

ŽARKO VRDOLJAK, DIPLOMIRAN INŽENJER ŠUMARSTVA

Osnovnu školu i Klasičnu gimnaziju završio je u Splitu. Studirao je šumarstvo na Šumarskom fakultetu u Zagrebu na kojem je diplomirao 1950. godine.

Radni vijek i društvenu aktivnost posvetio je unaprjeđenju šumarstva na kršu. Tijekom službovanja bio je znanstveni suradnik Instituta za šumarska istraživanja, direktor srednje Šumarske škole za krš u Splitu, tehnički savjetnik u Ministarstvu poljoprivrede Republike Alžir, šumarski inspektor za Dalmaciju, direktor Šumskog gospodarstva Split, savjetnik za šumarstvo u Privrednoj komori Dalmacije.

Član je društva «Marjan» od njegove posljednjene obnove, a dulje od 20 godina (od sredine 50-ih do sredine 70-ih) aktivni je član njegovog Upravnog odbora u kojem se zalagao za odgovarajući stručni tretman marjanske šume te inicirao izradu studija za njeno uređenje. Bio je, pored ostalog, predsjednik Šumarskog društva Dalmacije, predsjednik Planinarskog društva Mosor. Počasni je član Saveza IT šumarstva i druge industrije Hrvatske.

Objavio je 30-ak znanstvenih i stručnih radova i izradio 20-ak elaborata, programa i projekata.



ŽARKO VRDOLJAK

Park-šuma Marjan, razvoj, sadašnje
stanje i smjernice za budući tretman

Zbog svojih prirodnih osobitosti i osebujnoga pejsaža marjanski je poluotok rješenjem Zavoda za zaštitu prirode 1964. godine proglašen posebno zaštićenim i kategoriziran kao rezervat prirodnog predjela. Park-šuma Marjan svakako je jedna od najizrazitijih vrijednosti tog prirodnog predjela, ne samo zbog njezinog zaštitnog i rekreacijskog značenja za grad Split nego i zbog značenja za šumarstvo, jer predstavlja jedan od prvih uspješno podignutih šumskih kompleksa umjetnim pošumljivanjem na području jadranskog krša. Od vremena njezina podizanja pa sve do najnovijih dana marjanska šuma nije na odgovarajući način stručno

tretirana, što se negativno odrazilo na njezin razvoj. Uvidajući štetne posljedice koje bi daljnje održavanje takvog stanja imalo za šumu, skupina stručnjaka iz Splita predlaže Općini Split, pod čijom se upravom Marjan nalazi, hitnu izradu uredajne osnove kojom bi se na temelju prethodno obavljene studije utvrdile smjernice za budući tretman šume.

Slijedom tog prijedloga Skupština općine Split ugovara izradu uredajne osnove za park-šumu Marjan sa Zavodom za istraživanje u šumarstvu Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Godine 1970. stručni tim pod rukovodstvom prof. dr. Dušana Klepca izrađuje osnovu. Operativni dio osnove temeljio se na prethodno timski obavljenom znanstvenoistraživačkom proučavanju i analizi podataka o povijesti, klimi, tlu, vegetaciji, biotskim i ostalim čimbenicima od značenja za šumu. Osnova se tako sastoji iz dva dijela: studijskoga i operativnog, i to je prva studija u kojoj je problematika marjanske šume kompleksno obrađena sa šumarskog aspekta, kao i prva uredajna osnova za šume s posebnom namjenom u eumediterskom području krša.

Drugu uredajnu osnovu za park-šumu Marjan sačinio je godine 1990. stručni tim kojim je rukovodio prof. dr. Šime Meštrović.

Kao član stručnog tima izradio sam, u okviru studijskoga dijela prve osnove, smjernice za transformaciju i obnovu park-šume Marjan, a za drugu osnovu i smjernice za njegu. Tom radu prethodila su proučavanja dostupnih podataka o nastanku i razvoju šume, analiza vlastitih spoznanja do kojih

U PRILOGU SE OPISUJE NASTANAK, RAZVOJ I SADAŠNJE STANJE PARK-ŠUME MARJAN, TE PREDLAŽU SMJERNICE ZA NJEZIN BUDUĆI TRETMAN.
ŠUMA JE PODIGNUTA NA OGOLJENIM I KRŠEVITIM SJEVERNIM PADINAMA MARJANSKOGA POLUOTOKA SADNJOM ALEPSKOG BORA (*PINUS HALEPENSIS MILL.*), IZMEĐU 1884. I 1941., GODINE, NA POVRŠINI OD 167 HA. NAMJENA ŠUME JE REKREACIJSKA I ESTETSKA.
SADAŠNJA STRUKTURA ŠUME NI PO SASTAVU VRSTA (MONOKULTURA ALEPSKOG BORA), NI PO UZGOJNOM OBLIKU (JEDNODOBNE SASTOJINE) NIJE U SKLADU S NJEZINOM NAMJENOM, PA SE PREDLAŽE DA SE BUDUĆE GOSPODARENJE USMJERI K NJEZINOJ TRANSFORMACIJI U GRUPIMIČNU RAZNODOBNU ŠUMU.
NAVODE SE VRSTE KOJE BI TREBALE ČINITI TRANSFORMIRANU ŠUMU (PRETEŽNO ČETINJAČE, UZ PRIMJESU AUTOHTONIH LISTAČA), NJIHOV OMJER U SMJESI, RASPORED I VELIČINA GRUPA, KAO I NAČIN OBNOVE I MJERE NJEZE

sam došao tijekom dugo-godišnjeg praćenja njezinog razvoja te detaljno proučavanje stanja u kojemu se šuma nalazi. U ovom radu iznosim rezultate tih proučavanja dopunjene najnovijim uvidom u stanje šume 1995. godine.

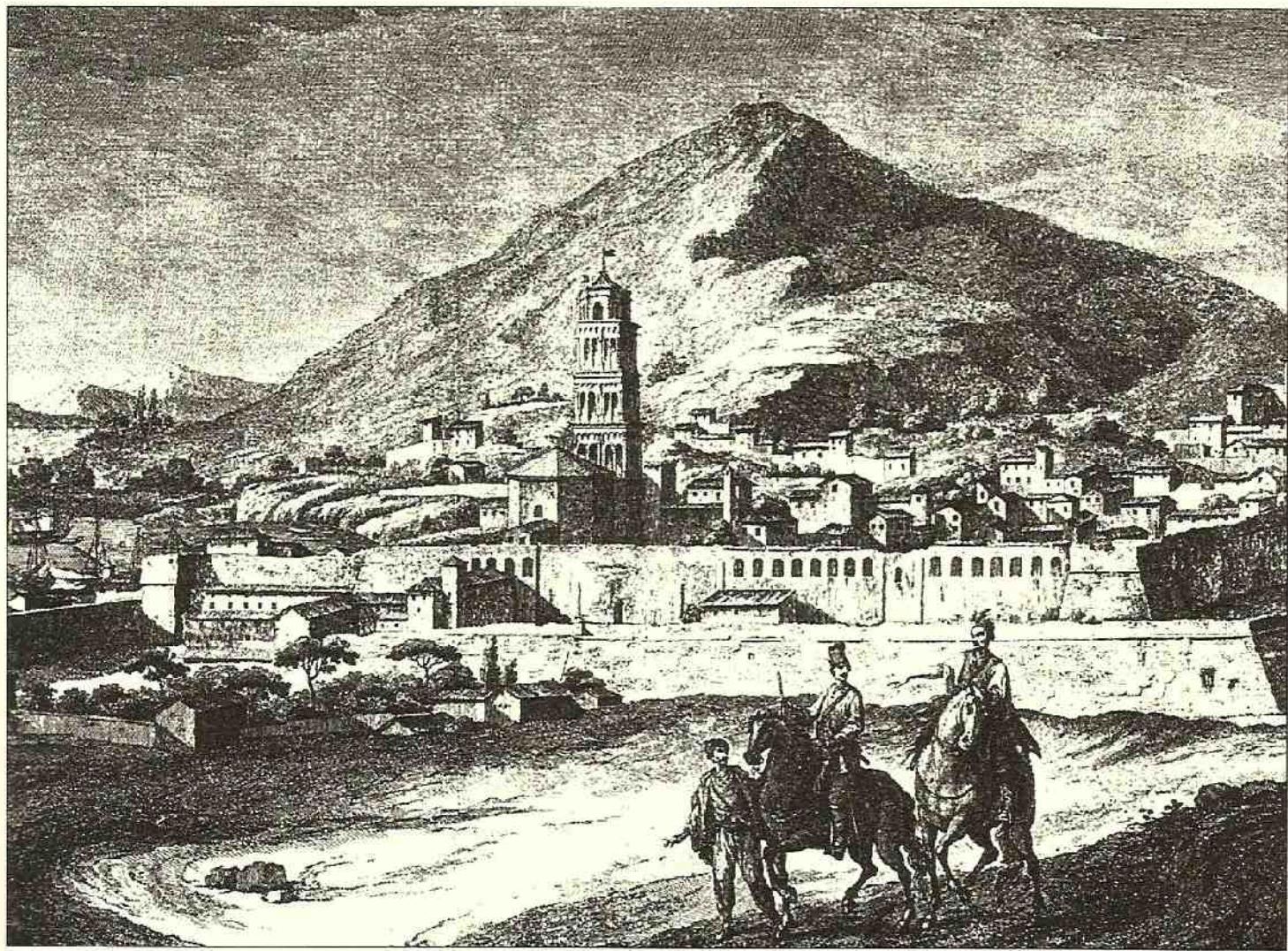
PRIRODNE ZNAČAJKE MARJANSKOGA POLUOTOKA

Marjanski poluotok krajnji je zapadni dio širega splitskog poluotoka i smješten je neposredno uz grad Split. Proteže se u smjeru istok-zapad u dužini od 3,5 km, dok mu je širina od 1 do 1,5 km. Bilo Marjana dijeli poluotok na dva po površini gotovo jednaka dijela - jedan izrazito

južne i drugi sjeverne ekspozicije. Visina najvišeg vrha (Telegrin) iznosi 178 m. Površina čitavog poluotoka je 342 ha.

Sjeverne i južne padine Marjana bitno su različite po geološkoj građi. Na južnoj strani prevladavaju lapor i fliš, koji se lako razgrađuju, te su se tu razvila smeđa karbonatna tla pogodna za obradu i uspijevanje poljoprivrednih kultura. Sjeverne padine čine pretežno numulitski i dijelom alveolinski tvrdi vaspenci, koji se sporo razgrađuju, te ondje nalazimo tipičan krš, karakteriziran velikom pokrovnošću kamena u obliku više ili manje izraženih škrapa različita uslojenja, u čijim pukotinama se zbog intenzivnih erozijskih procesa zadržao uglavnom plitki sloj tla, koji najvećim dijelom pripada rendzinama ili smedim tlima (Čolak & Jurus, 1960.). Ta tla nisu povoljna za obradu, pa su u prošlosti bila pod šumskom vegetacijom, koja je zbog prekomjernog korištenja sasvim uništena i pretvorena u kamenjar ili garig.

Marjan pripada izrazito mediteranskoj klimi, odnosno njezinom modificiranom obliku, tzv. jadranskoj klimi. To utvrđuje prof. dr. Klepac (1970.) na temelju analize klimatskih podataka meteorološke postaje smještene na prvoj vrhu Marjana i izračunanjem Giacobbovog kvocijenta čija vrijednost (f) za tu postaju iznosi 3,8. Prema istom autoru Marjan ima i neke specifičnosti u okviru jadranske klime. Ovdje su ljetne suše jače izražene negoli u drugim dijelovima naše obale; srednje mjesечne temperature u srpnju i kolovozu najviše su u Hrvatskoj i s najnižim postotkom vlage u tim mjesecima.



Obešumljeni Marjan na graviri Roberta Adama iz 1764. godine

Iako je marjanska klima pogodna za turizam i rekreaciju, ona je zbog iznesenih značajki nepovoljna za vegetaciju. Kada se tome pridruže i poteškoće zbog kamenitosti i plitkoće tla, onda sve ukazuje na to da su prirodni uvjeti pod kojima šuma raste izrazito teški.

U vegetacijskom pogledu Marjan spada u područje rasprostranjenja klimatogene eumediterranske zimzelene šumske zajednice česmine ili crnike, koja je donekle pod utjecajem listopadnih elemenata susjednog submediteranskog područja, nazvane po prof. dr. Stjepanu Horvatiću (1957.) *Orneto-Quercetum ilicis*. Prvobitna česminova šuma nije na Marjanu sačuvana. Ona je na južnim padinama iskrčena i pretvorena u obradivo poljoprivredno zemljište, a na sjevernim prekomjernom sjećom i ispašom najvećim dijelom pretvorena u kamenjar na kojem je umjetnim pošumljivanjem podignuta sadašnja šuma alepskog bora. Od nekadašnje česminove šume održali su se samo fragmenti pojedinih njezinih degradacijskih stadija gariga, i to pod bilom s južne strane. Pojedini elementi makije i gariga sačuvali su se i na površinama nekadašnjih kamenjara, sada obraslih borovom šumom.

Šuma alepskog bora, koja prema Horvatiću (1957.) predstavlja trajni vegetacijski stadij određene etape degradacije unutar klimatogenog područja česminove šume, nije u prošlosti prirodno uspijevala na marjanskom poluotoku. Njezino prirodno rasprostranjenje vezano je za srednjedalmatinske i južnodalmatinske otoke te južni dio dalmatinskog kopna.

POVIJESNI PRIKAZ

Dr. Duško Kečkemet u prilogu uređajne osnove "Pogled prošlosti Marjana" (Klepac et al., 1970.) navodi da je na rimskoj karti, tzv. *Tabula Peutingeriana*, koja potječe još iz vremena prije gradnje Dioklecijanove palače, označen na rtu Marjana hram božice lova Dijane, što upućuje na to da je Marjan već u to vrijeme bio šumovit.

Prema podacima istog autora, u XIII. stoljeću ograđeni Marjan smatran je općinskom šumom, čije je korištenje bilo ograničeno. Odredbama Splitskog statuta iz 1312. godine zabranjena je na Marjanu svaka sječa, a ispaša se dopuštala od Božića do Sv.

Jurja. Da bi se šuma što bolje očuvala, od 1339. godine birana su dva splitska plemića za nadziranje Marjana, a 1358. godine gradsko Veliko vijeće postavilo je na Marjanu dva stalna čuvara.

U doba kandijskih ratova Turci se zalijeću na splitski teritorij, pa u nekoliko navrata pustoše polja i šume na Marjanu. Prijašnji strogi nadzor marjanske šume sve više slabi, pa to dovodi do njezina postupnog uništenja. Takav gol i krševit Marjan prikazuju crteži i gravire iz tog vremena, od kojih je najkarakterističnija ona Roberta Adama iz 1764. godine.

Prvi pokušaj pošumljivanja Marjana zabilježen je 1852. godine, kada je Židovska općina započela s ozelenjivanjem svojega groblja smještenog na istočnim padinama Marjana, najprije sjetvom sjenama, a poslije sadnjom.

Sustavno pošumljivanje Marjana započelo je 1884. godine. Glavni pokretač te akcije bio je splitski prirodoslovac prof. Juraj Kolombatović, a njegovo djelo nastavlja dr. Šimun Tudor, osnivač Društva za poljopravljanje Marjana "Marjan", te nakon I. svjetskog rata gradonačelnik Splita dr. Jakša Račić. Stručni nadzor nad prvim pošumljivačkim radovima vodio je šumarnik, šumarski nadzornik Henrik Friedl.

S pošumljivanjem se započelo na istočnim obroncima i postupno napredovalo prema zapadu, tako da je pred II. svjetski rat pošumljena čitava sjeverna strana poluotoka, u ukupnoj površini od 167 ha, i zaštićena solidnom žičanom ogradom. U međuvremenu su po Marjanu izgrađene prometnice, šetne staze, stubišta i vidikovci, pa marjanska šuma postaje za grad Split rekreacijsko područje neprocjenjive vrijednosti. Nakon II. svjetskog rata pošumljivanjem je zahvaćena i manja površina od 6,4 ha na južnim padinama Marjana. Pošumljivanje obavljeno tehnikom tzv. guste sadnje, odnosno sadnjom velikog broja biljaka po jedinici površine. To je bio mukotrpan posao zbog velike kamenitosti terena, pa je iskopane rupe često trebalo ispunjavati zemljom dopremljenom sa strane. Pretežno je sađen alepski bor (*Pinus halepensis* Mill.) uz primjesu piramidalnoga i horizontalnoga čempresa (*Cupressus sempervirens* L.). Pojedinačno su u manjim skupinama sađeni brucijski bor (*Pinus brutia* Ten.), pinija (*Pinus pinea* L.), atlaski i himalajski cedar (*Cedrus atlantica* Man. i *Cedrus deodara* Loud.) te crni bor (*Pinus nigra* Arn.).

Analiza starosti pojedinih sastojina koja je obavljena prilikom izrade prve uređajne osnove dala je sljedeće podatke o dinamici pošumljavanja u pojedinim razdobljima:

1890. - 1920. godine	62 ha ili 37%
1921. - 1930. godine	85 ha ili 51%
1931. - 1940. godine	20 ha ili 12%
UKUPNO	167 ha

Nakon uspješno obavljenog pošumljivanja izostale su, nažalost, potrebne šumskouzgojne radnje, ponajprije njega mladih sastojina i prorede. Stoga su se na Marjanu razvile pregušte sastojine, što se štetno odrazilo na normalan razvoj šume i na njezin estetski izgled. Uzrok tome je što sve do novijeg vremena nisu bili osigurani uvjeti za gospodarenje šumom. Komunalno poduzeće *Parkovi i nasadi*, koje upravlja Marjanom, tek je godine 1970. u službu primilo jednog šumarskog inženjera i povjerilo mu rukovođenje Marjanom, a uređajna osnova iz 1970. godine prvi je dokument kojim se propisuje stručni tretman za šumu. Izostanak uzgojnih radnji svakako će otežati osmišljavanje i provedbu postupaka i mjera potrebnih za tretman šume u budućnosti.

No, uza sve to, velika je zasluga entuzijasta koji su u iznimno teškim uvjetima prirodne sredine uspjeli podići, uzgojiti i sačuvati marjansku šumu, koja je ispunila svoju osnovnu reakcijsku zadaću i pripremila tlo za trajan i kvalitetniji razvoj šume u budućnosti.

Na sadašnjoj generaciji i na onim budućima je, da cijeneći njihov trud i iskustva, a obogaćeni novim saznanjima, usmjeravaju daljnji razvoj šume u željenom smjeru.

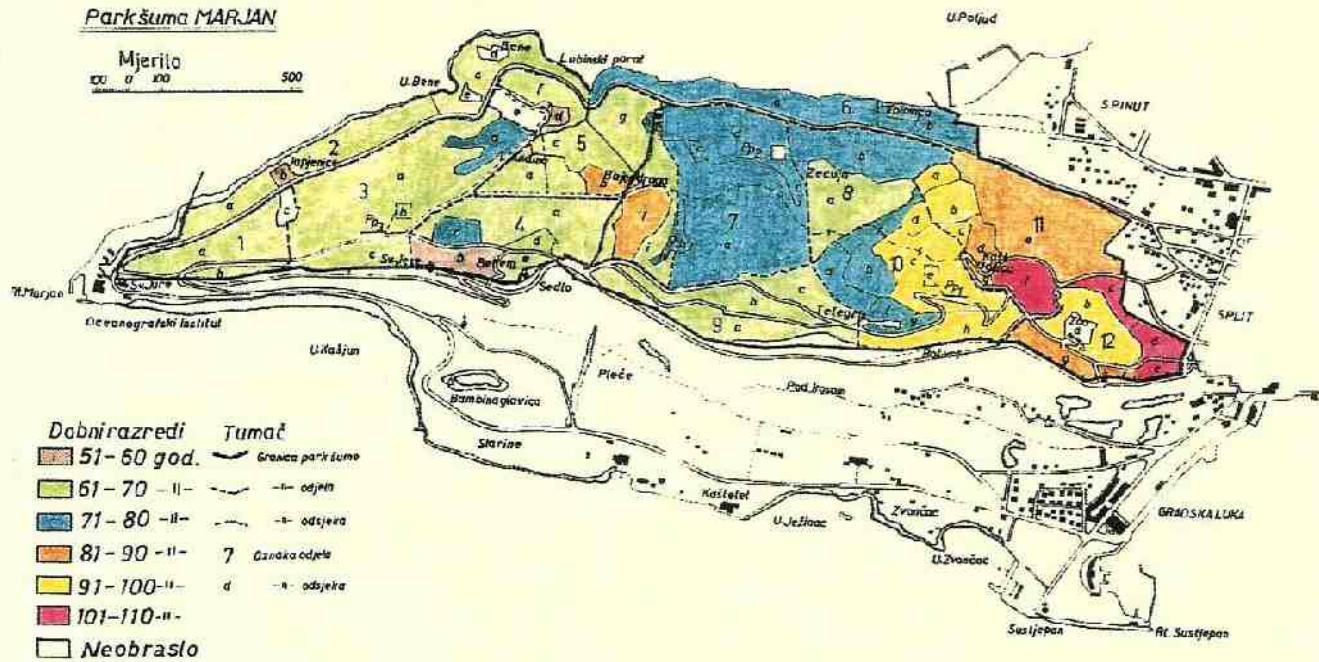
SADAŠNJE STANJE PARK-ŠUME MARJAN S OSVRTOM NA NJEZIN RAZVOJ

Definiranje budućeg tretmana park-šume Marjan ovisi o stanju u kojemu se nalazi, kao i o poznavanju njezina razvoja.

Detaljan uvid u stanje marjanske šume obavili smo 1970. i 1990. godine, prilikom izrade spomenutih uređajnih osnova, a nadopunili smo ga i uvidom 1995. godine. To razvojno razdoblje, odnosno promjene koje su u njemu nastale su nam i najpoznatije. Za prijašnja razdoblja raspolažemo skromnim podacima, jer ustanova koja gospodari Marjanom nije vodila potrebne evidencije. Do nekih predodžaba možemo doći iz samo dijelom sačuvanog opisa stanja gospodarske jedinice Marjan, koji je sačinio *ing. D. Bura* (1959.), zatim iz knjige *P. Matkovića "Vegetacija Marjana"* (1959.), koja je zapravo fitocenološka studija, ali Matković, kao šumar, opisuje borove sastojine i sa šumarskog aspekta. Konačno, tu su i vlastita saznanja, temeljena na višegodišnjem promatranju Marjana.

Prilikom izrade prve uređajne osnove razdijeljena je marjanska šuma na 12 odjela i 62 odsjeka. Drugom osnovom broj odsjeka je reduciran. Kod naših opisa držat ćemo se prve prostorne podjele jer omogućuje preciznije lociranje pojedinih karakterističnih stanja u šumi, a prikazana je na priloženoj karti. Na toj su karti prikazani i dobni razredi kojima pojedine sastojine pripadaju.

Stanje i razvoj marjanske šume opisati ćemo preko najbitnijih njezinih značajki: starost sastojji-



Karta Park-šume Marjan: prostorno razdjeljenje s rasporedom sastojina po dobним razredima

na, broj stabala i omjer vrsta drveća, vitalnost šume, proces prirodnog pomladivanja, prisutnost i sastav vrsta prvobitne šume, zdravstveno stanje i dosadašnji tretman šume.

Starost, broj stabala i omjer vrsta

Park-šuma Marjan skup je jednodobnih sastojina različite starosti. Razmjer dobnih razreda u 1995. godini prikazan je u tablici 1. Srednja starost šume te godine iznosi 75 godina.

Tablica 1.

RAZMJER DOBNIH RAZREDA STANJE 1995. GODINE			
40 - 50 god.	0.46 ha	ili	0.3%
51 - 60 god.	3.16 ha	ili	1.9%
61 - 70 god.	77.73 ha	ili	46.9%
71 - 80 god.	42.48 ha	ili	25.7%
81 - 90 god.	19.19 ha	ili	11.6%
91 - 100 god.	16.41 ha	ili	9.9%
101 - 110 god.	6.11 ha	ili	3.7%
<i>ukupno pod šumom</i>	<i>165.54 ha</i>	<i>ili</i>	<i>100.0%</i>

Na srednjodobne sastojine (do 70 god.) otpada 81.35 ha ili 49.1 posto, a na stare (iznad 70 god.) 84.19 ha ili 50.9 posto. No za samo 5 godina, tj. 2000. godine pretežni dio srednjodobnih sastojina prijeći će u kategoriju starih, pa će tada srednjodobnih biti samo 18.63 ha ili 11.3 posto, a najveći dio marjanske šume - 146.91 ha ili 88.7 posto - sačinjavat će stare sastojine.

Prilikom inventarizacije šume provedene 1970. i 1990. godine utvrđen je broj stabala i sudjelovanje u smjesi pojedinih vrsta drveća iznad taksacijske granice. Prema podacima iz 1990. godine u sastavu marjanske šume predominantan je alepski bro (93,7 posto). Od ostalih vrsta najzastupljeniji je čempres, ali samo sa 5,3 posto. Zastupljenost brucijskog bora, pinije, crnog bora, cedra, česmine, medunca i crnog jasena je zanemariva (0,9 posto).

Pretežni dio na Marjanu čine čiste sastojine alepskog bora, dok je čempres u većem ili manjem omjeru (7-45 posto) primiješan u pojedinim stojinama istočnog dijela šume (odjeli 9, 10, 11 i 12).

U odnosu na stanje iz 1970. godine najviše se smanjio broj stabala crnog bora i pinije, dok se povećao broj stabala česmine, a zabilježena je i pojava crnog jasena i medunca, koji među drvećem iznad taksacijske granice prije nisu bili prisutni. Proporcionalna zastupljenost alepskoga i brucijskog bora te čempresa ostala je nepromijenjena.

Sadnja crnog bora na Marjanu očito je bila zabluda jer je to vrsta humidnijih područja, pa njezino propadanje ne začuđuje. Sušenje pinija vjerojatno je prouzročeno starošću stabala (sađeni su pretežno u istočnom, najstarijem dijelu šume), a i prilikama tla.

Godine 1970. bilo je u marjanskoj šumi ukupno 115.265 stabala, a 1990. godine 78.080, što znači da se u tom 20-godišnjem razdoblju ukupan broj stabala smanjio za 37.187 komada ili za 32 posto. To je posljedica prirodnog izlučivanja, osobito u mlađim sastojinama, zatim sanitarnih sječa radi uklanjanja suhih i bolesnih stabala te uzgojnih

intervencija. Prema podacima upravitelja park-šume ing. J. Borića, od 1990. do 1995. godine posjećeno je dalnjih oko 15.000 stabala, pa se u odnosu na 1970. godinu broj stabala smanjio za 46 posto. Broj stabala u pojedinim godinama prikazuje tablica 2.

Tablica 2.

GODINA	SREDNJA STAROST ŠUME	BROJ STABALA	UKUPNO PO (HA)
1970.	50	115.265	696
		(raspon od 346-1.064 po ha)	
1990.	70	78.080	472
		(raspon od 200-718 po ha)	
1995.	75	oko 63.000	380

Unatoč znatnom smanjenju u posljednjih 25 godina, broj stabala u marjanskoj šumi još je uvijek prevuljak.

Prema francuskim podacima koje navodi Klepac (1970.) optimalan broj stabala po hektaru u sastojinama starosti 70 godina iznosi 190 komada, odnosno u sastojinama starosti 80 godina 150. Isti broj stabala navodi se i za zrele šume alepskog bora u sjevernoj Africi na normalnim staništima (Boudy, 1952.).

Upravo zbog prevelikog broja stabala bile su uređajnom osnovom iz 1970. godine predviđene intenzivne prorede. Zamišljeno je da se u razdoblju od 10 godina svaka sastojina tretira u dva navrata, odnosno da se svake godine tretira površina od 32 ha. Zbog pomanjkanja finansijskih sredstava taj plan nije ispunjen, pa se u razdoblju od 1970. do 1990. godišnje tretiralo samo 7-8 ha. S intenzivnjim prorjeđivanjem započelo se tek 1990. godine, što se razabire iz navedenog prikaza broja stabala u pojedinim godinama.

Vitalnost i zdravstveno stanje park-šume

Sve do istraživanja provedenih 1970. godine prevladavala su kod većine šumarskih stručnjaka mišljenja o slaboj vitalnosti park-šume. Takva mišljenja bila su pretežno temeljena na nepovoljnim dojmovima o izgledu šume, zbog prisutnosti suhih stabala, pojave štetnika, kao i izostanka prirodnoga pomladivanja. Te su pojave, međutim, bile pretežno posljedica izostanka provedbe redovitih sanitarnih, zaštitnih i uzgojnih mjera u tretmanu šume.

Premda marjanska šuma nema funkciju proizvodnje drvne mase, inventarizacijom provedenom 1970. i 1990. godine utvrđen je šumski fond po broju stabala, temeljnici, drvnoj masi i prirastu, kako bi se na temelju tih elemenata mogao stići realan sud o stvarnoj životnoj snazi i konstituciji šume. Izvršenim izmjerama utvrđeno je da je 1970. godine prosječni dobni prirast za cijelu marjansku šumu iznosio 2,16 kubnih metara po hektaru go-

dišnje (Klepac et al., 1970.). U razdoblju od 1970. do 1990. godine godišnji prirast iznosio je 2,79 m³ po ha (Meštrović, 1994.). Radi usporedbe navodimo podatke o prirastu alepskog bora iz drugih izvora. Prema francuskim tablicama (Purde, 1952.) prosječni godišnji prirast 50-godišnje sastojine alepskog bora na II. bonitetu iznosi 2,3 m³/ha, a u Alžиру taj se prirast na dobrim staništima kreće 1,5 m³/ha (Boudy, 1950.). Temeljem tih podataka može se zaključiti da je prirasni i produksijski potencijal marjanske šume zadovoljavajući, što najbolje ukazuje i na njezin zadovoljavajući vitalni kapacitet. To, kao i činjenica da se marjanska šuma do današnjeg dana održala i razvijala bez većih poremećaja koji bi ugrozili njezin prosperitet, opovrgava ranije sumnje o njezinoj navodnoj slaboj vitalnosti.

No, s druge strane, glede činjenice da u marjanskoj šumi prevladavaju stare sastojine, od kojih su se neke približile svojoj biološkoj zrelosti, očekivati je da će u dogledno vrijeme životna snaga tih sastojina (osobito onih čija dob prelazi 100 godina) biti u opadanju, što pak upućuje na potrebu provodbe hitnih mjera za njihovu obnovu.

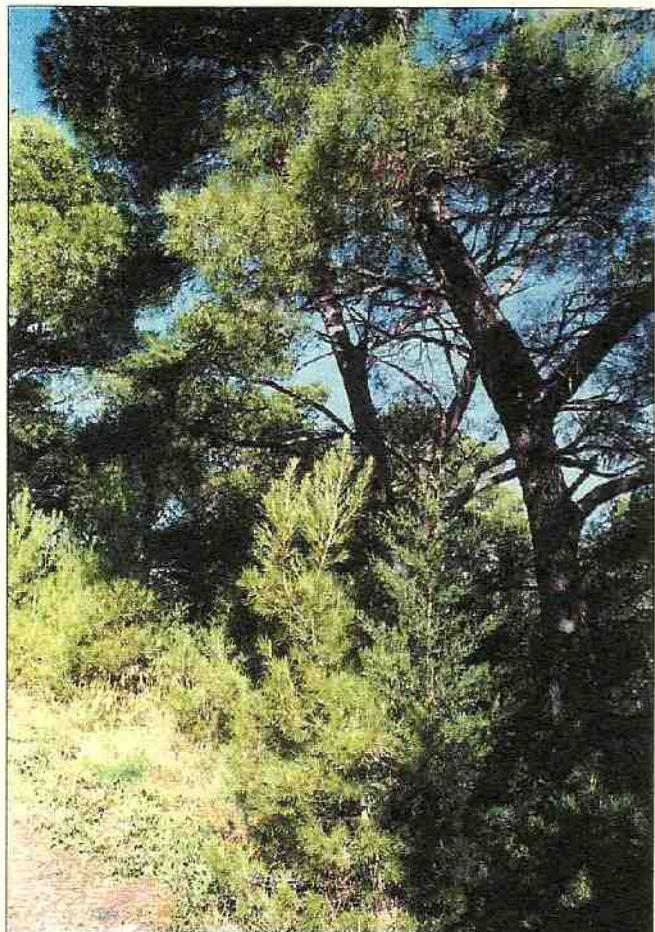
U marjanskoj šumi kao monokulturi alepskog bora najčešći štetnik je borov četnjak (*Thaumatomopoea pityocampa*). Drugi štetnik po važnosti je čempresov krasnik (*Buprestis cupressi*), koji napada čempres i cedar. Borova stabla često napada i gljiva *Trametes pini*. Pojava ovih štetnika inače je česta kod alepskog bora i čempresa, pa Marjan od njih nije ugrožen više od ostalih primorskih šuma istoga sastava. Mjere zaštite od ovih štetnika poznate su, a na Marjanu se provode prilično uspješno, tako da navedeni štetnici ne ugrožavaju opstanak šume.

Najveća opasnost za marjansku šumu je požar. Preventivne mjere zaštite od požara (promatračnice, patrole, uklanjanje suhih grana i stabala i sl.) posljednjih 20 godina vrlo se rigorozno provode, pa su štete od požara u tom razdoblju zanemarive. Najučinkovitije će se marjanska šuma zaštiti od svih šteta biotske i abiotiske prirode usmjeravanjem njezina razvoja u pravcu što stabilnije i ekološki uravnotežene biocenoze.

Prirodno pomladivanje

Alepsi bor i čempres rano počinju rađati sjemenom i u pravilu u šumama tih vrsta prirodna regeneracija nastupa relativno rano. Na Marjanu, međutim, to nije slučaj, pa je proces obnove pojedinih sastojina nastupio tek posljednjih petnaestak godina. Izostanak prirodnog pomladivanja zabrinjavao je šumare i dovodio u sumnju mogućnost prirodne obnove šume.

Bilo je nekoliko prepostavki za objašnjenje izostanka pomladivanja marjanske šume. Tako je Matković (1959.) smatrao da se alepsi bor na Marjanu nalazi izvan svojega životnog optimuma, pa se zbog toga i ne regenerira. U studijskom dijelu uređajne osnove iz 1970. godine izneseno je neko-



Prirodno pomlađivanje alepskog bora i čempresa na progalinama - odjel 10f

liko razloga: gust obrast trave goštice (*Brachypodium ramosum* R. et S.), koji otežava pristup sjemenu do tla; izrazite ljetne suše, popraćene niskom zračnom vlagom i velikom evaporacijom, uzrokuju da površinski sloj tla postaje tvrd i krut, pa čini nepovoljnu sredinu za klijanje sjemena; štete od srneće divljači koje je prije bilo na Marjanu, te konično pregust sklop.

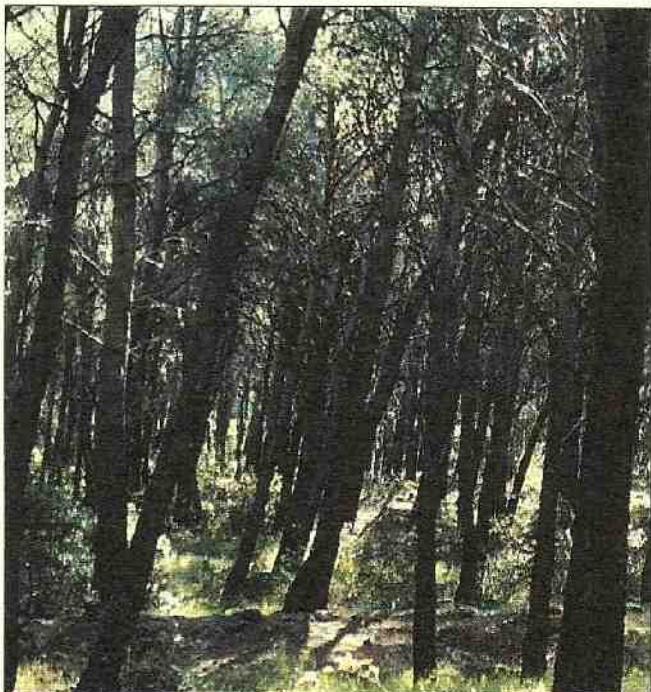
50-ih i 60-ih godina nailazili smo tu i tamo na pojedinačne primjerke borovog i čempresovog podmlatka, koji bi nakon godinu ili dvije nestajao. Godine 1970. zabilježili smo uz ponik grupe podmlatka na ograničenom broju lokaliteta, u pravilu tamo gdje je bio omogućen veći priljev svjetla zbog rjeđeg sklopa, ili uz rubne dijelove sastojina. Godine 1990. i 1995. registrirali smo intenzivno pomlađivanje, u obliku većih ili manjih grupa alepskog bora i čempresa različite starosti - od podmlatka, do razvijenog mladića. Naveli smo da je u razdoblju od 1970. do 1995. godine došlo do znatnog smanjenja broja stabala, naročito u najstarijim sastojinama, te time i do stvaranja progalina, što je omogućilo veći priljev svjetla, a time i povoljne uvjete za pomlađivanje.

Taj proces naročito je intenzivan u odjelima 10, 11 i 12, pa je obnova tih sastojina u toku i odvija se

u pravcu transformacije u sastojine grupastog oblika, kojima na Marjanu upravo težimo. U manjem obujmu proces pomlađivanja u grupama zabilježen je u pojedinim progaljenim lokalitetima i u sastojinama - odsjecima 4a, d, e, f i 9c.

Opisana pojava prirodnog pomlađivanja koja je nastupila posljednjih 15 godina objašnjava nam i razloge zbog kojih je ono prije izostajalo, odnosno zbog čega se tako kasno pojavilo: veliki broj stabala i gusti sklop onemogućivali su pristup svjetlu na tlo, pa se u tim uvjetima alepski bor i čempres, kao izrazito heliofilne vrste, nisu ni mogle pomlađivati, čak ni u starim sastojinama. Osim pregustog sklopa tome su pridonijele i reljefne prilike: marjanska šuma smještena je na osojnim padinama brda, što još više potencira sjenovitost, a time i ograničava uvjete potrebne za pomlađivanje heliofilnih vrsta.

Ostali prije prepostavljeni razlozi sigurno su bili dio sindroma nepovoljnih okolnosti za izostanak pomlađivanja, ali njihov je utjecaj tek sekundarnog značenja. Spoznaja da svjetlo igra primarnu ulogu u mogućnosti prirodne regeneracije, dragocjena je za budući tretman šume.



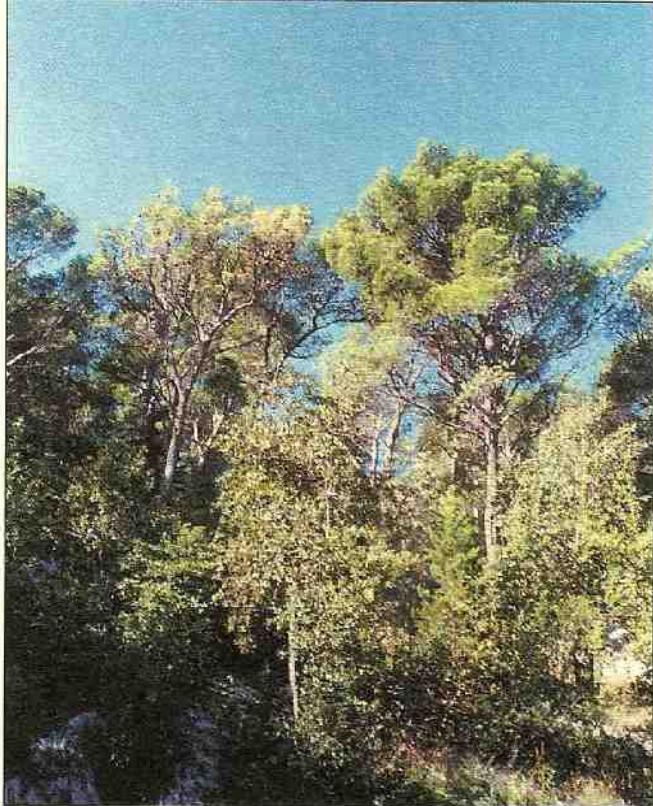
Pregusti sklop onemogućuje pomlađivanje i razvoj podstojne sastojine - odjel 5f

Podstojna sastojina

Podstojni dio park-šume Marjan čine elementi prvobitne šume česmine, odnosno njezinih degradacijskih stadija, makije i gariga. Uz njih se mjesecima susreću ostaci kultiviranih biljaka, nekoć uzgajanih u ogradama, te u međuvremenu pojedinačno sađene neke šumske i ukrasne vrste. Prisutnost elemenata makije i gariga u marjanskoj je šumi različita. Kako se u pravilu radi o heliofilnim vrstama, njihova brojnost i vitalnost ovisi ponajpri-

je o dostupnoj količini svjetla, ali i o tome u kojoj su mjeri one bile prisutne na nekadašnjim kamenjara- ma prije reforestracije.

Najbrojnije zastupljene vrste su *Phillyrea media* L. i *Pistacia lentiscus* L., koje su nazočne u podstojnoj etaži gotovo svih dijelova marjanske šume i daju joj osnovno obilježje. Također se često surću po čitavoj površini, ali u manjem broju: *Juniperus oxycedrus* L., *Palurus aculeatus* Lam., *Prunus mahaleb* L., *Juniperus macrocarpa*, Sb. et Sm., *Olea europaea* L., var. *olaster* Fiori, *Pistacia terebinthus* L., *Asparagus acutifolius* L., *Smilax aspera* L. Značajnije su prisutne, ali samo na nekim lokalitetima: *Quercus ilex* L. (dijelovi odjela 1, 3, 9, 10, 11 i 12), *Fraxinus ornus* L. (dijelovi odjela 1, 2, 3, 4, 8 i 9), *Rhamnus alaternus* L. (posebno odjel 8 i dijelovi odjela 6, 7, 9, 10 i 11). Od ostalih drvenastih vrsta pridolaze, uglavnom pojedinačno, *Sparitum junceum* L., *Juniperus phoenicea* L., *Ephedra major* Host., *Ephedra campylopoda* C.A. Mey., *Osyris alba* L., *Colutea arborescens* L., *Coronilla emerus* L., *Ceratonia siliqua* L., *Erica verticalata* Forks., *Celtis australis* L., *Pirus amygdaliformis* Vill., *Crataegus monogyna* Jacq., *Tamus communis* L., *Citus villosus* L., *Viburnum tinus* L., *Rubus ulmifolius* Schott., *Rhamnus rupestris* Scop., *Ramus intermedia* St. et Hochst., *Acer monspesulanum* L. Opaženo je nekoliko primjeraka *Quercus lanuginosa* Thuill. i *Arbutus unedo* L. Sađeni su na pojedinim lokalitetima: *Quercus ilex* L. (odjel 11 i 12), *Laurus nobilis* L.



Spontana pretvorba stare borove kulture u mješovitu sastojinu bora sa česminom - odjel 10c

(odjel 11 i 12), *Rosmarinus officinalis* (odjel 4), *Tamarix gallica* L. (uz obalni pojas), *Nerium oleander* L., *Punica granatum* L., *Ailanthus glandulosa* Desf. Od vrsta kultiviranih prije pošumljivanja pojedinačno su se održale *Ficus carica* L., *Olea europaea* L., var. *sativa* Fiori, *Sorbus domestica* L. U sloju prizemnog rašća dominira trava goštica (*Brachypodium ramosum* R. et S.), koja gotovo potpuno pokriva tlo, a vrlo je česta i kadulja (*Salvia officinalis* L.) te na posebno kamenitim terenima *Inula candida* Cass.

Tijekom protekla dva i pol desetljeće došlo je na nekim lokalitetima do bujinjeg razvoja podstojne etaže radi većeg prljeva svjetla u sastojinama u kojima je znatnije smanjen broj borovih stabala, te ostalih pozitivnih promjena u stanišnim prilikama općenito. Posebno se to odnosi na česminu, crni jasen i tršljiku (*Rhamnus alaternus*). Ranije potisnuta i često zakržljala stabalca česmine lijepo su se razvila i prirasla, a pojavio se mjestimično pomladak i ponik, osjemenjivanjem s odraslijih stabala.

Slično je i s crnim jasenom, koji je na pojedinim lokalitetima bio tek pojedinačno prisutan, a sada su se formirale manje i veće grupe (do nekoliko ari) podmlatka iz sjemena, prosječne visine od 0,5 do 1 m. Posebno je značajna pojava i širenje tršljike. Matković (1959.) bilježi na čitavom Marjanu samo jedan primjerak ove vrste. Godine 1970. zapažena je njezina pojedinačna prisutnost u sjeveroistočnom dijelu marjanske šume. Sada je ona ondje dominantna vrsta u podstojnom dijelu sastojina, te u obliku stabalaca od 2 do 7 m visine pokriva do 50 posto površine, a mjestimično i više. Tršljika se prema posljednjim opažanjima i dalje širi prema zapadnom dijelu šume, pa je na površini koju procjenjujemo na oko 15 ha nastao jedan novi, specifičan facijes šume alepskog bora s tršljikom.

Opisane pojave navode na zaključak da je bio potreban višedesetljjetni melioracijski učinak borove šume da se na Marjanu počnu stvarati povoljni ekološki uvjeti za ponovno uspostavljanje prvobitne autoktone šume, odnosno da se formira odgovarajuć šumsko tlo i uopće odgovarajuća šumska sredina bez koje prirodna regeneracija ne bi bila moguća. To potvrđuje rezultate naših ranijih istraživanja (Vrdoljak, 1957., 1967.), prema kojima autohtone lističe, bez obzira na njihov više ili manje izražen heliofilni karakter, na degradiranim kraškim terenima u prvoj najsjetljivijoj fazi razvoja, mogu prospirirati jedino u odgovarajućem šumskom ambijentu koji im pod zaštitom krošnja, u uvjetima šumskog tla i mikrokline, osigurava potrebnu vlagu i zaštitu od prejake insolacije. Nužnost višedesetljjetnog melioracijskog učinka da se u kulturama alepskog bora podignutima na jako degradiranim terenima počnu stvarati uvjeti za povratak autohtone šumske vegetacije kao potrebu zaštite njezinog ponika i podmlatka zasjenom, potvrđuju zapažanja i drugih autora (Matić, 1986.; Matić & Rauš, 1986.; Prpić, 1986.; Topić, 1988., 1994.; Matić et al., 1990.).

Kao što je u pojedinim dijelovima marjanske šume u kojima se odvija intenzivnije prirodno pomlađivanje bora i čempresa u tijeku proces transformacije jednodobnih u raznодobne sastojine grupastog oblika, tako je u sastojinama u kojima je zabilježena značajnija prisutnost česmine, crnog jasena i tršljike, nastupio proces pretvorbe monokulture alepskog bora u mješovitu sastojinu bora s listačama, koje su ili pojedinačno primiješane u sloju drveća ili formiraju veće ili manje grupe stabala.

SMJERNICE ZA TRANSFORMACIJU, OBNOVU I NJEGU PARK-ŠUME MARJAN

Smjernice za budući tretman marjanske šume temelje se na opisanim prirodnim prilikama koje na Marjanu vladaju, uvjetima pod kojima se razvijala i stanjima u kome se sada nalazi, te namjeni koju ima kao park-šuma.

Činjenica je da sadašnja struktura šume, ni po sastavu vrsta (monokultura) ni po uzgojnem obliku (jednodobne sastojine) ne odgovara park-šumi, te da prosječna starost šume iznosi 75 godina, u kojoj su se neke od sastojina približile zrelosti.

Iz tih činjenica proizlazi da gospodarenje marjanskim šumom u idućem razdoblju treba usmjeriti k njezinoj transformaciji i obnovi, uz provođenje potrebnih mjera njege.

Obnova šume zadaća je koja se hitno nameće glede dobi sastojina.

Transformacija šume potrebna je radi izmjene sadašnjeg uzgojnog oblika (jednodobne čiste sastojine bora) u oblik koji će više odgovarati njezinoj estetskoj i rekreativskoj namjeni.

Od ispravnog izbora mjera njege zavisit će uspjeh zacrtanog načina transformacije i obnove.

Transformacija sadašnje šume odvijat će se u načelu istodobno s njezinom obnovom i njegovom, provođenjem niza zahvata koji neće biti medusobno odvojeni ni prostorno ni vremenski. Obuhvaćamo ih zajedničkim terminom "tretman".

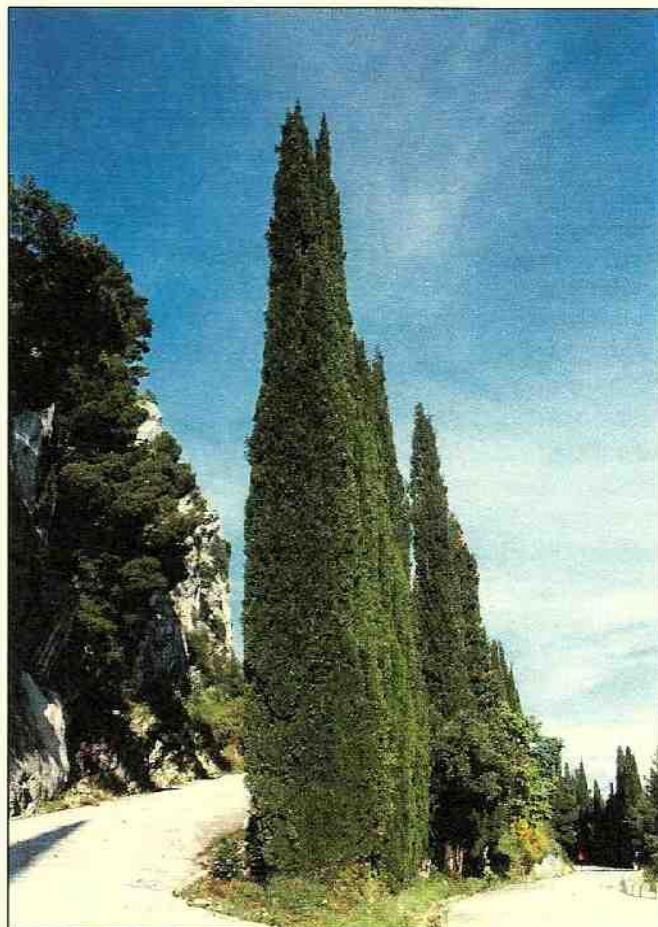
U vezi s navedenim potrebno je:

- definirati šumskouzgajni oblik u koji treba marjansku šumu transformirati,
- izvršiti izbor vrsta koje će je sačinjavati,
- utvrditi potrebne mjere i radnje kojima će se postići uspješna transformacija, obnova i njega šume.

Šumskouzgajni oblik

Razmatranjem različitih šumskouzgajnih oblika koji bi mogli doći u obzir u parkovnom uređenju marjanske šume, došlo se do zaključka da je najpotpuniji oblik kojem treba težiti na Marjanu *grupimična raznодobna mješovita šuma četinjača s listačama*.

Grupimična šuma sastavljena je od jednodobnih sastojina - grupa različite starosti. Grupimičan ob-



lik ne samo da bolje zadovoljava estetske zahtjeve park-šume nego ima i ostalih prednosti:

- dopušta bolji priljev svjetla, naročito na sjevernim ekspozicijama, na kojima je marjanska šuma smještena;
- omogućuje bolje uvjete za prirodno pomlađivanje;
- osigurava bolju zaštitu od požara.

Estetskim zahtjevima park-šume, pored grupimičnog oblika, bolje odgovara mješoviti sastav marjanske šume, koji će povećati njezinu stabilnost i trajnost.

Izbor vrsta

Osnovno načelo kojeg se treba pridržavati kod izbora vrsta pri transformaciji sadašnje pretežno čiste u mješovitu šumu jest da one odgovaraju stanišnim prilikama koje na Marjanu vladaju. To će ponajprije biti vrste koje su se i do sada na Marjanu uspješno razvijale, a uz njih one koje uspijevaju u sličnim prirodnim uvjetima. Samo tako izabrane vrste pružaju jامstvo za uspješan i trajan prosperitet šume.

U skladu s tim načelom i dalje će u marjanskoj šumi dominirati četinjače, dok će mogućnost zastupljenosti listača zbog navedenih razloga biti ograničena.

Četinjače

ALEPSKI BOR (*Pinus halepensis* Mill.) će i ubuduće, tijekom duljeg razdoblja, biti najviše zastupana

vrsta drveća, jer prirodni uvjeti i dosadašnji uspješan razvoj daju nesumnjivu prednost toj vrsti.

Od ostalih četinjača uspješno su se i do sada u marjanskoj šumi razvijali BRUCIJSKI BOR (*Pinus brutia* Ten.) i ČEMPRES (*Cupressus sempervirens* L.). Tim vrstama treba ubuduće osigurati veću zastupljenost u smjesi, s time da se kod čempresa dade prednost njegovoј piramidalnoј formi, čiji je habitus poželjniji јi estetskoga gledišta.

U manjem broju prisutni su na Marjanu PINJ (*Pinus pinea* Endl.), i CEDAR (*Cedrus atlantica* Man. i *Cedrus deodora* Loud.), pa njihovu zastupljenost treba povećati sadnjom na odgovarajućim boljim tlima. Prema Matkovićevim (1959.) podacima na jednom je lokalitetu bio sađen PRIMORSKI BOR (*Pinus maritima* Mill.) i uspješno se razvijao 15-20 godina, nakon čega je naglo propao. Poznato je da kod ovog bora postoji nekoliko rasa koje različito reagiraju na sadržaj vapna u tlu i vlažnost zraka (Vidaković, 1993.), pa bi kod eventualnog ponovnog unašanja ove vrste trebalo izabrati rasu kojoj uvjeti tla i klima na Marjanu odgovaraju.

Ostale četinjače nisu na Marjanu sađene. Po primorskim parkovima dobro uspijevaju ARIZONSKI ČEMPRES (*Cupressus arizonica* Greene), LAMBERTOV ČEMPRES (*C. lambertiana* Carr. - *C. macrocarpa* Hartw.) i HIMALAJSKI ČEMPRES (*C. torulosa* Don.), pa bi njihovo unašanje u marjansku šumu bilo poželjno.

Liste

Broj listača koje dolaze u obzir za formiranje nadstojne etaže drveća u marjanskoj šumi je ograničen. To je ponajprije ČESMINA (*Quercus ilex* L.), koja je u prvobitnoj šumi bila dominantna i jedina vrsta koja je u njezinoj nadstojnoj etaži razvijena kao više stablo. Ranije smo naglasili da su kao posljedica meliorativnog učinka borove kulture tijekom posljednja dva desetljeća nastupile, doduše na ograničenim lokalitetima, pozitivne promjene u stanišnim prilikama, koje su rezultirale spontanom prirodnom regeneracijom česmine, tako da u budućem tretmanu marjanske šume toj vrsti treba posvetiti iznimnu pozornost i prići njezinom smjelijem unašanju na odgovarajuće terene.

Od ostalih listača, za formiranje manjih skupina drveća ili solitera dolazi u obzir MEDUNAC (*Quercus pubescens* Willd.) i KOŠČELA (*Celtis australis* L.), ali uz posebne mjere sadnje i njege, bez kojih se u početnoj fazi razvoja ne mogu očekivati povoljni rezultati.

Ostale šumske vrste koje od prirode pridolaze na Marjanu rastu u obliku grmova ili manjih stabala, pa uglavnom dolaze u obzir za formiranje podstojne etaže. Njihov razvoj treba poticati odgovarajućim uzgojnim mjerama, gdje je to iz estetskog razloga potrebno. Neke od ovih vrsta koje se formiraju i kao manja stabla (crni jasen, zelenika, tršljika), mogu doći u obzir kod oblikovanja manjih samostalnih skupina drveća. U tu svrhu može se unašati i LOVOR

(*Laurus nobilis* L.), koji se, sađen na pojedinim lokalitetima na Marjanu, dobro razvija.

Time bi izbor vrsta koje dolaze u obzir za transformaciju marjanske šume bio praktički iscrpljen. Dakako, ovaj se popis tijekom tretmana, na temelju spoznaja do kojih se u međuvremenu dođe, može i proširiti, vodeći uvijek računa o navedenim temeljnim načelima kojih se pri izboru vrsta treba pridržavati.

Na Marjanu, dakle, treba težiti transformaciji u kojoj će i dalje dominantnu ulogu imati alepski bor (samo sada u obliku raznodbnih skupina), uz značajniju primjesu brucijskog bora, pramidalnog čempresa i česmine, te na odgovarajućim staništima ostalih četinjača i listača.

Procjenjujemo da bi približan omjer u transformiranoj šumi iznosio:

alepski bor	50%
brucijski bor	15%
česmina	15%
čempres obični	10%
ostale četinjače	5%
ostale listače	5%

Metode transformacije, obnove i njege

Vrijeme, mjesto i redoslijed zahvata u tretmanu

Da bi se uspostavio idealan oblik sastojina i sastav vrsta zacrtan transformacijom marjanske šume u grupimičnu raznodbnu mješovitu šumu, trebalo bi u pravilnim razmacima intervenirati po čitavoj površini prema unaprijed utvrđenoj shemi. No sve što je idealno zamisljeno teško je ostvarivo. Podvrgavanje pak razvoja šume strogo utvrđenim shemama i šablonama bilo bi neprihvatljivo iz mnogo razloga.

Najrealnije će biti da se ukupni tretman obavlja na način da se stalno tijekom intervencija ima pred očima postavljeni cilj, s time da se on ostvaruje u skladu s konkretnim stanjem u kojem se pojedini dijelovi šume nalaze. Među dijelovima marjanske šume postoje razlike koje proizlaze iz dobi i obrasta sastojina, toka prirodnog pomlađivanja, nazočnosti autohtonih listača i njihova sastava, te prilika staništa. Tim razlikama trebat će podrediti vrijeme, mjesto i redoslijed pojedinih zahvata, te prednost dati onima koji su za stanja u određenim sastojinama najhitniji. Tako će se, na primjer, odgovarajući zahvati morati u prvom redu provoditi u starim sastojinama, u kojima je već u toku proces njihove prirodne obnove, u pregustim sastojinama radi otvaranja sklopa kao pripreme za pomlađivanje u sastojinama u kojima je zabilježena značajnija prisutnost česmine i ostalih vrijednih listača, kako bi se pomoglo njihovu što boljem razvoju i sl.

Prema tome, transformacija i obnova marjanske šume trajan je proces, koji će se odvijati različitim redoslijedom, s većim ili manjim intenzitetom, ovisno o konkretnim prilikama u kojima se pojedini dijelovi šume nalaze.

Veličina i raspored grupa

Veličina grupa ovisit će o zahtjevima pojedinih vrsta za svjetlom, njihovu habitusu i estetskim zahtjevima.

Sve spomenute vrste četinjača koje bi ubuduće trebale biti zastupljene u marjanskoj šumi, su vrste svjetla, pa je za regeneraciju postojećih ili unašanje novih potrebno omogućiti dovoljan priljev svjetla. Predviđene vrste listača - posebno česmina - su vrste sjena, pa je odgovarajući stupanj zasjene borovih krošnja u prvim godinama njihova razvoja nužan.

Pri istim zahtjevima za svjetlom veličina grupa ovisit će o ulozi pojedine vrste na željeni izgled šume. Borovi, koji će biti najzastupljeniji i oblikuju široke krošnje, u pravilu trebaju formirati veće raznodbne grupe, kako bi došli do punijeg izražaja. Veličina takvih grupa ipak ne bi trebala prelaziti 30-40 ari, jer bi se u protivnome gubio ugodaj raznolikosti, no u posebnim prilikama grupu može sačinjavati i samo nekoliko stabala, pa čak i jedno lijepo razvijeno stablo.

Vrste stupolikog oblika - piramidalni čempres - imaju ponajprije zadaću razbijanja jednoličnosti ovalnih ili tanjurastih krošnja borova, što će se najučinkovitije postići formiranjem manjih grupa od nekoliko stabala.

Vrste koničnog habitusa (horizontalni, arizonski, Lambretov i himalajski čempres i cedar) najbolje će doći do izražaja u grupama od 20 do 30 stabala, ali često će i manje grupe, od 3-4 stabla ili čak soliteri, biti poželjni.

Veličina grupa česmine ovisit će u prvom redu o prilikama tla: ako su one pogodne za ovu vrstu na nekoj relativno većoj površini, grupa će biti veća, u suprotnome, bit će manja.

Unašanje medunca i košćele ima uglavnom estetsko značenje, pa će se grupe sastojati samo od nekoliko razmaknutih stabala ili solitera, kako bi došle do izražaja njihove široke i bogate krošnje.

Veličina grupe autohtonih listača koje je moguće uzgojiti kao manja stabla (crni jasen, zelenika, tršlja, lovor) ne bi trebale biti veće od 5-6 ari.

Način obnove

Prirodna regeneracija najbolji je način obnove jer omogućuje da šuma samoobnavljanjem trajno osigurava svoju funkciju. Naglasili smo da se sve do pred dva desetljeća prirodna regeneracija marjanske šume praktički nije odvijala. U međuvremenu, svadje gdje je zbog smanjenja broja stabala - osobito u starim dijelovima šume - došlo, stvaranjem progalina, do većeg priljeva svjetla na tlo, pojavile

su se veće ili manje grupe podmlatka i mladika alepskog bora i čempresa. U nekim dijelovima šume, u kojima je došlo do pozitivnih promjena u stanišnim prilikama, zabilježeno je i prirodno pomlađivanje česmine, crnog jasena i tršljike. Ta činjenica dovodi nas do spoznaje da je regeneracija prirodnim putem na Marjanu moguća, pa je ubuduće odgovarajućim uzgojnim mjerama treba poticati.

Umjetni način obnove primjenjivat će se u pravilu ondje gdje se postojeća struktura bude mijenjala unašanjem novih vrsta ili gdje prirodna regeneracija iz bilo kojih razloga izostane.

U određenim prilikama umjetni način obnove ima i svojih prednosti, jer omogućuje bržu i sigurniju regeneraciju, posebice kada se primjenjuju intenzivne metode uzgoja sadnica i obrade tla, što je važno kada se želi što prije sadašnje jednolično stanje šume izmjeniti.

Iz tih razloga kod umjetnog načina obnove treba saditi dobro razvijene biljke, uzgojene u posudama (kontejnerima), prethodno selekcionirane, a prvih godina nakon sadnje provoditi redovitu njegu okopavanjem, te u kritičnom sušnom razdoblju i zalijevanjem. Povećani troškovi koje zahtijevaju intenzivne metode uzgoja i sadnje biljaka isplaćuju se sigurnijim i bržim rezultatom obnove.

U relativno mlađim sastojinama, kod kojih transformacija još nije toliko nužna da bi je trebalo ubrzavati spomenutim intenzivnim intervencijama i u kojima prilike staništa obećavaju uspješan razvoj česmine (napr. odsjek 3a, 7d, 5c, 5f), preporučuje se da se pokusno obavi sjetva žira česmine "pod motiku". Sjetva bi se obavljala na relativno većim površinama, gusto, pa i opetovan, ako bude potrebno. Ako ovakav način bude imao makar i djelomičnih rezultata, lako će se poslije odabirom formirati grupe željena oblika i veličine, uz postupno uklanjanje borovih stabala kada njihova zaštita više ne bude potrebna.

Njega sastojina

Njega, kao dio ukupnog šumskouzgojnog tretmana marjanske šume, skup je mjera i radnji koje će se u idućem razdoblju provoditi najčešće prostorno i vremenski zajedno s mjerama transformacije i obnove. Te se mjere i radnje mogu grupirati kako slijedi:

1. PROREDE I UZGOJNE SJEĆE nisu se, nažalost, na Marjanu pravodobno obavljale. Posljedica toga su sadašnje preguste borove sastojine, sa svim štetnim posljedicama u estetskom, uzgojnom i zaštitnom pogledu.

Radi poodmakle dobi u kojoj se većina sastojina nalazi, proredama se malo može utjecati na oblikovanje debala i krošnji, no prorjeđivanje i odgovarajuće uzgojne sjeće ipak su prijeko potrebne mjeru, kojima treba prići odmah, jer o njima ovisi uspjeh ukupnog šumskouzgojnog i zaštitnog tretmana šume.



Stanje šumovitosti marjanskog poluotoka 1933. godine ...

Glede svrhe i načina na koji će se provoditi, mogu se na Marjanu razlikovati sljedeće vrste proreda i uzgojnih sjeća:

- ♦ Prorede kojima je cilj smanjenje općenito prevelikog broja stabala u najvećem dijelu marjanske šume, te omogućavanja većeg priljeva svjetla. Njih ponajprije treba provoditi u gustim i vrlo gustim srednjodobnim sastojinama, u kojima je broj stabala po hektaru veći od 400, odnosno 550 primjeraka, ali i u ostalima.
- ♦ Uklanjanjem stabala koja ometaju razvoj i umanjuju estetske učinke posebno razvijenih elitnih stabala, bora, čempresa i česmine.
- ♦ Uklanjanje svih nadstojnih stabala koja ometaju razvoj podmlatka i mladiča bora i čempresa, zatim česmine i ostalih autohtonih listača (crnog jasena, zelenika i tršljike).
- ♦ Oplodne sjeća radi omogućavanja prirodne obnove i transformacije sastojina alepskog hora iz sadašnjih jednodobnih u raznodbne, grupimičnog oblika.
- ♦ Progalne prorede u svrhu stvaranja prostora za obnovu i transformaciju umjetnim načinom. Površina progala ovisit će o vrsti koja će se unašati.
- ♦ Sjeća svih bolesnih i suhih stabala, kao i vjetroizvala jest jedna od najprečih mjera njege.
- 2. ČIŠĆENJE DEBALA OD SUHIH GRANA mjera je njege koju treba obaviti iz estetskih i zaštitnih razloga

(zaštita od požara). Ova je pojava izražena gotovo u svim dijelovima šume, osobito u srednjodobnim sastojinama gušćeg obrasta, koje zbog toga imaju vrlo neuredan izgled.

3. NJEGA MLADIKA. Osim uklanjanja nadstojnih stabala koja ometaju razvoj borovog i čempresovog mladiča, potrebno je odstraniti manje vrijedna stabalca u korist vitalnijih. I ovoj je radnji potrebno odmah pristupiti, jer su postojeće skupine mladiča preguste, što se odražava na kvalitetu stabalaca.

4. NJEGA ČESMINE I OSTALIH AUTOHTONIH LISTAČA. Postojeći primjerici ovih vrsta pretežno su vegetativnog porijekla. Uz uklanjanje nadstojnih stabala bora koja ometaju njihov razvoj potrebno je tamo gdje te vrste sada rastu kao grmovi, a želi ih se oblikovati u stabalca, odgovarajućim rezovima usmjeravati formiranje debala i krošnja.

Razumljivo je da ovako grupirane intervencije ne mogu u cijelosti obuhvatiti sve mjere koje valja provoditi u jednoj park-šumi. Tu se pojavljuju brojni manji ili veći specifični problemi koje treba pojedinačno rješavati u skladu s opće usvojenim uvjetima.

ZAKLJUČCI

1. Marjanska šuma smještena je na sjevernim padinama marjanskog poluotoka na površini od 167 ha.



... i danas

2. Zbog svojih prirodnih osobitosti i osebujnog pejsaža, posebno je zaštićena rješenjem Zavoda za zaštitu prirode 1964. godine i svrstana u kategoriju park-šume. Funkcija šume je rekreativska i estetska.

3. Šuma je podignuta umjetnim putem na jako degradiranom, kamenitom terenu, koji je u prošlosti bio obrastao autohtonom šumom česmine (*Ometo-Quercetum ilicis*). Pošumljivanje se obavljalo postupno u razdoblju između 1884. i 1941. godine.

4. Šumu čini skup jednodobnih, pretežno čistih sastojina alepskog bora, uz manju primjesu čempresa (5,3%) i neznatnu zastupljenost (1%) brucijskog bora, pinije, cedra i autohtonskih listača.

5. Srednja starost šume iznosila je 1995. godine 75 godina, s time da na srednjodobne sastojine (do 70 godina starosti) otpada 49%, a na stare sastojine 51% površine. Međutim, već za 5 godina pretežni dio šume (89%) činit će stari sastojine.

6. Broj stabala gotovo u svim sastojinama daleko je iznad normalnog, što je posljedica preguste sadnje prilikom osnivanja šume i izostalih proreda tijekom razvoja. Posljedica toga je da se prirodna regeneracija marjanske šume odvija u skromnim razmjerima, osim na lokalitetima na kojima je u posljednja dva desetljeća došlo do većeg priljeva svjetla, pa sada tu postoje veće ili manje grupe prirodnog podmlatka i mladića bora i čempresa.

7. Uza sve nepovoljne prilike staništa i uvjeta pod kojima se razvijala, opće stanje marjanske

šume ipak zadovoljava, kako po zdravstvenom stanju, tako i po vitalnosti izraženoj u njezinom prirodnom i produkcijskom potencijalu.

8. Tek nakon višedesetljecnog melioracijskog učinka horove šume počelo se formirati odgovarajuće šumsko tlo i sredina, pa oni na pojedinim dijelovima marjanske šume omogućuju ponovno uspostavljanje prvobitne vegetacije.

9. Sadašnja struktura šume - jednodobne, pretežno čiste horove sastojine - nije u skladu s njezinom rekreativskom i estetskom funkcijom, pa je uredajnom osnovom iz 1970. i 1990. godine propisano da buduće gospodarenje marjanskom šumom treba usmjeriti k njezinoj transformaciji u grupimičnu raznодobnu mješovitu šumu četinjača s listačama, čime će se ujedno osigurati njega, stabilnost i trajnost, k njezinoj obnovi, uz provodenje odgovarajućih mjera njegi.

10. Sagledavanjem realnog sadašnjeg ekološkog potencijala, procijenjeno je da bi i dalje u omjeru vrsta transformirane šume dominirao alepski bor, ali uz znatniju primjesu ostalih odgovarajućih četinjača, s time da se gdje god je to moguće potiče razvoj autohtonih listača, posebno česmine.

11. Obradene su metode kojima će se postići željeni raspored i oblik grupa pojedinih vrsta drveća, način obnove i njege sastojina, te mjesto i redoslijed potrebnih zahvata u tretmanu.

LITERATURA

- BOUDY, P., 1950., *Economie forestière Nord-africaine*, Tome I, Paris.
- BOUDY, P., 1952., *Guide du foresier en Afrique du Nord*, Paris.
- BURA, D., 1959., *Gospodarska jedinica Marjan - Opis stanja*, 1995., Split.
- ČOLAK, A., JURAS, L., 1960., *Tla poluotoka Marjana*, Institut za jadranske kulture i melloraciju krša, Split.
- HORVATIĆ, S., 1957., Biljno geografsko raščlanjenje Krša, monografija *Krš Jugoslavije*, Split, str. 35-64.
- KLEPAC, D., et al., 1970., *Uredajna osnova za park šumu Marjan*, Zavod za istraživanja u šumarstvu Šumarskog fakulteta u Zagrebu.
- MATIĆ, S., 1986., Šumske kulture alepskog bora i njihova uloga u šumarstvu Mediterana, *Glasnik za šumske pokuse*, posebno izdanje br. 2, str. 125-145.
- MATIĆ, S., RAUŠ, Đ., 1986., Prevođenje makija i panjača hrasta crnike u sastojine višeg uzgojnog oblika, *Glasnik za šumske pokuse*, posebno izdanje br. 2, str. 79-86.
- MATIĆ, S., PRPIĆ, B., RAUŠ, Đ., 1990., Model za njegu i obnovu park šume Čikat na Lošinju, *Šumarski list*, 6-8, str. 213-225.
- MATKOVIĆ, P., 1959., *Vegetacija Marjana*, Split.
- MEŠTROVIĆ, Š., et al., 1970., *Osnova gospodarenja za područje posebne namjene park šume Marjan*, Odjel za zaštitu prirode i prirodne baštine Ministarstva zaštite okolišta, prostornog uređenja i graditeljstva Republike Hrvatske.
- MEŠTROVIĆ, Š., 1994., *Kretanje drvnih zaliha i prirasta u park šumi Marjan*, 100. obljetnica znanstvenoistraživačkog rada u poljoprivredi i šumarstvu mediteranskog područja Republike Hrvatske, Simpozij, Split.
- PARDÉ, J., 1952., La productivité des forêts de pin d'Alep, *Annales de l'Ecole National des Eaux et des Forêts*, Nancy.
- PRPIĆ, B., 1986., Odnos hrasta crnike i nekih njegovih pratilaca prema vodi i svjetlu, *Glasnik za šumske pokuse*, posebno izdanje br. 2, str. 69-77.
- TOPIĆ, V., 1988., *Upotrebljivost nekih autohtonih i alohtonih šumskih vrsta kod pošumljavanja submediteranskog kraškog područja Dalmacije*, Doktorska disertacija.
- TOPIĆ, V., 1994., *Upotrebljivost autohtonih listača pri pošumljavanju krša*, 100. obljetnica znanstvenoistraživačkog rada u poljoprivredi i šumarstvu mediteranskog područja Republike Hrvatske, Simpozij, Split.
- VIDAKOVIĆ, M., 1993., Četinjač, Zagreb.
- VRDOLJAK, Ž., 1957., Istraživanja o utjecaju dubine sjetve i zasjenjivanja na nicanje sjemena i razvoj sadnica crnog i bijelog graba, *Analji za eksperimentalno šumarstvo*, Vol. II, str. 261-275, Zagreb.
- VRDOLJAK, Ž., 1967., Istraživanja o uzgoju sadnica košćele i rašeljke, *Šumarski list*, 5-6, str. 232-243.