

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA



INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
I DRVNU INDUSTRIJU
BEOGRAD

INSTITUTUM SILVICULTURAE
ET LIGNI PRAEFABRICANDI
BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY
AND WOODWORKING
INDUSTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTANEA

COLLECTION

TOM XVI — XVII

BEOGRAD

1981.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY AND WOODWORKING INDUSTRY — BEOGRAD

ZBORNIK RADOVA

COLLECTION

XVI — XVII

BEOGRAD

1981.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA XVI—XVII

Glavni i odgovorni urednik:

Dr ing. MILKA PENO

Redakcioni odbor:

Dr Milutin Jovanović, naučni savetnik

Dr Radenko Lazarević, naučni savetnik

Mr Srđan Tanasković, stariji asistent

Ing. Pavle Čuković, stručni savetnik

Ing. Milun Topalović, asistent

Urednik — lektor:

MILUTIN VUJOVIĆ, novinar

Korektor:

JELENA STAJIĆ

Uredništvo: Beograd, Kneza Višeslava br. 3

Štampa: »KOSMOS« — Beograd, Svetog Save 16—18.

SADRŽAJ:

Dr D. Kitić, dr N. Veselinović, dr S. Šmit, dr D. Marković:		
ANALIZA RAZVOJA ŠUMSKIH KULTURA OSNOVANIH SADNICAMA SA ZASTICENIM KORENOVIM SISTEMOM	— — — — —	5
Analysis of growth of forest plantations, which were founded with con-trainerized plants		16
M. Dražić, M. Topalović, J. Travar, V. Bratić:		
PROBLEMI POSUMLJAVANJA PESKOVA RAMSKO-GOLUBACKE PEŠCARE	— — —	17
Problems in afforestation of the sand of Ram — Golubac	— — — — —	28
Lj. Marković, dr M. Jovančević:		
KORELACIONA VEZA IZMEĐU NEKIH FENOTIPSKIH KARAKTERISTIKA STABALA I DEBLJINSKE STRUKTURE SASTOJINA BUKVE FAGUS MOESIACA (DOMIN MALY) SZECZOTT	— — — — —	29
Correlation link between some phenotypic characteristics of trees and diameter structure of beech stands	— — — — —	40
N. Veselinović, M. Peno, D. Marković:		
ISTRAŽIVANJE KVALITETA VLASINSKOG TRESETA I METODA POBOLJŠANJA NJEGOVIH SVOJTAVA ZA PRIMENU U ŠUMARSTVU	— — — — —	41
Study of Vlasina's peat and investigation of methods of its improvement for use in forestry practice	— — — — —	49
Dr Milutin Jovanović:		
AUTOVEGETATIVNO RAZMNOŽAVANJE BUKVE VAZDUSNIM OŽILJENICAMA	— —	51
Autovegetative propagation of beech by »Air — Layers«	— — — — —	58
Dr Đorđe Panić:		
ISTRAŽIVANJE RAZVOJA BUKOVIH SASTOJINA U RAZNIM USLOVIMA SREDINE	—	59
Development of beech stands in different environmental conditions	— — — — —	67
Mr D. Marković, dr N. Veselinović:		
PROUČAVANJE UTICAJA KULTURA PINUS STROBUS I PSEUDOTSUGA DUGLASII NA PROMENE U ZEMLJISTU NASTALE PRIMENOM PROREDA KAO MERA NEGE	— —	69
Influence of thinning on soil changes in forest plantations of eastern white Pine and Douglas fir	— — — — —	78
Dr Bogdan Vulović:		
ORIJENTACIONI NORMATIVI VREMENA SEČE, PRIVLACENJA I IZVOZA DRVNE MASE PREDNJIH SEČA	— — — — —	79
Approximate time normatives for felling, skidding and removal of thinning material	—	86
Lj. Marković, mr D. Vuletić, mr V. Hafić:		
VARIJABILNOST DIMENZIJA SRŽNIH ZRAKA STABALA BUKVE FAGUS MOESIACA (DOMIN MALY) CZECZOTT. SA RAZLIČITOM INSERCIJOM UGLA GRANA	— — —	87
Variability of medular rays in beccy trees, with different branch insertion	— — —	92
Dr Nada Veselinović:		
ANTAGONISTIČKA AKTIVNOST GLJIVA I AKTINOMICETA PREMA FOMES ANNOSUS U RIZOSFERI BOLESNIH I ZDRAVIH STABALA U SASTOJINAMA SILVESTRIS I PICEA EXCELSA	— — — — —	93
Antagonist activity of fungi and actinomyces to fomes annosus in the rhizosphere of infected and healthy trees in scots pine and norway spruce stands	— — — — —	99

Dr M. Peno, dr N. Veselinović:
PROMENE MIKROBNIH POPULACIJA U POSTUPKU OPLEMENJIVANJA VLASINSKOG TRESETA SA OSVRTOM NA PATOGENU MIKROFLORU — — — — — 101
 Changes in microb populations provoked by improvement of Vlasines, with a special reference to pathology microflora — — — — — 106

Dr Ljubisav Marković:
VARIJABILNOST I NASLEDNOST BUJNOSTI RASTA KALEMOVA DUGLAZIJE (PSEUDOTSUGA TAXIFOLIA BRITT.) STARIH DVE VEGETACIONE SEZONE — — — — 107
 Variability and heritability of luxuriance of growth of douglas fir grafts, after two vegetation seasons — — — — — 114

Dr Radovan Marović:
ISTRAZIVANJE STETNOSTI VELIKE HRASTOVE STRIZIBUBE (CERAMBYX CERDO L.) SA OSVRTOM NA MOGUCNOSTI SUZBIJANJA — — — — — 115
 Investigation of the harmfulness of *Cerambyx cerdo* L. with respect to the possibility of suppression — — — — — 122

BIBLIOGRAFIJA — — — — — 123

INDEX AUTORA — — — — — 143

M. DRAŽIĆ,
M. TOPALOVIĆ,
J. TRAVAR,
V. BRATIC
B e o g r a d

PROBLEMI POŠUMLJAVANJA PESKOVA RAMSKO-GOLUBAČKE PEŠČARE

**Prvi rezultati pošumljavanja kompleksa »Gorica«
sadnicama sa baliranim i golim korenim**

U V O D

Pošumljavanje Ramsko-Golubačke pešcare ima širi društveni značaj sa gledišta vezivanja peskova na samom objektu i zaštite poljoprivrednih površina koje se prostiru zapadno od kompleksa. Od podignutih šuma na masivu Gorica očekuje se da okolna poljoprivredna zemljišta zaštite od zasipanja sterilnim peskom i da umanje štetno dejstvo vetra na gubitak vlage u zemljištu u periodu kada je najpotrebnija poljoprivrednim kulturama. Imajući u vidu širi društveni interes za stvaranje šumskog ekosistema sa svim svojim pozitivnim funkcijama, prišlo se iznalaženju najpogodnijih metoda i tehnologije pošumljavanja ovih, u ekološkom smislu vrlo nepovoljnih terena, koji su i ranije pošumljavani, ali sa vrlo skromnim uspesima. Od ranijih pošumljavanja zadržale su se samo manje površine pod bagremom i crnim borom koje su ostale na zaštićenim lokalitetima i nešto povoljnijem zemljištu.

O pokušajima pošumljavanja Ramsko-Golubačke pešcare, ne postoje pisani podaci, no težina problema pošumljavanja peskova može se donekle sagledati na iskustvima pošumljavanja Deliblatske pešcare, gde se preko 150 godina vodi borba za vezivanje živih peskova.

Prva organizovana pošumljavanja Deliblatskog peska započela su 1818. godine sadnjom sadnica bora, breze i topole. Od 1853. godine se povećava obim pošumljavanja peska vejača sadnjom bagrema kao pionirske vrste. Ovakav način pošumljavanja bagremom u prvo vreme nije dao dobre rezultate, sve dok se tehnologija pošumljavanja nije usavršila,

kombinovanjem sadnje sa međurednim polaganjem snopova grana kleke (*Juniperus communis* L.) i zasejavanjem kserotermnih trava. Do kraja prošlog i početkom ovoga veka ovakvim načinom pošumljavanja podignuto je 12.180 ha kultura, sadnjom bagrema 7.040 ha i topole oko 4.860 ha.

Od 1949. godine se intenzivira naučnoistraživački rad, posebno u oblasti izbora vrsta drveća. Rezultati su pokazali da se znatne površine ovog peska mogu uspešno pošumljavati crnim borom (*Pinus laricio* var. *austriaca* Carr.) belim borom (*Pinus silvestris* L.), a na boljim staništima i borovcem (*Pinus strobus* L.). Od lišćarskih vrsta na boljim staništima, pošteđenim od mrazeva, može se uspešno pošumljavati bagremom, lipom i crnim orahom, a na vlažnijim staništima sa dostupnom podzemnom vodom i topolama.

Dosadašnji rezultati i iskustva u pošumljavanju Deliblatske pešcare mogu da posluže samo kao orijentacija pri izboru vrsta drveća i tehnologije rada za pošumljavanje ovog dela Ramsko-Golubačke pešcare, koja se ekološki razlikuje od Deliblatske, jer se ceo masiv Gorice nalazi izvan aluvijalne ravni Dunava, a peskovite naslage pokrivaju brdski masiv izgrađen od kristalastih škriljaca. Zbog toga se i prišlo detaljnijoj analizi bioekoloških uslova kompleksa Gorice, kako bi se kroz analizu tih podataka i rezultata postavljenih oglada sadnjom većeg broja vrsta, izvršio izbor vrsta drveća i tehnologije rada za pošumljavanje ovog kompleksa.

MATERIJAL I METOD RADA

Kompleks Gorica je brdski masiv sa najvećom nadmorskom visinom od cca 280 metara. Nalazi se na prostoru između Rama, gde je krajnja severozapadna granica Ramsko-Golubačke pešcare, i Dunava na istoku koji u ataru sela Zatonja čini veću meandru oko prostrane adé Ostrovo. Sa severa je takođe oivičen Dunavom, dok se na jugu ovaj masiv spušta u veću depresiju koja je ranije verovatno predstavljala korito Dunava.

Masiv Gorica je izgrađen od kristalastih škriljaca koji su u većoj ili manjoj meri zasuti peskom. S toga reljef ovog masiva znatno odudara od dinskih reljefa tipičnih peščara. Za kompleks Gorica, kao izvor živog peska koji se navejava, najvažniji je pesak koji Dunav taloži po izlasku iz tesnaca između Gorice i Bizjaša i kojim se zasipaju padine Orljaka i Gorice.

Reljef masiva Gorice je dosta izražen sa nekoliko dugih i uzanih uvala. Među njima se naročito ističu one koje preko Malog i Velikog Orljaka izbijaju na vrh Gorice. S obzirom da se one pružaju paralelno sa duvanjem košave, košava tim pravcem izbija na Goricu noseći i pesak. Od Gorice prema Surdupu proteže se relativno širok greben koji je košava mestimično zasula peskom, a mestimično ogolela do škriljaca. Severne padine ovog grebena prilično strmim odsekom padaju prema Dunavu i takođe su izlomljene sa nekoliko uvala koje su manje ili više zasute peskom.

S obzirom na relativno nepovoljne ekološke, a posebno edafske uslove, na ovom kompleksu su u jesen 1978. godine osnovani komparativni ogledi sadnjom sadnica crnog bora (*Pinus nigra* Arn.), belog bora (*Pinus silvestris* L.) i žutog bora (*Pinus ponderosa* Dougl. et Laws.), zatim na manjim eksperimentalnim površinama zelene duglazije (*Pseudotsuga menziesii* Mirbel. Franco), sudetskog ariša (*Larix decidua sudet. Mill.*) i borovca (*Pinus strobus* L.), sadnjom sadnica sa zaštićenim korenom proizvedenim po sistemu kontejnera tipa »Jukosad« i sadnjom sadnica crnog bora i duglazije sa golim korenovim sistemom, sa ciljem da se na osnovu dobijenih rezultata utvrdi koji tip sadnica obezbeđuje bolji prijem i preživljavanje kod pošumljavanja peska.

Kako izbor vrsta drveća i tipa sadnica kao i najpogodnijih metoda pošumljavanja baziraju na poznavanju svih bioekoloških uslova kompleksa Gorica, izvršena je detaljna analiza klime kao i pedološka i vegetacijska istraživanja.

Za analizu klime ovog područja korišćeni su podaci meteorološko klimatskih stanica Šušara i Veliko Gradište i kišomerne stanice Ram.

Analize zemljišta vršene su po standardnim pedološkim laboratorijskim metodama.

Dve godine posle pošumljavanja analiziran je procenat prijema i prirast zasađenih sadnica, kao osnovnog parametra za ocenu uspeha pošumljavanja.

REZULTATI RADA I ANALIZA

Klimatske prilike

Kompleks Gorica nalazi se pod uticajem kontinentalne srednjeevropske klime koja se karakteriše srednjom godišnjom temperaturom od oko 11°C, sa najvećim vrednostima u julu, a najmanjim u januaru. Za vreme vegetacije temperaturne vrednosti ne padaju ispod 18°C. Opasnost od mrazeva postoji od oktobra do kraja maja.

Godišnja suma padavina varira od 650—670 mm, sa maksimumom u maju ili junu i slabo izraženim sekundarnim maksimumom krajem jeseni ili početkom zime. Minimum padavina je obično u martu, a ponekad u oktobru. Leto je najkišovitija sezona kada padne oko 1/3 godišnje sume taloga. Najmanje padavina ima zimski period, samo 1/5 od godišnje sume. Tokom godine oko 40% dana ima padavine koje se mogu registrovati, a maksimum dana sa padavinama je tokom zimskih i prolećnih meseci. U toku prosečne godine javlja se i oko 20 dana sa jakim padavinama, obično u letnjem periodu kada pljuskovi mogu imati i mehaničko dejstvo na pesak, posebno ako je dehuminizovan i bez zaštitne vegetacije.

U ovom području veoma učestano duvaju jugoistočni i severozapadni vetrovi, koji se zakonito smenjuju. Pod uticajem jugoistočnog vetra — košave, autohtona vegetacija je na ovom objektu potisnuta na zaklonjenije položaje gde je negativno fiziološko i fizičko dejstvo vetra znatno smanjeno.

Vrednosti kišnog faktora (po Langu) za prosečnu godinu pokazuju da ovo područje ima klimu niskih šuma, ali u blizini graničnih vrednosti prema stepama i savanama. Prema podacima za Veliko Gradište deli-

mična suša se može očekivati od početka jula do kraja septembra u prosečnom trajanju od 85 dana. Navedene odnose još više pogoršava sam pesak, naročito neke njegove vrste (žuti i beli) koje u određenim reljefskim uslovima imaju oštru mikroklimu sa velikom dnevnom, sezonskom i godišnjom termičkom amplitudom.

Pedološke karakteristike

Analiza terenskih istraživanja pokazuje da naslage peska pokrivaju kontinuirano čitav masiv Gorice, izuzimajući grebene i obodne delove strmih uvala na kojima se javljaju škrljci u formi kamenih zuba. Moćnost peščanih naslaga varira od nekoliko desetina santimetara do nekoliko metara.

Dobiveni rezultati naših istraživanja u nekoliko se razlikuju od konstatacije Pavićevića i Stankevića (1955) da se peščane naslage penju uz padine Gorice do oko 200 m nadmorske visine, kao i od podataka koji su izneti na pedološkoj karti razmere 1 : 50.000, na kojoj je čitav masiv predstavljen nerazvijenim skeletnim zemljištima.

S obzirom da pesak u ovom delu peščare nije još sasvim umiren, vrlo je teško izdvojiti površine koje su pokrivene samo jednom vrstom peska. Kako košava u ovom kraju duva skoro tokom cele godine, njeno razorno delovanje nije ograničeno samo na period kada se pesak nalazi u takvom stanju vlažnosti, da mu je transport olakšan. Na manjim površinama pod dugim dejstvom vetra razvejava se često i humusni sloj sve do sipkavog peska koji vetar lako nosi u pravcu zapada. Zbog toga se beli pesak još uvek nalazi u ekspanziji na svim površinama koje se nalaze bez zaštitne vegetacije, travne ili šumske. U depresiji južno od vrha Gorice i na padinama Orljaka, na više mesta je uočeno da su crni i žuti pesak pokriveni više ili manje moćnim slojem belog peska. Takođe su na celoj površini uočene izduvine koje predstavljaju izvore pokretnog peska, a nastale su pri skidanju zaštitne travne vegetacije prilikom eksploatacije škrljaca.

U ovom radu je za klasifikaciju peskova prihvaćen morfološko-genetički pristup, Pavićević i Stankević (1955) a ne mineraloški (Škorić et al., 1973.) ili genetički (Antić et al., 1969). Prema ovoj klasifikaciji pesak masiva Gorice, pripada crnom, žutom i belom pesku, a njihov stepen evolucije odražava moćnost humusnog horizonta, stepen humizacije, evolucija mineralne komponente i stepen izraženosti strukture kao osnovni kriterijum.

Crni pesak je znatno manje zastupljen u odnosu na površine pokrivene drugim vrstama peska. Zauzima samo relativno zaštićene položaje na kojima nije došlo do navejavanja belog peska, a na kojima je prirodna vegetacija sprečila razvejavanje humiziranog sloja. Naslage crnog peska sreću se u dvema manjim depresijama (oko 28 ha) ispod vrha Gorice i duž puta Ram — Bostanište. Na savremenim izduvinama crni pesak se može videti u većoj ili manjoj meri prepokriven žutim ili belim peskom.

Crni pesak je nastao za vreme mirovanja peščare, kada je u pesku došlo do bitnih promena pod uticajem klime i vegetacije. Te promene obično nisu zahvatile sloj peska dublji od 60 cm, koliko najčešće iznosi



Sl. 1. Panorama uspeha pošumljavanja žutog peska u kompleksu Gorica
Foto orig.: M. Dražić

humusni horizont. U ovom pesku količina fizičke gline obično ne prelazi 11%, što pokazuje da proces transformacije primarnih minerala nije daleko odmakao. Ovakva evolucija mineralne komponente nije dovoljna za obrazovanje makrostrukture, što uslovljava dosta nepovoljne vodne osobine ovog peska. Vidljiva promena kod očuvanog crnog peska je pojava izluženog kalcijum-karbonata na dubini od oko 1 metra. Kapacitet za jone je nizak zbog dominirajućeg prisustva peskovite frakcije i niskog sadržaja humusa. Sa prestankom humusnog horizonta količina humusa naglo pada i ne prelazi 0,5%. Deficit u kritičnim hranljivim elementima je izražen, ali manje u odnosu na slabije humozne peskove.

Žuti pesak na padinama Gorice zauzima najveće površine (oko 125 ha). Njegova geneza, posebno na južnoj ekspoziciji koja se jače zagreva, nije vezana za proces dehumizacije crnog peska. Prema Pavićeviću i Stankeviću (1955) pedogeneza peska odvijala se neposredno u pravcu obrazovanja žutog peska.

Žuti pesak karakteriše žuto-crvenkasta boja koja potiče od oslobođenog gvožđa. Nešto tamnija boja u dubljim slojevima posledica je povećane vlažnosti. Po granulometrijskom sastavu razlikuje se od crnog peska manjim sadržajem fizičke gline (5,5—8,0%), iz čega rezultira još manja vezanost ovog peska, mada i on u suvom stanju može da bude zbijen. Pored izraženog deficita u organskoj materiji, količini ukupnog azota i lako rastvorljivih asimilativa, za razliku od crnog peska, uočljivo je prisustvo slobodnih karbonata do 7,0%. Reakcija je blago alkalna u površinskim, do alkalna u dubljim delovima profila.

Beli pesak je po prostranstvu odmah iza žutog peska (oko 96 ha). Na ovom delu Ramsko-Golubačke peščare njegovo poreklo potiče najvećim delom od naslaga peska na obali Dunava kod Zatonja, na kojoj su mestimičnim razvejavanjem zaštitnog humusnog sloja stvorene izduvine iz kojih vetar izbacuje pesak u pravcu Gorice. U podnožju Orljaka, u dunavskoj okuci i danas se taloži pesak koji lako podleže transportu. Takođe se može navejavati i žuti, humusni siromašan pesak. Zbog toga su lokaliteti na kojima se navejava beli pesak promeñljivi i, s obzirom na način korišćenja zemljišta, imaju tendenciju širenja.

Beli pesak se odlikuje karakterističnom sivkastom bojom. U suvom stanju je sipkav, nevezan, a vodu zadržava vrlo kratko, pogotovu ako se nalazi u tanjim slojevima. Mestimično se u ovom pesku sreću i krečne konkrecije (krečne kore) koje mogu biti različitih dimenzija. Po mehaničkom sastavu je sličan žutom pesku ili sa još većim prisustvom frakcije sitnog peska. Potencijalna snaga belog peska u pogledu stvaranja gline je skromna, gotovo minimalna. Zbog toga je veoma propustljiv za vodu, a tek je u dubljim slojevima vlažan, zbijen i otporniji na transport vetrom. Još više je alkalan od žutog peska, sa znatnim prisustvom slobodnih karbonata i zanemarljivim količinama humusa.

Na mestima gde zbog reljefa terena i izloženosti vetru pesak odsustvuje ili je nanet u vrlo tankom sloju, zemljišni pokrivač sačinjavaju nerazvijena zemljišta, rankeri i litosoli na škriljcima (oko 38 ha). Pedogeneza na ovim stenama nije napredovala zbog nepovoljnih klimatskih uslova. Tanak sloj peska na ovim stenama ublažava temperaturne ekstreme i usporava fizičko raspadanje podloge. Zbog toga, najčešće na ovim površinama nema ni inicijalnog humusnog horizonta, već se zemljišni solum sastoji od mehanički rastrošene stene pomešane sa peskom. Ove površine su nepovoljne za pošumljavanje.

Pošto se svaki tip peska međusobno ekološki razlikuje, razgraničenje površina ima značaja za izbor vrsta drveća i tehnologije rada kod pošumljavanja.

Vegetacija

Zavisno od tipa zemljišta, ekspozicije i drugih ekoloških faktora razlikuje se vegetacija po vrstama, razvijenosti i složenosti biljnih zajednica. Na crnom pesku, koji od svih peskova ima najpovoljnije fizičko-hemijske osobine, javljaju se vrste većih životnih zahteva i složenije biljne zajednice (drveće, žbunje), dok se na žutom i belom pesku uglavnom javljaju pionirske vrste ili vrste manjih zahteva (razne travne formacije). Pojava mikrodepresija, manjih uzvišenja ili dina takođe uslovljava, po pravilu, promenu biljnih vrsta. U mikrodepresijama, gde su uslovi vlaženja povoljniji javljaju se vrste vlažnijih staništa: *Calamagrostis epigeios*, *Juncus* sp., *Molinia coerulea* i druge, dok se na uzvišenjima javljaju vrste suvljih staništa: *Thymus* sp., *Euphorbia sequeriana* i dr. Na dinamama, izduvinama i nevezanom pesku naseljavaju se pionirske vrste: *Festuca vaginata*, *Bromus tectorum*, *Cynodon dactylon* i druge, dok se na umirenom pesku postepeno naseljavaju složenije biljne zajednice — šume, zahvaljujući obrazovanom humusnom horizontu koji ima znatno povoljnije osobine od sterilnog peska.

Postupnost u razvoju vegetacije na pesku utvrdili su i raniji istraživači vegetacije ove peščare. Tako Pančić (1852) uočava lepu hras-tovu šumu, koju Adamović (1904) već ne navodi. Veseličić (1955) izdvaja četiri tipa vegetacije (peščarski, stepski, močvarni i šum-ski) u kojima su zastupljeni pontisko-sarmatski, srednje evropski i pa-nonski florni elementi.

Na osnovu terenskih istraživanja utvrđeno je da tip vegetacije varira zavisno od osobina reljefa i zemljišta, kao i izloženosti dominan-tnom vetru — košavi. Tako na severoistočnoj ekspoziciji strmog nagiba u predelu Velikog Orljaka nalazimo šikaru belog graba razvijenu na žutom pesku sa slabo izraženim humusnim horizontom, dok se manje sa-stojine bele i crne topole nalaze u uvalama gde je vlaženje pojačano boč-nim doticajem vode po nepropusnoj podlozi škriljaca, čime se stva-rajaju uslovi i za periodično obrazovanje podzemnih voda.

Osim prirodnih šuma na ovoj peščari se nalaze i veštački podignu-te kulture bagrema i crnog bora. Očuvanost i kvalitet bagremovih kul-tura uslovljena je uglavnom delovanjem vetra i vlažnošću zemljišta. Kul-ture sa dobrom regenerativnom snagom i relativno dobrog kvaliteta su se zadržale jedino na površinama zaklonjenim od vetra gde su uslovi vlaženja povoljniji. Grupimično su se zadržale i starije kulture crnog bora koji već plodonosi, a mestimično je konstatovana i pojava pri-rodnog podmlatka.

Izbor vrsta drveća i tehnologija rada

Analiza rezultata prethodnih istraživanja ukazuje na kserotermne uslove pedoklime i aridnosti područja. Ovako nepovoljne klimatske us-love pogoršavaju još i permanentni vetrovi koji snažno utiču na poveća-nje evaporacije iz površinskih slojeva zemljišta i na povećanje transpi-racije vegetacije, što dovodi do poremećaja apsorpciono-transpiracionih odnosa u biljkama. Uz to ovi vetrovi deluju na vegetaciju i svojim fizičkim silama, deformišući rubna stabla već postojećih sastojina.

Nepovoljni klimatski uslovi, lak mehanički sastav zemljišta i nje-gova mala potencijalna plodnost često potencirana nedostatkom vlage i analiza prisustva i razvoja postojeće vegetacije, ukazuju da u ovakvim uslovima mogu opstati samo vrste koje podnose kserotermna staništa, pa su zbog toga za pošumljavanje predviđene sledeće vrste drveća:

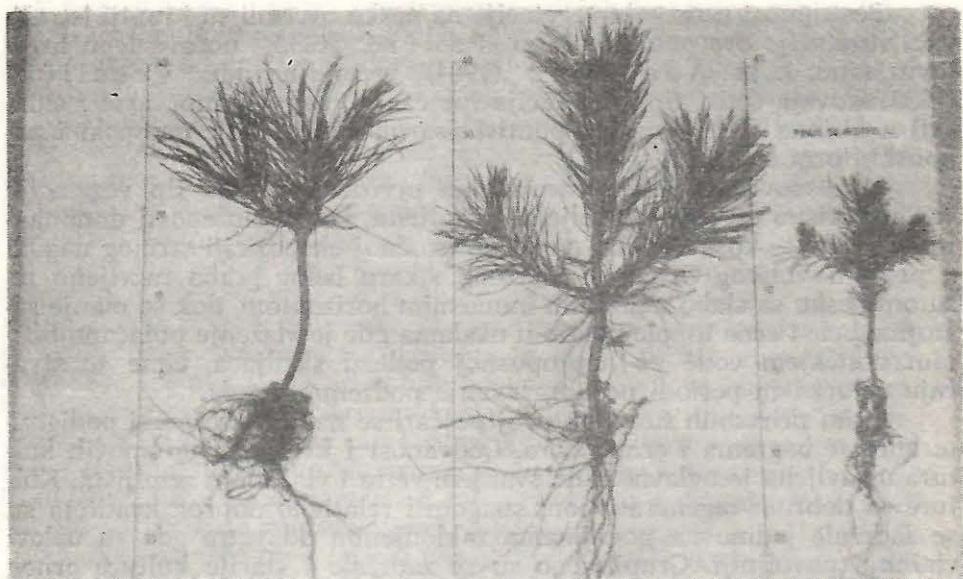
C r n i b o r poreklom sa suvljih staništa kao pionirska vrsta koji razvija snažan korenov sistem koji može da prodire u dublje slo-jeve peska odakle će crpeti neophodnu vlagu.

B e l i b o r na nešto svežijem staništu zaklonjenih delova, po mogućstvu poreklom iz boljih sastojina Deliblatske peščare ili suvljih krečnjačkih staništa nižih regiona.

H r a s t — sitna granica (*Quercus pubescens* W i l d.) na suvljim lokalitetima a krupna granica (*Q. conferta* K i t.) na nešto svežijem zemljištu, kao i

B a g r e m (*Robinia pseudoacacia* L.) na svežijem staništu i od vetra zaklonjenim površinama.

Kako pesak ima nepovoljne fizičko-hemijske osobine, sa vrlo nis-kim prisustvom gline i organske materije, za sadnju su najpovoljnije sadnice sa zaštićenim korenovim sistemom.



Sl. 2. Već u drugoj godini nakon sadnje se uočava tendencija razvoja korena-srčanice, što je najizraženije kod crnog bora
Foto orig.: M. Dražić

Klimatski uslovi a posebno pedološka svojstva su osnov za izbor tehnologije pripreme zemljišta za pošumljavanje. Uzimajući u obzir fizičko-hemijska svojstva istraženih peskova i nepovoljne klimatske uslove obrada zemljišta treba da ih poboljša, prekopavanjem u perimetru 40—50 cm, dubine cca 25 cm, bez izbacivanja zemlje i forimranjem blagog kontrapada na strmim stranama. Na ovaj način se poboljšavaju biološka svojstva zemljišta i hemijske osobine u zoni rizosfere. Odlučujuće je što se ovom obradom povećava kapacitet za vodu ovog zemljišta što će omogućiti da se sačuvaju skromne količine padavina (650 mm godišnje) sa maksimalnim vrednostima u maju i junu. Sačuvana vlaga bi omogućila biljkama da prežive kritičan period posle sadnje, dok se ne razvije koren koji će iz dublje zone vlaženja snabdevati biljke neophodnom vlagom.

Analize su pokazale da ispitani pesak ima mali sadržaj gline i većinom mali sadržaj organske materije, pa je zavisno od tipa peska, neophodno pored obrade izvršiti i melioraciju unošenjem treseta kao organske materije. Tako je za žuti pesak predviđeno unošenje oko 300 grama oplemenjenog treseta po jednoj sadnici, koji bi se mešao sa peskom prilikom pripreme ćelija. Za beli pesak koji je sterilniji, sa nepovoljnijim fizičko-hemijskim osobinama, neophodno je da se unese 500—600 grama treseta u svaku pripremljenu ćeliju za sadnju, što bi stvorilo relativno povoljne uslove za razvoj zasađenih biljaka.

Rezultati ovih istraživanja bili su osnova za izradu izvođačkog projekta za pošumljavanje kompleksa Gorica, a pregled površina predviđenih za pošumljavanje ovim projektom iznet je u tabeli 1:

Tabela 1.

POVRŠINE ZA POŠUMLJAVANJE PO TIPOVIMA PESKA I VRSTI DRVEĆA

Tip peska	Predviđena ukupna po- vršina za po- šumljavanje ha	Crni bor	U tome po vrsti drveća		
			Beli bor	Medunac i krupna granica	Bagrem
Crni pesak	23	—	7	8	8
Žuti pesak	123	58	17	30	18
Beli pesak	40	20	—	10	10
Sirozeftn,	20	10	—	5	5
S v e g a	206	88	24	53	41

Pošumljavanja po ovom projektu otpočela su u jesen 1978. godine. Zbog nedostatka sredstava nije vršena melioracija žutog i belog peska. Obim izvršenih radova iznet je u tabeli 2.

Tabela 2.

OBIM IZVRŠENOG OPERATIVNOG POŠUMLJAVANJA U 1978. GODINI

Vrsta drveća	Sadnice sa baliranim korenovim sistemom			Sadnice sa golim korenom		
	Starost god.	Broj sad- ca kom.	Površina ha	Starost god.	Broj sad- ca kom.	Površina ha
Crni bor	1+0	38,400	12,80	2+0	10.000	3,33
Beli bor	1+0	6.480	2,16	—	—	—
Bagrem	—	—	—	1+0	42.200	14,00
S v e g a	—	44.880	14,96	—	52.200	17,33

Da bi se ispitala mogućnost proširenja broja vrsta za pošumljavanje peska, pored operativnog pošumljavanja osnovnim vrstama crnim i belim borom, izvršena je eksperimentalna sadnja većeg broja vrsta (tabela 3).

U prvoj vegetaciji posle sadnje izvršena je mikrobiološka analiza rizosfere sadnica crnog i belog bora u žutom i crnom pesku (N. Veselinović). Rezultati analize pokazuju da su sadnice svojim korenom već u prvoj godini vršile snažan uticaj na aktiviranje zemljišne mikroflora i time na ubrzavanje razlaganja treseta, što je sigurno povećalo priliv biljnih asimilativa u rizosferi.

Podaci iz tabele 4. pokazuju da je znatno veća ukupna aktivnost mikroorganizama, posebno amonifikacionih, u rizosferi zdravih biljaka, što je vrlo značajno za azotnu ishranu koja je odlučujuća u prvoj godini razvoja biljaka. Nešto je veća ukupna aktivnost crnog peska, pa je i uspeh najbolji u ovom pesku. Rezultati analize pokazuju da ukupna aktivnost zemljišne mikroflora u rizosferi korelira sa uspehom prijema i razvoja sadnica, koji je analiziran u drugoj vegetaciji (tabela 6).

Tabela 3.

POVRŠINE I VRSTE DRVEĆA U EKSPERIMENTU

Vrsta drveća	Sadnice sa baliranim korenovim sistemom			Sadnice sa golim korenom		
	Starost god.	Broj sadnica kom.	Površina ha	Starost god.	Broj sadnica kom.	Površina ha
Pinus ponderosa	2+0	300	0,10	—	—	—
Pseudotsuga menziesii	2+0	300	0,10	2+3	80	0,03
Larix decidua sudet.	1+0	300	0,10	—	—	—
Pinus strobus	—	—	—	3+0	400	0,13
S v e g a		900	0,30		480	0,16

Tabela 4.

POPULACIJA ZEMLJIŠNE MIKROFLORE U RIZOSFERI

Vrsta drveća	Zemljište	Zdravstveno stanje biljaka	Ukupan broj mikroorgan. u zemljištu	Amonifikacionih na MPA	Oligonitrofilnih na Ežbijevom agaru	Aktinomycete na		Gljive na	
						sintetičkom agaru	čapekovom agaru	čapekovom agaru	sintetičkom agaru
Crni bor	Žuti pesak	zdrave, zelene	935	1.380	1.065	230	—	95	65
Crni bor	sa manje gline	boje suve	660	645	1.168	140	—	155	50
Crni bor	crni pesak	zdrave, zelene	1.110	1.310	1.025	85	—	135	70
Beli bor	sa više gline	boje zdrave, zelene	1.035	1.125	1.775	135	—	120	45

Iz analize broja preživelih sadnica posle dve vegetacije (tabela 5), može se konstatovati da sadnja sadnica sa golim korenom doživljava potpun neuspeh u ekološkim uslovima peščare kompleksa Gorica. Sadnjom sadnica sa baliranim korenom proizvedenih u kontejnerima tipa »Jukosad« postignut je veoma zadovoljavajući uspeh preživljavanja.

Crni bor pokazuje najbolje rezultate preživljavanja posle druge vegetacije, jer procenat živih biljaka na žutom pesku iznosi 73%, a na crnom pesku 89%, dok su sadnice crnog bora sa golim korenom na crnom pesku preživele sa svega 7%. Očigledno je da sadnja sadnica sa

Tabela 5.

PRIJEM SADNICA PO TIPU I VRSTI DRVEĆA POSLE DVE VEGETACIJE

Vrsta drveća	Tip peska	Sadnice sa baliranim korenom					Sadnice sa golim korenom				
		Ukupan broj	Živih broj	%	Suvih broj	%	Ukupan broj	Živih broj	%	Suvih broj	%
Pinus nigra	žuti	330	240	73	90	27	—	—	—	—	—
	crni	405	360	89	45	11	200	14	7	186	93
Pines ponderosa	žuti	164	115	70	49	30	—	—	—	—	—
	crni	185	147	79	38	21	—	—	—	—	—
Larix decidua	crni	86	75	87	11	13	—	—	—	—	—
Pseudo-tsuga menziesii	crni	126	94	75	32	25	—	—	—	—	—
	crni	78	5	6	73	94	80	—	—	80	100

zaštićenim korenom uz primenu određene tehnologije sadnje pruža izvanredne prednosti kod pošumljavanja peskova u odnosu na sadnice sa golim korenom istih vrsta drveća.

Vrlo je značajan podatak da je kod pošumljavanja crnog peska *Pinus ponderosa* pokazao visok uspeh preživljavanja (87%) a *Larix decidua* (75%), što ukazuje na mogućnost proširenja broja vrsta za pošumljavanje ovog peska. Neuspeh kod sadnje beleži jedino zelena duglazija (6%), jer joj očigledno ne odgovaraju suva staništa peska.

Analiza razvoja korenovog sistema pokazuje da koren snažno prodiru u dublje slojeve peska. Dubina prodiranja korena crnog bora u žutom pesku kreće se do 55 cm, kod belog bora do 43 cm, a kod *Pinus ponderosa* na crnom pesku do 35 cm, ali se ova vrsta odlikuje mnoštvom bočnih žilica, dok je srčanica manje izražena.

Kao rezultat ovako intenzivnog razvoja korena i aktivnosti u zoni rizosfere, sadnice su izvanredno vitalnog izgleda sa četinama intenzivno zelene boje i zadovoljavajućeg prirasta.

ZAKLJUČAK

Rezultati dobijeni analizom izvršenih istraživanja pošumljavanja peska Ramsko-Golubačke peščare na širem planu i u eksperimentu, dozvoljavaju sledeće zaključke:

— Sadnja sadnica crnog bora sa golim korenom osuđena je na neuspeh, jer je procenat prijema na crnom pesku koji je ekološki najpovoljniji svega 7%.

— Sadnja sadnica crnog bora sa golim korenom osuđena je na nemira tipa »Jukosad«, obezbeđuje vrlo dobar prijem. U ekološkim uslovima crnog peska prijem sadnica crnog bora je 89%, belog bora 79%, *Pinus ponderosa* od 87%, ariša 75%. Jedino zelena duglazija nije mogla da izdrži suvo stanište peska, pa se primilo svega 6% zasađenih sadnica.

— Na žutom pesku, ekološki nepovoljnijem, rezultati su skromniji, ali su ipak vrlo dobri, jer je utvrđen prijem crnog bora od 73%, a belog bora 70%. Analiza rezultata uspeha dozvoljava zaključak da se u masovnom pošumljavanju peska može postići potpun uspeh korišćenjem sadnica sa zaštićenim korenom.

LITERATURA

1. Adamović A. (1904) — Die Sandstepen Serbiens, Leipzig
2. Antić M., Avdalović V., Jović N. (1964) — Evolucija, genetička povezanost i ekološka vrednost pojedinih vrsta peskova Deliblatske pešcare, Deliblatski pesak, Zbornik radova I, Beograd
3. Dražić M., Topalović M., Travar J., Bratić V. (1978) — Projekat pošumljavanja goleti kompleksa Gorica, elaborat, Institut za šumarstvo i drvenu industriju, Beograd
4. Veseličić L. (1955) — Vegetacija podunavskih živih peskova (rukopis), Beograd
5. Žujović J. (1893) — Geologija Srbije, Beograd
6. Kolić B. (1969) — Klimatske prilike Deliblatskog peska, Deliblatski pesak, Zbornik radova I, Beograd
7. Pavičević, Stankević (1955) — Pedološke osobine Ramsko-Golubačke pešcare, Institut za naučna istraživanja u šumarstvu NR Srbije, Beograd
8. Pančić J. (1863) — Živi pesak u Srbiji i bilje što na njemu raste, Beograd
9. Škorić, Filipovski, Čirić (1972) — Klasifikacija tala Jugoslavije, Beograd
10. (1969) — Deliblatska peščara 1818—1968., ŠIK »Pančevo«, Pančevo

PROBLEMS IN AFFORESTATION OF THE SAND OF RAM—GOLUBAC — First results of afforestation of the complex »Gorica« with protected and bare root seedlings —

S u m m a r y

Afforestation of sands sandy soils is a very difficult job. Complex »Gorica« on the Sand of Ram-Golubac is covered with sand and sandy substrates of very unsuitable pedo-ecological properties. In order to make an appropriate choice of species and technology of afforestation, analysis of bioecological conditions was made and a set of experiments was placed in 1978, by using plants with protected and bare root systems.

On the basis of a detailed analysis of these experiments, the following conclusions can be drawn out:

The sites of the complex »Gorica« are xerotherme and pedo-ecological conditions unsuitable (light mechanical structure of soil with small content of humus and lack of nutritive elements). The best conditions gives black sand, then yellow one and as the most unsuitable white sand.

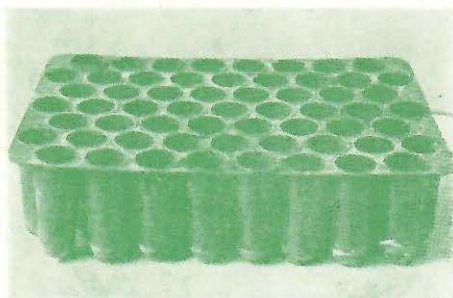
Planting of *Pinus nigra* seedlings with bare roots has not succeeded — on the best site of black sand survival of seedling was only 7%.

On the other hand planting of seedlings with protected root system (containerized plants) was very successful. On black sand survival of *Pinus nigra* seedlings was 89%, *Pinus silvestris* 79%, *Pinus ponderosa* 87% and *Larix europea* 75%. On yellow sand, which is ecologically less suitable, the success of planting was a little poorer, but still satisfying. Survival of *Pinus nigra* seedlings was 75% and *Pinus silvestris* 70%.

M. J.

**INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
DRVNU INDUSTRIJU
DOPUNJENI ZAVOD ZA ŠUMARSTVO
I LOVSTVO — BEOGRAD**

**savremeni sistemi
rasadničke proizvodnje**

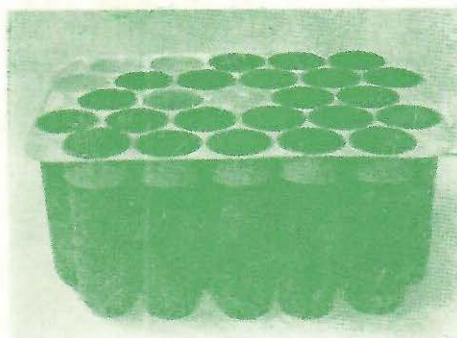


**Kontejner G.O.R.A. sa 59. ćelija, di-
menzija 3,5 × 10 cm.**

**Kontejner »Kopaonik« sa 26. ćelija
dimenzija 6 × 18 cm.**



**Kontejner G.O.R.A. sa sadnicama
Pinus nigra starosti 4 meseca**



**Rolovane sadnice Picea abies sta-
rosti 5 meseci.**

**Sadnice Pinus nigra starosti 5 me-
seci izvučene iz kontejnera.**

