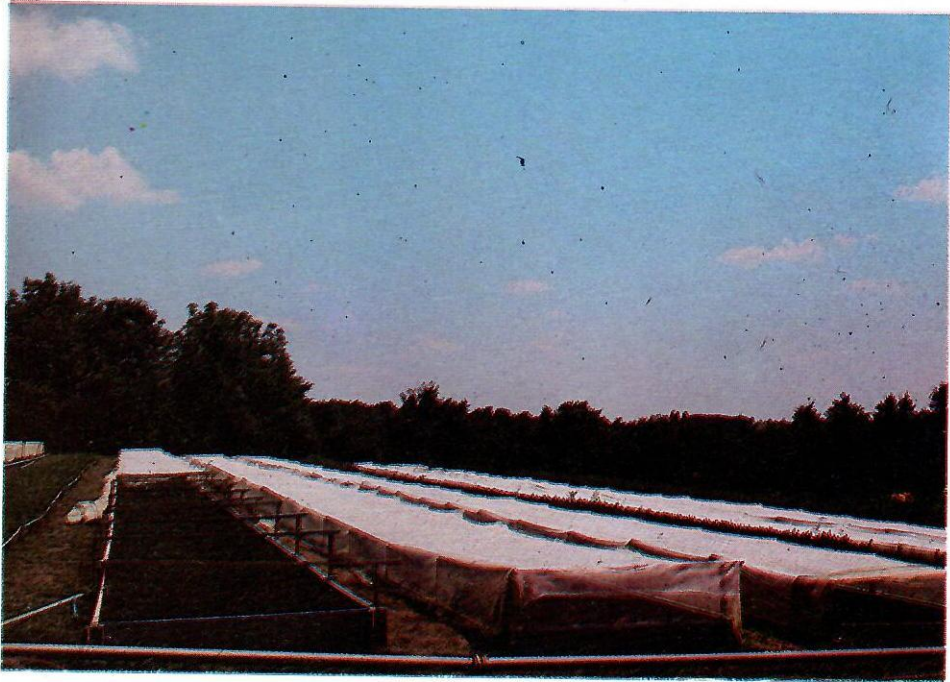


4



5

6

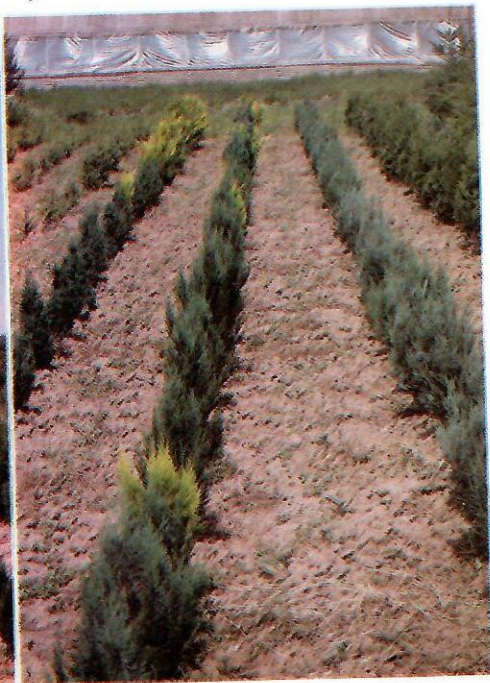
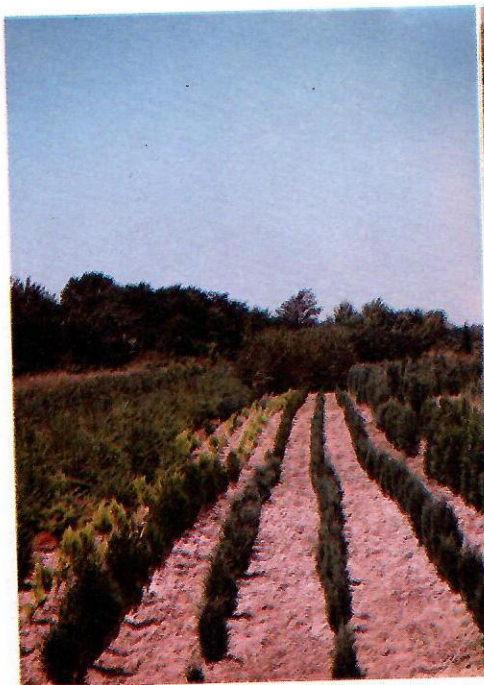




7

8

9





10

11





12

13





14

15





16

17



- Sl. 1 Staklara Instituta
- Sl. 2 Ožiljenica u perlitu *Chamaecyparis fletcheri nana*
- Sl. 3 Ožiljenica *Evonymus radicans*
- Sl. 4 Sadnica *Weigela grandis*
- Sl. 5 Ponik *Cedrus atlantica* 1+0 u *Duneman* leji
- Sl. 6 *Duneman* leje od betona sa zaštitnom mrežom za zasenjivanje
- Sl. 7 Klasično pikirište u rasadniku Baroševac
- Sl. 8 Pikirište ukrasnih sadnica u rasadniku Baroševac - *Chamaecyparis stewartii*, *Ch. columnaris*, *Ch. ellwoodii*, *Challumii*, *Thuja gigantea*
- Sl. 9 Pikirište u rasadniku Sremčica - *Chamaecyparis pisifera* "Boulevard", *Ch. allumii*, *Ch. "columnaris"*, *Ch. "stewartii"*, *Ch. "ellwoodii"*, *Thuja gigantea*, *T. colurna*
- Sl. 10 Sadnice *Chamaecyparis allumii* i *Thuja "rheingold"*
- Sl. 11 Rasadnik Sremčica - *Chamaecyparis allumii*
- Sl. 12 Rasadnik Sremčica - *Chamaecyparis "columnaris"*
- Sl. 13 Sadnice *Thuja pyramidalis*
- Sl. 14 Sadnice *Cedrus atlantica*
- Sl. 15 Sadnice *Juniperus "skyrocket"*
- Sl. 16 Sadnice *Magnolia liliflora*
- Sl. 17 Proizvodnja kontejnerskih sadnica u plasteniku