

RADOVI

ŠUMARSKOG FAKULTETA
I INSTITUTA
ZA ŠUMARSTVO
U SARAJEVU

Alikalfić F.: Iz fenoloških istraživanja na „Igmanu“
Forstlich-phänologische Beobachtungen
am Igman

GODINA XII (1967)

Knjiga 12. sveska 3

Sarajevo, 1970.

ТРУДЫ

Лесного факультета и Института лесного хозяйства в Сараеве

WORKS

of the Faculty of Forestry and Institute for Forestry of Sarajevo

TRAVAUX

de la Faculté Forestière et de l'Institut des recherches forestières
de Sarajevo

ARBEITEN

der Forstlichen Fakultät und Institut für Forstwesen in Sarajevo

Redaktion — Redaction

Sarajevo, Zagrebačka 20 — SFR Jugoslavija

Издание Лесного факультета и Института лесного
хозяйства в Сараеве

Edition of the Faculty of Forestry and Institute for Forestry
in Sarajevo

Edition de la Faculté Forestière et de l'Institut des recherches
forestières à Sarajevo

Ausgabe der Forstlichen Fakultät und Institut für Forstwesen
in Sarajevo

SARAJEVO, 1970.

R A D O V I
ŠUMARSKOG FAKULTETA
I INSTITUTA
ZA ŠUMARSTVO
U SARAJEVU

GODINA XII (1967)

Knjiga 12. sveska 3

Sarajevo, 1970

Uređuje:

Komisija za redakciju naučnih i ostalih publikacija
Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu:

Prof. dr **Pavle Fukarek**, predsjednik i odgovorni urednik

Prof. dr **Ostoja Stojanović**, sekretar i tehnički urednik

Prof. **Vasilije Matić**

Prof. dr **Konrad Pintarić**

Prof. dr **Dragutin Luteršek**

Dr **Loti Manuševa**, viši naučni saradnik

Tiraž: 500 komada

Uredništvo i administracija: Šumarski fakultet, Sarajevo
Zagrebačka 20-tel. (071) 39-422

Stampa: »Zadrugar« Novinsko izdavačko preduzeće — Sarajevo

Za štampariju: Bulić Ante

Alikalfić F.:

IZ FENOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA NA „IGMANU“
Forstlich-phänologische Beobachtungen am Igman

U V O D

Šigurno je da ni najsavršeniji aparati koje poznamo nisu u stanju da registruju sintetizirane uticaje istovremenog i kompleksnog djelovanja niza ekoloških faktora određenog staništa na biljku, kao što je to u stanju sama biljka. To je odavno poznata činjenica i to je razlog što su pojedine životne manifestacije biljaka, koje su očigledne (npr. pupanje, listanje, opadanje listova, pojava i sazrijevanje plodova itd.), postale predmet sistematskih i dugoročnih osmatranja u nastojanju da se naučnom metodom postignu rezultati i utvrđene zakonitosti praktično iskoriste. Na toj osnovi se formirala i razvijala fenologija kao nauka i praksa.

Fenologija ima različitu tradiciju u pojedinim zemljama. Neke zemlje bilježe početke fenologije vrlo davno (u ČSSR druga polovina XVII stoljeća (8)). Poznati su periodi u kojima je fenologija u pojedinim zemljama doživljavala nagle uspone, zatim bila nepriznata, pa opet doživjela svoju punu afirmaciju. Danas je neosporno da su principi i metodi istraživanja ove nauke široko prihvaćeni u cijelom svijetu i da rezultati tih istraživanja nalaze sve širu primjenu ne samo u poljoprivredi (što je ranije bio najčešći slučaj) nego isto tako i u šumarstvu.

Brojni su i vrlo interesantni rezultati fenoloških istraživanja koji su postali osnova za dalekosežne zaključke šumsko-uzgojne i ostale šumarske prakse i prešli takoreći u fond teorijskih spoznaja brojnih šumarskih disciplina. Sovjetska šumarska nauka i praksa, naročito u posljednje vrijeme, objavljuju vrijedne rezultate koji se temelje na širokoj mreži fenoloških osmatranja i njihovoj aplikaciji. Vrlo je instruktivan primjer povezivanja pojedinih faza cvjetanja lijeske - koje indiciraju najbolje uslove odnosno najpogodnije vrijeme - za početak pojedinih šumsko-kulturnih radova. Eksperimenti koje je u 1956. i 1957. godini vršila M. F. Kolomeiceva na Šipovskoj šumarskoj

eksperimentalnoj stanici (9) još jednom su potvrdili pravilnost ocjene ranijih dugogodišnjih zapažanja i iskustava šumarske prakse na tom planu:

Sjetva žira na eksperimentalnim plohama obavljena je u obje godine u tri roka - početak cvjetanja, puno cvjetanje i kraj cvjetanja lijeske. U svim slučajevima je mjerena temperatura zemljišta u dubini od 10 cm i ona je iznosila - 1956. 4,5 7,9 12,2°C
- 1957. 5,2 7,6 12,3°C

U jesen je konstatovano, prema broju biljaka koje su se održale, da je uspjeh u pojedinim rokovima sjetve (fazama cvjetanja lijeske) bio

- 1956. - 36 % 40 % 54 %
- 1957. - 84 % 86 % 92 %

Zaključak autora pokusa je bio, da kao optimalno vrijeme početka šumsko-kulturnih radova treba smatrati period poslije faze masovnog cvjetanja lijeske.

"Rad korjenovog sistema, a prije svega početak proljetnog kolanja sokova, neposredno zavisi od temperature zemljišta" (24). Početak i pojedine faze cvjetanja lijeske - kao indikatora određenih ekoloških uslova ranog proljeća - ukazuju osim ostalog na promjenu temperatura zemljišta koje prirodno utiču i na različit uspjeh sjetve žira posijanog u razmacima koji odgovaraju smjeni tih faza. Ovo su naročito uočili autori pokusa i svojim zaključkom logično utvrdili korelaciju uslova smjene fenofaza lijeske i različitog uspjeha u sjetvi žira.

Ovakvih i sličnih primjera praktičnog korištenja rezultata fenoloških i ostalih uporednih istraživanja ima sve više. Razni primjeri pokazuju fenologiju u službi uzgajanja šuma (u užem smislu), selekciji i sjemenarstvu, tipologiji šuma, aerofototaksaciji, zaštiti šuma itd.

Metodi rada fenologije i njeni uspjesi temelje se prije svega na širokoj racionalno postavljenoj mreži sistematskih i savjesnih zapažanja na fenopunktovima. Stručna je ocjena da bi za opšte potrebe fenološke službe bilo racionalno razmjestiti punktove na 50-100 km² površine, u gorama još gušće. Neke zemlje su još prije Drugog svjetskog rata raspolagale mrežom fenopunktova, koja je po gustoći ležala u spomenutim racionalnim okvirima (u Njemačkoj 1 fenopunkt na 70 km², u ČSR u 1937. godini na jednom osmatrača je otpadalo

56 km²). Fenoslužba se danas do te mjere razvila da se pored poznatih stalnih izvještaja o osmatranjima, koje šalju godišnje ili polugodišnje svi fenopunktovi i koje sredjuje i koristi fenoslužba, prešlo na sasvim kratke rokove (mjesečne, sedmične, čak dnevne - telefonske ili telegrafske) za specifične potrebe pojedinih grana poljoprivrede. Prirodno, dok u sklopu široke normalne mreže fenopunktova saradjuju u ogromnoj mjeri dobrovoljni osmatrači (učitelji, šumari, poljoprivrednici, prijatelji prirode i sl.), u službi specifičnog i hitnog obavještanja stoje profesionalni kadrovi te službe.

Naša zemlja, iako poslije rata pokazuje veći smisao i šire korištenje metoda rada i rezultata fenologije, ipak u svemu znatno zaostaje iza mnogih drugih evropskih zemalja.

Namjera nam je da ovim radom ne samo saopštimo naučnoj i stručnoj javnosti rezultate do kojih smo došli koristeći metode fenologije, nego i da ukažemo na široke mogućnosti korištenja fenoloških osmatranja i fenološke službe za teoretska uopštavanja i praktične koristi u brojnim oblastima rada u šumarstvu. Naravno, za to je potrebna solidna mreža i savjesna služba osmatrača, na kojima prije svega leži teret i odgovornost za sumirane rezultate rada i sva eventualna uopštavanja koja treba da posluže teoriji i praksi.

Predajući ovaj rad javnosti sa zadovoljstvom ističem da je kolektiv Fakultetskog šumskog oglelnog dobra "Igman" pružio potrebnu pomoć u postavljanju i održavanju mreže fenopunktova na Igmanu i da su njegovi lugari, u okviru svojih reiona, vršili osmatranja na osnovanim punktovima.

Sretna je okolnost što je meteorološka služba - koja je na Igmanu djelovala pod rukovodstvom profesora Milana Vemića - bila u mogućnosti da svojim podacima doprinese objašnjenju pojedinih pojava koje su registracijom fenofaza uočene.

Prvi i glavni moj saradnik na poslovima na ovom zadatku bio je Dr Konrad Pintarić, pa mu na ovom mjestu izražavam posebnu zahvalnost. Tehničke poslove na sredjivanju rezultata osmatranja, izradi tabela i grafikona izvršio je Ing. Zlatko Hadžioman.

Naša istraživanja se protežu na područje šuma Fakultetskog šumskog oglednog dobra "IGMAN" (u daljem tekstu Igman). Igman nosi naziv po jednom vrhu tih planina (Igman - Stupnik = 1248 m) koji leži na padinama masiva Bjelašnice. U našem svakodnevnom poimanju, tehničkom i stručnom, Igman je pojam cjelokupnog masiva koji od vrha Bjelašnice pada u sjevernom i istočnom pravcu u Sarajevsko polje. Geografske koordinate glavnih transverzala Igmara leže približno na $43^{\circ}45'$ sjeverne širine i $18^{\circ}15'$ istočne dužine po Greenwich-u. Osnovni profil Igmara podsjeća na krivu koja predstavlja dvije povezane parabole sa kracima otvorenim u suprotnom pravcu (vidi profil II na grafikonu 1). Počevši od Sarajevskog polja, koje široko obrubljuje Igman na nadmorskim visinama oko 500 m, njegov teren se uspinje strmim padinama prema ustaljenoj visoravni na kojoj se nalazi glavni dio šuma Igmara, ponovo prelazi u strme padine i završava grebenom Bjelašnice sa visinama preko 2000 m nad morem (najviši vrh Bjelašnica = 2067 m).

Sa razlikom većom od 1500 metara u visinskom prostiranju, sa terenom kupiranim u svim pravcima, Igman je bogat uvalama, zaravnima i strminama. Bez obzira što je masiv Igmara praktično sav eksponiran prema sjeveru-sjeveroistoku-istoku, upravo spomenuta kupiranost i izlomljenost terena stvara mikroreljefe koji se orijentišu u svim pravcima, tako da na pojedinim dijelovima Igmara nalazimo sve ekspozicije (Javornik, Djurin vrh, Trešnjevo brdo, Stupnik, itd.). Tri transverzale koje presijecaju Igman u svim glavnim pravcima razvoja njegovog reljefa (vidi mapu mreže fenopunktova osnovane na Igmara) koji su predstavljeni na grafikonu 1, daju potpuniju projekciju izlomljenosti ovog terena.

"Igman je sastavljen pretežno od mezozojskih krečnjaka koji su često dolomitisani, a mjestimično se nalaze i čisti dolomiti. Manje partije dijabaza, roznaca i pješčara ili glinaca imaju sasvim ograničeno prostiranje" (3). Iako je Igman u odnosu na geološku podlogu uglavnom homogen, iako krečnjaci daju osnovni pečat masivu Igmara, zemljišni supstrat je - prema najnovijim istraživanjima M. Čirića - vrlo različit. Već na samim krečnjacima i dolomitima, pod uticajem milenijskih faktora, među kojima glečerska i eolska aktivnost zauzimaju specifično mjesto, formirano je nekoliko različitih

tipova zemljišta (rendzine na kompaktnim krečnjacima, na morenama, smeđja krečnjačka zemljišta, diluvijalna zemljišta itd.) Prirodno je da njihove različite morfološke i ostale karakteristike predstavljaju različite uslove supstrata koji se u određenom smislu odražavaju i na život vegetacije

Vrlo složeni su klimatski odnosi na Igmanu. Njihova složenost još nije do kraja sagledana, ali ipak mjerenja koja su kroz sedam godina vršena neprekidno (1956-1962) na meteorološkoj stanici u Velikom polju (Čavle - 1214 m) i na pomoćnim punktovima u njenoj blizini (Mrazište - 1189 m i odjel 48 - 1314 m) daju osnovu za pouzdane zaključke. Naša saznanja o klimi Igmana upotpunjena su simultanim meteorološkim mjerenjima izvršenim u 1958 i 1959. godini na 12 tačaka razmještenih u karakterističnim dijelovima Igmana tako da se što više obuhvati cjelina i ispolje njegove specifičnosti (vidi mapu - Mreža fenopunktova na Igmanu i podatke tabele II) Rad V. Lučića (11), koji u najvećoj mjeri bazira upravo na spomenutim mjerenjima, ukazuje na osnovne karakteristike klimatskih odnosa na Igmanu. "Igman ima sve karakteristike alpske klime, nešto ublažene zbog znatno manje nadmorske visine". Jako izražene razlike u toplotnim odnosima i njihove promjene su posebno karakteristične. Brojne i vrlo značajne inverzije temperatura ističu ekološke specifičnosti Igmana više nego ma koju planinu naše zemlje. Čuveni su alpski primjeri toplotnih inverzija, ali tako klasičan primjer kao što ga pruža Veliko polje na Igmanu je jedinstven. Slika Velikog polja sa formiranim vijencem smrčevih šuma (1200-1300 m.n.m) iznad kojih se opet nastavljaju šume bukve i jele posebno dokumentuje ovu konstataciju. Prilikom simultanih mjerenja utvrđen je na potezu Butmir-Radeljevača-Crni vrh i slučaj tzv. pridignute inverzije, koja svakako vrši određeni uticaj na pojavu i život vegetacije na tom dijelu Igmana. Od ranije je još poznato, a mjerenja posljednjih nekoliko godina su to potvrdila, da su se na Igmanu u svakom mjesecu u toku nekog dana (ne redovno svake godine) mogle zabilježiti minus temperature, pa i jula i avgusta, koji inače spadaju u najtoplije mjesece u ovom kraju. Na Igmanu su zabilježeni i takvi ekstremi niskih temperatura kakvi nisu registrovani ni u jednom kraju Jugoslavije.¹⁾

1) Rano 25. januara 1963. na meteorološkom punktu Mrazište izmjerena je izuzetno niska temperatura - 43,5°C. U 1956. godini amplituda apsolutno ekstremnih temperatura iznosi 73,8°C.

Padavine na Igmanu su obilne i dobro rasporedjene (proljeće 25 %, ljeto 18%7. Procentualno najveće količine padavina na Igmanu otpadaju na zimu (29 % i jesen 28 %), a u tim količinama u zimskim mjesecima preovladjuje snijeg. Igman karakterišu visoki snjegovi, vrlo često i iznad 2 metra. Odnosi relativne vlage predstavljeni su medju podacima tabele 1.

Blagi vjetrovi iz svih pravaca smjenjuju se na Igmanu. Najveća čestina vjetrova dolazi iz pravca sjeverozapada (24,8 %) i jugoistoka (22,0 %). Za Igman nisu karakteristični česti ili za određeni period vezani siloviti vjetrovi. Medjutim, povremeno šume Igmana ipak trpe od udara olujnih vjetrova, i to skoro redovno iz pravca jugozapada i juga, čija silina nanosi značajne štete šumama.¹⁾

Uz sve surove uslove klime na Igmanu su zastupljeni brojni rodovi kojima pripadaju mnoge šumske vrste drveća naših krajeva (jela, smrča, borovi, bukva, javori, hrastovi, brijestovi, lipe, jaseni, grabovi itd). Sa mnogim drugim vrstama i rodovima biljaka prirodno se smjenjuju u šumskim zajednicama koje prate promjene od najnižih predjela Igmana do gornje granice šume pod vrhovima Bjelašnice. Kupiranost terena, ranije spomenute toplotne inverzije i ostale specifičnosti Igmana na mnogo mjesta "remete" šematski raspored visinskog prostiranja tih zajednica. Uticaji čovjeka (najviše stočara) kroz vijekove, ostavili su takodjer ne male tragove na pojedinim dijelovima Igmana.

Pored ostalih zajednica koje su zastupljene na Igmanu svakako najznačajnije mjesto zauzimaju šume hrasta kitnjaka i graba, brdska šuma bukve, šume jele i bukve, šume smrče, pretplaninska šuma bukve i klekovi-na bora, koja na gomjoj granici šume prelazi u planinske rudine. Najveće površine i najvrijednije šume zauzimaju šume jele i bukve i šume smrče, koje dominiraju na platou Igmana i na padinama prema grebenima Bjelašnice. Interesantna je studija P. Fukareka (5) koja u sklopu šuma Igmana determinira i poseban položaj sastojina javora i brijesta u "moru" jelovo-bukovih šuma oko Javornika. Već samo narodno ime te lokacije upućuje na znatno prisustvo javora (gorskog) u tim partijama Igmana.

1) U noći izmedju 9. i 10. aprila 1959. silovit³ olujni vjetar srušio je na platou Igmana blizu 200.000 m³ pretežno jele i smrče

NAŠA ISTRAŽIVANJA

KARAKTERISTIKE MREŽE FENOPUNKTOVA

U jesen 1958. godine osnovana je široka mreža fenoloških tačaka (fenopunktova) na Igmanu, sa zadatkom da se sistematskim praćenjem i registracijom fenofaza mnogih vrsta drveća i grmlja na pojedinim lokalitetima kroz niz godina sakupi autentičan materijal koji bi upućivao na zakonitosti koje karakterišu staništa Igmana i koje mogu biti osnova i putokaz u primjeni stručnih mjera u gospodarenju njegovim šumama. Pošto Igman, uz sve svoje ekološke specifičnosti, ipak predstavlja dio brdsko-planinskog masiva Bosne, namjera je bila da rezultati istraživanja na Igmanu posluže, barem u izvjesnom smislu, i kao baza za eventualne dalekosežnije zaključke u pogledu tretmana naših, specijalno planinskih, šuma bukve, jele i smrče.

U postavljanju mreže osnovna koncepcija je bila: razmjestiti fenopunktove tako da se - prvo, mogu pratiti promjene i razlike u fenofazama uslovljene razlikama u nadmorskoj visini na pojedinim ekspozicijama i - drugo, da se mrežom što više zahvate karakteristike reljefa na ovom masivu. Na osnovu toga fenopunktovisu razmješteni manje-više po osnovnim transverzalama Igmana (vidi mapu), nastojeći da se što više upotpune nizovi tačaka sa stotinu metara razlike u nadmorskoj visini. Pri izdvajanju pojedinih puntova vodjeno je računa specijalno i o tome da na realciji visinskog prostiranja bukve, jele i smrče (a specijalno bukve), kao glavnih vrsta drveća u šumama Igmana, bude zahvaćen njihov cjeloviti dijapazon, od najnižih do najviših položaja. Stoga, ukoliko na pojedinim nadmorskim visinama na kojima je trebalo osnovati fenopunkt na određenom azimutu kretanja nije bilo spomenutih vrsta drveća, vršena su manja pomjeranja u jednom ili drugom pravcu po toj izohipsi do mjesta gdje su te vrste, ili barem neka od njih, nadjene. Ovi ukloni u odnosu na osnovne pravce izdvajanja fenopunktova diktirani su u izvjesnom broju slučajeva također uslovima mikroreljefa, mrežom staza i puteva, na koju je često prislonjena mreža punktova radi lakšeg osmatranja itd. Ove okolnosti su svakako uticale na izvjesno rasturanje fenopunktova od neprekinutih nizova tačaka određene orijentacije.

Izdvojeno je ukupno 97 punktova, što znači da je u prosjeku približno svakih 100 ha površine Igmana pokriveno jednim fenopunktom.

To je neosporno vrlo gusta mreža, u skladu sa posebnim namjerama u našim istraživanjima. Na specijalnoj mapi, na kojoj je ucrtana mreža fenopunktova, vidi se da oni počinju na padinama iznad Sarajevskog polja na nadmorskim visinama 600 ili 700 m, da se nižu na svakih stotinu metara više sve do gornje granice šume (oko 1700 m) ili do granice pašnjačkih formacija (oko 1900 m) pod grebenom Bjelašnice

U pregledu fenoloških punktova (vidi tabelu 1) koji je uskladjen sa mapom,*) sadržani su svi značajniji podaci koji se odnose na izdvojene punktove - (uža lokacija, nadmorska visina, ekspozicija, vrste drveća i grmlja koje su izdvojene za osmatranje).

U tabeli 2 vidi se vrlo interesantna i karakteristična koncentracija fenopunktova u dva pravca - prema ekspozicijama na potezu sjever-istok (67 = 69 % svih punktova) i na nadmorskim visinama između 1000-1600 m (80 = 82 % svih punktova). Ova okolnost je utoliko značajnija što su glavne mase reljefa Igman-Bjelašnica orijentisane izričito prema pravcima sjever-istok i što se najznačajnije šume Igmanska prostiru upravo u ovim regijama.

Na osnovanim punktovima uzete su u osmatranje značajnije vrste drveća i grmlja. Tendencija je bila da se na svakom punktu, od svake vrste koja se tu nalazi a ušla je u program istraživanja, za osmatranje izdvoji po pet primjeraka. To uvijek nije bilo moguće iz prostog razloga što na tom mjestu nije bilo toliko primjeraka dotične vrste, tako da je na pojedinim punktovima izdvojen manji broj, a u krajnjem slučaju i samo jedan primjerak te vrste, koji se na toj lokaciji našao. Prema tome, objekti osmatranja na fenopunktovima bile su grupe stabala, a samo izuzetno pojedina stabla važnijih vrsta drveća.

Mrežom fenopunktova osmatranjem je obuhvaćeno ukupno 25 vrsta drveća i grmlja (vidi tabelu 1). To su prije svega privredno najvažnije vrste drveća koje sačinjavaju šume Igmanska, zatim prateće vrste drveća i grmlja ili one koje u fenološkoj nomenklaturi po svojim karakterističnim fenofazama za - uzimaju istaknuto mjesto (npr. drijen, lijeska i sl.), ukoliko su prisutne na izdvojenim punktovima. U pogledu zastupljenosti u cijeloj mreži dominiraju bukva

*) NAPOMENA: Isječak terena na kome se nalaze fenopunktovi 62 i 63 (sjeveroistočno od fenopunkta 61) nije predstavljen na mapi.

(278 stabala), jela (289 stabala) i smrča (242 stabla), zatim gorski javor (64 stabla) i dr., a to je bila i naša težnja s obzirom na program istraživanja.

Svi primjerci izdvojeni za osmatranje obrojčani su masom bojom. Time je uklonjena eventualna mogućnost zamjene objekata. Osmatranje i registracija fenofaza vršeni su prema uputstvima sadržanim u manualu sastavljenom na osnovu usvojenih fenoloških normativa. Pored toga, prethodno je sa osmatračima održan kraći seminar na terenu, da bi se postigla što veća usaglašenost u primjeni kriterija osmatranja i registriranja pojava.

Sredjeni materijali 5-godišnjih osmatranja (1959-1963.) poslužili su kao osnova za utvrđivanje vrijednosti koje objavljujemo u ovom prvom saopštenju.

VEGETACIONI PERIOD NEKIH LIŠĆARSKIH VRSTA DRVEĆA

Prvo saopštenje iz naših fenoloških istraživanja na Igmanu posvećeno je vegetacionom periodu nekih najvažnijih lišćarskih vrsta drveća, prije svega bukve, kao najdominantnije vrste među svim lišćarima u šumama Igmana.*)

Šta treba razumjeti pod pojmom "vegetacioni period"?

Hoffmann - osnivač egzaktnih fenoloških metoda osmatranja - pojmom "vegetacioni period" obuhvata sve fenološke faze u toku jedne godine tj. od početka pretproljeća sa cvjetanjem lijeske (*Coryllus avellana*), johe (*Alnus incana*), podbjela (*Tussilago farfara*), ive (*Salix caprea*) i drugih, do općeg žućenja lista, naročito bukove šume (6).

Ihne, učenik Hoffmannov i bez sumnje najjemenitniji fenolog Srednje Evrope, u vegetacioni period uklapa vrijeme između cvjetanja drijena (pretproljeće) i žućenja lišća. Medjutim, u praktičnom značenju tog pojma njegov okvir je često uži, počinje fazom "nastupa proljeća" (Frühlingseinzug) i završava opet općim žućenjem lista. "Period od nastupa proljeća do općeg žućenja lista usko se podudara sa vremenom asimilacije bukove šume, najznačajnije

*) Zastupljenost vrsta na Igmanu (u procentima, prema masi):
jela - 42,6%, bukva - 28,4%, smrča - 23,4%, pl. lišćari - 3,7%, bijeli bor - 1,4%, ostale vrste - 0,5%.

lišćarske šume Srednje Evrope, tako da ovakvo poimanje vegetacionog perioda dobiva poseban značaj". (6).

Sa ovakvim, užitim, poimanjem vegetacionog perioda, koji u suštini izražava trajanje asimilacionog perioda šumskih vrsta drveća, posebno bukve, susrećemo se u djelima brojnih naučnika (Schwendener, Kessler, Patzer, Rosenkranz itd.). Iz nazora Luedi-a, Gensler podvlači specijalno ove misli: "Uzevši općenito, vegetacioni period je izražen životnim manifestacijama jedne biljke; međjutim, one su u sjemenju, lukovicama i gomoljima uvijek prisutne. Zbog toga, u specijalnom značenju, ovaj pojam može se izraziti sa periodom rastenja, počevši od tjeranja pupova do formiranja novih bočnih i terminalnih pupova pred zimsko mirovanje. Shvatiti vegetacioni period sam po sebi kao asimilacioni period nema značaja kod četinarskih vrsta drveća, jer one asimiliraju i zimi, koliko je to uopće moguće. Kod listopadnih lišćarskih vrsta drveća to odgovara mnogo bolje za oba intervala, jer oba počinju istovremeno sa prvim zelenilom lista i - botanički posmatrano - žućenjem lista svršavaju, kao znak svršetka hlorofila odnosno asimilacije".

Konačno, evo kako Gensler definira vegetacioni period: "Vegetacioni period treba shvatiti kao vremenski raspon koji počinje pojavama rastenja (tjeranje lisnih ili cvjetnih pupova) i traje do kraja asimilacije (žućenje lista) ili, ukoliko to nije jasno uočljivo, do opadanja (sušenja) lista" (6).

Ovakva teoretska i praktična osnova poimanja vegetacionog perioda dobiva neobičan značaj u korišćenju rezultata fenoloških istraživanja u šumarstvu, pošto se vegetacioni kao asimilacioni period praktički podudara sa "produkcioniim periodom" pojedinih vrsta drveća, na osnovu čega smo u stanju ocijeniti produkcionni interval određene vrste u jednoj godini ili, još bolje, u više - godišnjem prosjeku. Na toj osnovi počivaju i naša računanja dužine vegetacionog perioda bukve i drugih lišćarskih vrsta drveća koje su obradjene. Iako su osmatranja obuhvatila skoro sve značajne fenofaze bukve i drugih vrsta drveća, naš interes je u ovom slučaju zaoštren specijalno na faze razvijanja (b) i žućenja lista (c), kojima je izraženo stvarno trajanje vegetacionog kao produkcionog perioda tih vrsta.

U ovom radu centralno mjesto zauzima bukva, koja inače u fenološkoj šumarskoj literaturi često poprima značaj izvjesne "klasične" vrste u fenološkim osmatranjima i upoređivanjima. Iz tabele 3 moguće je uočiti raspored fenopunktova na kojima je zastupljena bukva na različitim nadmorskim visinama i ekspozicijama Igmana. Sasvim prirodno, i u ovom rasporedu (kao i u cijeloj postavljenoj mreži - tabela 2) dominira sjeverna ekspozicija sa nadmorskim visinama između 1000 i 1600 metara. U podacima tabele 4 (a-d) izražene su srednje i krajnje vrijednosti - za sve nadmorske visine i osnovne ekspozicije (N, O, S i W) - početka prvih proljetnih i jesenjih fenofaza bukve (a, b, o, p) u čijim okvirima leže krajnje vrijednosti trajanja vegetacionog perioda. Upoređenjem podataka za sve četiri ekspozicije ne nameće se nikakva konstantna i očita razlika koja bi vodila nekim značajnim zaključcima. Naprotiv, počeci faza na pojedinim nadmorskim visinama različitih ekspozicija toliko variraju +/- da to iznenadjuje. Možda će novi petogodišnji period, sam za sebe ili zajedno sa proteklim periodom, dati više osnova za određeniji stav prema ovim konstatacijama.

Pošto je sjeverna ekspozicija apsolutno dominantna na masivu Igman-Bjelašnica i pošto ona najtipičnije karakteriše pojavu bukve na ovom području, u tabeli 5 sredjeni su podaci fenofaza "b" i "o" (čiste sjeverne ekspozicije, bez NO i NW), čije vrijednosti najrealnije izražavaju dužinu vegetacionog kao produkcionog perioda bukve na različitim nadmorskim visinama. Iz podataka se vidi da vegetacioni tj. produkciono period bukve na najnižim položajima njenog prostiranja na Igmanu (800 m) iznosi 149 dana (okruglo 5 mjeseci), a na visini od 1600 m (približno na gornjoj granici prostiranja ekonomskih šuma bukve) pada na 125 dana (nešto više od 4 mjeseca). Dakle, za 800 m visinske razlike produkciono period bukve na Igmanu smanjuje se za 24 dana ili za svakih 100 metara razlike 3 dana. Ova razlika u ukupnom trajanju ispoljava se pet puta više u početku vegetacionog perioda, u proljetnoj fazi razvijanja lista (20 dana), a svega jednom šestinom na kraju perioda, u fazi žućenja lista (4 dana).

Promjenom nadmorske visine opadanje nije konstantno, njegovo trajanje ispoljava znatne oscilacije u obje faze, u visinama između 1000 i 1300 metara pokazuje čak znatne protivurječnosti (na 1200 m produkciono period traje 151 dan!). Nekoliko uticaja uslovljavaju ova kolebanja, prije svega nejednako učešće reprezentanata na pojedinim nadmorskim visinama (broj fenopunktova

i broj stabala koji čine osnovu računanja), zatim nejednaka tačnost osmatranja na pojedinim fenopunktovima, a posebno i vjerovatno najpresudnije, reljef Igmana koji na različitim visinama uslovljava nejednake vrijednosti termičkog gradijenta i koji je poznat po jakim toplotnim inverzijama, čiji se uticaj snažno osjeća na fiziološkim procesima biljaka. Ovo je posebno značajna karakteristika klimatskih odnosa na Igmanu. Treba samo uporediti vrijednosti srednjih dnevnih temperatura, naročito u martu, iz simultanih mjerenja koja su vršena na različitim nadmorskim visinama Igmana (vidi tabelu II). Interesantno je uočiti "skokove" u pogledu nastupa proljetne faze (b), koji su izraziti na visinama između 900 i 1000 zatim 1200 i 1300 metara (razlike od 8 dana). Oni mnogo remete ravnomjernost u opadanju dužine vegetacionog perioda promjenom nadmorske visine, a neosporno su uslovljeni inverzijama, naročito najznačajnijom inverzijom na masivu Igmana u domenu Velikog polja.

Iz istraživanja koja su vršena, Hann navodi godišnji prosjek termičkog gradijenta $0,56^{\circ}\text{C}$ za 100 metara visinske razlike u planinskim oblastima Srednje i Jugoistočne Evrope. Godišnji prosjeci na pojedinim tačkama odnosno područjima mjerenja iznose (1):

	$^{\circ}/100\text{ m}$		$^{\circ}/100\text{ m}$
Etna (Catania)	0,64	Erdelj	0,48
Monte Cavo (Rom)	0,55	Koruška	0,46
Sera da Estrella (Coimbra)	0,57	Istočne Alpe	0,52
Bjelašnica (Sarajevo)	0,63	Zapadne Alpe	0,53
Srednja i Južna Italija	0,58	Sudeti	0,57
Sitniakovo	0,54	Krušné hory	0,56
Petrohan	0,56	Krkonoše	0,60
Pic du Midi (Bagneres)	0,51	Harz	0,58
Puy de Dome (Clermont)	0,60	Siebengebirge	0,56

Iz gornje tabele vidi se da u pogledu veličine termičkog gradijenta Bjelašnica (pored Etne) stoji na prvom mjestu (Koruška - 0,46, Erdelj - 0,48 itd.). Detaljna meteorološka istraživanja koja su posljednjih nekoliko godina vršena na Igmanu upotpunjuju ovaj opšti podatak. Ona pokazuju da u izvjesnim momentima na pojedinim potezima oko Velikog polja termički gradi-

jent dostiže vrijednost od $2,2^{\circ}\text{C}$ pa čak i $5,2^{\circ}\text{C}$ (11). Spomenuti podaci se dopunjuju rezultatima naših istraživanja u vezi sa vegetacionim periodom bukve. U nekim regijama Igmana dolazak proljeća zakašnjava vrlo mnogo, čak 8 dana za 100 m visinske razlike. To su izuzetno velike razlike. Pošto su početak i trajanje vegetacionog perioda (pored funkcionalne zavisnosti od djelovanja i uticaja ostalih ekoloških faktora) najneposrednije uslovljeni toplotnim faktorom, prirodno je da veličina termičkog gradijenta ima svog punog odraza na vegetacioni period drveća na različitim nadmorskim visinama.

Iz rezultata istraživanja predstavljenih na grafikonu 2 može se još neposrednije sagledati uticaj toplotnog faktora na početak, tok i trajanje vegetacionog perioda. U tabeli 6 sredjeni su rezultati petogodišnjih osmatranja (1959-1963) za sve faze bukve na tri fenopunkta-28, 32 i 97. Sva tri punkta imaju anlogne uslove staništa, nalaze se na nadmorskoj visini 1300 m i ekspozirani su prema sjeveru. Oni su odabrani za detaljnija razmatranja zbog toga što se nalaze uglavnom podjednako blizu 48. odjelu u kome je osnovan meteorološki punkt na istoj nadmorskoj visini i ekspoziciji, pa se njegovi podaci mogu koristiti kao osnova za meteorološka računanja. U tabeli 8 iskazane su srednje mjesečne temperature vazduha, izračunate na osnovu podataka registrovanih u odjelu 48 za godine 1959-1962*). Takovi tih temperatura predstavljeni su u donjoj slici grafikona 2.

Opšta slika vrijednosti fenofaza, predstavljenih na grafikonu za sva tri punkta i sve godine posebno i ukupno, gotovo je ista, tako da se odstupanja od jednog do drugog punkta, koja svakako postoje, odredjenije uočavaju tek detaljnijim upoređivanjem. Ova ukupna slika upotpunjuje naše poznavanje opštih tokova - početak, trajanje, smjena pojedinih faza - vegetacionog perioda bukve, shvaćenog u najširem smislu, od bubrenja pupova (a) do potpuno opalog lišća sa drveća (u). Ako se studira povezanost fenofaza bukve sa tokovima srednjih mjesečnih temperatura vazduha, onda se medju njima može konstatovati značajna korelacija u istim godinama na svim fenopunktovima. Osobito se ističe 1961. godina, čiji tok temperatura u početku godine sigurno utiče na znatno raniji početak fenofaza "a" - skoro mjesec dana ranije u odnosu na druge godine

*) Pošto u drugoj polovini 1963.g. nisu vršena redovna osmatranja i registrovanja temperatura, nisu računati podaci za 1963.godinu. Ovo važi i za padavine u donjem dijelu tabele.

- i "b" kod bukve, što ima svog odraza i na ukupno trajanje vegetacionog perioda u toj godini. Interesantno je uočiti da su padavine u tom istom periodu u 1961. godini znatno manje nego u svim ostalim godinama (tabela 8). U tabeli 7 vide se detaljnije odnosi dužine vegetacionog perioda za sve godine posebno.

Na osnovu podataka sadržanih u tabelama 9 i 10 predstavljenih na grafikonima 3 i 4, još detaljnije je osvijetljen odnos toplotnog faktora prema proljetnim fazama bukve i gorskog javora na fenopunktu 97. Polazeći od postavke da se početak asimilacionih procesa drveća graniči periodom kada srednje dnevne temperature dostignu vrijednost oko 5°C , interesantno je slijediti tok tih temperatura u vremenu neposredno pred nastupom faza "a" i "b" spomenutih vrsta. Zbog toga su za sve godine osmatranja izračunate srednje dnevne temperature za interval od 15 dana, pred nastupom proljetnih faza bukve i javora na odabranom punktu. Meteorološki podaci su uzeti sa punkta u odjelu 48. Opet se izuzeto ističe 1961. godina (grafikon 4) u kojoj je već 31. marta srednja dnevna temperatura dostigla vrijednost od $5,4^{\circ}\text{C}$, a faza "a" bukve je registrovana 13. aprila (interval - 13 dana). Dakle, oba momenta nastupaju znatno ranije nego u svim drugim godinama. 1959. 1962. i 1963. godina bilježe srednje dnevne temperature oko 5°C mnogo kasnije, ali su i intervali do bubrenja pupova kraći (7, 8 i 9 dana). Jedino u 1960. godini faza "a" bukve je registrovana u vremenu (4. maja) kada srednje dnevne temperature nisu još uopšte dostigle vrijednost od 5°C .

Iz tabela 11 i 12, čiji podaci su predstavljeni na grafikonima 5 a - c, može se sagledati trajanje vegetacionog perioda još nekih lišćarskih vrsta drveća koje su jače zastupljene na području Igmana. Vrijednost ovih rezultata je znatno manja od onih iz tabela 4 i 5, jer su izračunati samo sa pojedinih punktova na kojima se nalaze dotične vrste u njihovom visinskom prostiranju. Osim toga, vrijednost ovih rezultata kod nekih vrsta (brijest, grab) umanjuje i ta okolnost što su, u nedostatku drugih, podaci uzeti sa fenopunktova različite ekspozicije. Naravno da je naša tendencija bila da odaberemo one punktove na različitim nadmorskim visinama na kojima se dotična vrsta nalazi u neprekinutom nizu iste ekspozicije.

U ovim tabelama opet je zastupljena i bukva. Uzeti su samo neki punktovi na kojima se ona na određenoj nadmorskoj visini i sjevernoj

ekspoziciji pojavljuje zajedno sa gorskim javorom. Podaci sa ovih punktova daju najpouzdaniju osnovu za uporedna istraživanja prirode gorskog javora u odnosu na bukvu, jer on skoro redovno prati bukvu u našim planinskim šumama. Ako se uporede vrijednosti tabele 12 (ukoliko se odnose na bukvu) sa vrijednostima tabele 5, može se konstatovati da znatnijih odstupanja praktički nema. Rezultati pokazuju iste one karakteristike koje su već ranije podrobnije istaknute u analizama tabela posvećenih samo bukvi.

Između bukve i gorskog javora postoje znatne sličnosti, ali i neke osjetnije razlike. U nižim položajima javor ima duži vegetacioni period od bukve - na 800 m 155 dana. Opadanje dužine vegetacionog perioda promjenom nadmorske visine, kod javora je veće. Ono na Igmanu iznosi 30 dana za 800 m, odnosno u prosjeku skoro 3,8 dana za svaki 100 metara visinske razlike. I kod javora težište skraćivanja vegetacionog perioda je na proljetnim fazama, i to još izrazitije nego kod bukve. Kod obje vrste proljeće dolazi postepeno, a jesen nastupa naglo, naročito kod javora.

Fenopunktovi na kojima se nalazi kitnjak orijentisani su svi prema istoku. S njim je na istim mjestima djelimično pomiješan i grab. Pa ipak, vegetacioni period obje ove vrste pokazuje na istim lokalitetima dosta velike razlike. Na istočnim padinama Igmana, koje se miestimice vrlo strmo obaraju prema Sarajevskom polju, u proljeće dolazi do većeg zagrijavanja viših položaja, tako da tu dolazi do znatnijih odstupanja u odnosu na pravilo da temperature promjenom nadmorske visine opadaju. Tu su temperature na višim položajima više. Prirodno, to ima svog odraza na raniji početak vegetacionog perioda na višim položajima, a u krajnjoj konsekvenci i na njegovo ukupno trajanje. Raniji početak proljetnih faza "a" i "b" kod hrasta, a još izrazitije kod graba, potvrđuje ovu postavku. Ovu istu okolnost moguće je uočiti i kod javora gluhača. Vegetacioni - produkcionni - period kod graba traje općenito duže, i to prije svega uplivom ranijeg početka u proljeće. Kod hrasta jesenje faze nastupaju nešto kasnije i time unekoliko produžuju ukupno trajanje njegovog produkcionnog perioda.

O javoru gluhaču trebalo bi na ovom mjestu istaknuti još ovo: u svom prostiranju po Igmanu interesantan je posebno po tome što zauzima sve ekspozicije i seže dosta visoko. Na 16 izdvojenih punktova, na kojima

se i on nalazi, zauzeo je praktički sve strane od sjeverozapada preko sjevera i istoka do zapada, naravno razbacan pojedinačno ili u malim grupama. Puntkovi kojima je predstavljen u tabelama 11 i 12 orijentisani su do 1100 m nadmorske visine u jednom nizu prema istoku.

Zahvaljujući brojnim podacima sakupljenim u petogodišnjim osmatranjima na Igmanu bilo je moguće saopštiti značajne činjenice koje su vezane za trajanje vegetacionog perioda bukve. Sigurno je da će novi petogodišnji period, koji je u toku, pružiti još više podataka da se sa više sigurnosti objasne pojave karakteristične za ostale vrste drveća koje su programom istraživanja obuhvaćene.

L I T E R A T U R A

1. Alt E.: Klimakunde von Mittel - und Südeuropa, Berlin, 1932.
2. Baumgartner A.- Kleinlein G. und Waldmann G.: Forstlich-phänologische Beobachtungen und Experimente am Grossen Falkenstein (Bayerischer Wald). FWC, 9/10, 1956.
3. Ćirić M.: Zemljišta planinskog područja Igman-Bjelašnica. Sarajevo, 1966. Radovi Šum.fak.i Instit. God.X., knjiga 10. sv. 1
4. Dengler A.: Waldbau auf ökologischer Grundlage III Aufl. Berlin, 1944.
5. Fukarek P.: Inverzije vegetacije na planinskom masivu Igman-Bjelašnica. "Narodni šumar", Sarajevo, 1962.
6. Gensler G.: Der Begriff der Vegetationszeit (Dissertation), Samedan, 1946.
7. Guttenberg H.v.: Lehrbuch der allgemeinen Botanik. 5 Aufl., Berlin, 1956.
8. Hofman J.: Nekolik výsledku fenologických pozorování a problematika lesnické fenologie. Práce výzkum.ústavu lesnických ČSR, sv.12, 1957.
9. Ivanenko B.I.: Fenologija drevesnih i kurstarnikovih porod. Moskva, 1962
10. Leibundgut H. und Kunz R.: Zur Phänologie der Laubbäume, insbesondere der Buche 1 Mitteilung SZF 1/2, 1952, 2 Mitteilung SZF 5/6, 1954.
11. Lučić V.: Prilog poznavanju klimatskih odnosa na Igmanu, Sarajevo, 1966. Radovi Šum.fak.i instituta, God.X. knjiga 10. sv. 2.
12. Maksimov N.A.: Fiziologija bilja (prevod s ruskog). Novi Sad, 1961.
13. Matvejev S. i Sigunov A.: Klimogrami Istočne Jugoslavije i primjeri njihove upotrebe u ekologiji. Iz zbirke SAN XXIX, Beograd, 1952-53.
14. Milosavljević M.: Meteorologija. 3. izd., Beograd, 1956.
15. Moravskaja A.S.: Entomoustojčivost rano i pozdno raspuskajušihsja form duba. Lesnoe hazajstvo, 8, 1956.

16. Moscheles J.: Das Klima von Bosnien und der Herzegovina. Sarajevo, 1918.
17. Renier H.: Zum Klima der Bjelašnica. Meteorologische Zeitschrift, Bd 48, Heft 4, Braunschweig, 1931.
18. Rosenkranz F.: Die Phänologie der Rosskastanie und Rotbuche in Oesterreich. Wien, 1938.
19. Rosenkranz F.: Grundzüge der Phänologie. Wien, 1951.
20. Rubner K.- Reinhold.: Das natürliche Waldbild Europas. Hamburg-Berlin, 1953.
21. Rudenko A. I.: K voprosu o putjah razvitiya i ispol'zovaniya fenologii v narodnom hozjaistve. Geografičeskij sbornik IX, 1957, AN SSSR.
22. Sinjkević M. P.- Stadnickij G. V.: Fenologija na službe lesnogo hozjaistva. L.H. 3, 1960.
23. Svoboda P.: Lesní dřeviny a jejich porosty. část II, Praha, 1955.
24. Šnele F.: Fenologija rastenij (prevod s njemačkog). Leningrad, 1961.
25. Šul'c G. E.: Listopad srednjeruskijh drevesnih porod v Stalinabade. Geografičeskij sbornik IX, 1957, AN SSSR.
26. Tjurin A. V.: Fenologičeskije nabljudenija v lesah SSSR i ih lesohozjaistvenoe ispolzovanie. L.H. 6/1949. i 6/1950.
27. Tjurin A. V.: Nabljudenija nad sezonnim razvitiem duba i ego, sputnikov v lesah evropejskoj časti SSSR i ispolzovanie rezultatov nabljudenij v lesokulturnom dele. Geografičeskij sbornik, IX, 1957, AN SSSR.
28. Tschermak L.: Die Verbreitung der Rotbuche in Oesterreich. Wien, 1929.
29. Vincent G.: Význam délky vegetačního období pro lesní výrobu. Práce Moravskoslezské akademie ved přírodních, sv. XXIII, spis 15, sešit 8, 1951.
30. Weck J.: Klimaindex und Produktionspotential. Forstarchiv 7, 31/1960.

FORSTLICH - PHÄNOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN AM IGMAN⁺⁺

Zusammenfassung

Im Herbst 1958 wurde in den Wäldern des Gebirges IGMAN bei Sarajevo ein dichtes Netz von Phänopunkten ausgewählt, mit der Aufgabe, durch mehrjähriges Beobachten der Phänophasen vieler Arten Waldbäume und Sträucher ein ausreichendes Material, das auf die Gesetzmässigkeiten der Standorte Igmans beweisen könnte, zu sammeln, was auch bei der Bewirtschaftung dieser Wälder als Grundlage für entsprechende fachliche Massnahmen dienen könnte.

Diese Arbeit enthält Ergebnisse fünfjähriger Beobachtungen, von 1959-1963, und deren Analyse. In den nächsten Jahren wurden die Untersuchungen fortgesetzt und die getroffenen Daten haben die vorherigen ergänzt und verifiziert.

Die Phänopunkte sind im Rahmen des bezeichneten Netzes verteilt, hauptsächlich langs der Haupttransversalen des Igman (siehe die beigefügte Landkarte). Dabei wurde besonders darauf geachtet die Phänopunkte in den einzelnen Reihen so auszuwählen, dass der Höhenabstand zwischen den Punkten 100 m beträgt und noch das Ausbreiten wichtigster Baumarten (Buche, Tanne, Fichte) von den niedrigsten bis zu den obersten Standorten zu umfassen. Es wurden insgesamt 97 Phänopunkte gegründet (ein Punkt auf caa 100 ha). Sie zählen 25 Baum- und Straucharten. Die Beobachtungsobjekte waren hauptsächlich Gruppen von 5 Bäumen und nur ausnahmsweise einzelne Bäume.

Der Igman stellt einen Teil des Gebirgsmassivs Bosniens dar. Vom Sarajevoer Feldausgehend, welches das Igman-Gebirge auf caa 500 m Meereshöhe umfasst, steigt das Gelände steile Abhänge hoch bis hin zu einem aufgewallten Plateau, wo sich die Hauptwälder des Igman befinden. Weiter geht es dann über in steile Abhänge und endet mit dem höchsten Gipfel (2067 m) des Gebirges Bjelašnica. Das Gelände ist in allen Richtungen gefaltet und reich an verschiedenartigen Vertiefungen, Hochebenen und Abhängen. Obwohl das Igman-Massiv gänzlich in der Richtung

⁺⁺ Der Igman ist einer der Höchstgipfel des Bergmassivs Igman-Bjelašnica. Das Waldgebiet erhielt seinen Namen von der Forstlichen Fakultät Sarajevo.

N-NO-O liegt, baut sein gefaltetes Gelände derartige Mikroreliefs, die sich in alle Richtungen erstrecken.

Der Igman ist hauptsächlich aus mesozoischen Kalksteinen erbaut. Er hat alle Kennzeichen des Alpenklimas, das durch niedrigere Meereshöhe ziemlich gemildert wird. Charakteristisch sind aber die stark betonten Temperaturänderungen, wodurch am Igman spezifische ökologische Erscheinungen entstanden sind. Es wurde dort die Minimaltemperatur Jugoslawiens überhaupt gemessen, $-43,2^{\circ}\text{C}$.

In den Wäldern des Igmans befindet sich ein Reichtum an Gattungen, zu denen die meisten Baumarten Jugoslawiens gehören (Tanne, Fichte, Kiefer, Buche, Ahorn, Eiche, Ulme, Tilia, Esche, Weissbuche usw.), welche sich mit anderen Pflanzengattungen und Pflanzenarten in den Waldgesellschaften des Igman von der niedrigsten Lage bis zur oberen Waldgrenze bei den Bjelašnica-Gipfel natürlicherweise abwechseln.

Die Daten der mehrjährigen Beobachtungen sind in dieser Arbeit vor allem zur Bestimmung der Vegetationszeit wichtigster Laubbäume, besonders der Buche, benutzt worden. Auf den Intervall zwischen der Blättentfaltung und der Laubverfärbung, in dem die Produktionszeit "de facto" einzelner Baumarten liegt, wurde vor allem geachtet. Die Resultate dieser Beobachtungen sind in den beigefügten Tabellen angeführt. Es wurde z. B. festgestellt, dass sich die Produktionszeit der Buche von der niedrigsten bis zur oberen Lage (Höhenabstand caa 800 m) um caa 24 Tage abkürzt, durchschnittlich 3 Tage pro 100 m. Wegen der bedeutenden Temperaturinversion und wegen des charakteristischen Reliefs läuft diese Abwechslung nicht überall regelmässig. Es bestehen zahlreiche Abweichungen und Sprünge, wobei auf einigen Teilen des Igman der Frühling 8 Tage pro 100 m Meereshöhe später entsteht.

Die meteorologischen Messungen, die in 3 Stationen ständig und auf 12 gewählten Punkten simultan durchgeführt wurden, haben es ermöglicht, die einzelnen phänologischen Erscheinungen am Igman besser zu erklären.

PRILOZI
KARTA, TABELE, GRAFIKONI

14 PRILOZI
15 PRILOZI
16 PRILOZI
17 PRILOZI
18 PRILOZI
19 PRILOZI
20 PRILOZI

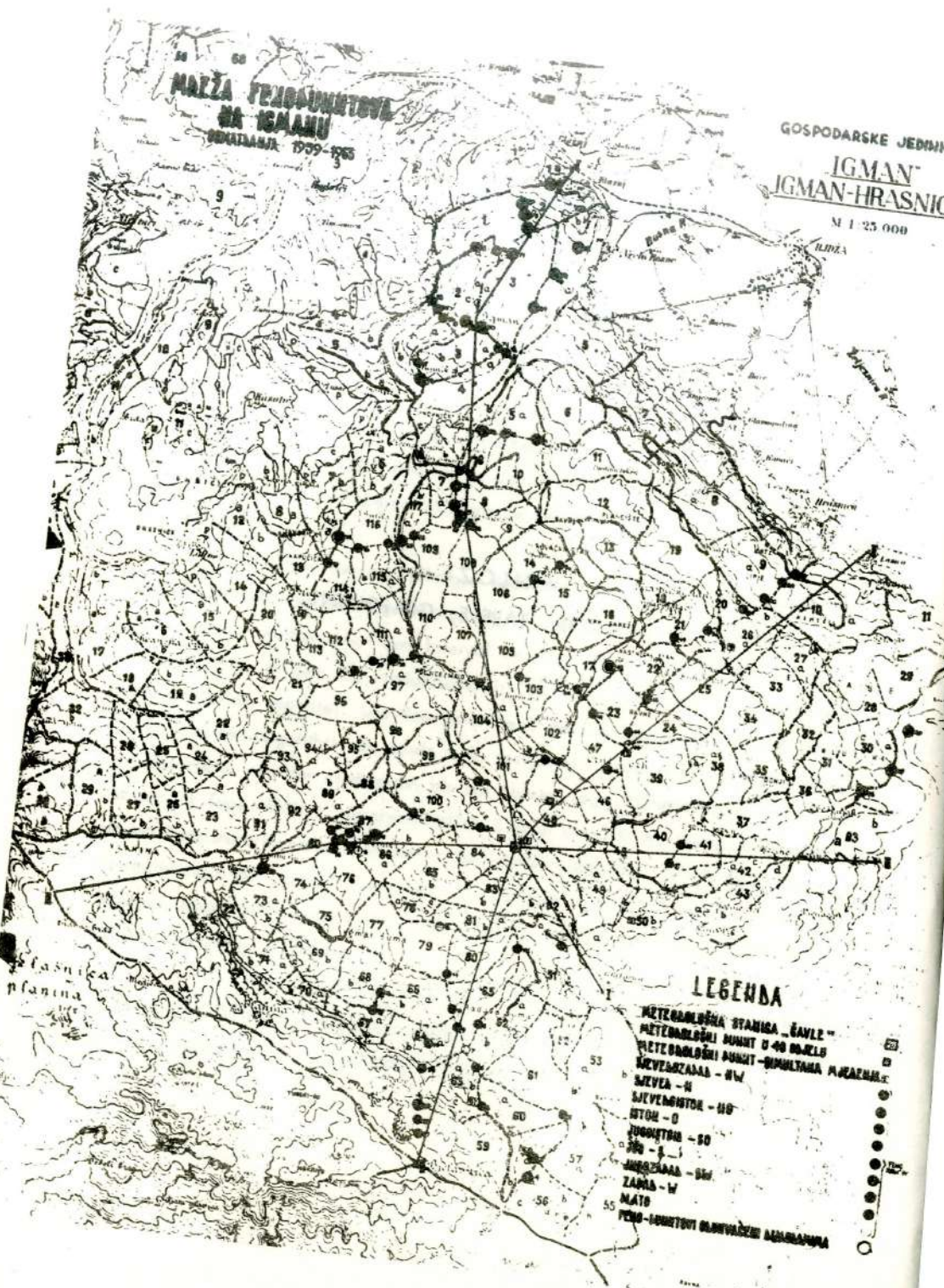
**MAZA TERITORIJNOG
NA IGMANU**

OBIMANJA 1959-1965

GOSPODARSKE JEDNICE

**IGMAN
IGMAN-HRASNICA**

M 1:25 000



LEGENDA

- METEOROLOŠKA STANICA „ČAVLE“
- METEOROLOŠKI PUNJIT U 40 M. NALJE
- METEOROLOŠKI PUNJIT - SIMULTANA MJEŠANJE
- NEVEŠAZANA - NW
- NEVEŠ - N
- SJEVNIŠTOR - NW
- ŠTOH - O
- JUŽNIŠTOR - SO
- ŽU - S
- ŽURČANJA - SW
- ZAPAD - W
- MATA
- PERS-ŠKOTSKI OBLIVNAČKI AŽURIRANJA

Tabela 1

PREGLED FENOLOŠKIH PUNKTOVA
NA KOJIMA SU VRŠENA OSMATRANJA NA IGMANU
 1959-1963 godine

Broj feno pun kta	Broj odjela i lokalitet na kome se nalazi fenopunkt	Nad- mor- ska vis.	E k s p o z i c i j a										Vrste drveća i grmlja koji su osmatrani na fenopunktu	Napomena				
			NW	N	NO	O	SO	S	SW	W	Pl							
1	51	1200												+	bk, sm, jl, jv	Ne postoji od 1961. zbog prose- canja trase dalekovoda		
2	granica 60/61	1300														bk, jl, jv		
3	58	1400														bk, jl, jv		
4	granica 56/58	1500														bk, jv		
5	granica 60/63	1600														bk, sm, jv		
6	granica 62/63	1500													+	bk, jl		
7	četveromedja 62/63/64/65	1600														+	bk, sm, jl	
8	granica 62/65	1500													+	bk, jl		
9	granica 64/65	1500												+		bk, sm, jl		
10	granica 65/66	1400													+	bk, sm, jl		
11	granica 51/65	1300													+	bk, sm, jl		
12	tromedja 66/67/68	1450														+	bk, sm, jl	
13	granica 68/66	1400														+	bk, sm, jl	
14	granica 79/80	1400														+	bk, sm, jl	
15	granica 79/81	1400														+	bk, sm, jv	
16	granica 76/86	1600														+	bk, sm, jv	
17	granica 86/87	1500														+	bk, sm, jl	
18	granica 86/87	1400														+	bk, sm, jl, br	
19	tromedja 86/87/100	1300															+	bk, sm, jl, jv, br.
20	granica 84/100	1200															+	sm, jl

Broj feno punk ta	Broj odjela i lokalitet na kome se nalazi fenopunkt	Nad- mor- ska vis.	E k s p o z i c i j a								Vrste drveća i gmlja koji su osmatrani na fenopunktu	Napomena		
			NW	N	NO	O	SO	S	SW	W			Pl	
21	granica 87/90 vrelo Javornik	1500		+									bk, sm, jl	
22	90	1600									+		bk, sm, jl	
23	87	1600		+									bk, sm, jl, jv	
24	76	1600						+					bk, sm, jl, jv	
25	granica 76/90	1600									+		bk, sm, jl	
26	tromedja 90/91/92	1550		+									bk, sm, jl, jv	
27	111	1200						+					sm, jl	
28	granica 97/111	1300		+									bk, sm, jl	
29	granica 97/111	1400		+									bk, sm, jl	
30	tromedja 96/97/112	1450										+	bk, sm, jl, jv	
31	114 na granici g.j. Igman	1400						+					bk, sm, jl	
32	116, na granici g.j. Igman	1300		+									bk, jl.	
33	granica 115/116	1200							+				bk, sm, jl	
34	granica 115/116	1100								+			bk, sm, jl	
35	granica 17/102	1400									+		sm, jl, bb	
36	trom. 17/102/103 Radi Vrat	1500										+	sm, jl, bb	
37	103	1400										+	bk, sm, jl, bb	
38	granica 104/105	1300										+	sm, jl.	
39	101 na cesti M. Koliba-Tabla	1200										+	sm, bb	
40	granica 48/101	1300										+	sm, jl, bb	
41	granica 23/47	1400	+										sm, jl, bb	
42	17, vrelo Hrast. Stan	1300										+	sm, jl, jv, br	
43	granica 23/24 cesta za Sirovce	1300										+	bk, sm, jl	

Broj feno- pun- kta	Broj odjela i lokalitet na kome se nalazi fenopunkt	Nad- mor- ska vis.	E k s p o z i c i j a								Vrsta drveća i gmlja koji su osmatrani na fenopunktu	Napomena		
			NW	N	NO	O	SO	S	SW	W			Pl	
44	granica 23/24	1400			+								bk, sm, jl, jv	
45	četv. 23/24/39/47 Crni Vrh	1500											+ sm, jl, bb	
46	47, lov. staza br. IV	1400								+			sm, jl	
47	granica 40/41	1400								+			sm, jl	
48	granica 40/41	1300		+									bk, sm, jl	
49	21	1200			+								bk, sm, jl	
50	granica 21/22	1100			+								jl, jv	
51	20	1000			+								sm, jl, jg	
52	9. g. j. Igman- Hrasnica	900			+								sm, jl	
53	64, Josipova staza	1500			+								bk, sm, jl, jv	
54	Josipova staza	1600			+								bk, sm, jl	
55	Josipova staza	1700			+								bk	
56	Josipova staza	1800			+								kk	
57	Josipova staza	1900			+								kk	
58	30, granica gosp. jedinica	1100						+					bk, hr, jg	
59	30, granica gosp. jedinica	1000						+					hr, jg	
60	put za Krupac	900						+					bk, hr, jg, bg, kl	
61	put za Krupac	800						+					bk, hr, jg, be	
62	put za Krupac	700						+					hr, bg, cg	
63	put za Krupac	600						+					cg, cj, bg	
64	granica 9/10 g. j. Igman-Hrasnica	800						+					sm, jl, bg, kl	
65	granica 9/10 g. j. Igman-Hrasnica	700						+					bg, kl, cj	
66	granica 1/3 g. j. Igman	1000								+			bk, jg, bg, be, kl.	
67	granica 1/3 g. j. Igman	1100								+			bk, jg, cg	

Broj feno- pun- kta	Broj odjela i lokalitet na kome se nalazi fenopunkt	Nad- mor- ska vis.	E k s p o z i c i j a								Vrsta drveća i grmljja koji su osmatrani na fenopunktu	Napomena		
			NW	N	NO	O	SO	S	SW	W			Pl	
68	granica 1/2 g.j. Igman	1100		+									bk, jv	
69	2, g.j. Igman	1200										+	bk, sm, jl, jg	
70	granica 3/3	1200						+					hr, cg, cb	
71	granica 3/4 g.j. Igman	1100								+			jg, cg, cb	
72	4, g.j. Igman	1000								+			jg, bj, cj, cg	
73	granica 1/2 g.j. Igman	900		+									bk	
74	granica 1/2 g.j. Igman	1000	+										bk, jg	
75	2, na granici g.j. Igman	1000										+	bk, jg, cg	
76	1, g.j. Igman- Hrasnica	1100		+									bk, jg, bz	
77	3, g.j. Igman- Hrasnica	1100			+								bk, jg, bg, cg, li	
78	gran. 1/2 g.j. Igman- Hrasnica	1000		+									bk	
79	gran. 1/2 g.j. Igman-Hrasnica	900		+									bk, jg	
80	gran. 1/2 g.j. Igman-Hrasnica	800		+									bk, jv	
81	2, gran. g.j. Igman-Hrasnica	600		+									bg, kl, jo, lj, dr	
82	4, g.j. Igman- Hrasnica	700						+					bg, kl, lj, dr	
83	4, g.j. Igman- Hrasnica	800								+			bg, kl, lj, dr, jg.	
84	granica 3/4 Igman-Hrasnica	900								+			bg, cg, cj, m, lj	
85	granica 109/117	1100										+	bk, sm, jl, jv, br.	
86	granica 109/117	1200										+	bk, sm, jl, jv, br	

Broj feno- punta kra	Broj odjela i lokalitet na kome se nalazi fenopunkt	Nad- mor- ska vis.	E k s p o z i c i j a								Vrste drveća i gmlja koji su osmatrani na fenopunktu	Napomena		
			NW	N	NO	O	SO	S	SW	W			Pl	
87	granica 7/109	1300										+	bk, sm, jl, jv	
88	granica 9/108	1300										+	bk, sm, jl, jv	
89	granica 14/15	1400										+	sm, jl, bb	
90	granica 14/15	1300										+	sm, jl, jg	
91	granica 5/10	1200										+	bk, sm, jl, jv, br, bj, cj, mlj, li	
92	granica 5/6	1100	+										bk, sm, jl, bj	
93	granica 5/6	1000										+	bk, sm, jl, br	
94	tromedja 6/7/8	1000	+										bk, sm, jl	
95	granica 7/8	1100		+									bk, sm, jl, jv, br, bj	
96	granica 7/8	1200		+									bk, sm, jl, jv, mlj	
97	granica 7/8	1300		+									bk, sm, jl, jv	

LEGENDA

bk - bukva;	sm - smrča;	jl - jela;	bb - bor bijeli;
cb - bor crni;	jv - javor gorski;	jg - javor gluhač;	kl - klen;
mlj - mliječ.	hr - hrast kitnjak;	br - brijest gorski;	
bz - breza;	bg - grab;	cg - grab crni;	
bj - jasen bijeli;	cj - jasen crni;	ja - jasika;	
dr - drijen	lj - lijeska	i - iva;	
m - mukinja;	be - brekinja;	kk - klekovina;	
li - lipa maloliska;		jo - joha crna.	

+ označava na kojoj ekspoziciji se nalazi dotični fenopunkt.

Tabela 2

ZASTUPLJENOST FENOPUNKTOVA
PREMA NADMORSKIM VISINAMA I EKSPOZICIJAMA U OSNOVANOJ MREŽI NA IGMANU
(Osmatranja 1959-1963.)

Nadmorska visina	E k s p o z i c i j a									Ukupno	Napomena
	NW	N	NO	O	SO	S	SW	W	Plato		
600		81		63						2	
700			65,82	62						3	
800		80	64	61,83						4	
900		73,79	52	60,84						5	
1000	74,94	78	51	59	72	66		75,93		9	
1100	92	68,76,95	50,77	34,58	71	67		85		11	
1200		96	20,49	27,33 70		39,86	1	69,91		11	
1300		2,28,32, 48,97	11,43	42,88 90	19	40		38,87		14	
1400	41	3,10,13, 29	18,31 44	35	89	14,46 47		37	15	15	
1500	9	4,8,12, 21	17,53			6		30	36,45	11	Punktovi 12 i 30 na- laze se stvarno na 1450 m.
1600		5,23,26	54	24		25		22	7,16	9	Punkt 26 nalazi se stvarno na 1550 m.
1700			55							1	
1800			56							1	
1900			57							1	
UKUPNO:	5	25	20	17	4	10	1	10	5	97	

Tabela 3

PREGLED FENOPUNKTOVA
NA KOJIMA JE ZASTUPLJENA BUKVA

Nadmorska visina	E k s p o z i c i j a									Ukupno
	NW	N	NO	O	SO	S	SW	W	PI	
800		80			61					2
900		73,79			60					3
1000	74,94	78					66	75,93		6
1100	92	68,76 95	77	34,58		67		85		9
1200		96	49	33		86	1	69,91		7
1300		2,28,32, 48,97	11,43	88	19			87		10
1400		3,10,13, 29	18,31, 44			14		37	15	10
1500	9	4,8,12, 21	17,53			6		30		9
1600		5,23,26	54	24		25		22	7,16	9
1700			55							1
UKUPNO:	4	24	11	7	1	6	1	9	3	66

SREDNJE I KRAJNJE VRIJEDNOSTI POČETKA NEKIH FENOFAZA
BUKVE NA RAZLIČITIM NADMORSKIM VISINAMA I EKSPOZICIJAMA IGMANA
 - Ekspozicija sjeverna (N) -

Nadmorska visina	Prosjeak 1959-1963.			Amplituda prosjeka 1959-1963.			Absolutna amplituda 1959-1963.			NAPOМЕНА		
	a	b	p	a	b	p	a	b	p			
800	18.4.	29.4.	25.9.	26.3.59.	15.4.61.	15.9.62.	30.9.61.	23.3.59.	15.4.61.	15.9.62.	30.9.61.	U račun su uzeti svi fenopunktovi
900	18.4.	29.4.	24.9.	23.3.59.	12.4.61.	9.9.61.	23.9.61.	23.3.59.	8.4.61.	9.9.61.	23.9.61.	na pojedinim nad-
1000	22.4.	7.5.	22.9.	18.5.63.	25.5.63.	8.10.59.	13.10.59.	18.5.63.	25.5.63.	8.10.59.	13.10.59.	morskim visinama
1100	23.4.	4.5.	28.9.	28.3.59.	22.4.61.	9.9.61.	23.9.61.	23.3.59.	22.4.61.	9.9.61.	23.9.61.	na kojima se nala-
1200	25.4.	2.5.	30.9.	18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	12.10.63.	18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	12.10.63.	zi bukva na ovaj
1300	3.5.	10.5.	24.9.	2.4.59.	15.4.61.	9.9.61.	23.9.61.	1.4.59.	15.4.61.	9.9.61.	23.9.61.	ekspoziciji - ukup
1400	5.5.	15.5.	22.9.	14.4.61.	24.4.61.	25.9.62.	5.10.62.	13.4.61.	20.4.61.	22.9.62.	2.10.62.	no 24 punkta, 109
1500	9.5.	17.5.	20.9.	4.5.59.	6.5.63.	6.10.59.	12.10.59.	4.5.59.	6.5.63.	6.10.59.	12.10.59.	stabala.
1600	9.5.	19.5.	21.9.	13.4.61.	27.4.61.	8.9.60.	22.9.61.	13.4.61.	27.4.61.	7.9.60.	22.9.61.	
				26.5.63.	26.5.59.	13.10.61.	19.10.60.	26.5.63.	20.5.59.	13.10.61.	19.10.60.	
				11.4.61.	3.5.61.	9.9.60.	23.9.60.	10.4.61.	30.4.61.	9.9.60.	23.9.60.	
				11.5.60.	25.5.60.	4.10.63.	12.10.60.	11.5.60.	25.5.60.	4.10.63.	12.10.60.	
				17.4.61.	2.5.61.	9.9.60.	19.9.62.	17.4.61.	26.4.61.	9.9.60.	19.9.62.	
				20.5.63.	24.5.60.	30.9.63.	6.10.63.	20.5.63.	24.5.60.	30.9.63.	12.10.63.	
				17.4.61.	7.5.61.	14.9.61.	22.9.59.	17.4.61.	3.5.61.	11.9.61.	22.9.59.	
				16.5.63.	24.5.60.	29.9.63.	9.10.63.	20.5.63.	24.5.60.	5.10.63.	10.10.63.	

a = faza bubrenja pupova

b = " početka razvijanja lista

c = " početka žućenja lista

p = " 50 % lista požutjela

SREDNJE I KRAJNJE VRIJEDNOSTI POČETKA NEKIH FENOFAZA
BUKVE NA RAZLIČITIM NADMORSKIM VISINAMA I EKSPOZICIJAMA IGMANA

- Ekspozicija - istočna (0) -

Nadmorska visina	Prosjeak 1959 - 1963.				Amplituda prosjeka 1959 - 1963.				Apsolutna amplituda 1959 - 1963.				NAPOMENA
	a	b	o	p	a	b	o	p	a	b	o	p	
800	18.4.	3.5.	18.9.	4.10.	7.4.59.	26.4.59.	10. 9.59.	22. 9.61.	5.4.59.	23.4.59.	7. 9.59.	22. 9.61.	U račun su uzeti svi fenopunktovi
900	19.4.	29.4.	21.9.	6. 10.	3.5.62.	9.5.62.	30. 9.63.	12.10.60.	3.5.62.	9.5.62.	30. 9.63.	19.10.60.	na pojedinim nad-
1100	27.4.	7.5.	22.9	4.10.	5.4.59.	10.4.59.	7. 9.59.	22. 9.61.	5.4.59.	10.4.59.	7. 9.59.	22. 9.61.	morskim visinama
1200	30.4.	10.5.	22.9.	6.10.	9.5.62.	16.5.62.	2.10.62.	12.10.60.	9.5.62.	16.5.62.	2.10.62.	12.10.60.	na kojima se na-
1300	1.5.	9.5.	26.9.	4.10.	13.4.61.	27.4.61.	13. 9.59.	21. 9.62.	10.4.61.	17.4.61.	7. 9.59.	17. 9.62.	lazi bukva na
1600	8.5.	21.5	17.9.	27.9.	9.5.62.	17.5.60.	2.10.62.	12.10.59.	9.5.62.	17.5.60.	2.10.62.	13.10.59.	ovoj ekspoziciji
					11.4.61.	29.4.61.	14. 9.61.	2.10.61.	10.4.61.	24.4.61.	11. 9.61.	2.10.61.	- ukupno 7 punk-
					9.5.63.	16.5.63.	29. 9.63.	10.10.59.	15.5.63.	21.5.63.	5.10.63.	12.10.59.	tova, 30 stabala.
					20.4.61.	27.4.61.	15. 9.61.	22. 9.61.	20.4.61.	27.4.61.	15. 9.61.	22. 9.61.	
					8.5.59.	16.5.59.	4.10.63.	11.10.63.	8.5.59.	16.5.59.	4.10.63.	11.10.63.	
					17.4.61.	15.5.62.	13. 9.62.	20. 9.62.	17.4.61.	15.5.62.	13. 9.62.	20. 9.62.	
					17.5.60.	24.5.60.	29. 9.63.	6.10.63.	17.5.60.	24.5.60.	5.10.63.	12.10.63.	

faza a - bubenje pupova
" b - razvijanje lista
" o - početak žućenja lista
" p - 50 % lista požutjelo

SREDNJE I KRAJNJE VRIJEDNOSTI POČETKA NEKIH FENOFAZA
BUKVE NA RAZLIČITIM NADMORSKIM VISINAMA I EKSPOZICIJAMA IGMANA

- Ekspozicija - južna (S) -

Nadmorska visina	Prosjeak 1959- 1963.			Amplituda prosjeka 1959-1963.			Apsolutna amplituda 1959- 1963.			NAPOМЕНА
	a	b	p	a	b	p	a	b	p	
1000	21.4.	3.5.	29.9.	3.4.59.	21.4.61.	30. 9.61.	1.4.59.	15.4.61.	30. 9.61.	U račun su uzeti svi fenopunktovi
				18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	12.10.63.
1100	23.4.	7.5.	26.9.	4.4.59.	22.4.61.	16. 9.61.	4.4.59.	22.4.61.	16.9. 61.	23. 9.61.
				18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	12.10.63.
1200	29.4.	8.5.	4.10.	13.4.61.	4.5.61.	24. 9.62.	13.4.61.	4.5.61.	22. 9.62.	na pojediniim nad- morskim visinama
				6.5.59.	14.5.59.	15.10.61.	8.5.59.	16.5.59.	19.10.61.	na kojima se nalaze
1400	5.5.	15.5.	19.9.	27.4.61.	10.5.61.	9. 9.60.	27.4.61.	10.5.61.	9. 9.60.	zi bukva na ovoj
				11.5.60.	25.5.60.	30. 9.63.	11.5.60.	25.5.60.	4.10.63.	11.10.63.
1500	9.5.	14.5.	20.9.	23.4.61.	10.5.61.	11. 9.61.	19.4.61.	10.5.61.	7. 9.61.	ekspoziciji, ukupno
				20.5.63.	19.5.59.	30. 9.63.	20.5.63.	23.5.59.	30. 9.63.	6 punktova,
1600	6.5.	22.5	21.9.	17.4.61.	18.5.61.	11. 9.61.	17.4.61.	8.5.61.	11. 9.61.	26 stabala.
				17.5.60.	25.5.62.	29. 9.63.	17.5.60.	25.5.62.	5.10.63.	12.10.63.

faza a - bubenje pupova

" b - razvijanje lista

" o - početak žućenja lista

" p - 50 % lista požutjelo

Tabela 4-d

SREDNJE I KRAJNJE VRIJEDNOSTI POČETKA NEKIH FENOFAZA
BUKVE NA RAZLIČITIM NADMORSKIM VISINAMA I EKSPOZICIJAMA IGMANA

- Ekspozicija - zapadna (W) -

Nadmorska visina	Prosjeak 1959.-1963.			Amplituda prosjeka 1959.-1963.			Apsolutna amplituda 1959.-1963.			NAPOMENA
	a	b	p	a	b	p	a	b	p	
1000	23.4.	4.5.	3.10.	28.3.59.	20.4.61.	19. 9.60.	26.3.59.	15.4.61.	17.9.60.	24. 9.60.
				18.5.63.	25.5.63.	11.10.63.	18.5.63.	25.5.63.	11.10.63.	22.10.61.
1100	2.5.	12.5.	28.9.	13.4.61.	4.5.61.	16. 9.61.	13.4.61.	4.5.61.	11. 9.61.	2.10.61.
				17.5.60.	24.5.60.	6.10.59.	19.5.60.	25.5.60.	6.10.59.	12.10.59.
1200	24.4.	6.5.	1.10.	11.4.61.	18.4.61.	22.9.62.	8.4.61.	15.4.61.	22. 9.62.	30. 9.61.
				18.5.63.	25.5.63.	14.10.61.	18.5.63.	25.5.63.	14.10.61.	22.10.61.
1300	29.4.	7.5.	3.10.	20.4.61.	2.5.61.	22. 9.62.	20.4.61.	27.4.61.	22. 9.62.	2.10.62.
				5.5.59.	11.5.59.	13.10.61.	8.5.59.	12.5.59.	13.10.61.	19.10.61.
1400	-	-	1.10.	-	-	29. 9.62.	-	-	29. 9.62.	5.10.62.*)
						4.10.63.			4.10.63.	11.10.63.
1500	30.4.	15.5.	21.9.	12.4.61.	8.5.61.	15. 9.61.	10.4.61.	8.5.61.	11. 9.61.	2.10.61.
				9.5.63.	17.5.63.	29. 9.62.	15.5.63.	21.5.63.	29. 9.62.	7.10.60.
1600	7.5.	19.5.	20.9.	17.4.61.	15.5.62.	12. 9.61.	17.4.61.	15.5.62.	11. 9.61.	22. 9.59.
				17.5.60.	24.5.61.	29. 9.63.	17.5.60.	24.5.61.	5.10.63.	12.10.63.

faza a - burenje pupova

" b - razvijanje lista

" o - početak žućenja lista

" p - 50 % lista požutjelo

*) Osmatranja vršena samo u jesen 1962. i 1963. godine.

U račun su uzeti svi fenopunktlavi na pojedinim nadmorskim visinama na kojima se nalazi bukva na ovoj ekspoziciji ukupno 9 punktova, 34 stabla.

Tabela 5

Fakultetsko šumsko ogledno dobro
"IGMAN"
Šumarskog fakulteta u Sarajevu

Geografske koordinate
transverzala Igmána:
sjev. širina 43°45'
ist. dužina 18°15'
/po Greenw./

POČETAK FENOFAZA

kojima je izražena dužina vegetacionog - produkcionog - perioda bukve
na različitim nadmorskim visinama na sjevernoj ekspoziciji Igmána

Nadmorska visina	Faza početka		Prema nadmorskoj visini na 800 m				Ukupna razlika među počecima faza /b/ i /o/	Trajanje vegetacionog produkcionog perioda	NAPOMENA
	razvijanja lista	žućenja lista	kasniji /-/ raniji /+/ početak faze /b/	raniji /-/ kasniji /+/ početak faze /o/	d'	a			
m	/b/	/o/			d'	a	n	a	
800	29.4.	25.9.	o	o	o	o	o	149	U račun su uzeti svi fenopunktovi na pojedinim nadmorskim visinama na kojima se nalazi bukva na sjevernoj ekspoziciji - ukupno 24 punkta, 109 stabala.
900	29.4.	24.9.	o	-1	-1	-1	-1	148	
1000	7.5.	22.9.	-8	-3	-3	-3	-11	138	
1100	4.5.	28.9.	-5	+3	+3	+3	-2	147	
1200	2.5.	30.9.	-3	+5	+5	+5	+2	151	
1300	10.5.	24.9.	-11	-1	-1	-1	-12	137	
1400	15.5.	22.9.	-16	-3	-3	-3	-19	130	
1500	17.5.	20.9.	-18	-5	-5	-5	-23	126	
1600	19.5.	21.9.	-20	-4	-4	-4	-24	125	

Datumi označavaju srednje vrijednosti početka faza /b/ i /o/ za petogodišnji period osmatranja/1959-63/.

POČETAK FENOFAZA BUKVE
NA NEKIM TAČKAMA OSMATRANJA NA IGMANU
/1959-1963/

Tabela 6

Broj feno- punkta	P o č e t a k f e n o f a z e										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
<u>1959. godina</u>											
28	8.5.	18.5.	24.5.	31.5.	3.10.	-	-	12.10.	21.10.	27.10.	Sva tri punkta se
32	8.5.	18.5.	27.5.	1.6.	28.9.	-	-	30.9.	16.10.	24.10.	nalaze na nadm.
97	4.5.	16.5.	21.5.	26.5.	6.10.	-	-	12.10.	23.10.	3.11.	vis. od 1300 m i eksponirani su pre- ma sjeveru.
<u>1960. godina</u>											
28	10.5.	17.5.	24.5.	31.5.	15.9.	7.10.	13.10.	20.10.	24.10.	31.10.	Datumi označavaju
32	4.5.	17.5.	24.5.	31.5.	15.9.	7.10.	12.10.	13.10.	20.10.	27.10.	srednje vrijednosti
97	4.5.	11.5.	17.5.	29.5.	29.9.	6.10.	12.10.	20.10.	27.10.	3.11.	početka fenofaza. U početnoj godini /1959/ nisu vršena osmatranja faza "u _p " i "u _r ".
<u>1961. godina</u>											
28	10.4.	3.5.	15.5.	25.5.	11.9.	2.10.	12.10.	19.10.	26.10.	2.11.	
32	10.4.	3.5.	15.5.	25.5.	14.9.	2.10.	10.10.	17.10.	24.10.	1.11.	
97	13.4.	27.4.	4.5.	11.5.	13.10.	19.10.	28.10.	4.11.	7.11.	11.11.	
<u>1962. godina</u>											
28	3.5.	9.5.	16.5.	23.5.	29.9.	5.10.	9.10.	21.10.	27.10.	4.11.	
32	3.5.	12.5.	21.5.	26.5.	22.9.	2.10.	7.10.	14.10.	22.10.	30.10.	
97	24.4.	3.5.	15.5.	22.5.	22.9.	2.10.	7.10.	15.10.	24.10.	2.11.	
<u>1963. godina</u>											
28	8.5.	16.5.	23.5.	1.6.	1.10.	7.10.	14.10.	22.10.	29.10.	5.11.	
32	8.5.	15.5.	21.5.	29.5.	30.9.	6.10.	14.10.	23.10.	30.10.	7.11.	
97	30.4.	6.5.	17.5.	30.5.	4.10.	11.10.	19.10.	26.10.	5.11.	10.11.	

Tabela 7

Nadmorska visina 1300 m
Ekspozicija sjeverna /N/

DUŽINA VEGETACIONOG PERIODA BUKVE
na nekim fenopunktovima na Igmanu

Broj feno- punkta	Cijeli vegetacioni period /faze a - u/					Produkcioni period /faze b - o/				
	1959.	1960.	1961.	1962.	1963.	1959.	1960.	1961.	1962.	1963.
						d	a	n	a	
28	172	174	206	185	181	138	121	131	143	138
32	179	176	205	180	183	138	121	134	133	138
97	183	183	212	192	194	143	141	169	142	151

SREDNJE MJESEČNE TEMPERATURE VAZDUHA (C°)
PREMA PODACIMA NA METEOROLOŠKOM PUNKTU U ODJELU 48 NA I G M A N U

N. v. 1314 m

God.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Srednja god.	Amplituda	God. suma
1959.	- 4,0	- 3,9	3,5	4,4	8,3	11,4	14,6	13,0	9,3	5,1	2,2	8,0	5,4	18,6	
1960.	- 3,3	- 1,9	1,0	3,8	8,0	12,5	12,9	15,5	10,5	9,6	4,9	1,4	6,2	18,8	
1961.	- 3,3	- 1,6	1,7	7,6	7,5	13,4	13,4	14,2	12,9	8,2	3,8	- 2,3	6,3	17,5	
1962.	- 1,6	- 4,7	- 2,6	4,1	10,0	11,1	14,9	16,8	11,8	7,1	2,2	- 5,5	5,3	22,3	
Pros.	- 3,0	- 3,4	2,9	5,0	8,4	12,1	14,0	14,9	11,1	7,5	3,3	- 1,4	5,8	17,9	

PADAVINE (mm) REGISTROVANE NA METEOROLOŠKOJ STANICI "ČAVLE" NA IGMANU

N. v. 1214 m

1959.	177,5	37,0	60,2	167,1	175,1	154,6	143,4	207,8	149,3	158,9	148,8	441,0		2020,7
1960.	93,8	205,6	124,6	123,1	87,9	111,4	124,8	34,2	97,5	158,0	252,8	267,6		1681,3
1961.	59,9	45,6	73,0	90,8	215,2	42,2	83,0	27,6	19,6	304,6	232,6	117,4		1311,5
1962.	106,0	144,8	331,3	173,8	44,3	62,8	74,4	10,6	72,3	44,7	458,3	183,8		1707,1
Pros.	109,3	108,2	147,3	138,7	130,6	92,7	106,4	70,0	84,7	166,6	273,1	252,4		1680,0

Tabela 9

Fenopunkt 97
Nadmorska visina 1300 m
Ekspozicija - sjever (N)

NASTUP FENOFAZA BUKVE I GORSKOG JAVORA NA IGMANJU
(1959 - 1963)

Godina osmatranja	Vrsta drveća	P o č e t a k f e n o f a z e											NAPOMENA			
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k				
1959.	bukva	4.5.	16.5.	21.5.	26.5.	6.10.	-	-	12.10.	23.10.	3.11.					
	javor	3.5.	15.5.	21.5.	26.5.	30.9.	-	-	18.10.	28.10.	3.11.					
1960.	bukva	4.5.	11.5.	17.5.	29.5.	29.9.	6.10.	12.10.	20.10.	27.10.	3.11.					
	javor	30.4.	7.5.	14.5.	21.5.	24.9.	1.10.	8.10.	15.10.	22.10.	27.10.					
1961.	bukva	13.4.	27.4.	4.5.	11.5.	13.10.	19.10.	28.10.	4.11.	7.11.	11.11.					
	javor	20.4.	27.4.	4.5.	11.5.	26.9.	1.10.	9.10.	17.10.	25.10.	2.11.					
1962.	bukva	24.4.	3.5.	15.5.	22.5.	22.9.	2.10.	7.10.	15.10.	24.10.	2.11.					
	javor	24.4.	3.5.	15.5.	22.5.	22.9.	2.10.	7.10.	15.10.	24.10.	31.10.					
1963.	bukva	30.4.	6.5.	17.5.	30.5.	4.10.	11.10.	19.10.	26.10.	5.11.	10.11.					
	javor	30.4.	6.5.	17.5.	30.5.	4.10.	11.10.	19.10.	26.10.	5.11.	10.11.					

Datumi označavaju srednje
vrijednosti početka faza
svih stabala na punktu za
pojedinu godinu.
U 1959. godini faze "p" i
"r" nisu registrirane.

1960. je prestupna godina.

TERMINSKE DNEVNE TEMPERATURE I SREDNJA DNEVNA
TEMPERATURA PREMA REGISTRACIJI NA METEOROLOŠKOM PUNKTU "ODJEL 48"
NA IGMANU

(Period osmatranja 1959-1963)

Nadmorska visina 1314 m

Datum	Temperature (C°)				Datum	Temperatura (C°)				
	Dnevne terminske			Srednja dnevna		Dnevne terminske			Srednja dnevna	
	7 ^h	14 ^h	21 ^h			7 ^h	14 ^h	21 ^h		
1959. godina					1960. godina					
21.4.	- 4,5	- 0,7	- 2,4	- 2,5	21.4.	3,2	4,3	3,6	3,7	
22.4.	- 3,3	- 2,3	- 3,2	- 3,0	22.4.	3,7	7,1	3,3	4,4	
23.4.	- 3,2	- 0,8	- 1,4	- 1,7	23.4.	2,4	5,2	3,1	3,4	
24.4.	- 1,4	0,7	- 0,1	- 0,2	24.4.	1,2	6,0	2,1	2,8	
25.4.	0,0	5,3	1,1	1,9	25.4.	4,6	- 2,1	- 3,1	- 0,9	
26.4.	0,9	8,9	3,4	4,2	26.4.	- 3,9	0,0	- 2,5	- 2,2	
27.4.	2,7	9,7	4,5	5,4	27.4.	- 2,4	6,0	1,0	1,4	
28.4.	2,6	11,4	7,5	7,2	28.4.	- 0,6	- 0,2	1,2	0,4	
29.4.	4,9	14,7	8,4	9,1	29.4.	- 0,5	1,7	0,5	0,6	
30.4.	6,2	11,2	7,7	8,2	30.4.	0,7	3,0	0,5	1,2	
1.5.	4,9	6,9	4,0	5,0	1.5.	0,6	1,8	1,5	1,4	
2.5.	4,2	6,1	5,4	5,3	2.5.	- 0,4	0,1	0,0	- 0,1	
3.5.	2,4	5,5	4,1	4,0	3.5.	0,0	3,9	0,8	1,4	
4.5.	1,8	9,0	3,7	4,6	4.5.	0,7	5,4	2,1	2,6	
5.5.	2,5	12,1	5,8	6,6	5.5.	3,1	4,9	2,8	3,4	
1961. godina					1962. godina					
27.3.	- 0,4	7,0	1,3	2,3	16.4.	3,6	11,3	4,4	5,9	
28.3.	- 1,7	- 3,4	- 7,1	- 4,8	17.4.	4,3	10,6	5,5	6,5	
29.3.	- 6,0	1,1	- 1,5	- 2,0	18.4.	5,1	15,1	6,2	8,2	
30.3.	1,0	5,4	1,0	2,1	19.4.	6,9	12,7	5,3	7,6	
31.3.	3,4	8,0	5,0	5,4	20.4.	5,8	13,4	5,4	7,5	
1.4.	3,2	9,0	4,1	5,1	21.4.	7,0	15,6	7,5	9,4	
2.4.	2,1	10,9	3,5	5,0	22.4.	7,6	16,0	7,9	9,8	
3.4.	4,2	8,5	4,1	5,2	23.4.	8,0	16,3	9,3	10,7	
4.4.	3,1	11,1	5,8	6,4	24.4.	7,6	16,6	9,0	10,6	
5.4.	4,6	13,8	6,6	7,9	25.4.	7,2	15,1	7,6	9,4	
6.4.	5,7	15,6	9,4	10,0	26.4.	7,6	12,0	5,9	7,8	
7.4.	9,5	17,9	10,4	12,0	27.4.	9,0	16,0	5,8	9,2	
8.4.	8,9	15,8	10,2	11,3	28.4.	1,8	6,1	2,2	3,1	
9.4.	6,4	14,0	8,3	9,2	29.4.	- 0,4	0,3	- 0,5	- 0,3	
10.4.	6,8	12,2	8,1	8,8	30.4.	- 0,5	- 0,4	- 1,4	- 0,9	
1963. godina										
21.4.	5,0	9,9	5,4	6,4						
22.4.	6,2	10,2	6,2	7,2						
23.4.	5,1	12,8	6,4	7,7						
24.4.	4,7	5,5	2,8	4,0						
25.4.	4,1	6,8	4,0	4,7						
26.4.	5,3	6,7	2,8	4,4						
27.4.	4,0	5,9	4,7	4,8						
28.4.	3,5	8,1	4,6	5,2						
29.4.	2,7	7,5	5,6	5,8						
30.4.	1,7	11,0	5,5	5,9						
1.5.	6,8	13,7	7,9	9,1						
2.5.	7,9	12,1	7,1	8,6						
3.5.	7,2	12,1	8,2	8,9						
4.5.	6,2	9,4	5,1	6,4						
5.5.	4,6	8,1	5,3	5,8						

SREDNJE I KRAJNJE VRIJEDNOSTI POČETKA NEKIH FENOFAZA
NEKOLIKO VRSTA DRVEĆA NA RAZLIČITIM NADMORSKIM VISINAMA IGMANA

BUKVA

Broj fe- napunk- ta	Nadmarska visina	Prosjeak 1959-1963.						Amplituda prosjeka 1959-1963.						Apsolutna amplituda 1959-1963.						NAPOMENA
		a	b	o	p	a	b	o	p	a	b	o	p	a	b	o	p			
80	800	18.4.	29.4.	25.9.	5.10.	26.3.59.	15.4.61.	15.9.62.	30.9.61.	23.3.59.	15.4.61.	15.9.62.	30.9.61.	18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	12.10.63.			
79	900	18.4.	30.4.	22.9.	3.10.	23.3.59.	15.4.61.	9.9.61.	23.9.61.	23.3.59.	15.4.61.	9.9.61.	23.9.61.	18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	12.10.63.			
78	1000	22.4.	7.5	22.9.	3.10.	28.3.59.	22.4.61.	9.9.61.	23.9.61.	23.3.59.	22.4.61.	9.9.61.	23.9.61.	18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	12.10.63.	Svi punktovi su ekspozirani pre- ma sjeveru osim punkta 55 koji ima sjevero-istoč- nu ekspoziciju.		
95.	1100	24.4	2.5.	4.10.	12.10.	12.4.61.	19.4.61.	25.9.62.	7.10.60.	6.4.61.	13.4.61.	22.9.62.	6.10.60.	2.5.59.	8.5.59.	13.10.61.	19.10.61.			
96	1200	25.4	2.5	30.9.	9.10.	14.4.61.	24.4.61.	25.9.62.	5.10.62.	13.4.61.	20.4.61.	22.9.62.	2.10.62.	4.5.59.	6.5.63.	6.10.59.	12.10.59.			
97	1300	26.4.	6.5.	1.10.	10.10.	13.4.61.	27.4.61.	22.9.62.	2.10.62.	13.4.61.	27.4.61.	22.9.62.	2.10.62.	4.5.59.	16.5.59.	13.10.61.	19.10.61.			
3	1400	5.5.	14.5.	22.9.	6.10.	23.4.61.	5.5.61.	15.9.61.	1.10.59.	19.4.61.	26.4.61.	7.9.61.	1.10.59.	18.5.60.	18.5.60.	30.9.63.	12.10.60.			
4	1500	9.5.	16.5.	19.9	27.9.	29.4.60.	6.5.61.	8.9.61.	19.9.62.	26.4.61.	3.5.61.	7.9.61.	19.9.62.	18.5.60.	21.5.63.	30.9.63.	7.10.63.			
26	1600	8.5.	20.5.	22.9.	30.9.	17.4.61.	15.5.62.	14.9.60.	22.9.59.	17.4.61.	15.5.62.	9.9.60.	22.9.59.	17.5.60.	24.5.60.	5.10.63.	12.10.63.			
55	1700	10.5.	20.5.	17.9.	25.9.	27.4.61.	10.5.61.	9.9.60.	16.9.60.	27.4.61.	10.5.61.	9.9.60.	16.9.60.	14.5.63.	3.6.63.	27.9.63.	4.10.63.			

JAVOR GORSKI

Broj fe- nopunk- ta	Prosjeak 1959-1963.				Amplituda prosjeaka 1959-1963.				Apsolutna amplituda 1959-1963.				NAPOМЕНА
	a	b	o	p	a	b	o	p	a	b	o	p	
80	17.4.	23.4.	25.9.	4.10.	23.3.59.	4.4.59.	15. 9.62.	30. 9.61.	23.3.59.	4.4.59.	15. 9.62.	30. 9.61.	
					18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	12.10.63.	18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	12.10.63.	
95	22.4.	30.4.	25.9.	2.10.	6.4.61.	13.4.61.	15. 9.60.	22. 9.60.	6.4.61.	13.4.61.	15. 9.60.	22. 9.60.	
					30.4.63.	8.5.59.	4.10.63.	11.10.63.	30.4.63.	8.5.59.	4.10.63.	11.10.63.	
96.	24.4.	1.5.	28.9.	7.10.	13.4.61.	20.4.61.	22. 9.62.	1.10.61.	13.4.61.	20.4.61.	29. 9.62.	1.10.61.	
					30.4.63.	6.5.63.	4.10.63.	11.10.63.	30.4.63.	6.5.63.	4.10.63.	11.10.63.	
97	26.4.	3.5.	27.9.	4.10.	20.4.61.	27.4.61.	22. 9.62.	1.10.60.	20.4.61.	27.4.61.	22. 9.62.	29. 9.60.	
					30.4.63.	7.5.60.	4.10.63.	11.10.63.	30.4.63.	12.5.60.	4.10.63.	11.10.63.	
3	2.5.	8.5.	22.9.	6.10.	17.4.61.	21.4.61.	11. 9.61.	1.10.61.	12.4.61.	19.4.61.	7. 9.61.	28. 9.61.	
					13.5.63.	20.5.63.	30. 9.63.	10.10.60.	13.5.63.	20.5.63.	30. 9.63.	12.10.60.	
4	5.5.	17.5.	20.9.	29.9.	26.4.59.	3.5.61.	12. 9.61.	19. 9.62.	26.4.59.	3.5.61.	7. 9.61.	19. 9.62.	
					13.5.63.	24.5.62.	30. 9.63.	7.10.63.	13.5.63.	24.5.62.	30. 9.63.	7.10.63.	
26	8.5.	20.5.	22.9.	1.10.	17.4.61.	15.5.62.	11. 9.61.	25. 9.61.	17.4.61.	15.5.62.	11. 9.61.	25. 9.61.	
					17.5.60.	24.5.60.	28. 9.63.	5.10.63.	17.5.60.	24.5.60.	28. 9.63.	5.10.63.	
Na punktovima na nadmorskim visinama 900 i 1000 m nema gorškog javora													
HRAST KITNJAK													
62	25.4.	10.5.	25.9.	9.10.	15.4.60.	4.5.60.	15. 9.59.	22. 9.61.	12.4.60.	26.4.60.	7. 9.59.	22. 9.61.	
					16.5.62.	23.5.62.	7.10.63.	18.10.60.	16.5.62.	23.5.62.	7.10.63.	26.10.60.	
61	26.4.	8.5.	22.9.	12.10.	12.4.60.	28.4.59.	7. 9.59.	22. 9.61.	12.4.60.	28.4.59.	7. 9.59.	22. 9.61.	
					16.5.62.	23.5.62.	7.10.63.	19.10.60.	16.5.62.	23.5.62.	7.10.63.	19.10.60.	
60.	25.4.	9.5.	2.10.	10.10.	12.4.60.	1.5.60.	15. 9.61.	22. 9.61.	5.4.59.	26.4.60.	15. 9.61.	22. 9.61.	
					16.5.62.	23.5.62.	17.10.62.	21.10.60.	16.5.62.	23.5.62.	17.10.62.	26.10.60.	
59	26.4.	8.5.	27.9.	11.10.	15.4.60.	24.4.61.	13. 9.59.	22. 9.61.	12.4.60.	24.4.61.	7. 9.59.	22. 9.61.	
					23.5.62.	30.5.62.	17.10.62.	25.10.62.	23.5.63.	30.5.62.	17.10.62.	25.10.62.	
58	27.4.	12.5.	24.9.	9.10.	15.4.60.	6.5.60.	13. 9.59.	22. 9.61.	12.4.60.	4.5.60.	7. 9.59.	22. 9.61.	
					16.5.62.	23.5.62.	17.10.62.	25.10.62.	16.5.62.	23.5.62.	17.10.62.	25.10.62.	
70	30.4.	16.5.	26.9.	9.10.	10.4.59.	9.5.60.	17. 9.60.	30. 9.61.	10.4.59.	5.5.60.	17. 9.60.	30. 9.61.	
					18.5.63.	25.5.63.	8.10.59.	15.10.60.	18.5.63.	25.5.63.	8.10.59.	15.10.60.	

Svi punktovi
ekspozirani
prema istoku.

GRA B

Broj fe- nopunk- ta	Prosjek 1959-1963.				Amplituda prosjeka 1959-1963.				Apsolutna amplituda 1959-1963.				NAPOМЕНА
	a	b	o	p	a	b	o	p	a	b	o	p	
63	25.4.	6.5.	19.9.	27.9.	15.4.59.	24.4.61.	7.9.59.	15.9.59.	15.4.59.	24.4.61.	7.9.59.	13.9.59.	
					9.5.62.	16.5.62.	7.10.63.	14.10.63.	9.5.62.	16.5.62.	7.10.63.	14.10.63.	
62	23.4.	5.5.	15.9.	27.9.	17.4.61.	24.4.61.	1.9.61.	7.9.61.	17.4.61.	24.4.61.	1.9.61.		Punktovi 63,
					3.5.62.	10.5.60.	30.9.63.	13.10.60.	3.5.62.	17.5.60.	30.9.63.	19.10.60.	62, 83 i 84
83	17.4.	23.4.	26.9.	7.10.	23.3.59.	4.4.59.	15.9.62.	30.9.61.	23.3.59.	4.4.59.	15.9.62.	30.9.61.	orijentisani
					18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	12.10.63.	18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	12.10.63.	prema istoku,
84	22.4.	2.5.	22.9.	2.10.	26.3.59.	22.4.60.	15.9.62.	24.9.60.	26.3.59.	22.4.60.	15.9.62.	24.9.60.	66 prema jugu
					18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	12.10.63.	18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	12.10.63.	a 77 prema
66	17.4.	28.4.	26.9.	8.10.	23.3.59.	7.4.59.	15.9.62.	30.9.61.	23.3.59.	7.4.59.	15.9.62.	30.9.61.	17.10.59. sjeveroistoku.
					18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	17.10.59.	18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	17.10.59.	
77	18.4.	26.4.	22.9.	1.10.	23.3.59.	4.4.59.	15.9.62.	23.9.61.	23.3.59.	4.4.59.	15.9.62.	23.9.61.	
					18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	12.10.63.	18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	12.10.63.	

BRIJEST GORSKI

93	1000	24.4.	2.5.	4.10.	12.10.	13.4.61.	20.4.61.	30.9.61.	6.10.59.	13.4.61.	20.4.61.	30.9.61.	6.10.59.	
						30.4.59.	8.5.59.	11.10.63.	19.10.63.	30.4.59.	8.5.59.	11.10.63.	19.10.63.	Ekspozicije pun-
85	1100	29.4.	8.5.	22.9.	3.10.	13.4.61.	20.4.61.	11.9.61.	25.9.61.	13.4.61.	20.4.61.	11.9.61.	25.9.61.	punktova: 93,
						8.5.59.	16.5.62.	4.10.63.	11.10.63.	8.5.59.	16.5.62.	4.10.63.	11.10.63.	85, 91 - zapad,
91	1200	26.4.	3.5.	20.9.	2.10.	13.4.61.	20.4.61.	8.9.61.	22.9.61.	13.4.61.	20.4.61.	8.9.61.	22.9.61.	42 - istok
						4.5.59.	8.5.60.	4.10.63.	11.10.60.	4.5.59.	12.5.60.	4.10.63.	11.10.63.	18 - sjev istok
42	1300	7.5.	14.5.	30.9.	8.10.	29.4.59.	9.5.62.	23.9.60.	22.9.61.	29.4.59.	9.5.62.	23.9.60.	22.9.61.	
						13.5.60.	20.5.63.	9.10.62.	18.10.62.	13.5.60.	20.5.63.	3.10.62.	18.10.62.	
18	1400	1.5.	10.5.	16.9.	28.9.	17.4.61.	24.4.61.	8.9.60.	22.9.60.	17.4.61.	24.4.61.	8.9.60.	22.9.60.	
						15.5.62.	22.5.62.	28.9.63.	8.10.63.	15.5.62.	22.5.62.	28.9.63.	12.10.63.	

JAVOR GLUHAČ

Broj fe- nopunkta	Prosjeak 1959-1963.		Amplituda prosjeka 1959-1963.				Apsolutna amplituda 1959-1963.				NAPOMENA	
	a	b	a	b	o	p	a	b	o	p		
61	20.4.	4.5.	18.9.	5.10.	10.4.59.	28.4.59.	7.9.59.	22.9.61.	23.4.59.	7.9.59.	22.9.61.	Svi punktovi ekspozirani prema istoku osim punkta 69 koji ima zapadnu ekspoziciju
					9.5.62.	16.5.62.	30.9.63.	13.10.59.	16.5.62.	30.9.63.	13.10.59.	
60	21.4.	4.5.	18.9.	4.10.	5.4.59.	23.4.59.	11.9.59.	22.9.61.	15.4.59.	7.9.59.	22.9.61.	
					9.5.62.	16.5.62.	30.9.63.	11.10.59.	16.5.62.	30.9.63.	13.10.59.	
59	24.4.	4.5.	18.9.	2.10.	14.4.60.	29.4.60.	10.9.59.	22.9.61.	28.4.60.	7.9.59.	22.9.61.	
					16.5.62.	23.5.62.	30.9.63.	7.10.59.	23.5.62.	30.9.63.	8.10.59.	
58	21.4.	28.4.	15.9.	4.10.	12.4.60.	24.4.61.	7.9.59.	22.9.61.	12.4.60.	24.4.61.	7.9.59.	
					9.5.62.	1.5.60.	30.9.63.	14.10.59.	9.5.62.	4.5.60.	30.9.63.	
69.	18.4.	3.5.	25.9.	7.10.	26.3.59.	15.4.61.	15.9.62.	30.9.62.	26.3.59.	15.4.61.	15.9.62.	
					18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	22.10.63.	18.5.63.	25.5.63.	5.10.63.	

POČETAK FENOFAZA

KOJIMA JE IZRAŽENA DUŽINA VEGETACIONOG PERIODA NEKIH VRSTA
DRVEĆA NA RAZLIČITIM NADMORSKIM VISINAMA IGMANA

Broj feno- punkta	Nadmorska visina	Faza početka		Prema početnom punktu osmatranja		Ukupna raz- lika među počecima faza (b) i (o)	Trajanje ve- getacionog perioda
		razvijanja lista	žučanja lista	kasniji (-)	raniji (-)		
				raniji (+) početak faze (b)	kasniji (+) početak faze (o)		
m	(b)	(o)	d a n a		(o)		
BUKVA							
80	800	29.4.	25.9.	-	-	-	149
79	900	30.4.	22.9.	- 1	- 3	- 4	145
78	1000	7.5.	22.9.	- 8	- 3	-11	138
95	1100	2.5.	4.10.	- 3	+ 9	+ 6	155
96	1200	2.5.	30.9.	- 3	+ 5	+ 2	151
97	1300	6.5.	1.10.	- 7	+ 6	- 1	148
3	1400	14.5.	22.9.	-15	- 3	-18	131
4	1500	16.5.	19.9.	-17	- 6	-23	126
26	1600	20.5.	22.9.	-21	- 3	-24	125
55	1700	20.5.	17.9.	-21	- 8	-29	120
JAVOR GORSKI							
80	800	23.4.	25.9.	-	-	-	155
95	1100	30.4.	25.9.	- 7	-	- 7	148
96	1200	1.5.	28.9.	- 8	+ 3	- 5	150
97	1300	3.5.	27.9.	-10	+ 2	- 8	147
3	1400	8.5.	22.9.	-15	- 3	-18	137
4	1500	17.5.	20.9.	-24	- 5	- 29	126
26	1600	20.5.	22.9.	-27	- 3	-30	125
HRAST KITNJAK							
62	700	10.5.	25.9.	-	-	-	138
61	800	8.5.	22.9.	+ 2	- 3	- 1	137
60	900	9.5.	2.10.	+ 1	+ 7	+ 8	146
59	1000	8.5.	27.9.	+ 2	+ 2	+ 4	142
58	1100	12.5.	24.9.	- 2	- 1	- 3	135
70	1200	16.5.	26.9.	- 6	+ 1	- 5	133
GRAB							
63	600	6.5.	19.9.	-	-	-	136
62	700	5.5.	15.9.	+ 1	- 4	- 3	133
83	800	23.4.	26.9.	+ 4	-	+ 4	140
84	900	2.5.	22.9.	- 5	- 4	- 9	127
66	1000	28.4.	26.9.	- 1	-	-1	135
77	1100	26.4.	22.9.	+ 1	- 4	- 3	133
BRIJEST GORSKI							
93	1000	2.5.	4.10.	-	-	-	155
85	1100	8.5.	22.9.	- 6	-12	-18	137
91	1200	3.5.	20.9.	- 1	-14	-15	140
42	1300	14.5.	30.9.	-12	- 4	-16	139
18	1400	10.5.	16.9.	- 8	-18	-26	129
JAVOR GLUHAČ							
61	800	4.5.	18.9.	-	-	-	137
60	900	4.5.	18.9.	-	-	-	137
59	1000	4.5.	18.9.	-	-	-	137
58	1100	28.4.	15.9.	+ 6	- 3	+ 3	140
69	1200	3.4.	25.9.	+ 1	+ 7	+ 8	145

Tabela I

PODACI METEOROLOŠKIH MJERENJA NA IGMANU

Srednje mjesečne temperature /C°/ vazduha za period 1956 - 1962.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	Ampl.
48. odjel 1314 m	-3,0	-3,0	0,0	4,1	8,6	12,3	14,4	15,2	11,3	7,0	2,6	-1,3	5,7	18,2
Čavle 1214 m	-4,7	-4,6	-1,2	3,5	8,2	11,8	13,6	13,4	9,1	5,2	1,9	-2,3	4,5	18,3
Mrazište 1189 m	-6,4	-6,3	-1,8	3,1	7,8	11,4	13,0	12,8	8,0	4,9	1,6	-3,4	3,7	19,4

Apsolutni ekstremi temperatura /C°/

	aps. max.	datum	aps. min.	datum	amplituda
48. odjel	31,5	28.8.1956.	- 21,1	6.2.1956.	52,6
Čavle	33,8	28.8.1956.	- 31,9	17.2.1956.	65,7
Mrazište	32,0	28.8.1956.	- 41,8	17.2.1956.	73,8

Srednje mjesečne sume padavina (mm) na stanici Čavle za period 1956 - 1962.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godišnje
suma	110,3	123,2	123,3	140,9	132,4	110,6	97,2	66,3	71,5	154,8	221,0	225,8	1577,3
% god.	7	8	8	9	8	7	6	4	5	10	14	14	100

Srednje mjesečne relativne vrijednosti vlažnosti (%) za period 1956 - 1962.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godišnje
48. odjel	84	78	78	75	75	75	73	68	70	76	84	84	77
Čavle	85	82	80	78	79	77	77	75	76	79	85	84	80
Mrazište	84	82	80	77	77	76	76	75	77	78	84	83	79

/Podaci tabela iz rada V. Lučića - /11/

SREDNJE DNEVNE TEMPERATURE

I RELATIVNA VLAŽNOST VAZDUHA POJEDINIH PUNKTOVA NA IGMANU

/Simultana mjerenja izvršena u martu, maju, augustu i oktobru 1958. i 1959.g./

Red. broj	Meteorološki punkt	Nadmor- ska visina m	T e m p e r a t u r a				Relat. vlažnost				Napomena
			III	V	VIII C°	X	III	V	VIII %	X	
1.	Bjelašnica	2067	0,8	3,5	-1,2	0,0	94	95	98	100	
2.	Javornik	1667	2,9	8,0	9,4	2,9	75	86	78	93	
3.	Crni Vrh	1502	4,9	7,8	10,3	1,7	89	92	76	96	
4.	Lokve	1500	7,6	7,6	8,7	4,1	68	80	76	89	Punktovi Butmir i Ilidža leže iz- van gra- nica Igmana- u Sara- jevskom polju
5.	Krive Bukve	1500	4,7	6,9	11,1	1,7	93	86	73	82	
6.	Požarište	1400	6,5	7,9	11,7	2,8	-	84	76	89	
7.	"48"	1314	6,5	-	11,4	-	66	-	73	-	
8.	Babin do	1266	4,8	9,5	10,1	4,3	87	81	72	87	
9.	Čavle	1214	6,1	9,2	9,2	5,4	66	83	79	89	
10.	Mrazište	1189	5,6	9,5	8,6	5,6	69	81	80	86	
11.	Radeljevača	1100	4,9	7,4	12,0	3,7	80	97	75	-	
12.	Brezovača	1000	8,0	10,9	14,3	7,2	71	89	62	86	
13.	Butmir	514	10,6	13,3	16,0	10,6	67	85	67	71	
14.	Ilidža	497	10,4	13,8	16,0	11,0	85	87	87	85	

(Original V. Lučić)

Tabela III

Koji je dan po redu od početka godine određeni datum
nekeg mjeseca u prostoj godini

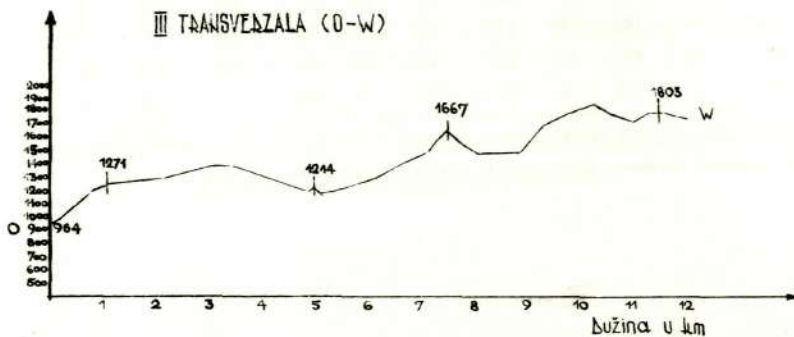
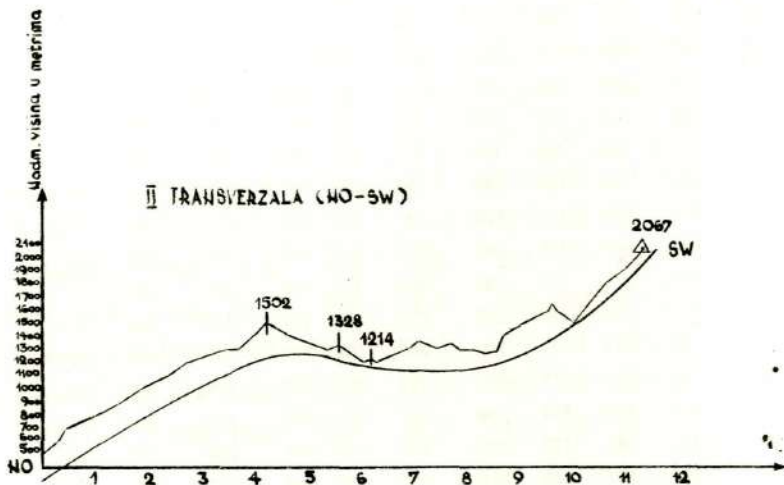
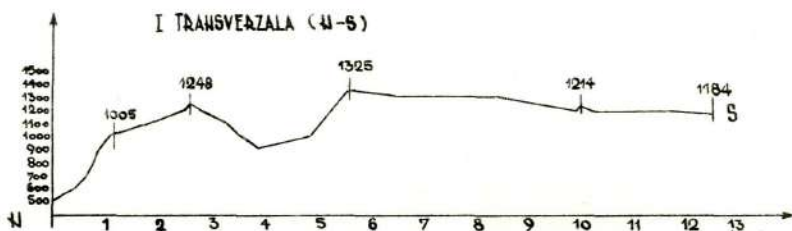
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	NAPOMENA
1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335	1	1958. godina-prosta
2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336	2	1959. " - "
3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337	3	1960. " -prestupna
4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338	4	1961. " -prosta
5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339	5	1962. " - "
6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340	6	1963. " - "
7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341	7	
8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342	8	
9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343	9	
10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344	10	
11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345	11	
12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346	12	
13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347	13	
14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348	14	
15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349	15	
16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350	16	
17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351	17	
18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352	18	
19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353	19	
20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354	20	
21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355	21	
22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356	22	
23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357	23	
24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358	24	
25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359	25	
26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360	26	
27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361	27	
28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362	28	
29	-	88	119	149	180	210	241	272	302	333	363	29	
30	-	89	120	150	181	211	242	273	303	334	364	30	
31	-	90	-	151	-	212	243	-	304	-	365	31	

U prestupnoj godini treba na kraju februara dodati dvadeset deveti dan tj. 60, a poslije toga svakom broju dana koji odgovara izvjesnom datumu proste godine dodavati jedan dan više.

PROFILI VERTIKALNOG RAŠČLAVENJA MASIVA
 IGMAN - BJELAŠNICA
 PREMA TRANSVERZALAMA NA MAPI
 REŽA FENOBUHOTOVA NA IGMANU

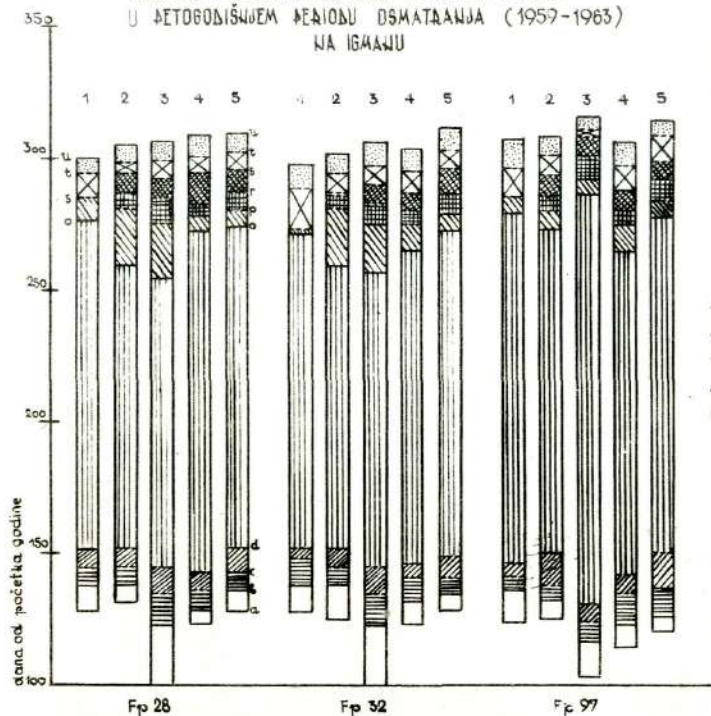
Đužina - M = 1:100.000
 Visina - M = 1:40.000

GRAFIKON 1

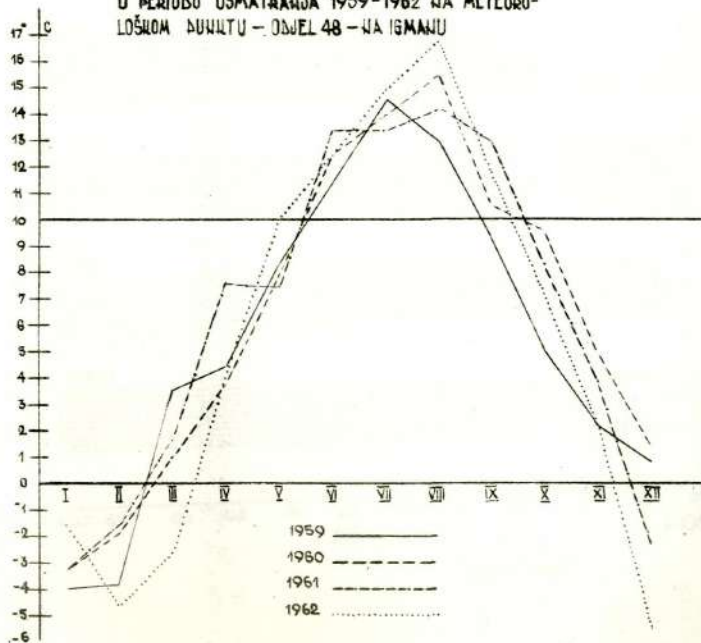


TRAJANJE I DINAMIKA PROMJENA FENOFAZA SNJEŽE
U METEOROLOŠKOM PERIODU OSMATRAVANJA (1959-1963)
NA IGMAJU

GRAFIKON 2

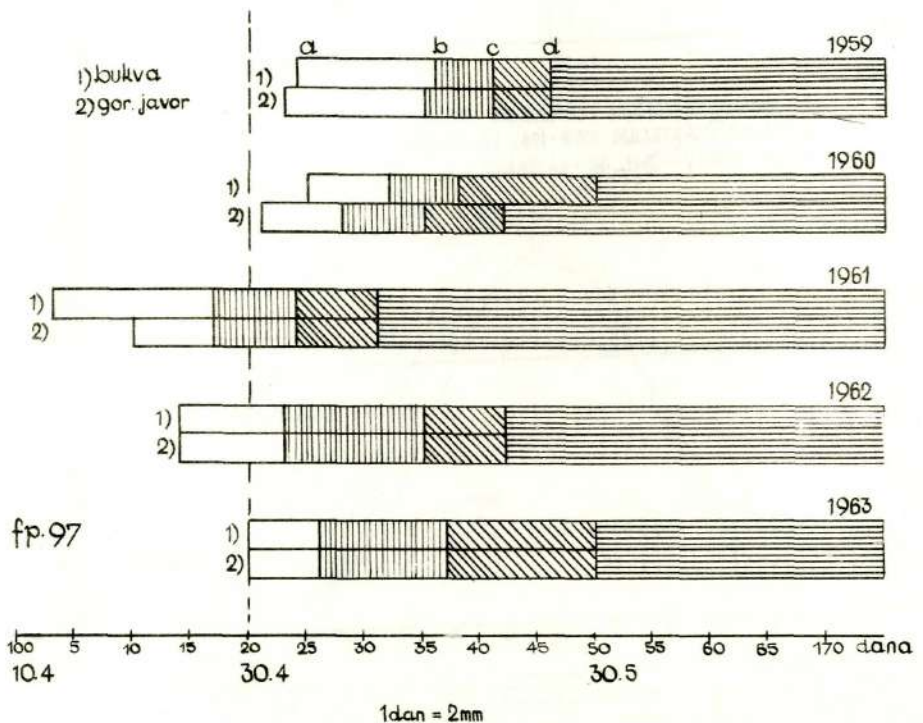


TOPLI SREDNJIH MJESEČNIH TEMPERATURA VAZDUHA
U PERIODU OSMATRAVANJA 1959-1962 NA METEORO-
LOŠKOM BUNUTU - ODJEL 48 - NA IGMAJU



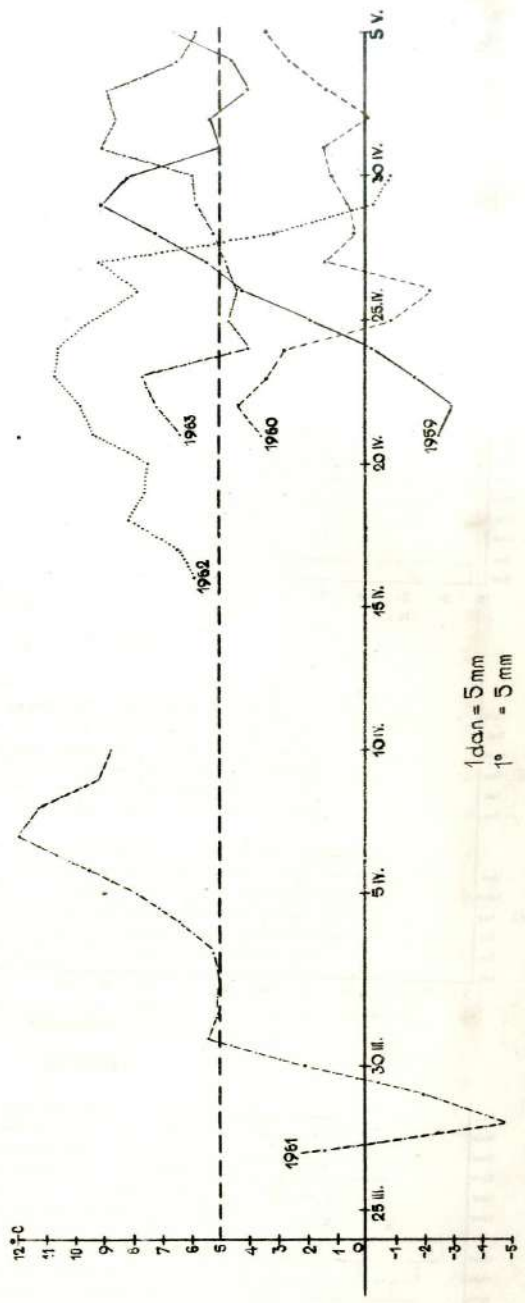
GRAFIKON 3

POČETAK VEGETACIONOG PERIODA BUKVE I GORSKOG JAVORA
 U ODNOSU NA TOK SREDNJIH DNEVNIH TEMPERATURA VAZDUHA
 /OSMATRANJA NA IGMAJU 1959-1963/



TOPI SREMNJIH DNEVNIH TEMPERATURA U OBNJELU 48 NA IGMANJU /1959-1963/

GRAFIKON 4

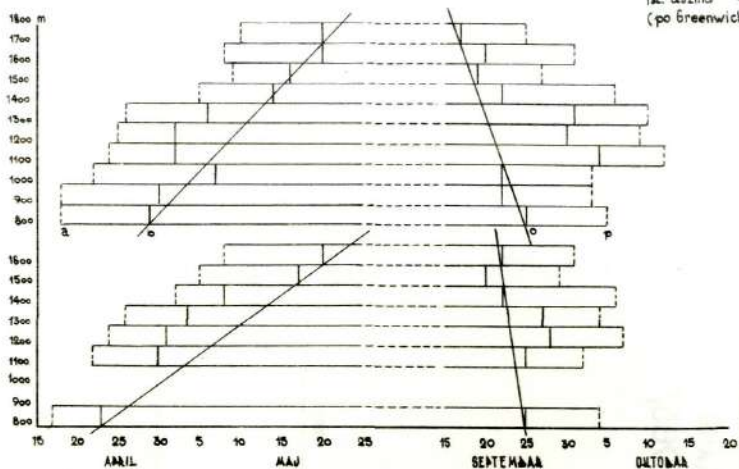


OSNOVNE DUŽINE VEGETACIONOS PERIODA NA RAZLIČITIM
 NADMOŠNIM VISINAMA IGMANA IZRAŽENI OBBOVARAJUĆIM
 FENOFAZAMA SUMSKE BAVECA.

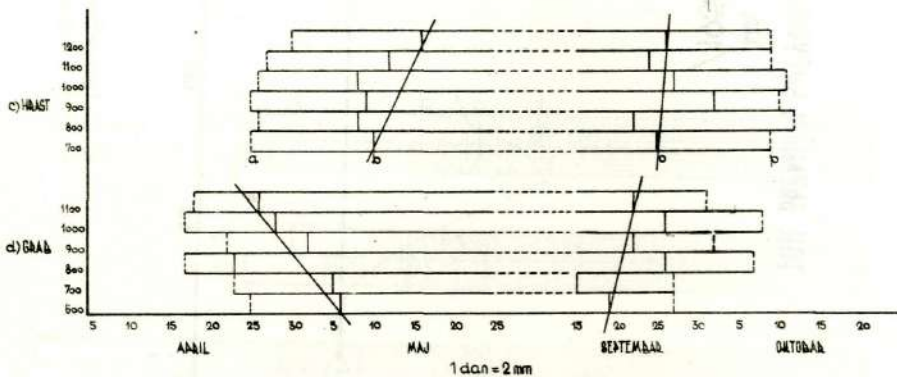
F.S.O. b. „IGMAN“
 ŠUMARSKOG FAKULTETA U SARAJEVU

Geografske koordinate
 transverzala igmana
 sjever širina - 43° 45'
 ist. dužina - 18° 15'
 (po Greenwich-u)

a) ŠURVA

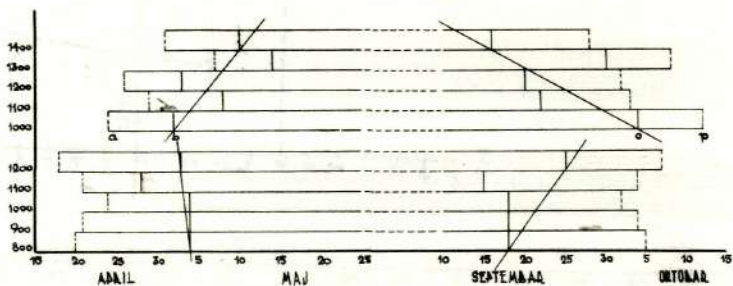


b) GOŠ. JAVOR



c) GRAB

e) JAJEST



f) JAVOR GLUHOG

1 dan = 2 mm

GRAFIKON 5c

S A D R Ž A J

	Strana
U V O D	5
OSNOVNE EKOLOŠKE I VEGETACIJSKE KARAKTERISTIKE IGMANA	8
NA ŠA I STRA Ž I V A N J A	11
KARAKTERISTIKE MREŽE FENOPUNKTOVA	11
VEGETACIONI PERIOD NEKIH LIŠČARSKIH VRSTA DRVEĆA	13
LITERATURA	21
ZUSAMMENFASSUNG	23
KARTA MREŽE FENOPUNKTOVA NA IGMANU	26
TABELE 1-12	27-48
TABELE I-III	49-51
GRAFIKONI 1-5	52-56