

RADOVI

ŠUMARSKOG FAKULTETA
I INSTITUTA
ZA ŠUMARSTVO
U SARAJEVU

Luteršek dr D.: MRAVLJA FAUNA IGMANA S NAROČITIM
OSVRTOM NA PRIVREDNO VAŽNE VRSTE

Die Ameisenfauna des Igmangebürge mit
besonderer Hinsicht auf die wirtschaftlich
wichtigen Arten

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 Faculte 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 4-6.

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

Luteršek dr D.:

**MRAVLJA FAUNA IGMANA S NAROČITIM
OSVRTOM NA PRIVREDNO VAŽNE VRSTE**

**Die Ameisenfauna des Igmangebürge mit
besonderer Hinsicht auf die wirtschaftlich
wichtigen Arten**

Ovaj rad predstavlja **doktorsku disertaciju** u skraćenom obimu, koja je branjena
4. februara 1965. godine na Šumarskom fakultetu u Sarajevu, pred komisijom

Prof. dr **Ž. Kovačević**

Prof. dr **P. Fukarek**

Prof. dr **E. Georgijević**

P R E D G O V O R

Šumarstvo kao privredna grana pati često od raznih štetnih insekata koje stručnjaci uoče tek onda kada se prenamnože. Da se ovako prenamnožena vrsta svede opet na normalan broj, potrebna su često ne samo velika finansijska sredstva nego često i izuzetni napori. Za mnoge štetne vrste insekata hemijska industrija stavlja na raspolaganje efikasna sredstva koja pri upotrebi uništavaju, na žalost, sve insekte a ne samo privredno štetne vrste. Primenom bioloških mera borbe, pri kojima se u cilju uništavanja privredno štetnih vrsta vrši kolonizacija privredno korisnih vrsta insekata, stradaju samo privredno štetne vrste, to jest samo one vrste protiv kojih je zahvat i poduzet.

U vezi sa suzbijanjem štetnih šumskih insekata biološkim merama borbe data je sugestija od strane šefa Katedre za zaštitu šuma Šumarskog fakulteta u Sarajevu, prof. dr inž. E m i l a G e o r g i j e v i ć a, za rad na temi koja će omogućiti da se na jednom srednjobosanskom šumskom kompleksu ispita mravlja fauna. S obzirom na vremenske i materijalne mogućnosti, pao je izbor na planinu Igman, to jest na kompleks šuma kojim gazduje Fakultetsko šumsko ogledno dobro "Igman". Ovaj šumski kompleks, sa dijapazonom nadmorske visine od preko 1.500 metara trebalo bi da da podatke o mravljoj fauni za veći deo Centralne Bosne. Vrste mrava familije Formicida mogu biti privredno korisne ukoliko se hrane drugim štetnim insektima, ali, sa druge strane, mogu biti i štetne ukoliko se nasele u stablima, naročito smrče odnosno jele, ili ukoliko se u većoj meri hrane ekskrementima lisnih vašiju, tzv. "mednom rosom".

Ovaj rad koji se objavljuje u skraćenom obimu, služio je kao doktorska disertacija čiju je temu prihvatila Fakultetska uprava Šumarskog fakulteta u Sarajevu 15. februara 1962. godine a odbranjena 4. februara 1965. godine na istom fakultetu.

Želim ovom prilikom da izrazim posebnu zahvalnost prof. dr inž. E. G e o r g i j e v i ć u, koji mi je kao mentor pružao veliku pomoć pri obradi disertacije davanjem saveta i uputstava, kao i Fakultetskom šumskom oglednom dobru "Igman", koje mi je svojim finansiranjem od 1957. do 1964. godine omogućilo da izvršim terenska istraživanja i da obradim podatke.

Zahvaljujem se terenskom osoblju Dobra koje mi je sakupilo korisne podatke, laborantima Katedre za zaštitu šuma Šumarskog fakulteta odnosno Instituta za šumarstvo u Sarajevu koji su uspešno obavili veliki posao oko prepariranja materijala sakupljenog na terenu.

1 - U V O D

Mravi su oduvek interesovali istraživače ne samo kao bića koja privredni nanose štete ili joj donose koristi nego i kao životinje koje žive u visoko organizovanim zajednicama. Razne vrste mrava nalazimo od ekvatora sve do polarnog kruga, a nalazimo ih i do najviših nadmorskih visina, razumljivo samo tamo gdje se ne nalazi večiti sneg i led.

Kod mrava, kao i kod svih drugih socijalnih vrsta insekata, postoje, po pravilu, krilati mužjaci i ženke i radnice. Radnice su, u stvari, ženke sa zakržljanim jajnicima i uvek su beskrilne. Kod egzotičnih vrsta postoje i jedinke, naročito jako razvijene, sa snažno razvijenom glavom i gornjim vilicama, koje brane zajednicu od raznih neprijatelja te ih zovemo vojnicima. Kod mrava u našim širinama to uglavnom nije slučaj, nego radnice vrše i funkciju odbrane društva.

Nastambe u kojima mravi žive sagrađene su od različitog materijala: iglica i lišća, otpadaka preradjenog i nepreradjenog drveta i zemlje, ili pak mravi stanuju u drvetu.

Mravi se hrane mesom raznih manjih životinja i insektima da bi svoje larve snabdeli i potrebnim količinama belančevina, a hrane se i biljnim sokovima, sporonosnim telima raznih gljivica kao i semenjem ili delovima semena. Sem toga, mravi žive u simbiozi sa biljnim i štitaštima vašima i od njih "muzu" mednu rosu a za uzvrat ih ne samo čuvaju od prirodnih neprijatelja već i za vreme zime čuvaju na bezbednom mestu jaja svojih simbionata.

Da postoje mravi koji se mogu koristiti za suzbijanje odnosno uništavanje biljnih štetočina znali su Kinezi već u XIII veku n.e., jer su zaštićavali svoje nasade agruma vrstama mrava koji su uništavali razne vrste gusenica na limunima i narančama.

Na našim širinama, veći broj vrsta roda *F o r m i c a* jako je korisna, jer svoje larve većim delom hrane mesom ulovljenog plena, a to znači da iz potrebe za mesom love sve insekte do kojih mogu doći i koje mogu savladati. Ovi korisni mravi se u manjoj meri hrane "mednom rosom", što, doduše, izaziva manje štete na biljkama posadnutim vašima, ali su koristi ipak veće od šteta. Tako se pokazalo da u šumama gde ima mnogo mravinjaka ovih korisnih mrava ne dolazi uopšte

ili dolazi u mnogo manjoj meri do prenamnoženja štetnih insekata, a usled toga i do šteta, nego u šumama gde ima premalo ovih vrsta mrava ili ih uopšte nema. S obzirom na to da se neki mravi hrane i semenjem ili delovima semena koje sadrži uljane supstance, doprinose oni i raznošenju toga semena odnosno širenju biljaka (myrmecochoria).

U Evropi je, u svakom slučaju, za šumsku privredu najštetniji rod *Campopontus*. Za svoje stanovanje izgriza on široke, do 10 metara dugačke, hodnike u drvetu naših četinarskih vrsta, a naročito u jeli i smrči. S obzirom na to da svoje hodnike izgriza naročito u debljim stablima, smanjuje se otpornost stajecih stabala, pa pri oluji nastaju vetrolomi. Sem toga, u potrazi za biljnim sokovima, ova vrsta oštećuje i pupoljke četinara i lišćara.

U svom razvoju mravi prolaze kroz potpun preobražaj, to jest kroz stadijume: jajeta, larve, lutke i imaga. Svoj podmladak mravi ne neguju pojedinačno, u posebnim komoricama, kao ostale socijalne vrste *Hymenoptera*, nego ih prema uzrastu zajedno grupišu. Larve i lutke se često premeštaju sa mesta na mesto u mravinjaku, što zavisi od potrebe za određenom vlažnošću i temperaturom. Lutke nekih vrsta su sa kokonom, a lutke drugih bez njega, zavisno od stepena evolucije. Vrste na višem stupnju evolucije imaju lutke bez kokona, a one na nižem stupnju sa kokonom.

Rojenje, koje srećemo kod pčela, kod mrava ne postoji, jer do rojenja kod pčela dolazi i zbog pomanjkanja prostora u košnici, a mravi uvek imaju mogućnosti da svoje nastambe prošire. I ponašanje ženki mrava nije isto kao kod pčelinje matice. Ženke mrava odlaze na "svadbeni let", pri kojem obično dolazi i do parenja; posle toga padaju na zemlju, otkidaju same sebi krila jer im, pošto će ceo dalji život provesti u komorama na jednom mestu, više nisu potrebna. Kod vrsta koje su u mogućnosti da same odneguju prve jedinske svoga društva, ženke pronadju kakvu manju šupljinu u zemlji i tu, posle izvesnog vremena, polažu prva jaja; iz ovih jaja, koje ženka neguje, izlaze larve a docnije i lutke, da se na kraju pojave radnice koje preuzimaju sve funkcije u ovom novoosnovanom društvu. Kod vrsta koje nemaju sposobnost da same odneguju prvi podmladak postoje dva načina za produženje vrste. Jedan je da se oplodjena ženka vraća u isti mravinjak ili bar mravinjak iste vrste. Drugi način pretvara se u tzv. "socijalni parazitizam", jer oplodjena ženka na silu

ili prevaru ulazi u mravinjak druge vrste gde obično ubija već postojeću ženku. Tada u početku nastaju tzv. "kombinovani mravinjaci" u kojima u isto vreme postoje dve vrste mrava, da bi posle izvesnog vremena to postali tipični mravinjaci uljeza ne samo po vrsti mrava nego i po izgledu samih mravinjaka.

Sem ovakvog parazitizma imamo još jedan vid gde, na primer, naša domaća vrsta *Raptiformica sanguinea* Latreille ide u prave razbojničke pohode, te otima lutke drugih vrsta mrava i odnosi ih u svoj mravinjak. Iz ovih lutaka se stvaraju jedinke koje domaćinima služe ne samo za rad nego im pomažu i pri ishrani i nezi podmladka.

Za razliku od mrava drugih podneblja koji za nepogodne vremenske prilike prikupljaju hranu, mravi našeg podneblja to ne čine, nego se sa dolaskom jesenjih hladnoća povlače dublje (do 1 metar) u mravinjak, i tu obamrli preleže zimu i tek u proleće, sa dolaskom toplijeg vremena nastavljaju svoj aktivni život.

Na našim širinama mravi imaju mnogo neprijatelja, u koje spadaju razni insekti, pauzi, gušteri, ptice i sisari. Štete se manifestuju na taj način što pomenute životinje iskorišćavaju mrave pri svojoj ishrani na razne načine. Oštećenja mravljeg društva mogu biti manja ili veća, ali obično mravlje društvo preživi ovakav napad ili parazitizam. Medjutim, zahvat čoveka mravlje društvo obično ne preživi, jer čovek prvo razruši mravinjak u potpunosti a zatim sakupi sve lutke da bi ih, pod trgovačkim nazivom "mravlja jaja", upotrebio za ishranu ptica i riba. S obzirom na to da najveći broj lutaka daju naše najkorisnije vrste mrava iz roda *Formica*, to je u nekim zemljama, a naročito u Nemačkoj i Italiji, došlo do takvog decimiranja mravljeg fonda da prof. dr Gesswald iz Würzburga predlaže da se osnivaju male farme koje bi služile za ponovno naseljavanje najkorisnijih vrsta mrava u opustošene oblasti. Na sličnoj stvari u Italiji radi prof. dr Pavan iz Pavije.

U našoj zemlji na mravima koje koristimo pri suzbijanju štetnih insekata nije mnogo radjeno. Profesor inž. Šlander, sa Biotehničkog fakulteta u Ljubljani, izvršio je nekoliko pokušaja kolonizacije mravljih društava u Kamniškoj Bistrici. Kolonizacija je dobro uspela pa su naseljeni mravinjaci dali čak i odvojke, nove mravinjake, i na taj način su se stvorile i nove, manje kolonije. Na žalost, o tome nema nikakvih pisanih radova, jer je istraživača bolest, a kasnije i smrt sprečila da objavi rezultate. Medjutim, pok. prof. inž. Šlander u moramo odati priznanje na upornosti što je uspeo da se izglasa Uredba o zabrani uništavanja

mravinjaka korisnih mrava (Sl. list N.R. Slovenije broj 42/1957). Na žalost, ova Uredba važi samo na području S.R. Slovenije, pa se u nekim područjima naše zemlje ipak vrši eksploatacija "mravljih jaja", što se negativno odražava na mravlji fond. Slične pokušaje vršio je i prof. dr A n d r o i ć, sa Šumarskog fakulteta u Zagrebu.

Momentano se u S.R. Sloveniji, po ugledu na Italiju, Švajcarsku i Saveznu Republiku Nemačku, radi, uz pomoć terenskih jedinica u šumarstvu, na inventarizaciji korisnih vrsta mrava. Kada ova inventarizacija bude završena, imaćemo pregled svih korisnih mrava u ovoj republici.

Determinacija mravljih vrsta nadjenih na Igmanu izvršena je po knjizi Hermana S t i t z a, "Die Tierwelt Deutschlands, 37 Teil Hautflügler oder Hymenoptera, I Ameisen oder Formicidae". Delo je izdato 1939. godine, ali novijeg ključa za determinaciju mrava nema. Sada sistematičari u nekim zemljama, Velikoj Britaniji, Nemačkoj i Švajcarskoj, rade na stvaranju novih ključeva za pojedine rodove, ali pošto posao oko sredjivanja još nije gotov, ostaje gore pomenuto delo kao jedino po kome se mravi u našim širinama momentano mogu odredjivati. Jedino je kraća tabela za determinaciju roda F o r m i c a gotova, a obradio ju je B e t r e m, J.G. (3), pa je po njoj izvršena determinacija ovog genusa.

S t i t z H. je podelio familiju F o r m i c i d a na 4 podfamilije interesantne za Nemačku dok ostale podfamilije nisu pomenute. Ove podfamilije su:

M y r m i c i n a e sa dvočlanom drškom (vezom izmedju grudi i trbuha);

P o n e r i n a e sa jednočlanom drškom i sa postpetiolusom odvojenim od ostalog dela trbuha;

D o l i c h o d e r i n a e sa jednočlanom drškom i sa trbuhom koji, gledan odozdo, ima 4 vidljiva segmenta. Čeonni štitić izmedju čeonih grebenova je produžen;

F o r m i c i n a e sa jednočlanom drškom i sa trbuhom koji, gledan odozdo, ima 5 vidljivih segmenata. Čeonni štitić nije produžen izmedju čeonih grebenova.

Na području Igmana, gde su vršena istraživanja, nadjeni su predstavnici sledećih podfamilija:

Myrmicinae sa 5 rodova i 18 vrsta;
Dolichoderinae sa 1 rodom i 1 vrstom;
Formicinae sa 3 roda i 22 vrste.

II FAKULTETSKO ŠUMSKO OGLEDNO DOBRO "IGMAN"

Fakultetsko šumsko ogledno dobro "Igman" sa sedištem na Ilidži osnovano je 1949. godine s ciljem da služi u nastavne svrhe i za istraživačke radove. Dobro se postepeno razvilo i u ugledni šumski objekt, uvodeći gospodarenje savremenim metodama šumarske nauke i tehnike. Na području Dobra su od 1957. do 1962. godine vršeni ogledi čiji su rezultati izneseni u ovom radu.

1. Geografski položaj, opšte klimatske i vegetacione prilike Dobra

Objekat Dobra leži najvećim delom na planini Igman koja je, u stvari, jedna visoravan sa nekoliko dominantnih vrhova. Jednim delom obuhvata i šumom obrasle severne i severoistočne padine planine Bjelašnice, koje se strmo spuštaju prema visoravni Igmana. S druge strane se planina Igman dosta strmo obrušava prema Sarajevskom polju. Ove strmine su dopola obrasle visokom šumom četinara i lišćara a donji deo zauzima neprohodna šikara. Ova šikara je nastala usled antropogenih faktora koji su došli naročito do izražaja tokom poslednjeg rata. Najviši vrhovi su: Bjelašnica (2.067 m) i Vlahinja (2.057 m), zatim slede Javornik (1.667 m), Crni vrh (1.502 m), Polom (1.234 m) i t.d. Ispod strmih padina Bjelašnice nalazi se manja zaravan Ravna vala a otprilike na sredini Dobra nalaze se Veliko polje i Malo polje (1.150 - 1.250 m). Sve tri udoline predstavljaju tipična mrazišta.

Geografski položaj Dobra odredjen je sledećim geografskim koordinatama. Prostire se od $18^{\circ}00'$ do $18^{\circ}25'$ istočne geografske dužine od Greenwicha i između $43^{\circ}42'$ i $43^{\circ}55'$ severne geografske širine.

Sa zapadne i istočne strane Dobro graniči sa šumama drugih gospodarskih jedinica, i to sa zapadne i istočne strane; sa istočne strane postoje i manji kompleksi privatnih šuma.

Na Dobru nema tekućih voda već postoje samo manja vrela: Radava, Hrasnički stan, Suljina voda, Zoranjska voda, Brezovača, Kopučica i Javornik. Jedino ovo poslednje vrelo ne presuši preko cele godine.

Pomanjkanje vode uslovljeno je geološkim sastavom podloge koja po formaciji pripada gornjem i srednjem trijasu. Pošto su krečnjaci glavna podloga tla, to čitav kompleks Dobra ima kraški karakter. Šumsko tlo je neravnomerne dubine, uglavnom plitko do srednje duboko. Jedan njegov deo karakterišu morenski nanosi i jedino je na tim naslagama tlo nešto dublje, glinasto-peskovito, ispunjeno zaobljenim krečnjačkim kamenjem morenskog porekla. Na mestima gde krečnjačka podloga izbija skoro na površinu tlo čine krečnjačke rendzine, dok su dublja tla smeđja krečnjačka zemljišta ili ilimerizovana smeđja zemljišta. Gleja i pseudogleja nema.

Iz podataka kojim raspolaže Meteorološka stanica na Čavlima (1.214 m) na Velikom polju vidi se da je klima Dobra kontinentalna sa oštrim zimama iza kojih naglo nastaje toplo proleće pod uticajem južnih vetrova. Leta su suva i topla a jeseni vlažne. Klima je planinska, ali ne odgovara klimi ostalih srednjobosanskih planina, jer je područje Dobra izloženo uticaju mediteranskih vazdušnih struja koje, prolazeći preko Bjelašnice, imaju jak uticaj na klimatske prilike celog područja Dobra.

Srednja godišnja temperatura je oko $+7,3^{\circ}\text{C}$ a u periodu maj - avgust $+14^{\circ}\text{C}$. Prosečna minimalna temperatura iznosi oko -25°C , a maksimalna oko 33°C . Na Velikom polju u blizini Čavala je 17. II 1956. godine u 7 časova ujutro zabeležena temperatura od -42°C . Ovakve temperaturne inverzije uslovljene su reljefom planine Igman.

Srednja količina padavina iznosi oko 1.400 mm a u periodu maj - avgust 450 mm. Jače padavine vezane su za jesenji i zimski period. Vetrovi su stalni a najčešće duva južni i jugozapadni vetar (1). Olujni vetrovi su u dva maha naneli velike štete Dobru jer su 1958. godine srušili 15.000 m^3 a u 1959. godini čak 170.000 m^3 drveta. Uglavnom su stradale smrča i jela, dok su ostale vrste drveta stradale u manjoj meri. Snežnog pokrivača na Dobru ima od septembra do juna. Zimi visina snega dostiže i do 2 metra. Od snegoloma i vetroloma u proseku godišnje strada 1.000 - 2.000 stabala, to jest oko 1.500 m^3 drveta.

Krečnjačku visoravan Fakultetskog šumskog oglednog Dobra "Igman"

prekrivaju pretežno prirodne visoke šume u kojima su glavne vrste drveća bukva, jela i smrča. Na manjim površinama raširen je i beli bor, a grupimično i pojedinačno u sastojinama nalazimo gorski javor i gorski brest. Ostale vrste drveća i gmlja su dosta retke, medju ovim, na primer, beli jasen, koji je ograničen samo na vrlo vlažne uvala i predelu iznad Donje Grkarice.

Najrasprostranjenija biljna zajednica, prema F u k a r e k u, je neutrofilna šuma jele i bukve, A b i e t i - F a g e t u m, koja zauzima severne i severo-istočne padine Igmana, padine izmedju Javornika i Brezovače, te severne padine Bjelašnice u prostoru izmedju Ravne vale i Kočerina. Iznad ove zajednice, strme padine Bjelašnice i vrh Javornika pokriva pretplaninska niska šuma bukve, zajednica S o r b e t o - F a g e t u m, koja u većim visinama (iznad 1.700 metara prosečno) prelazi u nisku klekovinu bora, u zajednicu P i n e t u m m u g h i i l l y r i - c u m.

Veće prostore na valovitim i vrtačastim padinama Igmana pokriva visoka šuma jele i zbijenog šaša - zajednica C a r i c i - A b i e t u m, koja alternira u vrtačama sa čistim sastojinama smrče - zajednica P i r o l o - P i c e e - t u m. Južne, nešto blaže nagnute i delimično iz dolomitnih krečnjaka izgradjene, padine Igmana, iznad Malog i Velikog polja, pokriva šuma jele i belog bora koja u svom sastavu pokazuje sličnost sa zajednicom jele i zbijenog šaša, pa se smatra samo subasocijacijom bogatom belim borom ove asocijacije, odnosno C a r i c i A b i e t u m p i n e t e t o s u m.

Posebno šumarsko značenje ima zajednica jele, smrče i bukve na dubokim morenskim naslagama koje se pružaju izmedju Ravne vale i grebena Javornika i u prostoru izmedju Velikog kotla i Babin-dola. To je zajednica L u z u l o (s i l - v a t i c a e) F a g e t i - A b i e t u m. Istočne padine na granici Dobra iznad Donje Grkarice pokriva čista sastojina bukve (sa vrlo malo smrče, gorskog javora i drugih vrsta) na podlozi melafira.

Kroz Centralni deo Dobra, u pravcu jugoistog-severozapad, pruža se karsna uvala Velikog polja, Malog polja i Radave. To je područje poznate klimatske inverzije kojim se pruža i posebna zajednica smrčeve šume P i r o l o - P i c e e - t u m. Ova zajednica u svom sastavu pokazuje brojne prelaze, ali je osnovna karak-

testistika gusti sklop smrče, često izrastao u "buket", kojima se često pridružuje jela, a redje gorski javor. Smrčeve šume sličnog sastava pokrivaju i veće površine vrtača oko Hrasničkog stana i Gornjih i Donjih Sirovaca.

Posebnu zajednicu smrčeve šume *S o r b e t o - P i c e e t u m* nalazimo u donjem delu glacijskog valova Ravne vale. Ta šuma pokazuje jasnu pripadnost pretplaninskim smrčevim šumama, tim više što se u njoj nalazi i manja sastojina krivulja.

Na severnim padinama Javornika, Omara i Djurinog brda strme vlažne uvale naseljava zajednica gorskog javora i gorskog bresta *A c e r e t o - U l m e t u m* koja, na strmim padinama i deluvijanom zemljištu i u području ispod Djurinog brda, stvara prelaze i meša se sa zajednicom šume jele i bukve.

Isto tako manje površine na istaknutim vrhovima i golim kamenitim (krečnjačkim) blokovima u području Djurinog brda, Glavnatca i Crnog vrha zauzela je zajednica jele i ljigovine (*R h a m n e t o - A b i e t u m*) koja se ovde nalazi u svojoj subasocijaciji bogatoj smrčom.

Severne i istočne padine Dobra prema Sarajevskom polju i Blažuju obrasle su u alternaciji degradiranim biljnim zajednicama *O r n e t o - o s t r y e t u m* i *Q u e r c e t o - C a r p i n e t u m*.

Šume Dobra su prebornog tipa.

Površina Dobra zahvata 7.852 ha, od čega je veći deo pokriven visokim šumama dok ostalo otpada na šikare, pašnjake, suvati, kulture i neobrasle čistine. Visokih šuma sa sečivom masom im 5.439 ha, ili 69,27 %, dok visokih šuma bez sečive mase 628 ha, ili 7,99 % od ukupne površine Dobra (Podaci su uzeti iz elaborata izradjenog 1950. godine). Naročito je malena površina kultura, 0,25 %, dok šikare i paljike zauzimaju još uvek 6,31 %, što baš nije mala površina.

Drvene zalihe Dobra iznose preko 1,700.000 m³. Učešće najvažnijih vrsta je ovako: jele 43 %, bukve 28 %, smrče 24 %, ostalih lišćara 4 % i belog bora 1 %.

2. Vremenske prilike u godinama osmatranja

Osmatranja su vršena u razdoblju od 1958. do 1962. godine, a neka čak i u 1963. godini. Meteorološki podaci su uzeti iz evidencije Meteorološke stanice Dobra, kao i iz evidencije kojom raspolaže Zavod za meteorologiju i klimatologiju Šumarskog fakulteta u Sarajevu, čiji mi je rukovodilac, prof. M. V e m i ć, ljubazno stavio na raspolaganje sav materijal iz kojeg su povadjeni potrebni podaci. Meteorološka stanica Čavle (1.214 m) na Velikom polju vrši stereotipna meteorološka osmatranja u skladu sa Opštom meteorološkom službom, a vrši i merenja temperature tla u mesecima kada više ne dolazi do smrzavanja tla. Sem toga, postoje još dva stalna punkta osmatranja, i to: jedan na najnižoj tački Velikog polja, zvan "Mrazište", na oko 1.150 m i drugi u šumi u "Odeljenju 48". Celo ovo odeljenje se nalazi na južnoj ekspoziciji a osmatrački punkt je na oko 1.300 metara nadmorske visine.

a) T e m p e r a t u r a

Pri upoređivanju podataka za razdoblje 1958 - 1962. godine vidi se da je srednja godišnja temperatura vazduha različita za osmatračke punktove: "Mrazišta", "Čavle" i "Odeljenje 48". Prosek za temperaturu vazduha za razdoblje 1958 - 1962. godine iznosi za punktove "Mrazište" $3,7^{\circ}\text{C}$, "Čavle" $4,5^{\circ}\text{C}$, a za "Odeljenje 48" $5,8^{\circ}\text{C}$.

Srednje godišnje temperature se za sva tri osmatračka punkta potpuno pravilno ponašaju, to jest najviše temperature su bile na osmatračkom punktu u šumi a najniže na punktu "Mrazište". Na sva tri punkta su temperaturni minimumi usledili u 1962. godini. Temperaturni maksimumi su usledili za "Čavle" i "Mrazište" u 1960 godini, a za punkt "Odeljenje 48" u 1961. godini.

Iz tabele broj 1 se vidi da se apsolutne razlike srednjih godišnjih temperatura za razdoblje 1958 - 1962, a za osmatračke punktove "Mrazište" i "Odeljenje 48" kreću od $1,4 - 2,5^{\circ}\text{C}$, što u procentu od srednjih godišnjih temperatura punkta "Odeljenja 48" iznosi 22,9% u najtoplijoj 1960. godini do 43,4 % u najhladnijoj godini za osmatrani period.

Upoređujući apsolutne razlike između apsolutnih maksimuma i

minimuma, tabela 2, vidimo da su najveće apsolutne razlike maksimuma i minimuma bile u 1961. godini i da su iznosile $59,4^{\circ}\text{C}$.

Kretanje srednjih mesečnih temperatura za punkt "Čavle", a za razdoblje od 1958 do 1962. godine, vidi se iz grafikona broj 1. Linije koje povezuju srednje mesečne temperature se mnogo ne razilaze. Međutim, postoje razlike u dobu kada su usledili temperaturni maksimumi odnosno minimumi. Temperaturni maksimum usledio je tri puta u julu a dva puta u avgustu dok je minimum usledio tri puta u januaru a po jedanput u februaru i decembru. Srednji mesečni minimum za godine osmatranja usledio je u februaru 1959. godine i bio je $-8,8^{\circ}\text{C}$ a maksimum je bio u avgustu 1962. godine i iznosio je $14,4^{\circ}\text{C}$.

Srednja godišnja temperatura za Igman

Tabela 1

Osmatrački punkt	G o d i n a				
	1958.	1959.	1960.	1961.	1962.
	$^{\circ}\text{C}$				
Č a v l e	4,5	4,1	5,3	4,7	3,9
Mrazište	3,6	3,1	4,8	3,8	3,0
Odeljenje 48	5,7	5,4	6,2	6,3	5,3
Apsolutna razlika	2,1	2,3	1,4	2,5	2,3

Srednje temperature u vegetacionom periodu (april - oktobar) za razdoblje od 1958 do 1962. godine prikazane su na grafikonu broj 2. Na punktu "Mrazište" je minimum bio u 1958. godini i iznosio je $7,7^{\circ}\text{C}$, a maksimum u 1960. godini iznosio je $9,1^{\circ}\text{C}$. Na punktu "Čavle" je minimum od $8,5^{\circ}\text{C}$ bio u 1959. godini, dok je maksimum od $9,5^{\circ}\text{C}$ bio u 1960. godini. Na punktu "Odeljenje 48" se minimum od $9,4^{\circ}\text{C}$ pojavio u 1959. godini a maksimum od $11,0^{\circ}\text{C}$ u 1961. godini.

S obzirom na to da se aktivnost mrava jako smanjuje ako temperatura padne ispod 7°C , to su za sumu satnih temperatura tokom meseca uzete samo temperature

od 7°C i preko 7°C . Suma godišnjih vazdušnih temperatura za časove gde je temperatura bila $\geq 7^{\circ}\text{C}$, kretala se od 42609°C u 1959. godini do 50248°C u 1961. godini; za petogodišnji period je prosek iznosio 46862°C . Iz tabele broj 3 se vidi da su minimumi zbira suma mesečnih temperatura $\geq 7^{\circ}\text{C}$ usledili četiri puta u januaru a jedanput u februaru, kao i to da je apsolutni mesečni minimum zbira bio 0. Maksimumi zbira mesečnih suma temperatura $\geq 7^{\circ}\text{C}$ usledili su četiri puta u avgustu a samo jedanput u julu. Apsolutni maksimum mesečnog zbira iznosio je 10628°C i usledio je u avgustu 1962. godine.

Apsolutni maksimumi i minimumi za punkt "Čavle"

Tabela 2

	G o d i n a				
	1958.	1959.	1960.	1961.	1962.
	°C				
Maksimum	28,5	27,0	30,2	32,8	30,7
Minimum	- 24,4	- 28,4	- 28,5	- 26,6	- 27,9
Apsolutna razlika	52,9	55,4	58,7	59,4	58,6

U tabeli broj 4 prikazan je broj dana kada je temperatura zraka, merena svaki sat termografom, bila 7°C toplija. Broj ovakvih dana tokom godine kretao se od 218 do 262 a u proseku je bio 234,8 dana. Maksimum dana sa ovakvim temperaturama usledio je, zavisno od godina, u periodu juni - septembar. Minimum je usledio u periodu januar - februar. S obzirom na to da je i inače 1961. godina bila najtoplija, nije ni čudo što su svi dani tokom razdoblja juni - septembar bili sa temperaturama $\geq 7^{\circ}\text{C}$.

Na punktu "Čavle" mere se i temperature tla specijalnim zemnim termometrima. Temperature tla ne mere se kroz celu godinu nego samo tokom letnjih meseci.

Merenja su počela tek po prestanku opasnosti od mraza, da bi se sprečilo oštećenje termometara. Tako su temperature merene:

u 1958. godini od 10. maja do 16. oktobra,
 u 1959. godini od 10. maja do 30. septembra,
 u 1960. godini od 15. maja do 30. septembra,
 u 1961. godini od 6. maja do 30. septembra,
 u 1962. godini od 1. juna do 28. septembra i
 u 1963. godini od 1. juna do 23. avgusta.

Suma mesečnih temperatura vazduha $\geq 7^{\circ}\text{C}$ za period
 od 1958. do 1962. godine

Tabela 3

Meseci	G o d i n a					Suma	Proseč- no
	1958.	1959.	1960.	1961.	1962.		
I	-	24	103	8	475	610	122
II	632	144	334	207	-	1317	263
III	69	1728	718	1300	394	4209	842
IV	624	2230	1560	4139	2160	10713	2143
V	7066	4925	4748	4187	6120	27046	5409
VI	6504	6898	7280	8296	6199	35177	7035
VII	9843	10195	8462	8712	10140	47352	9470
VIII	9857	8462	10197	9111	10628	48255	9651
IX	5515	5129	6226	7216	6818	30904	6181
X	3211	2015	6264	4410	3178	19078	3816
XI	1207	716	1809	2099	1386	7217	1443
XII	1128	143	529	563	7	2370	474
Godišnja suma	45656	42609	48230	50248	47565	234308	46862

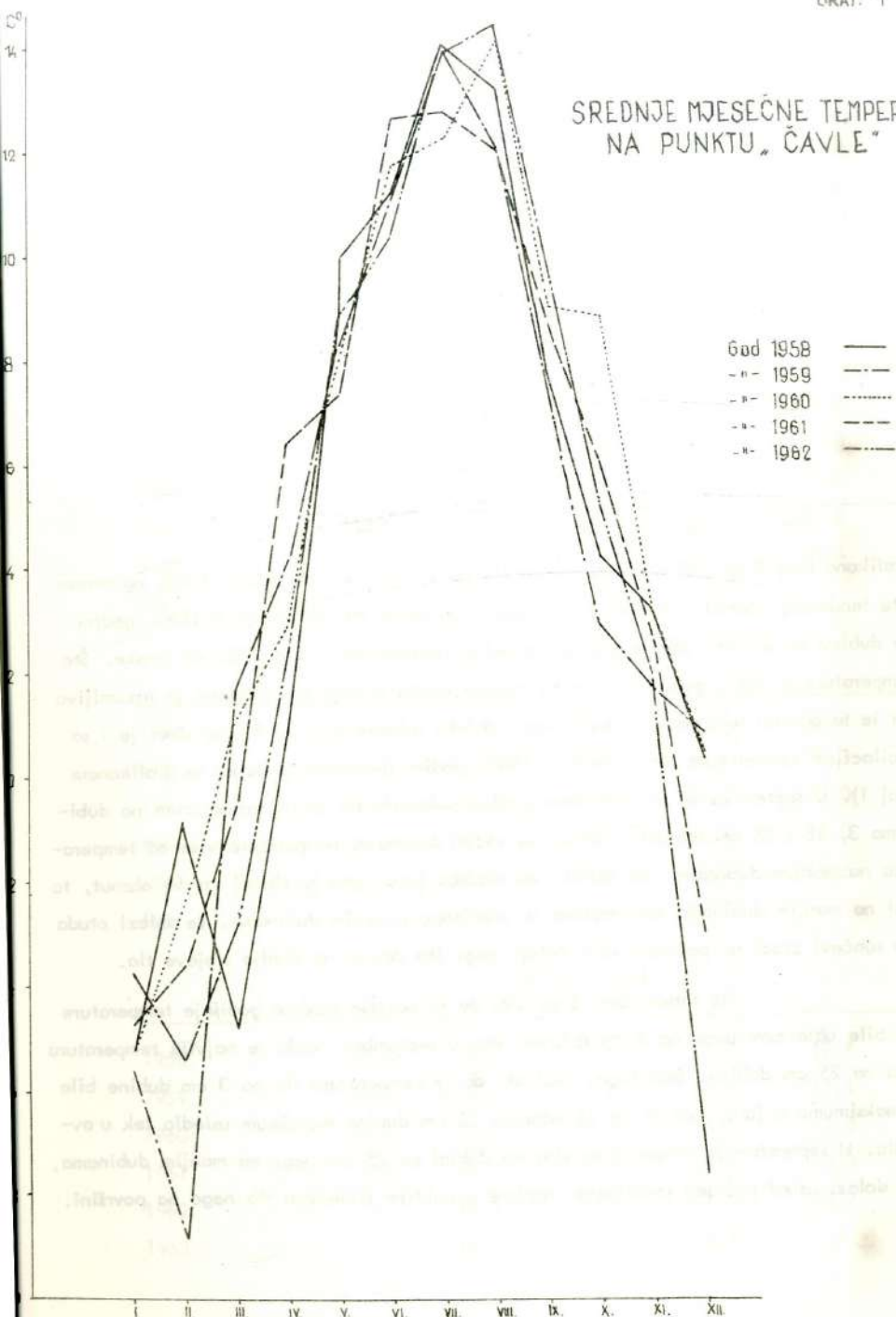
Broj dana u mesecu sa časovnom vrednosti temperatura $\geq 7^{\circ}\text{C}$
za period od 1958 do 1962. godine

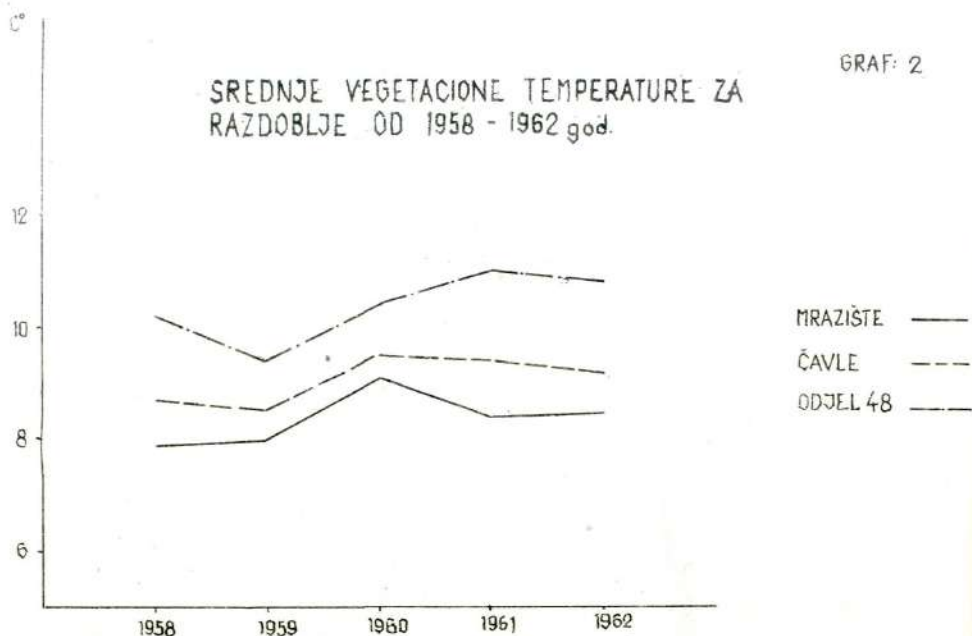
Tabela 4

Me- se- ci	G o d i n a									
	1958.		1959.		1960.		1961.		1962.	
	dana	% u mes.	dana	% u mes.	dana	% u mes.	dana	% u mes.	dana	% u mes.
I	-	-	2	6,4	3	9,7	1	3,2	6	19,4
II	9	32,2	4	14,3	6	20,7	7	25,0	-	-
III	1	3,2	22	71,0	11	35,5	16	51,6	4	12,9
IV	10	33,3	20	66,7	19	33,3	28	93,3	22	73,3
V	29	93,5	30	96,8	23	74,2	28	90,3	28	90,3
VI	29	96,7	29	96,7	30	100,0	30	100,0	26	86,7
VII	31	100,0	31	100,0	31	100,0	30	96,8	31	100,0
VIII	31	100,0	31	100,0	31	100,0	31	100,0	31	100,0
IX	30	100,0	28	93,3	29	96,7	30	100,0	27	90,0
X	22	71,0	22	71,0	30	96,8	31	100,0	27	87,1
XI	15	50,0	12	40,0	18	60,0	19	63,3	15	50,0
XII	11	35,5	4	12,9	10	32,3	11	35,5	1	3,2
Suma	218		235		241		262		218	

Iz priložene tabele broj 5 vidi se tok kretanja temperature tla na 3, 15 i 25 cm dubine. S obzirom na nejednak početak merenja temperature, nema mogućnosti da se uporede i podaci za maj, kao ni podaci za avgust 1963. godine. Dakle, uporedjenja su vršena samo za razdoblje 1958 - 1962. godine, s tim što je podatak za septembar 1962. godine uzet kao punovažan iako su merenja završena dva dana ranije. Osmatranja za uporedjivanje uzeta su za mesece juni - septembar. Iz

GRAF. 1

SREDNJE MJESEČNE TEMPERATURE
NA PUNKTU „ČAVLE“



grafikona broj 3 se vidi da temperature tla na 3, 15 i 25 cm dubine imaju uglavnom istu tendenciju porasta odnosno pada; jedino je došlo do odstupanja u 1960. godini za dubinu od 25 cm, gde je srednja mesečna temperatura u julu niža od junske. Što temperatura u 1961. godini na sve tri dubine opada u avgustu, potpuno je razumljivo jer je te godine temperaturni maksimum vazduha usledio u julu. Slična stvar je i sa oscilacijom temperature tla u 1960. i 1962. godini (uporediti podatke sa grafikonom broj 1). U septembru se za osmatrane godine pokazalo da su ili temperature na dubinama 3, 15 i 25 cm identične ili su na većim dubinama temperature više od temperatura na manjim dubinama, za razliku od meseca juna, gde je slučaj sasvim obrnut, to jest na manjim dubinama temperatura je viša nego u većim dubinama. To dolazi otuda što sunčevi zraci na površinu jače deluju nego što deluju na dublje slojeve tla.

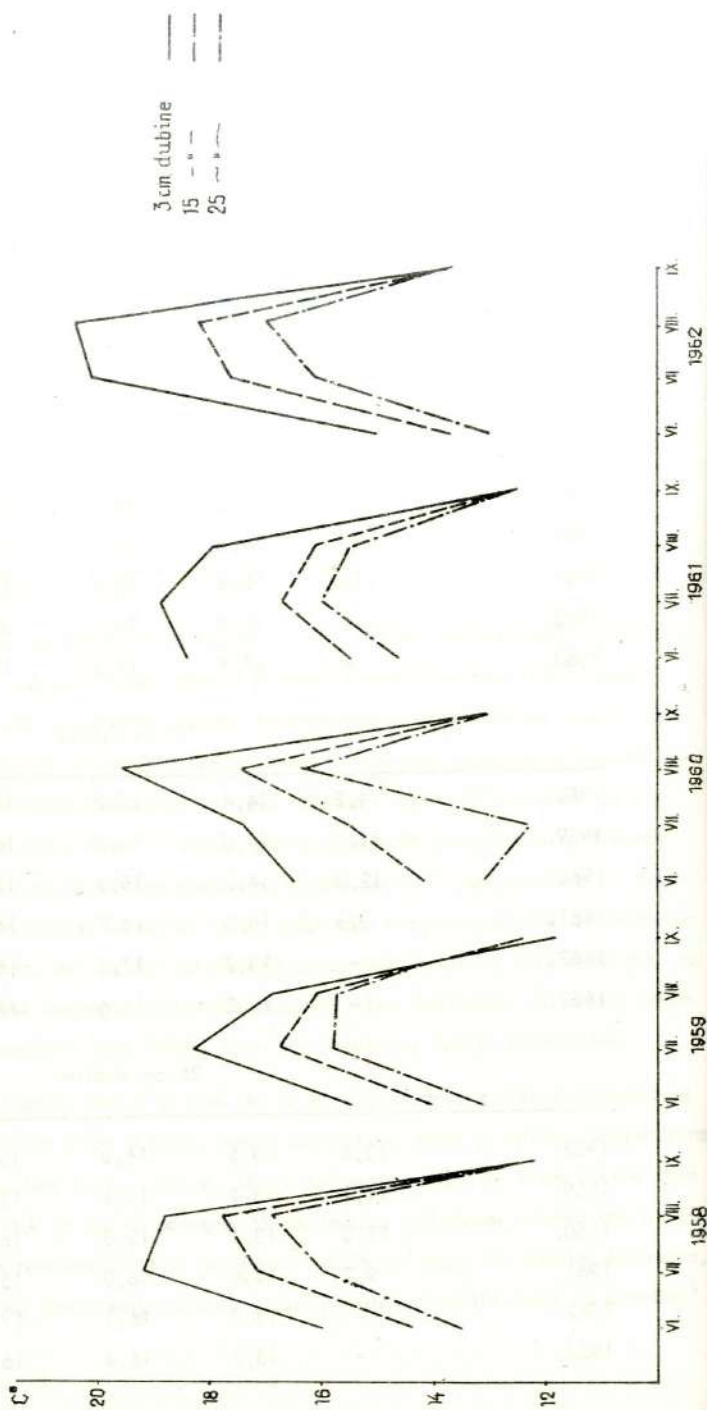
Iz tabele broj 6 se vidi da su najviše srednje godišnje temperature tla bile uglavnom uvek na 3 cm dubine, sem u septembru, kada je najviša temperatura bila na 25 cm dubine. Sem toga, vidi se, da je temperatura tla na 3 cm dubine bila u maksimumu u julu, dok je na 15 odnosno 25 cm dubine maksimum usledio tek u avgustu. U septembru je temperatura viša na dubini od 25 cm nego na manjim dubinama, što dolazi usled slabijeg izračivanja toplote u dubljim slojevima tla nego na površini.

Srednje mesečne temperature tla za punkt
"Čavle" za dubinu od 3, 15 i 25 cm

Tabela 5

Godina	M e s e c i					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
3 cm dubine						
1958.	17,8	16,0	19,2	18,8	11,8	11,1
1959.	13,1	15,5	18,3	16,8	11,8	
1960.	13,8	16,5	17,4	19,6	13,0	
1961.	11,2	18,4	18,9	17,9	12,5	
1962.	-	15,0	20,1	20,4	13,4	
1963.	-	17,8	19,3	19,4	-	
15 cm dubine						
1958.	14,2	14,4	17,2	17,7	12,2	11,1
1959.	11,9	14,0	16,8	16,1	12,3	
1960.	12,3	14,2	15,5	17,5	13,0	
1961.	9,5	15,5	16,7	16,1	13,0	
1962.	-	13,7	17,6	18,2	13,6	
1963.	-	15,2	17,6	17,7	-	
25 cm dubine						
1958.	12,8	13,5	16,0	16,9	12,4	11,1
1959.	11,1	13,1	15,8	15,7	12,4	
1960.	11,0	13,1	12,3	16,4	13,0	
1961.	9,2	14,6	16,0	15,5	13,0	
1962.	-	13,0	16,1	17,0	13,7	
1963.	-	13,7	16,4	16,6	-	

SREDNJA MESEČNA TEMPERATURA TLA ZA GODINE 1958 - 1962



b) Oblačnost, padavine i relativna vlažnost
vazduha

Srednja godišnja oblačnost za vreme petogodišnjih osmatranja kretala se na Dobru između 5,5 u 1961. godini do 6,3 u 1960. godini. Iz priloženog grafikona broj 4 vidi se da je maksimalna oblačnost po dva puta usledila u novembru i decembru a jedanput u martu. Minimalna oblačnost je dva puta usledila u avgustu a po jedan puta u februaru, julu i septembru.

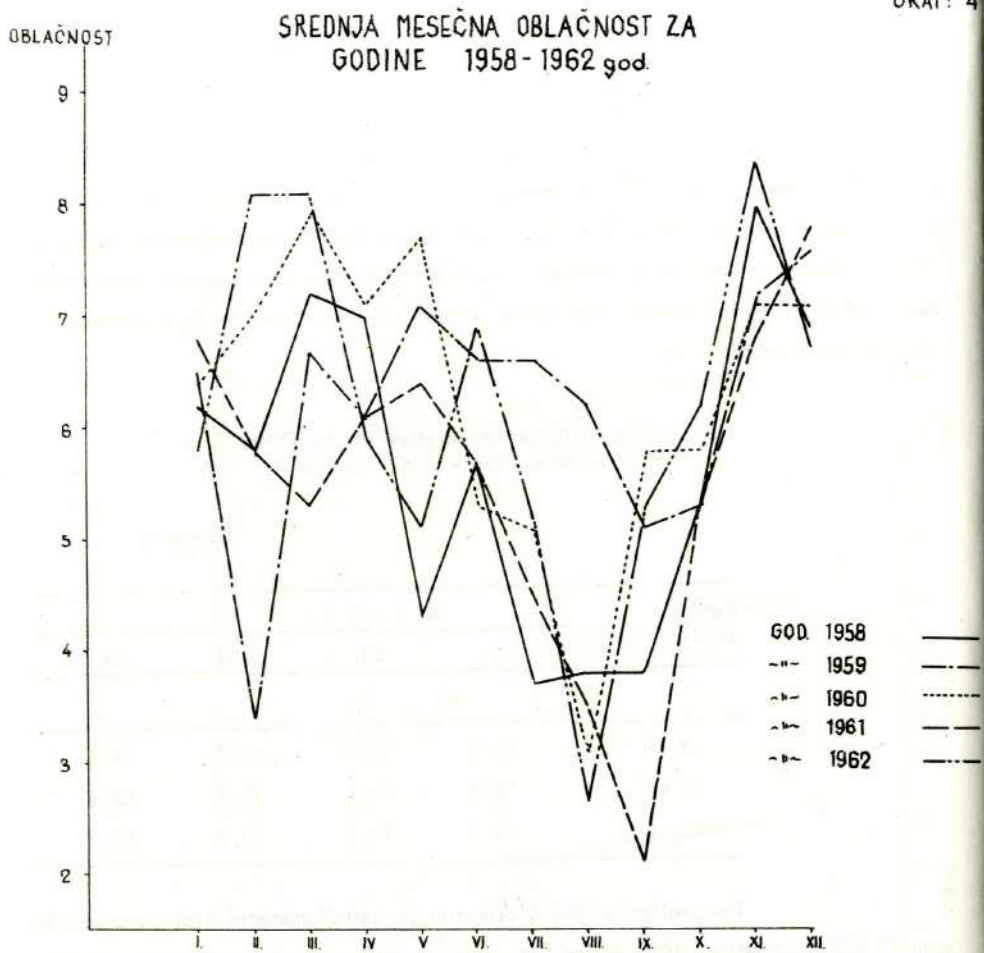
Padavine (kiše i sneg) su na Dobru dosta česte i na punktu "Čavle" se vodi evidencija o broju kišnih i snežnih dana tokom godine. Iz petogodišnjih osmatranja se iz grafikona broj 5 vidi da samo u julu, avgustu i septembru nije dolazilo do padanja snega, dok je u ostalim mesecima bilo manje ili više snežnih dana; maksimum broja snežnih dana bio je u januaru i iznosio je prosečno za petogodišnji period 14,6 snežnih dana. Kišnih dana je najviše bilo u novembru, to jest 15,4 dana, a minimum je usledio u januaru sa 3,6 kišnih dana, što je i razumljivo jer se padavine u januaru, s obzirom na hladnoću, sastoje većim delom od snega a samo malim delom od kiše. Period avgust - septembar je bio prilično kišan, jer je u proseku 8,8 dana mesečno padala kiša.

Srednje godišnje temperature tla na Dobru
za razdoblje 1958 - 1962. godine

Tabela 6

Dubina zemlje	M e s e c i			
	VI	VII	VIII	IX
	°C			
3 cm	16,3	18,8	18,7	12,5
15 cm	14,3	16,8	17,1	12,4
25 cm	13,5	15,2	16,3	12,9

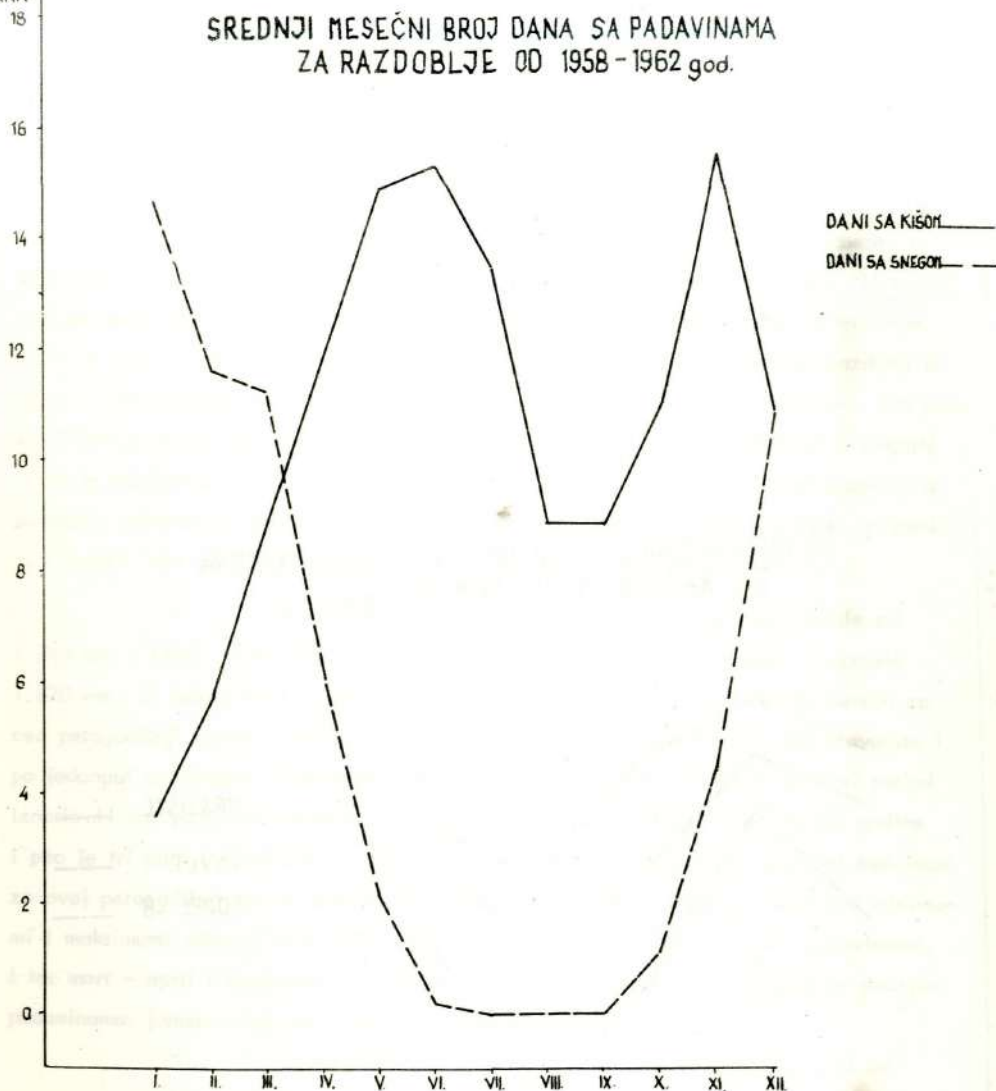
Na grafikonu broj 6 prikazan je srednji mesečni broj dana sa snegom ili kišom za petogodišnji period. Iz ovoga se jasno vidi da postoje u stvari tri



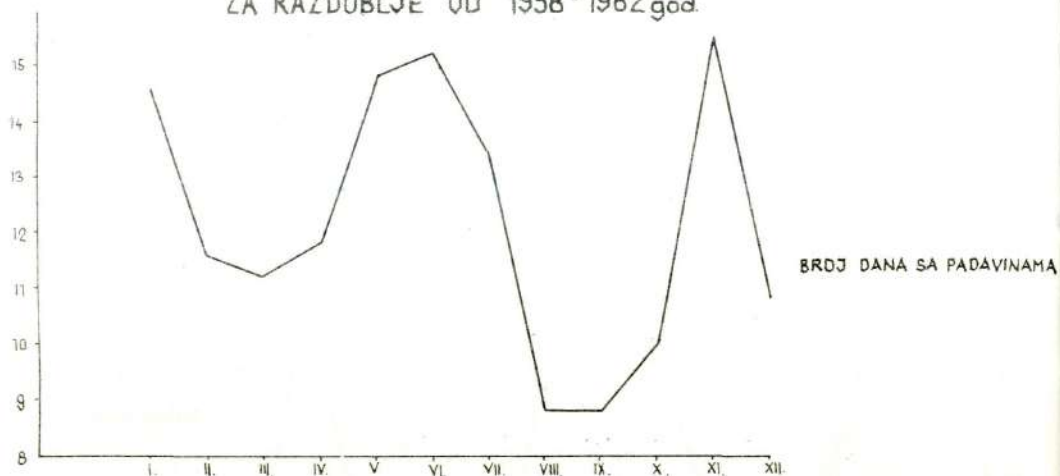
BROJ
DANA

GRAF: 5

SREDNJI MESEČNI BROJ DANA SA PADAVINAMA
ZA RAZDOBLJE OD 1958 - 1962 god.



SREDNJI BROJ DANA U MESECU SA PADAVINAMA
ZA RAZDOBLJE OD 1958-1962 god.



GRAF 7

SREDNJA GODIŠNJA RELATIVNA VLAŽNOST VAZDUHA
ZA RAZDOBLJE OD 1958-1962 god.



minimuma, i to u: martu, avgustu i decembru, a broj dana sa padavinama mesečno kretao se od 8,8 do 11,2 dana; maksimum padavina je isto tako bio u tri navrata, i to u: januaru, maju - junu i novembru, kada se broj dana sa padavinama kretao od 14,6 do 15,4 dana mesečno. Sem toga, vidi se da je u ovom periodu i u najsvuljim mesecima ipak bilo 8,8 kišnih dana mesečno.

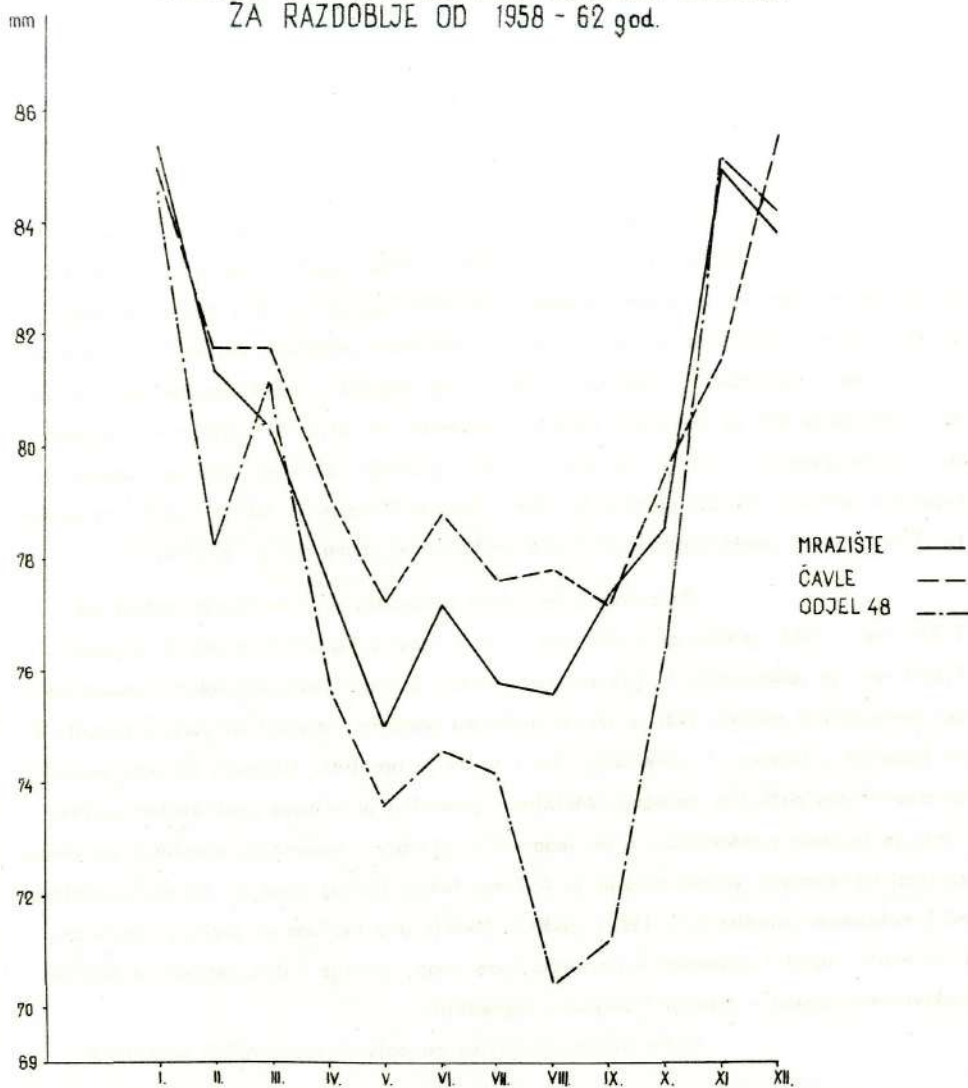
Kretanje srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha za tri punkta vidi se iz grafikona broj 7. Najveću prosečnu godišnju relativnu vlažnost vazduha imao je punkt "Čavle" a najmanju punkt "Odeljenje 48". Inače, najniža godišnja relativna vlažnost za sva tri punkta usledila je 1961. godine sa 79 %, 78 % odnosno 75 %; najviša godišnja relativna vlažnost vazduha je za sva tri punkta usledila u 1959. godini i iznosila je 82 %, 81 % odnosno 80 %.

Na grafikonu broj 8 prikazano je kretanje srednje mesečne relativne vlažnosti vazduha za period od 1958 do 1962. godine. Na punktu "Mrazište" je maksimum relativne vlažnosti vazduha sa 86,4 % pao u januaru, dok je minimum sa 75 % pao u maju. Na punktu "Čavle" je maksimum relativne vlažnosti vazduha sa 85,6 % pao u decembar a minimum sa 76,2 % se pojavio u maju i septembru. Na punktu "Odeljenje 48" je maksimum usledio u novembru sa 85,2 % a minimum u avgustu sa 70,4 %. Dakle, i srednja mesečna i srednja godišnja relativna vlažnost vazduha se pokazala jednaka, to jest najniža je bila u šumi u "Odeljenju 48" a najviša na punktu "Čavle", dok punkt "Mrazište" u oba grafikona zauzima srednji položaj.

Padavine su se tokom petogodišnjeg osmatranja kretale od 1.313 mm u 1961. godini do 2.021 mm u 1959. godini, godišnji prosek je iznosio 1.670 mm. Iz tabele broj 7, gde su uneti podaci o visini padavina tokom meseca za ceo petogodišnji period, vidi se da su minimumi padavina usledili tri puta u avgustu i po jedanput u februaru i septembru, kao i to da je apsolutni minimum za ovaj period iznosio 11 mm padavina mesečno. Maksimum padavina je usledio uvek krajem godine i pao je tri puta u decembar, a po jedanput u oktobar i novembar; apsolutni maksimum za ovaj petogodišnji period iznosio je 458 mm tokom jednog meseca. Apsolutni minimumi i maksimumi usledili su u 1962. godini. Postoje dva perioda sa jačim padavinama, i to: mart - april i novembar - decembar; sem toga, postoje i dva perioda sa slabijim padavinama: januar - februar i avgust - septembar.

Opšte klimatske prilike za opisani petogodišnji period od

SREDNJA MJESEČNA RELATIVNA VLAŽNOST VAZDUHA
ZA RAZDOBLJE OD 1958 - 62 god.



Padavine po mesecima za period 1958. do 1962. godine
za punkt "Čavle"

Tabela 7

Meseci	G o d i n a					Suma	Proseč no
	1958.	1959.	1960.	1961.	1962.		
I	105	178	94	60	106	543	109
II	130	37	206	46	145	564	113
III	151	60	124	73	331	739	148
IV	191	167	123	91	174	746	149
V	57	175	88	215	44	579	116
VI	133	155	111	42	63	504	101
VII	98	143	125	83	74	523	105
VIII	53	208	34	28	11	334	67
IX	75	149	97	20	72	413	83
X	101	159	158	305	45	768	154
XI	169	149	253	233	458	1262	252
XII	367	441	268	117	184	1377	275
Suma	1630	2021	1681	1313	1707	8352	1670

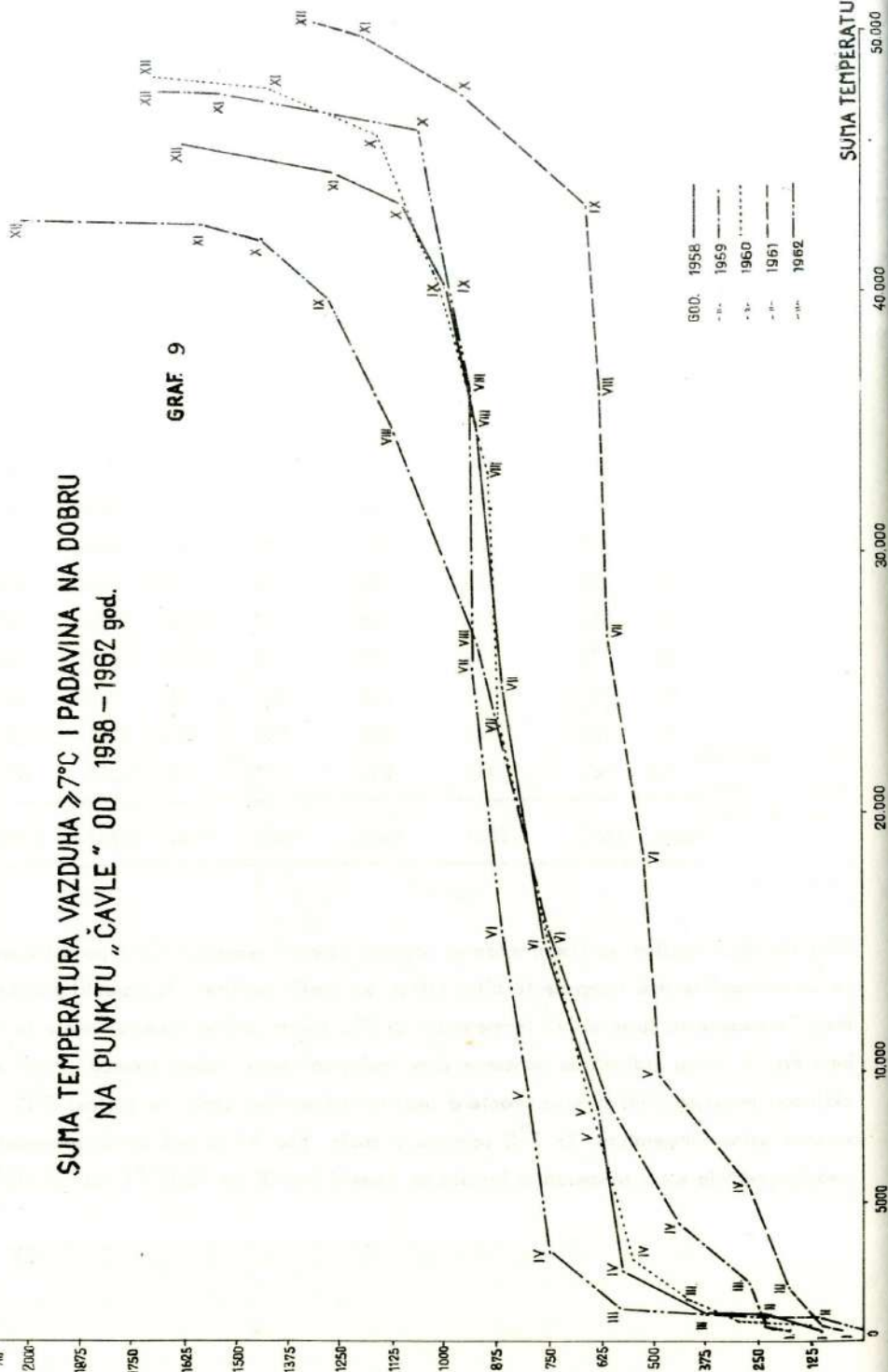
1958 do 1962. godine na Dobru možemo najlakše izraziti temperaturom i padavinama, jer su u stvari te dve komponente bitni faktori za svaki lokalitet. Na apscisi grafikona broj 9 nanese su sume satnih temperatura $\geq 7^{\circ}\text{C}$ tokom jednog meseca, uzete iz tabele broj 3, a na ordinati su nanese sume padavina tokom jednog meseca. Pošto je aktivnost mravljeg društva jako smanjena ukoliko temperatura zraka ne prelazi 7°C , to su samo satne temperature $\geq 7^{\circ}\text{C}$ uzimane u obzir. Kao što je već ranije spomenuto, srednja godišnja suma temperatura kretala se (tabela broj 3) od 42.609°C do 50.248°C

PADAVINE

mm/m

SUMA TEMPERATURA VAZDUHA $\geq 7^{\circ}\text{C}$ I PADAVINA NA DOBRU
NA PUNKTU „ČAVLE“ OD 1958 – 1962 god.

GRAF. 9



SUMA TEMPERATURA $\geq 7^{\circ}\text{C}$

50.000

40.000

30.000

20.000

10.000

5000

0

dok je petogodišnji prosek iznosio 46.862°C . Iz tabele broj 7 vidimo da su se padavine kretale od 1.313 mm do 2.021 mm godišnje a da je petogodišnji prosek iznosio 1.670 mm taloga. Pada u oči da je u 1961. godini bila najviša suma satnih temperatura od 50.248°C a da je u isto vreme bilo i najmanje padavina, to jest svega 1.313 mm. Tokom 1959. godine je suma satnih temperatura bila najniža za osmatrani period i iznosila je 42.609°C , a da je u isto vreme bilo i najviše taloga: 2.021 mm.

Linije koje istovremeno pokazuju količinu padavina i sumu satnih temperatura (kumulante) ukazuju na gore navedeno, a najbolji je primer ova grafička linija, povučena za 1961. godinu. Vidi se da je to najniža, ali u isto vreme i najduža linija, što znači da je u toj godini bilo najmanje padavina, ali u isto vreme i najviše temperatura sa i preko 7°C . S druge strane, grafička linija koja obeležava 1959. godinu je od jula meseca najviša, dok u periodu januar - juni leži u granicama ostalih linija; od jula se linija naglo penje, što znači da je u drugoj polovini godine bilo mnogo više padavina nego u njenoj prvoj polovini.

Da li će u nekoj godini rezultat količine padavina na Igmanu biti manji ili veći ne zavisi toliko od prvog polugodišta, koje i inače obiluje padavinama, nego od drugog polugodišta gde se, ukoliko u najvažnijim mesecima za količinu padavina u razdoblju oktobar - decembar dodje do većih padavina, to reflektuje na krajnju visinu padavina u toj godini.

Na kraju, upoređujući podatke koji postoje za duži niz godina, a koji su izneti na početku ovog odeljka, sa podacima izračunatim za petogodišnji period osmatranja, to jest za razdoblje od 1958. do 1962. godine, vidimo sledeće:

- a) Srednja godišnja temperatura iznosi $4,5^{\circ}\text{C}$ za punkt "Čavle" i ona je za $2,8^{\circ}\text{C}$ niža od podataka datih za duži vremenski period.
- b) Prosečni maksimumi za punkt "Čavle" iznose 29.8°C i oni su za 3.2°C niži od podataka za duži vremenski period.
- c) Prosečni minimumi za punkt "Čavle" iznose $- 27.2^{\circ}\text{C}$ i oni su za $- 2.2^{\circ}\text{C}$ niži od podataka za duži vremenski period.
- d) Srednja godišnja količina padavina iznosi 1670 mm i ona je za 270 mm viša od podataka za duži vremenski period.

Iz svega što je izloženo u ovom odeljku se vidi da je srednja godišnja temperatura vazduha niža, dok je srednja godišnja količina padavina viša od podataka izračunatih za duži vremenski period. To znači da su godine u kojima su se vršila osmatranja za ovaj rad bila nešto hladnija, vlažnija i svežija.

III MRAVLJA FAUNA FAKULTETSKOG ŠUMSKOG OGLEDNOG DOBRA "IGMAN"

1. Metodika istraživanja

Da bi se došlo do podataka ne samo o vrstama nego i o brojnoj zastupljenosti mrava na Dobru, provedena je tokom 1958 - 1961. godine inventarizacija mrava. Da bi se inventarizacija pravilno sprovela, bilo je potrebno proći kroz celo područje Dobra. S obzirom na sastav šuma, na površinu Dobra, kao i na veliku raznolikost nadmorske visine i ekspozicije, inventarizacija je na šumom i prohodnom šikarom obraslim površinama provedena po sistemu paralelnih i ekvidistantnih primernih pruga, upravnih na izohipse, slično kao pri radovima koji se izvode pri uređivanju (proceni) šuma. Pruge su bile 2 metra širine, tako da je bilo moguće, pri prolazu, opaziti sve mravinjake. Šire pruge bi samo otežavale posao, a ne bi bitno poboljšale dobijene podatke. Na livadama i goletima su pruge polagane unakrst, to jest jedna pruga je polagana po unapred odredjenom pravcu na karti, dok je druga pruga polagana upravno na nju, i to na svakih 300 metara. Na taj način su obuhvaćene karakteristične vrste za sve lokalitete. Pri pronalaženju mravinjaka uzimani su podaci o broju odeljenja, o nadmorskoj visini, o mestu gde i kako je mravinjak lociran, na primer na panju, u zemlji, pod kladom, pod kamenom itd; sem toga je mravinjak markiran na taj način da je pored svakog pronadjenog mravinjaka poboden kočić sa brojem ili je broj masnom bojom obeležen na neku od bliskih fiksnih tačaka, na primer na stenu, dok su nastambe vrsta koje žive u dubećem stablu obeležene na samom stablu gde je mravinjak pronadjen stoga što su kasnije na nekim od ovih stabala vršena osmatranja, pa je bilo potrebno brzo uočavanje napadnutih stabala.

Kroz Dobro je položeno pet primernih pruga na razmaku od

GOSPODARSKE JEDINICE
 "IGMAN"
 "IGMAN-HRASNICA"



RASPORED
 PRIMERNIH PRUGA NA DOBRU
 I VRSTA

- *Aphaenogaster gibbosa* L.
- ⊗ *Solenopsis fugax* Latr.
- *Tetramorium caespitum* L.
- *Tapinoma erraticum* Latr.

2 kilometra pod azimutom od 334° , tako da je zahvaćen priličan broj odeljenja, a s tim i raznolikost sastava u smesi, obrastu i starosti šuma. S obzirom na to da je područje Dobra relativno pravilno talasasto, sa približno jednakim usponima i padovima, pruge su uglavnom bile paralelne sem poslednje koja, da je paralelna sa ostalim, ne bi uopšte išla najvećim padom.

Na granici Dobra i Sarajevskog polja, kao što je već ranije rečeno, nalazi se prilično širok pojas šikare, koju na nekim mestima smenjuje golet. U ovakvim predelima, ukoliko su bile u pitanju jako guste šikare u kojima još nisu bili sprovedeni nikakvi uzgojni radovi u vezi sa resurekcijom ili introdukcijom, polaganje pruga nije bilo moguće. Na ovakvim lokalitetima, s obzirom na gust sklop, i onako nema mravinjaka, jer je poznato da je mravima za negu podmladka potrebna bar izvesna količina direktnog sunčevog svetla. Ovo je bio slučaj sa završetkom pruge broj 1.

Iz priložene karte broj 1 vidi se položaj i pravac položenih pruga.

Pošto šumsko-gospodarska jedinica "Igman" obuhvata 117 odeljenja, od kojih je takozvanim zaštitnim šumama (uglavnom klekovinom) i šikarima obraslo 7 odeljenja, a sem toga je još i 7 odeljenja obraslo šumom bez sečive mase, a neka odeljenja delimično zahvataju šikare, požarišta ili veće livade, to se kompletan broj odeljenja u kojima se nalazi tipična visoka preborna šuma smanjuje na oko 100 odeljenja. S obzirom na to da je primernim prugama obuhvaćeno 48 odeljenja, znači da je skoro 50 % odeljenja obuhvaćeno pri inventarizaciji mravinjaka.

Prugama kroz šumu obuhvaćeno je 669 mravinjaka, bez obzira na šumske asocijacije. U klekovini u odeljenju 63 nadjeno je 6 mravinjaka. Na goletima obraslim travom na vrhu Bjelašnice i obližnjeg istočnog uzvišenja nadjeno je 9 mravinjaka. Na manjim livadama, bolje reći enklavama, u odeljenjima 39 i 38 nadjena su 33 mravinjaka. Na većim livadama, koje se nalaze razbacane po Dobru, nadjeno je 2.211 mravinjaka. Ovako veliki broj mravinjaka po poljima i livadama usledio je ne samo zato što su inventarisani svi mravinjaci nadjeni na prugama poioženim po ovim lokalitetima unakrst nego i zbog toga što su tu inventarisani i svi mravinjaci *F o r m i c a* gen., to jest roda u kome se uglavnom nalaze vrste koje kori-

stimo u borbi protiv štetnih insekata.

2. Nadjene vrste mrava na Dobru

Pri determinaciji pronadjenih vrsta na Dobru korišćene su tablice obradjene od H. S i t z a (44), izdane u Jeni 1939. godine.

Podfamilija P o n e r i n a e Lepeletier

Pri inventarizaciji, predstavnici ove podfamilije nisu nadjeni.

Podfamilija M y r m i c i n a e Lepeletier

Po H. S t i t z u (44), ova podfamilija rasprostranjena je po celom svetu, jedino nedostaje na krajnjem severu i jugu. Članove ove podfamilije je najlakše poznati po vezi između grudi i trbuha po tzv. dršci koja je uvek dvočlana. Žaoka zajedno sa žlezdom koja luči otrov je dobro razvijena. Seksualni dimorfizam je kod pojedinih vrsta očigledan. Vrste kod kojih nema radnica žive kao tzv. socijalni paraziti u mravinjacima drugih vrsta mrava.

Na Dobru je pronadjeno pet rodova: *M y r m i c a*, *S o l e n o p s i s*, *A p h a e n o g a s t e r*, *T e t r a m o r i u m* i *L e p t o t h o r a x*.

Rod *M y r m i c a* (Latreille) Mayr.

Od ostalih rodova se ovaj razlikuje po češljastim ostrugama na golenima srednjih i zadnjih nogu. Ženske su nešto veće od radnica i od njih se razlikuju po patrljcima krila i po ocelama koje radnicama nedostaju. Mužjaci su sa ocelama i vitkijim trbuhom od radnica. Hrana ovog roda se sastoji iz biljnih i životinjskih sokova i tkiva, ali lov insekata nema gazdinski značaj.

Ovaj rod se deli na dva podroda, i to: *N e o m y r m a* Forel, čiji predstavnici imaju epinotum bez trnolikih izraštaja, i *M y r m i c a* (Latreille) Forel, čiji predstavnici na epinotumu uvek imaju po dva trna. Na Dobru je nadjeno svega 7 vrsta ovoga podroda.

Myrmica (Neomyrma) rubida Latreille

Latreille, Fourmis 1802 (Syn. *Formica rubida* Latr., *Manica rubida* Inr., *Formica (Myrmica) leonina* Losona, *Myrmica montana* Imhof).

Ova vrsta je rasprostranjena po celoj Evropi, pa ju je Staege našao na 2.180 metara nadmorske visine, a Kutter čak i na 2.400 metara. (Oba ova nalazišta su bila na Alpama). Na Dobru je ova vrsta nadjena od 700 do 1.600 metara nadmorske visine; u svemu je pri inventarizaciji nadjeno 162 mravinjaka. Ovi mravinjaci su bili locirani na travnim površinama ili na malim enklavama u šumi, slobodnim od stabala. Mesta gde je ova vrsta nadjena obeležena su na karti broj 2.

Ova vrsta gradi obično svoje mravinjake ispod nekog predmeta (kore, drveta, kamena) ili u zemlji, ali su u tom slučaju ove zamljane kupole male. Od 162 evidentirana mravinjaka ove vrste, 106 ili 65,4 % nadjeno je sa kupolama od zemlje, 51 mravinjak ili 31,5 % je nadjeno pod kamenom, 3 mravinjaka ili 1,9% nadjeno je pod otpacima drveta, a po 1 mravinjak ili 0,6 % nadjeno je u trulom panju ili pod suhom odignutom korom ležećeg stabla.

Od evidentiranih mravinjaka 60 ili 37,0% je nadjeno u šumi, 101 ili 62,4 % na livadama a 1 ili 0,62 % mravinjaka nadjeno je u šikari. Od 61 mravinjaka lociranih u šumi i šikari raspored po asocijacijama izgleda ovako: u Abieti - Fagetumu nadjeno je 36 ili 59 % mravinjaka, u Carici - Abietum penetetosumu nadjeno je 16, ili 26,3 % mravinjaka, u Pirolo - Piceetumu je nadjeno 5 ili 8,2 % mravinjaka, u Sorbeto - Fagetumu nadjeno je 2 ili 3,3 % mravinjaka, dok je u Sorbeto - Picetumu i Querceto - Carpinetumu nadjen po 1 ili 1,6 % mravinjaka.

Po Eidmannu (11), ova se vrsta roji maja, ali se lutke polnih životinja javljaju tek krajem leta, što bi značilo da polne životinje prezimljavaju, pa tek iduće godine dolazi do svadbenog leta. Oplodjene zenke osnivaju svoje društvo samostalno, to jest bez pomoći radnica, već u godini rojenja. Pri ovakvom osnivanju mravinjaka postoji problem ishrane prvog legla. Oplodjene ženke pri ovakvom osnivanju crpu snagu za polaganje jaja i intenzivnom ishranom pre svadbenog leta a i redukcijom izvesnih, sada već nepotrebnih, mišićnih tkiva (mišići koji

GOSPODARSKE JEDINICE
 "IGMAN"
 "IGMAN-HRASNICA"



karta broj 2

pokreći krila). Svoje leglo ženke uglavnom hrane oštećenim jajima. Otvaranje ovakvog legla vrše tek prve radnice.

Na Dobru su beskrljne, to jest oplodjene, ženke nadjene 17. i 18. juna 1959. godine, ali i 12. avgusta 1958. godine, što znači da bi s obzirom na mesto nalaza (1.240 metara nadmorske visine) to odgovaralo i nalazima drugih autora. Pojava radnica u proleće usledila je tek u prvoj polovini maja. Larve, čiji stadijum po E i d m a n n u (11) traje oko 4 nedelje, nalažene su u mravinjacima od juna do avgusta. Lutke su nalažene tek krajem juna. Već u mesecu septembru u mravinjacima nije bilo ni larvi ni lutaka.

M u r m i c a l a e v i n o d i s Nyl.

Nylander, Act., Soc., Sc., Fennicae 2, 1846. (Syn. *Myrmica longiscapus* Curt.)

Ova vrsta je rasprostranjena u Evropi, Aziji i Americi. Mravinjaci se mogu naći u zemlji, pod kamenom, na rubu šume i na putevima, ali i u šumi, u baštama ili po livadama. Sem toga, mogu se naći i u polutrulim penjevima. Na Dobru je nadjeno svega 5 mravinjaka ove vrste; od ovih je 3 mravinjaka ili 60 % bilo u zemlji a 2 mravinjaka ili 40 % pod kamenom. Medjutim, broj nadjenih mravinjaka je premalen da bi se doneo siguran sud. Inače, mravinjaci su bili locirani ili u vlažnoj šikari na severnim padinama u odeljenjima 8 i 10 Gospodarske jedinice "Igman - Hrasnica" asocijacija Querceto - Carpinetum odnosno Orneto - Ostryetum ili na požarištu u gustom šibljacku trepetljike (*Populus tremula* L.) i breze (*Betula verrucosa* Erhr.). Dakle, ova se vrsta, kao što navodi i G ö s s w a l d (21 i 23), pojavljuje na vlažnim mestima i u lišćarskim šumama. Dijapazon rasprostranjenja na Dobru (Kt. br. 2) po visini kreće se od 600 do 1.300 metara nadmorske visine, ali, kao što je već rečeno, s obzirom na mali broj pronađenih mravinjaka, ne bi trebalo ništa sa sigurnošću tvrditi.

Inače, ova se vrsta može naći, po S t i t z u (44), u blizini drugih vrsta mrava, na primer *Formica rufa* L., *Lasius flavus* Fabric., kao i *Serviformica rufibarbis* Fabr. Po istom autoru, ova vrsta mrava gaji, u mnogo većoj meri nego njezini rođjaci, lisne vaši, ali vaši koje oštećuju korenje trava ne gaji. Hrani se prvenstveno biljnim materijama: nektarom, izlučevinama biljaka koje se stvaraju na ranama, na semenju i plodovima (na jagodama mogu biti neugodni). U proleće, kada je još malo ovak-

ve hrane, love i male mekokože insekte, ali gazdinskog značaja ovaj lov nema. Slično tvrdi i H ö l l d o b l e r (31), koji je istražio međusobne odnose ove vrste mrava i drugih životinja. Opazio je kako mravi ove vrste u proleće unose u mravinjak žive manje gusenice i gliste, kao i njihove delove. Sem toga, primetio je da unose mrtve mušice, dok sa živim to nije slučaj. Ovo autor dovodi u vezu sa malom lovnom sposobnošću ove vrste, koja je prilično spora pa zato lovi samo plen koji se sporo kreće.

Myrmica ruginodis Nylander

Nylander, Act. Soc. Sc. Fennicae 2, 1846 (Syn. *Myrmica diluta*, Nyl., *Myrmica vagaus* Curt., *Myrmica (Leptothorax) diluta* Sm.

Po F o r e l u, ova vrsta ide u regionu četinara do 1.600 metara nadmorske visine, a po G ö s s w a l d u (21 i 23) naseljava radije suvlje zemljište. Slični rezultati su dobijeni i inventarizacijom na Dobru, jer nijedan mravinjak ove vrste nije nadjen na nadmorskoj visini ispod 1.000 metara, ali je zato nadjen jedan mravinjak i na 1.780 metara nadmorske visine u klekovini prema vrhu Bjelašnice. U svemu je nadjeno 166 mravinjaka ove vrste; pod kamenom je nadjeno 77 ili 46,4%, u trulim ležikama ili panjevima 42 ili 25,3 % (od ovih je samo jedan bio u truloj ležici bukve), 23 mravinjaka ili 13,9% nadjeno je u zemlji, pod drvenim otpacima je nadjeno 17 ili 10,2 %, dok je 7 ili 4,2 % nadjeno pod korom (od ovih je samo jedan mravinjak nadjen pod korom bukve, dok su ostali nadjeni pod korom smrče i jele). Iz kt. br. 2 se vidi da je dobar deo ovih mravinjaka nadjen na većim i manjim livadama.

Od evidentiranih mravinjaka u šumi je nadjeno 138 ili 84,2%, na livadama 21 ili 12,8%, dok je u šikarama nadjeno 5 ili 3,0 % mravinjaka. Kod 143 mravinjaka locirana u šumi i šikari, raspored po asocijacijama izgleda ovako: u Abieti - Fagetumu nadjeno je 104 ili 72,7 %, u Pirolo Piceetumu 11 ili 7,7 % u Luzulo - Fageti - Abietumu 8 ili 5,6 %, u Sorbeto - Piceetumu 6 ili 4,2 %, u Q u e r c e t o - Carpinetumu odnosno Ometo - Ostryetumu 5 ili 3,5 %, u Fagetum montanum illyricum 4 ili 2,8 % u Sorbeto - Fagetumu 3 ili 2,1 % i u Pinetum mighi illyricum 2 ili 1,4% mravinjaka.

Kao i rođjaci, hrani se eksrementima biljnih vašiju, izgleda da uzima i nektar iz cveća, hrani se semenjem, a lovi i mekokože insekte. Vreme rojenja: od jula do septembra. Nadjena je samo jedna beskrilna oplodjena ženka 20. avgusta 1958. godine, te se o vremenu rojenja ove vrste na Dobru ne može ništa detaljnije reći.

Myrmica sulcinodis Nylander

Nylander Act. Soc. Sc. Fennicae 2, 1846 (radnice i ženke) Curtic, Tr. Linn. Soc., London 21, 1854 (radnica, ženke) i mužjak (Syn. *Myrmica perelegans* Curt).

Ove vrste ima na području čitave Evrope, ali je nigde nema u velikom broju. Tako su i na Dobru nadjena svega dva mravinjaka ove vrste, i to na 1.000 i 1.200 metara nadmorske visine. Po F o r e l u, ova vrsta je tipično alpska, ide do 2.600 metara u Alpama, pa je čudno da na padinama Bjelašnice nije nadjen nijedan mravinjak. Jedan od pronadjenih mravinjaka je bio od zemlje, a drugi se nalazio pod drvenim odpatkom. Po K u z n j e c o v u, u Sibiru se može naći i u ravnici. Mravinjaci se mogu naći u zemlji, pod kamenjem, u polutruhim panjevima ili komadima drveta u srednje jakim društvima.

Myrmica scabrinodis Nylander

Nylander, Act. Soc. Sc. Fennicae 2, 1846 (Syn. *Myrmica caespitum* Zett., *Myrmica rubra* Curt., *Myrmica scabrinodis* i *sabuleti* For., *Myrmica scabrinodis* v. *saneta* Kar.)

Ova vrsta je rasprostranjena po celoj Evropi i zapadnoj Aziji. Na Dobru se iz Karte br. 2 vidi da su mravinjaci ove vrste nadjeni na nadmorskim visinama od 1.000 do 1.900 metara. Od ukupno 54 pronadjena mravinjaka ove vrste nadjeno je svega 4 ili 7,4% u šumi, i to na nadmorskoj visini od 1.000 do 1.300 metara, dok je svih ostalih 50 ili 92,6 % nadjeno na livadama, na nadmorskoj visini od 1.000 do 1.900 metara. U šikarama nije nadjen nijedan mravinjak ove vrste. To odgovara i tvrdjenju G ö s s w a l d a (21) da se ova vrsta može često naći na suhom tlu sa malo vegetacije. Od 54 pronadjena mravinjaka na Dobru

u zemlji je nadjeno 36 ili 66,6%, 17 ili 31,5% nadjeno je pod kamenom a samo 1 ili 1,9% mravinjaka nadjeno je pod korom na ležici. Medjuim, *D o n i s t - h o e r p e* je ovu vrstu nalazio na vlažnim mestima, na livadama, pa čak i na tresetištima, u čemu se slažu i *E s c h e r i c h*, *L u d w i g*, *S c h u b a r t* i *S k w a r a*. Po *S t i t z u* (44), ova vrsta ide češće pod kamenje, a redje izgradjuje svoje mravinjake u zemlji. Ovo se ne slaže sa nalazima na Dobru. Po *F o r e l u* se ne gnezdi u ležikama, ali na Dobru je samo jedan mravinjak nadjen lociran u ležici; inače, kolonije nisu tako jake kao kod ostalih srodnika. Po *G ö s s w a l - d u* (21), to je jedna od najneosjetljivijih vrsta na ekstremne temperature, jer ih je nalazio pri najvećim vrućinama neposredno ispod površine, a u poznoj jeseni u najgornjim komorama mravinjaka. Sem animalne hrane, ishranjuju se i slatkim materijama.

M y r m i c a s a b u l e t i Meinert

Meinert, Nat. Afh. Dansk, Vid. Selsk (5), 5, 1860 (radnice i mužjaci). Emery, Zool. Jahrb. (Syst.) 8, 1895 (Syn. *Myrmica scabrinodis* Bondr.).

Nalazi se u celoj Evropi od severa do juga, gde je prilično česta. Na Dobru su nadjena 24 mravinjaka ove vrste; od toga svega 8 ili 33,3% mravinjaka u šumi, dok su ostali nadjeni na većim i manjim livadama, kt.br. 2. Ovih 8 mravinjaka nadjenih u šumi rasporedjeni su po asocijacijama ovako: u Abieti - Fagetumu nadjeno je 6 ili 75,0% a u Sorbetu - Fagetumu odnosno Fagetum montanum illyricum po 1 ili 12,5% mravinjaka. Dijapazon rasprostranjenja od 1.000 do 1.600 metara nadmorske visine. Pod kamenom je nadjeno 16 ili 66,7% mravinjaka, dok je u zemlji nadjeno 8 ili 33,3% mravinjaka.

M y r m i c a L o b i c o r n i s Nylander

Nylander, Act. Soc. Sc. Fennicae 2, 1846 (radnica i ženka) isti Act. Soc. Sc. Fennicae 3, 1849 (mužjaci) Syn. *Myrmica denticornis* Sm., *Myrmica sabuleti* Mein.

Ova vrsta je rasprostranjena po celoj Evropi. Na jugu ide u planinske predele, a, po *F o r e l u*, u Alpama ide od 1.400 do 2.200 metara nadmorske visine. Radije naseljava peskovite, suhe lokalitete, gde se gnezdi ispod kamenja, na pašnjacima i livadama. Na Dobru je nadjen samo jedan mravinjak na livadi Hrasnički stan (kr. br. 2) na nadmorskoj visini od 1.300 a nalazio se u zemlji.

Prema dosadašnjim radovima, izgleda da je ova vrsta stanovnik pašnjaka i livada, pa iako su i livade i pašnjaci prilično detaljno inventarisani, nigde, sem jednog mravinjaka, ova vrsta nije na Dobru konstatovana.

Način života ove vrste sličan je životu njezinih srodnika; po S c h e n c k u, vreme rojenja pada u razdoblje juli - septembar.

Myrmica schencki Emery

Emery, Zool. Jahrb. Syst. 8, 1895 (Syn. *Myrmica lobicornis* Foerst.).

Ova vrsta ima isto rasprostranjenje kao *Myrmica lobicornis*. Naseljava ravnice i brežuljke, dok ju je G ö s s w a l d (21) našao na rubu šume u području voćarskog područja. Gnezdi se uglavnom pod kamenom, ali ih je G ö s s w a l d našao i u zemlji. Na Dobru je nadjeno svega 12 mravinjaka ove vrste; od toga 7 ili 58,3% mravinjaka na livadama dok je 5 ili 41,7% mravinjaka nadjeno u šumi. Na kt. br. 2 se vidi lokacija nadjenih mravinjaka na Dobru; ova vrsta je nalažena na nadmorskim visinama od 1.000 do 1.500 metara nadmorske visine. U zemlji je nadjeno 7 ili 58,3% mravinjaka, dok ih je pod kamenom nadjeno 5 ili 41,7%. Interesantno je da se u šumi mravinjaci ove vrste nalaze pod kamenom a na livadama u zemlji, i da se na njima ponekad mogu naći i otpaci trava i semena trava.

Na kraju prikaza vrsta iz ovoga roda potrebno je napomenuti da pet vrsta, i to:

Myrmica rugulosa Nyl.

Myrmica myrmecophila Wasmann

Myrmica vendeli Bondroit

Myrmica deplanata Ruzscky

Myrmica myrmecoxena Emery,

nisu konstatovane pri inventarizaciji Dobra. Od svih gore pomenutih vrsta se samo *Myrmica rugulosa* nalazi u Evropi i u Sibiru. Nigde se ne pominje da se nalazi i u okolini Sredozemnog mora, pa bi se iz toga moglo zaključiti da je to vrsta koja ima na severu, i da joj je krajnja granica rasprostranjenja srednja Evropa.

Rod *Aphaenogaster* Mayr

Mayr. Verh. Zool. Bot. Ver. Wien 3, 1853.

Ovaj rod se od ostalih rodova ove podfamilije razlikuje po slabobo zadebljatom distalnom delu flageluma kod radnica, čija su četiri zadnja segmenta zajedno kraća od ostalog dela flageluma. Ovaj rod je nadjen na celom svetu. Za srednju Evropu dolaze u obzir dve vrste. Na Dobru je nadjena samo jedna vrsta.

Aphaenogaster (*Attomyrma*) *gibbosa* Latreille

Latreille, Fourmis France, 1798 (mužjaci i ženke) isti, Fourmis 1802 (radnice).

Ova vrsta je rasprostranjena u južnoj Evropi, ali ju je Forel našao i u Švajcarskoj. Na Dobru je nadjen samo jedan mravinjak ove vrste na 750 metara nadmorske visine, koji se nalazio pod kamenom u šikari odeljenja broj 4 Gospodarske jedinice "Igman - Hrasnica", kt. br. 1

Rod *Solenopsis* Westwood

Westwood, Ann. Mag. Nat. Hist. 6, 1841.

Od ostalih rodova se ovaj, po Stitzu (44), razlikuje, kod radnika, po 10- ili 11-članim pipcima i 2-članim buzdovanom na kraju flageluma.

Mnoge vrste ovog roda žive u mravinjacima većih vrsta mrava, gde žive od razbojništva i kradje. Ovaj rod obuhvata 262 forme, ali veći deo njih živi u toplim predelima. Na području srednje Evrope postoji samo jedan podrod zastupljen samo jednom vrstom koja naseljava okolinu Sredozemnog mora.

Solenopsis (*Diplorhoptum*) *fugax* Latreille

Latreille, Ess, Fourmis France, 1798 (ženka), Lepeletier Hist. nat. Hym. 1, 1836 (radnica, ženka i mužjak).

Syn. *Formica fugax* Latr., *Myrmica fugax* Latr., *Diplorhoptum fugax* Latr. mayr, *Myrmica* (*Diplorhoptum*) *fugax*, Nyl. *Solenopsis fugax* Latr. v. *orientalis* Ruzsky.

Ova vrsta je rasprostranjena od Evrope kroz Aziju sve do Japana. Ima je i u Africi. Nalazimo je u toplim predelima na kamenjem pokrivenom zemljištu,

koje nije suviše obraslo vegetacijom. Na Dobru je nadjeno svega 8 mravinjaka ove vrste. Mesta nalaza nisu prelazila visinu od 1.000 metara. Iz kt.br. 1 se vidi da su mravinjaci nadjeni na livadi Brezovača kao i u odeljenjima gde ima šikare i goleti sa retkom travom, a tu dolaze: Odeljenje broj 4, Gospodarska jedinica "Igman" i odeljenja 3 i 8 Gospodarske jedinice "Igman- Hrasnica", to jest u asociacijama Querceto - Carpinetum i Orneto - Ostryetum. Inače se ova vrsta sa 4 mravinjaka ili 50% nalazi pod kamenom dok ih je isto tako u zemlji bilo 4 ili 50% mravinjaka.

Po H'ö l l d o b l e r u (29), ova vrsta je nalazena u neposrednoj blizini drugih većih vrsta mrava. S obzirom na to da su to sitne vrste i da žive u neposrednom susedstvu većih mrava, vezani su svojim uskim hodnicima sa ovim mravinjacima pa se i hrane jajima i larvama suseda. Svoj plen samo isišu, a jedino je opaženo da ponekad u svoj mravinjak unose jaja *M y r m i c a* sp. Susedi im ne mogu ništa, iako su velika napast, jer čim dodje do napada domaćina, ovi "kraljivci" pobjegnu u svoje uske hodnike. Sem toga, primećeno je da radnice ove vrste neguju *A p h i d a e i C o c c i d a e* (*Ripersia*) koje žive na raznom korenju i ližu ih, pa kao reakciju na to dobijaju od njih sladak sok, "mednu rosu", kojom se oblaporno hrane. U mravinjaku se odrasle larve i lutke nalaze dublje u mravinjaku, dok se jaja i mlade larve nalaze odmah ispod površine. Inače, ova vrsta može živeti i potpuno samostalno, to jest bez sredstava iz drugih mravinjaka, ali se u tom slučaju često seli sa mesta na mesto. Ova vrsta pomoću svoje žaoke onemogućava drugim vrstama mrava da se nasele u njihovim mravinjacima.

Rod *L e p t o t h o r a x* Mayr

Mayr. Verh. Zool. Bot. Ver. Wien 5, 1885.

Ovaj rod se, po *S t i t z u* (44), poznaje, kod radnica, po 11-12-točlanim pipcima, po kratkom petiolusu, dok postpetiolus sa donje strane nije snabdeven trnom i, na kraju, što zadnji rub glavinog štita nije na gore savijen. Inače su ženka i mužjak samo nešto veći od radnica. U mravinjacima često dolazi do stvaranja medjuoblika izmedju ženki i radnica. Predstavnik ovoga roda ima po celome svetu sem u Australiji i okolnim ostrvima, a do sada nisu pronadjeni ni u Čileu.

Ovaj rod se deli na dva podroda, i to: *M y c h o t h o r a x*
i *L e p t o t h o r a x*.

GOSPODARSKE JEDINICE
 „IGMAN“
 „IGMAN - HRASNICA“



- RASPROSTRANJENJE
Leptothorax sp. NA DOBRU
- ⊗ *L. acervorum* F.
 - ⊗ *L. tuberum* F.
 - ⊙ *L. affinis* Mayr.
 - ⊙ *L. corticalis* Sch.
 - *L. luteus* Forel.
 - *L. clypeatus* Mayr.
 - + *L. nyländeri* F.

karta broj 3

Podrod *Mychothorax* Rusky

Rusky, Arb. Ges. Naturkol. Unive. Kasan 1905. Radnice ovog podroda imaju 11 - člane pipke. Od ovog podroda nadjena je na Dobru samo jedna vrsta.

Leptothorax (Mychothorax) acervorum Fabricius

Fabricius, Ent. Syst. 2, 1793 (radnica) Latreille, Essai, Hist. Fourmis, 1798 (radnica, ženka i mužjak).

(Syn. *Formica acervorum* F., *Formica graminicola* Latr., *Myrmica lacteipennis* Zett., *Myrmica graminicola* Foerst., *Myrmica acervorum* Zett.)

Ova vrsta je rasprostranjena po celoj Evropi, a na njenom jugu ide visoko u brda (Alpe do 2.700 metara nadmorske visine); ima je i u Aziji. Na Dobru je nadjen samo jedan mravinjak na 1.500 metara nadmorske visine, karta br.3, pod kamenom, mada se može naći i ispod kore i u trulom drvetu.

Podrod *Leptothorax* Emery

Emery, Boll. Laborat. Zool. Scuola Agrar. Portici 10, 1915.

Radnice ovog podroda imaju 12-točlane pipke.

Leptothorax tuberum Fabricius

Fabricius, Syst. Ent. 1775 radnica, Nylander, Act. Soc. Fennic. 2, 1846 (radnica) ženka, Mayr. Verh. Zool. bot. Ver. Wien 5, 1855 (radnica, ženka) mužjak (Syn. *Formica tuberum* F., *Myrmica tuberum* Latr.).

Ova vrsta je rasprostranjena po celoj Evropi, izuzevši sever, a nadjena je i u Alžiru. Naseljava i ravnice i bregoviti teren (u Alpama do 1.900 metara nadmorske visine). Na Dobru je nadjen jedan mravinjak (kt. br. 3), na 1.200 metara nadmorske visine pod kamenom na livadi. Mesto nalaza je identično sa onim u literaturi.

Leptothorax affinis Mayr

Mayr, Verh. Zool. Bot. Verh. Wien 5, 1855, radnica, Forel, Fourmis Suisse, 1874 (radnica), Crawley, Ent. Rec. 26, 1914, (radnica, ženka) mužjak. (Syn. *L. tirolensis*

Gredler).

Ova prilično retka vrsta za srednju Evropu nalazi se uglavnom na ostrvima Egejskog mora i u Italiji, Švajcarskoj, Nemačkoj i Francuskoj; izgleda da je ima i u Engleskoj. Na Dobru je nadjen samo jedan mravinjak na 1.200 metara nadmorske visine (kt, br. 3), u zemlji, G e s s w a l d (21) ju je našao pod korom bora.

Leptothorax corticalis Schenck

Schenck, Jahrb. Ver. Naturkd. Nassau 8, 1852, radnica i ženka, ist. Jahrb. Ver. Naturkd. Nassau 16, 1861 (ženka) mužjak.

Ova vrsta je rasprostranjena na jugu Evrope i granica joj je Belgija, Nemačka, Švajcarska, Italija, Grčka, ČSR i SSSR (Ukrajina). Na Dobru je nadjen samo jedan mravinjak na 1.660 metara nadmorske visine (kt., br. 3) i nalazio se u panju.

Leptothorax luteus Forel

Forel, Fourmis Suisse, 1874, radnice, Andre, Hym. Europ. 2, 1882 (radnica) ženka.

Ova vrsta je tipično južna vrsta i ide na sever samo do Švajcarske. Na Dobru su nadjena 4 mravinjaka, i to: tri na livadi u zemlji na nadmorskoj visini od 1.240 do 1.380 metara, a jedan u šumi ispod kamena na 1.480 metara nadmorske visine. Lokacija mravinjaka obeležena je na kt. br. 3.

Leptothorax clypeatus Mayr

Mayr. Verh. Zool. bot. Ver. Wien 3, 1853, radnica. Forel, Faun. Ins. Helvet. (Hym. Form.) 1915 (radnica) ženka. Jaeger, Konowis 12, 1933, mužjak. (Syn. *Myrmica clypeata* Mayr).

Ova vrsta se nalazi samo u Belgiji, Švajcarskoj, Austriji i Italiji. Na Dobru je, kt, br. 3, nadjeno : : 2 mravinjaka na 1.000 do 1.200 metara nadmorske visine na livadama; jedan mravinjak se nalazio pod kamenom a drugi u zemlji.

Leptothorax nylanderii Foerster

Foerster, Hym. Studien Heft 1, 1850, mužjak, Mayr. Verh. zool. bot. Ver. Wien 5, 1855, radnica, ženka, (mužjak). (Syn. *Myrmica nylanderii* Foerst., *Myrmica cingulata* Schenck. *Myrmica tuberum* Curtis, *Stenammina albipes* Curtis.)

Ova vrsta je rasprostranjena po južnoj i srednjoj Evropi. Na Dobru su nadjena svega 2 mravinjaka ove vrste na livadi, Veliko polje, kt. br. 3; oba pronadjena mravinjaka nalazila su se u zemlji i bila locirana na oko 1.200 metara nadmorske visine. Inače, na ovu vrstu nailazimo na suhim tlima, ali se pojavljuje i u senci u šumi.

Na kraju prikaza ovoga roda da navedemo da na području Dobra nisu nadjene sledeće vrste: *Leptothorax* (*Mychothorax*) *muscorum* Nyl. i *Leptothorax* nadigti Kutter.

Začudo, prva vrsta je rasprostranjena u Evropi, ali kod nas na Dobru nije nadjena. Druga vrsta je nadjena samo u Švajcarskoj.

Rod *Tetramorium* Mayr

Mayr. Verh. Zool. Bot. Ver. Wien 5, 1855.

Po Stitzu (44), radnice ovog roda se poznaju po nazubljenom unutrašnjem rubu gornjih vilica, ostrugama srednjih i zadnjih goleni, koje nisu češljaste nego nazubljene, postpetiolusu koji je uzglobljen na sredini trbuha, 11 ili 12-točlanim pipcima, epinotumom snabdevenim sa dva veća ili dva manja trna, kratkim petiolusom, postpetiolusom koji sa donje strane nema trna i po uzdignutom zadnjem rubu glavinoga štita.

Od ovoga roda, čiji predstavnici naseljavaju ceo svet, u Evropi postoji samo jedna vrsta.

tetramorium caespitum Linne

Linne, Syst. nat. (od 10/1, 1758 radnica, Latreille, Fourmis, 1802 (radnica) ženka i mužjak. (Syn. *Formica caespitum* L., *Myrmica caespitum* Latr., *Manica caespitum* Jur., *Atta caespitum* Ill., *Formica fusca aculeata* Retz., *Myrmica fuscula* Nay., *Myrmica impura* Foerst., *Myrmica modesta* Foerst., *Myrmica atratula* Schenck., (sem

ženke), *Tetramorium stratulum* Mayr)

Ova vrsta je rasprostranjena po celoj Evropi, nedostaje samo na krajnjem severu: ima je i u celoj Aziji sve do Japana. U severnu Ameriku je unesena iz Evrope.

Na Dobru su nadjena 692 mravinjaka ove vrste. Dijapazon rasprostranjenja je vrlo veliki, jer se mravinjaci ove vrste mogu naći od 550 do 1.950 metara nadmorske visine, jednom rečju, ova vrsta se svuda može naći. Medjutim, ova vrsta je u šikarama zastupljena sa 53 ili 7,6%, u šumama sa 79 ili 11,4%, dok je na livadama i pašnjacima bilo 560 mravinjaka ili 81 %. Znači, po inventarizaciji sprovedenoj na Dobru, ova vrsta mrava ide rado na travne površine, šumske progale obrasle travom ili goleti. Uostalom, ovo je u isto vreme i najzastupljenija vrsta na Dobru, jer mravinjaci ove vrste nisu namerno traženi, nego je inventarisano samo ono što je pri polaganju primernih pruga nalaženo (za razliku od vrste *Coptoformica exsecta* Nyl., koja je s obzirom na to da spada u grupu korisnijih vrsta mrava inventarisana i van primernih pruga na većim poljima i livadama). Od pronadjenih mravinjaka u zemlji je bilo 508 ili 73,5%, pod kamenom 165 ili 23,9%, u panju je nadjeno 12 ili 1,7% pod otpacima drveta nadjeno je 5 ili 0,7%, dok je pod korom odnosno u staroj grani nadjen po jedan odnosno 0,1% mravinjaka. Prema tome, za ovu vrstu može se reći da svoje mravinjake gradi uglavnom u zemlji, da često ide pod kamen, a da se još izuzetno može naći u polutrutim delovima drveta ili pod korom. Od evidentiranih mravinjaka lociranih u šumi i šikari raspored po asocijacijama izgleda ovako: u šikarama *Querceto Carpinetuma* odnosno *Orneto - Ostryetum* nadjeno je 53 ili 40,1%, u *Abieti - Fagetumu* 52 ili 39,4%, u *Sorbeto - Fagetumu* 11 ili 8,3% u *Carici - Abietum penetetosumu* 8 ili 6,0%, u *Pirola - Piceetumu* 3 ili 2,3%, u *Luzulo Fageti - Abietumu* 2 ili 1,5% i u *Fagetum montanum illyricum*, *Sorbeto - Piceetumu* i *Pi - netum mughi illyricum* po 1 ili 0,8% mravinjaka (karta broj 1).

Po S t i t z u (44), naseljava kako aridne tako i humidne predele u Evropi. Možemo je naći kako u lišćarskim tako i u četinarskim šumama. Ponekad svoju nastambu gradi i uz stabiljike trava koje onda stvaraju neku vrstu armature za krhu gradjevinu. Bez obzira na svoj mali stas, ovaj mrav je prilično borben, tako da ne uzmiče ni pred *R. sanguinea* Latr., koji je dva puta veći od ove vrste. Ova vrsta i medjusobno vodi oštre borbe pri susretu u lovu na plen.

Ova vrsta se uglavnom hrani animalnom hranom, ali voli i slatke sokove. Hrani se ekskrementima vašiiju koje žive na korenju trava, ali ne gaji lisne vaši. Primećeno je, S t i t z (44), da nagriza krompir i žilice kelja i repe. Razni autori su opazili da u svoje mravinjake unose i semenje raznih trava (*Trifolium thalii* L., *Panicum sanguinale* L., *Stellaria media* Vill., *Cardamine* sp., *Cerastium* sp., i *Petunia*).

Za šumsku privredu ova vrsta nema veliki značaj, jer zbog svog malog stosa, nije u mogućnosti sa savlada veće insekte; međutim, manje vrste uništava. Sem toga, ova vrsta može biti i neugodna u parkovima, jer s jedne strane, kvari izgled travnjaka gradnjom svojih zemljanih gradjevina, a, s druge strane, izbacuje zemlju na pošljunčane staze.

Na kraju prikaza ove podfamilije treba napomenuti da na Dobru nisu nadjeni rodovi: *Strongylognathus* Mayr., *Herpagoxenus* Forel., *Cremastogaster* Lind., *Myrmecina* Curtis., *Monomorium* Mayr., *Messor* Forel., *Stenammina* Westwood., *Formicoxenus* Mayr. i *Epimyrma* Emery. Ako je poneka vrsta i rasprostranjena po celoj Evropi, ona se nalazi u takvim lokalitetima koji za šumu ne dolaze u obzir (*Monomorium*), ili pak naseljavaju toplije predele oko Sredozemnog mora.

Podfamilija *Dolichoderinae* Forel

Ova podfamilija se od ostalih razlikuje po izmedju čeonih brazda produženom glavinom štitu i po truhu koji, odozdo gledan, ima samo četiri segmenta. Pipci uglavnom 12-članí. Drška jednočlana sa slabo izraženom ili rudimentisanom pločicom. Kod radnica su dobro razvijene analne žlezde, koje daju specijalni mirisni sekret, koji na vazduhu brzo postane lepljiv i žilav i prijanja uz protivnika, tako da ovaj sekret ima dve funkcije pri odbrani. Larve se hrane biljnim sokovima.

Rod *Tapinoma* Foerster

Foerster, *Hymenopt. Studien*, 1. 1850, Forel, *Bull. Soc. Vand.* 15, 1878.

Radnice sa velikim facetovanim očima, bez ocela; bazalni član dugačak, flagelum končast bez budovana, drška nema jasno izraženu pločicu. Truh sa četiri vidljiva segmenta, prvi segment, sa udubljenjem na prednjem rubu, odozdo strši preko rudimentisane pločice.

Predstavnici ovog roda naseljavaju umerene i tople predele celog sveta sem Novog Zelanda.

Tapinoma erraticum Latreille

Latreille, Ess. Fourmus France, 1798.

(Syn. *Formica erratica* Latr., *Formica coerulescens* Losana., *Formica glabrella* Nyl., *Tapinoma collina* Foerst. i *Micromyrma pygmaea* Dufour.)

Ova vrsta rasprostranjena je po celoj južnoj i srednjoj Evropi i dosta je česta, a sem toga je ima i u srednjoj Aziji. Na Dobru je ova vrsta nadjena u 42 mravinjaka. Dijapazon visinskog rasprostranjenja je dosta veliki, jer su mravinjaci nadjeni na nadmorskim visinama od 650 do 1.490 metara. Od svih pronadjenih, 37 ili 88,1% nadjeno je na livadama, 4 ili 9,5% nadjeno je po šumi, a samo jedan ili 2,4% mravinjaka nadjeno je u šikari. Lokalitet ovog mravinjaka u šikari je i po nadmorskoj visini najniži. Kt. br. 1. Pri inventarizaciji je 26 ili 60,5% nadjeno u zemlji, 15 ili 34,9% nadjeno je pod kamenom, a po jedan ili 2,3% mravinjaka nadjeno je u polutrudlom korenu odnosno na starom napuštenom mravinjaku *Formica* sp. Po literaturi, ova se vrsta može naći na livadama sa razbacanim kamenjem, na rubu puteva, a nema ih na vlažnom i teškom tlu. U Švajcarskoj seže do 1.200 metara nadmorske visine, a na višim položajima nije nadjena. Ukoliko se ne znezdi pod kamenjem, ova vrsta gradi mravinjake u zemlji, a često kao armaturu uzima vlati od trave radi pojačavanja čvrstoće: ponekad gradi svoje mravinjake iz otpadaka trave, što na Dobru nije primećeno. Ova vrsta je poznata po tome da često menja mesto svojih nastambi. Ova vrsta je pre svega karnivorna, jer lovi manje insekte, ali se hrani i uginulim insektima. Nalazimo je na uginulim puževima i pticama, a pri ratovima drugih vrsta mrava odnosi u svoje mravinjake uginule mrave i hrani se njima. Sem toga hrani se i ekskrementima biljnih vašiju, ali ih ne gaji za proizvodnju "medne rose" kao što to rade neke druge vrste mrava. Pri odbrani upotrebljava sekret analnih žlezda koji prskaju na neprijatelja i kojim ga premazuju, to nema samo odbijajuće nego i ubijajuće dejstvo, na primer na mrave *F. rufa* L. Izgleda da je osnivanje kolonije samostalno.

Treba napomenuti da ostali rodovi: *Dolichoderus* Lind., *Liometopum* Mayr., *Irydomyrma* Mayr., *Botriomyrma* Emerix, nisu nadjeni. Predstavnici

ovih rodova se mogu naći u debljim granama raznog drveća, naročito oraha, ili u zemlji. Naseljavaju uglavnom okolinu Sredozemnog mora, ali ih ima i u srednjoj Evropi; začudo, predstavnici nijednog od ovih rodova na Dobru nisu nadjeni.

Podfamilija *F o r m i c i n a e* Forel

Po *S t i t z u* (44), glavna karakteristika ove podfamilije je to što trbuh, gledan odozdo, pokazuje pet vidljivih segmenata i što glavni štit nije produžen između čeonih brazda. Pipci radnica su 8 - 12-člani a kod mužjaka 10 - 12-člani. Sem toga, mužjaci (sem *Polyergus*) imaju dugačak bazalni član. Flagelum radnica končast i bez zadebljanja završnih segmenata (ne stvaraju buzdovan, sem nekih egzotičnih vrsta). Facetovane oči su velike, retko rudimentisane. Ocele kod radnica nekih vrsta postoje, kod ženki i mužjaka su dobro razvijene. Metanotum manjeviše jasno vidljiv, sa izuzetkom kod radnica mnogih *Camponotina*. Drška sa pločicom, koja je kod mužjaka mnogih vrsta zadebljala, kod nekih vrsta u obliku čvora, a kod egzotičnih vrsta naoružana i trnjem. Žaoka ne postoji, nego je aparat za proizvodnju mravlje kiseline osposobljen za prskanje; ostruge srednjih i zadnjih goleni jednostavne a ne češljaste.

Radnice i ženke, sem grudi, slične su gradje. Radnice su manjeviše dimorfne, u malo grupa polimorfne. Veličina vrsta ove velike subfamilije je različita, i raspon se kreće od 1 do 30 mm. Po načinu života, psihičkim sposobnostima i društvenom životu *Formicinae* su od svih mrava na najvišem stepnju razvića.

Predstavnika ove podfamilije ima svuda u svetu a ima ih i vrlo mnogo vrsta, rasa i varijeteta.

Rod *C a m p o n o t u s* Mayr

Mayr. *Europ. Formicid*, 1861. *Ist. Novara Exped. Zool.* II 1, 1865.

Po *S t i t z u* (44), radnice sa 5 - 7 snažnih zubaca, donjovilični sežnjači 6-člani, donjousnjeni sežnjaci, 4-člani. Čeone brazde manjeviše izvijene u obliku slova "S". Pipci su uzglobljeni iznad zadnjeg ruba glavinog štita 12-člani končasti, na kraju samo slabo zadebljali. Ocele obično nedostaju, sem kod velikih jedinki. Kod mnogih grupa (izuzev *Myrmentona* i *Colobopsis*) ledja su gledana sa strane, konveksna i prelaze u epinotum; na zadnjem kraju su grupi bočno

stisnute. Kod velikih radnica između mesonotuma i epinotuma nalazi se ograničen metanotum. Pločica visoka i prema vrhu klinolika ili zadebljala. Trnje na grudima i pločici samo kod egzotičnih vrsta odnosno grupa. Ženke su obično veće od najveće radnice. Glava sa svim delovima slična je glavi radnice, ali obično nešto uža; pločica je veća nego kod radnice. Mužjaci su manji od ženki. Glava manja; gornje vilice uzane, sa nazubljenim unutrašnjim rubom i na kraju zašiljene. Pipci 13-člani. Facetovane oči jako velike.

Sem kod *Colobopsis*, lutke se nalaze u kokonu. Razlike u veličini između vrsta se kreće od 3 do 30 mm. Kod radnica postoji obično polymorfizam koji se, sem u veličini, karakteriše i oblikom glave, to jest manje radnice imaju izduženu glavu, a veće više kvadratnu. Između malih i velikih radnica postoje međuprelazi. Dimorfizam postoji kod *Colobopsis* Mayr., gde između radnica i vojnika sa čudno oblikovanom glavom nema međuprelaza.

Forel smatra da se manje jedinke bave negom jaja, larvi i lutaka i da su plašljive, dok velike jedinke svoje snažne mandibule koriste za odbranu društva od neprijatelja. Pri napadu na neprijatelja kreću se u zatvorenim skupinama sa većim jedinkama na čelu, oprezno i sa unazad položenim antenama. Pri uzbuni se međusobno dodiruju antenama i gasterom udaraju o podlogu, što se dobro čuje, naročito kod vrsta koje žive u drvetu. Vrlo dobro je razvijeno čulo mirisa. Pri seobi do koje ne dolazi retko, nose svoje saplemenike i potomstvo.

Rod *Camponotus* je rasprostranjen po svim širinama, ali ga nedostaje na Novom Zelandu i u Velikoj Britaniji. Broj vrsta je u toplijim predelima veći.

Za Evropu, prvenstveno srednju Evropu, dolazi u obzir svega pet podrodova, i to:

Camponotus Forel,

Tanaemyrmex Ashmead,

Myrmentoma Forel,

Orthonotomyrmex Olivier i

Colobopsis Mayr.

Podrod: *Camponeetus* Forel

Forel, Mem. Soc. Ent. Belg. 20, 1912, Ist. Rev. Suisse, Zool. 22, 1914, Emery, Rev. Zool. afric. s, 1920.

Camponeotus ligniperda Latreille

Latreille, Essai, Fourmis, 1802, radnica, ženka i mužjak. (Syn. *Formica ligniperda* Latr.)

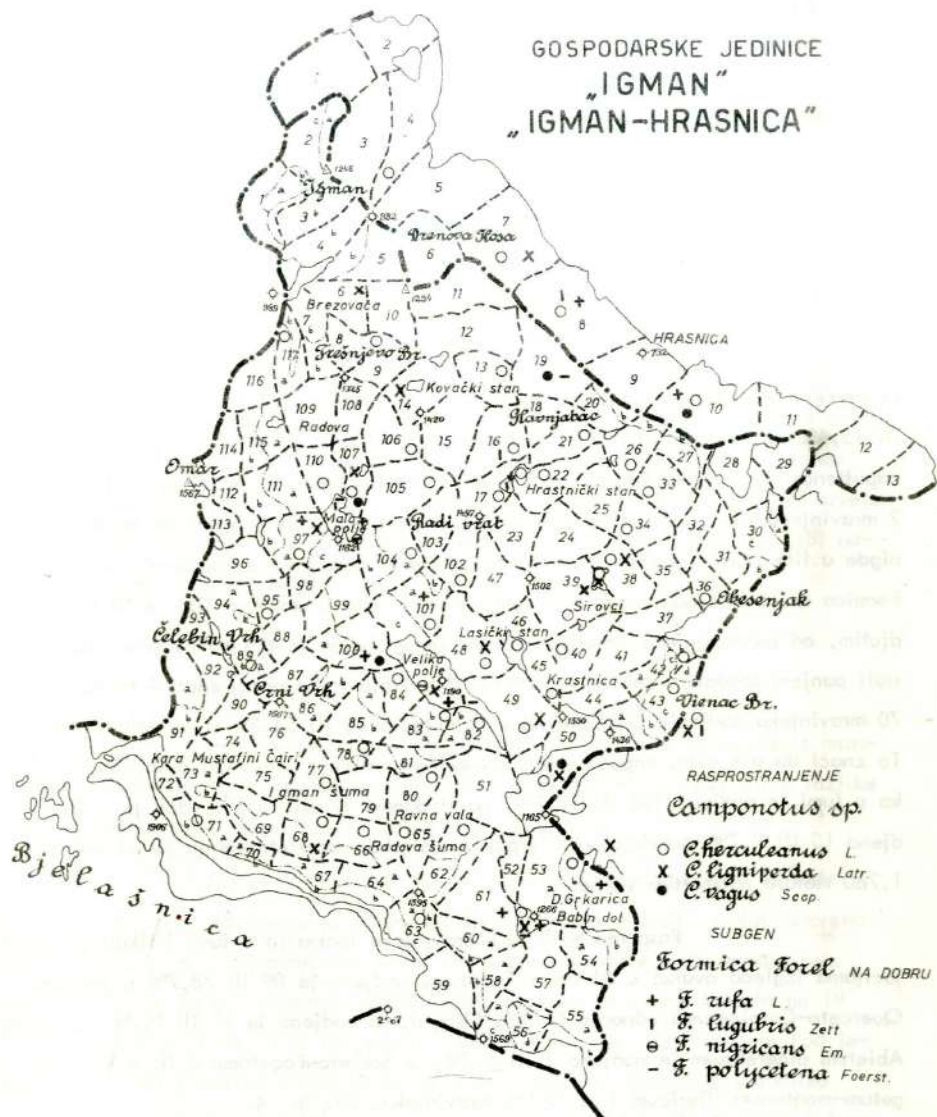
Po Stitzu (44), radnice imaju dužinu 6 - 14 mm, ženke 16 do 18 mm a mužjaci 8 do 12 mm. Od drugih vrsta ovog podroda se radnice i ženke razlikuju po crvenkasto - smeđoj mrlji, na prvom segmentu trbuha, koja je razvučenija i prelazi i na drugi segment trbuha. Mužjaci su crno-sjajne boje.

Pri obilasku Dobra nadjena su svega 22 mravinjaka, od toga je: 13 ili 59,1% bilo u zemlji, 5 ili 22,7% pod kamenom, 3 ili 13,7% u stablima (smrča 2 komada, jela 1 komad), a 1 ili 4,5% mravinjaka u panju. Od ova 22 inventarisana mravinjaka u šumi je nadjeno 13 ili 59,1%, na livadi 8 ili 36,4%, a u šikari samo 1 ili 4,5% mravinjaka. Dijapazon visinskog rasprostranjenja je od 800 do 1.430 metara nadmorske visine.

Raspored ovih 14 mravinjaka lociranih u šumi odnosno šikari po asocijacijama izgleda ovako: u Abieti - Fagetumu nadjeno je 12 ili 85,7%, a u Carici - Abietum pinetosumu i Querceto Carpinetumu nadjen je po 1 mravinjak ili 7,1%. karta br. 4.

Iz navedenog bi mogao slediti zaključak da ova vrsta ne pričinjava veće štete, jer ne naseljava u većoj meri živa stabla, nego locira svoje mravinjake ili u zemlji ili pod kamenom, bar u većini slučajeva. Sa druge strane se vidi da je ova vrsta u preko 50% slučajeva nadjena u šumi. G ö s s w a l d (21 i 23) navodi da ova vrsta nerado naseljava živa stabla smrče i jela i da redje živi pod kamenjem, u zemlji i u trulim ležikama, kao i to da redje naseljava ravnice i manje bregovite terene, gde najradije živi na rubu šume. Slično navode i E i d m a n n (9), H ö l l d o b l e r K. (32) i H ö l l d o b l e r, B. (28).

GOSPODARSKE JEDINICE
 „IGMAN“
 „IGMAN-HRASNICA“



karta broj 4

Camponetus herculeanus Linne

Linne, Syst. Natr. (ed.10) 1, 1758 (radnica) Lepeletier, Hist. nat. Hym. 1, 1836 ženka i mužjak (radnica). (Syn: *Formica herculeanus* L., *Formica castanea* Lep., *Formica obsoleta* Christ., *Formica intermedia* Zett., *Formica otra* Zett., *Formica rufa* Blanch., *Camponotus herculeanus* L.V. šitkovi Ruzsky.)

Po Stitzu (44), radnice imaju dužinu 5 - 12 mm, ženke 14 do 17 mm a mužjaci 9 do 11 mm. Od drugih vrsta ovog podroda radnice i ženke se razlikuju po maloj crvenkasto-smedjoj mrlji oko uzglobljenja trbuha i drške, dok je ostali deo trbuha crn.

Pri obilasku Dobra nadjeno je 130 mravinjaka ove vrste. U drvetu smrče i jele nadjeno je 70 ili 53,8 %, pod kamenom 23 ili 17,7%, u zemlji 20 ili 15,4%, u panju 8 ili 6,2%, pod otpacima kore ili drveta 7 ili 5,4% i u starom napuštenom mravinjaku *Formica* sp. (nije se moglo ustanoviti kojoj su vrsti pripadali) 2 mravinjaka ili 1,5 %. Interesantno je pri analiziraju ovih podataka da do sada nigde u literaturi nije spomenuto da se ova vrsta naseljava u napuštenim mravinjacima *Formica* sp. Sem toga, nigde nije nadjena ova vrsta u stabilima liščara ili bora; međjutim, od osam panjeva naseljenih ovom vrstom jedan je bio bukov panj, dok su ostali panjeni spadali u jelove i smrčeve. Na kraju treba napomenuti i to da je od 70 mravinjaka nadjenih u drvetu na smrču otpalo 38 ili 54,3% a na jelu 32 ili 45,7%. To znači da ova vrsta napada skoro ravnomerno smrču i jelu. Od ovih 130 mravinjaka u šumi je nadjeno 103 ili 79,2%, na livadama 17 ili 13,1%, dok je u šikari nadjeno 10 ili 7,7% mravinjaka. Dijapazon visinskog rasprostranjenja je od 600 do 1.760 metara nadmorske visine.

Raspored ovih 113 mravinjaka lociranih u šumi i šikari po asocijacijama izgleda ovako: u Abieti - Fagetumu nadjeno je 89 ili 78,7% u šikarama Querceto-Carpinetuma odnosno Orneto-Ostryetuma nadjeno je 11 ili 9,7%, u Carici-Abietum pinetetosum je nadjeno 7 ili 6,2%, u Sorbeto-Fagetumu 5 ili 4,4% a u Fagetum-montanum illyricum 1 ili 0,9% mravinjaka. Kt. br. 4.

Iz izloženog se vidi da je ova vrsta, s obzirom na mesto izgradnje mravinjaka, mnogo štetnija od prethodne vrste, jer u 53,8% slučajeva naseljava stabla smrče i jele, dok prethodna naseljava šume sa svega 13,7%. Sem toga, ova

vrsta je nadjena u šumi u 79,2% slučajeva a u šikari u 7,7% slučajeva. Prethodna vrsta je u šumi nadjena u 59,1% slučajeva a u šikari u 4,5% slučajeva. Sve ovo ukazuje na to da je ova vrsta češći stanovnik šuma od prethodne vrste, i da je u šumi štetnija. Obe ove vrste nalaze se zajedno, mada *C. herculeanus* L. naseljava više nadmorske visine, što sa *C. ligniperda* Latr. nije slučaj. *C. ligniperda* Latr. se može naći u celoj Evropi, izuzev krajnjeg severa i ravnice juga; nedostaje jedino u Engleskoj, a po *L o m n i c k o m* je nema ni u Poljskim Tatrama. Sem Evrope, naseljava i severnu Aziju. *C. herculeanus* L. ide nešto severnije od *C. ligniperda* Latr., tako da je ima i u Laponiji. Konstatovana je i u Engleskoj na više mesta, ali izgleda da je inportirana. Potrebno je naglasiti da do sada pri obilasku šuma SRBiH, a naročito šuma na Dobru, nijedna od ovih vrsta nije konstatovana u belom boru, *Pinus silvestris* L., iako mnogi noviji autori, kao: *E i d m a n n* (9), *H ö l l d o b l e r*, K. (32) i *H ö l l d o b l e r*, B. (28), to tvrde. Sem toga, samo u jednom slučaju nadjen je jedan mravinjak *C. herculeanus* L. u panju bukve. U živom drvetu lišćara ove vrste na Dobru nisu konstatovane iako *H ö l l d o b l e r*, H. (28) navodi da naseljavaju brezu i topolu.

B i o n o m i j a

Prema napred izloženom, postoji razlika izmedju lociranja mravnjkih društava a donekle i u rasprostranjenju, ali u bionomiji nema neke bitne razlike tako da se ova opažanja mogu izneti zajedno za obe vrste.

Pošto je *C. herculeanus* L. najjače zastupljena vrsta iz roda *C a m p o n o t u s*, na Dobru je tokom sezone mirovanja u 1961. godini oboreno 6 smrča i 6 jela sa mravinjacima ove vrste. Prsni prečnike posečenih stabala jele kretao se od 45 do 50 cm, a smrče od 40 do 59 cm, dok se visina kretala od 19 do 26 m kod jela a 18 do 30 m kod smrče. Dužina oštećenja od mrava se kod jele kretala od 4 do 6 metara a kod smrče od 3 do 5 metara. Obaranje i analiza stabala izvršena je da bi se ispitaio brojni odnos radnica, nedozrelih mužjaka i ženki u mravljem društvu, način i mesto prezimljavanja u stablima i koji se stadijumi razvića i u kom brojnom odnosu nalaze za vreme mirovanja vegetacije u napadnu tim stablima. Pri seči se naročita pažnja obratila da to da se što manji broj mrava,

pri odabiranju i kasnijem cepanju odrezanih delova, ošteti. Cepanje odrezanih delova vršeno je na prostirci od šatorskog krila, izgrizeni delovi drveta su najsavešnije pretraženi, tako da se može smatrati da su skoro svi mravi jednog mravljeg društva sakupljeni.

Ovako sakupljene probe su u laboratoriji dalje obradjene. Obrada se sastojala od izbrojavanja pojedinih stadijuma i imaga, u prepariranju imaga i u njihovom merenju. Brojni odnosi, procenat učešća radnica kao i nezrelih mužjaka odnosno ženki prikazan je na tabeli broj 8.

Da bi se sakupili i izmerili svi stadijumi razvića od jajeta do imaga, tokom jula 1962. godine oborena je još jedna smrča i dve jela u odličenju 104. Ovaj materijal je obradjen, kao i onaj ranije sakupljeni. Razlika u uzimanju proba sastoji se u tome što su u prvom slučaju sakupljeni svi mravi u mravinjaku, dok je ovde uzimana samo proba od 300 cm³ materijala zajedno sa stadijumima koji su se u materijalu nalazili. Naime, dok mravi *C. herculeanus* L. radiprezimljavanja odlaze u gornje delove svojih hodnika, koji su čisto od otpadaka drveta, tokom vegetacionog perioda se nalaze u delovima mravinjaka koji su puni drvenih otpadaka i već počinju da trule. Na taj način dobijaju potrebnu vlažnost i temperaturu za svoje potomstvo. Brojni odnosi kao i procenat učešća pojedinih stadijuma razvića prikazan je na tabeli broj 9.

Kod jajeta, larve i lutke merena je dužina i širina, a kod radnica, krilatih mužjaka i ženki izvršeno je merenje dužine tela, širine glave i grudi, kao i raspon krila. Merenja su vršena monokularnim mikromeračem tipa Amsler. Merenje dužine tela i krila imaga vršeno je do na 1/10 milimetara, a širina glave i grudi do na 1/100 milimetara. Dužina jaja je merena do na 1/1000 milimetra, a njihova širina do na 1/1000 deo milimetra. Dužina larvi, lutaka, radnica, ženki i mužjaka izmerena je do na 1/10 milimetara, a njihova širina do na 1/100 milimetra. Raznolikost tačnosti koju je zahtevao ovaj posao uslovlila je tehnika prepariranja, jer kod dužine imaga i raspona krila nije moguće, pri velikom broju proba, postići veću tačnost od 1/10 milimetra. Slično je i sa dužinom larvi i lutaka koje su inače jače ili slabije zakrivljene. Širina hitiniziranih delova glave odnosno grudi može se meriti i sa većom tačnošću jer se pri pažljivijem prepariranju mogu postići takvi po-

Tabelarni pregled broja i procenta učešća radnica,
nezrelih mužjaka i ženki *C. herculeanus* iz posećenih
stabala tokom 1961. godine

Tabela 8

Vrsta drveta	Radnice	Nezreli		Ukupno	Procenat učešća		
		mužjaci	ženke		Radnice	nezreli	
		B r o j				mužjaci	ženke
Smrča 1	6.230	1.012	460	7.702	80,9	13,1	6,0
Smrča 2	15.311	2.710	735	18.756	81,6	14,4	4,0
Smrča 3	17.962	2.519	271	20.752	86,6	12,1	1,3
Smrča 4	1.024	133	5	1.162	88,1	11,4	0,5
Smrča 5	13.920	112	64	14.096	98,7	0,8	0,5
Smrča 6	6.025	939	285	7.249	83,1	13,0	3,9
Ukupno:	60.472	7.425	1.820	69.717	86,7	10,7	2,6
Prosečno	10.079	1.283	303	11.620			
Jela 1	109	9	1	119	91,8	7,6	0,8
Jela 2	1.966	15	2	1.983	99,1	0,8	0,1
Jela 3	4.135	668	113	4.916	84,1	13,6	2,3
Jela 4	2.253	127	5	2.385	94,5	5,3	0,2
Jela 5	1.116	132	24	1.272	87,7	10,4	1,9
Jela 6	5.190	1.453	-	6.643	78,1	21,9	-
Ukupno:	14.769	2.404	145	17.318	85,3	13,9	0,8
Prosečno:	2.462	401	24	2.887			

ložaji objekta, da je merenje do na 1/100 milimetra moguće. Širina larvi i lutaka je isto merena do na 1/100 milimetra. Širine jaja su, s obzirom na to da su prilično sitna, merena do na 1/1000 milimetra a njihova dužina do na 1/100 milimetra. Trižiranje larvi na male, srednje, velike i jako velike izvršeno je okularno, jer se ni po čemu, sem po veličini, različiti larveni stadijumi ne mogu razlikovati. Kasnije su tek vršena potrebna merenja.

Probe uzete sa jela i smrča, odnosno iz njih obradljivane su posebno, da bi se video eventualni uticaj mikrostanista, to jest same vrste drveta na razvojni tok ove vrste mrava.

Izmerene veličine su sredjene i statistički obradjene. Pri obradi prosečnih veličina obeležja stadijuma, upotrebljen je metod stratifikovanog uzorka dok je, za obradu prosečnih veličina obeležja merenih na većem broju predstavni-ka kasta, uzetih iz mravljih društava iz 6 jela i 6 smrča upotrebljen metod dvoetap-nog uzorka.

Pri obradi prosečnih veličina obeležja, po metodu stratifikova-nog uzorka, dobijene su sledeće statističke vrednosti:

1) srednja vrednost, dobijena kao aritmetička sredina svih merenja;

2) standardna devijacija, koja pokazuje prosečno variranje veličine obeležja jedinki stadijuma;

3) standardna greška ili srednja greška aritmetičke sredine, koja služi (uz prosečnu veličinu obeležja) za procenu intervala u kome se nalazi prava srednja vrednost datog obeležja. Kako širina intervala zavisi i od verovatnoće, to se standardna greška umnoži tzv. pokazateljem t , koji označava broj standardnih grešaka i zavisi od verovatnoće i broja elemenata u uzorku. U ovom radu je veličina t - pokazatelja uzeta za verovatnoću $P - 99\%$;

4) varijacioni koeficijent, koji je relativna mera prosečnog variranja dimenzija pojedinih jedinki i bolje služi za upoređivanje variranja nego standardna devijacija.

Izračunate veličine obeležja za stadijume odnosno kaste prika-

zane su na tabelama broj 10, 11, 12 i 13.

Pri obradi prosečnih veličina obeležja kasta po metodu dvoetapnog uzorka je u prvoj etapi izabrano po 6 jela odnosno 6 smrča sa područja Dobra. U drugoj etapi je iz svakog mravljeg društva uzet veći broj predstavnika kasta. Pri ovoj obradi dobijene su sledeće statističke karakteristične vrednosti:

- 1) srednje vrednosti obeležja
- 2) varijanse srednjih vrednosti
- 3) standardne greške srednjih vrednosti uz verovatnoću P-99% i
- 4) standardne greške srednjih vrednosti izražene u procentima

od srednjih vrednosti.

Provera postojanja razlika u dimenzijama stadijuma pomoću t - testa dala je rezultate o kojima će biti reči pri obradi pojedinih stadijuma razvika.

Obe vrste, po Stitzu (44), žive u šumama ili bar u blizini stabala, ali u unutrašnjost šume ne idu, jer im je prehladno i prevlažno. Međutim, na Dobru to nije slučaj, jer su mravinjaci ovih vrsta nalazeni ne samo na rubu šume ili livade, već i u šumskim kompleksima, sklopa 0,7 - 0,8 gde nije bilo nikakve progale, širih puteva i t.d. Mravinjaci se nalaze u zemlji, pod kamenjem, u otpacima drveta, u panjevima, ali i u mrtvim i živim stablima. *C. herculeanus* L., kao što je već ranije spomenuto, u većoj meri naseljava šumske lokalitete, dok *C. ligniperda* Latr. češće naseljava travne formacije, gde svoje mravinjake locira pod kamen, ali ne izbegava ni mravinjake od čiste zemlje. Ova konstatacija je iznesena u vezi sa načinom osnivanja novog mravljeg društva posle rojenja.

A) R o j e n j a

Oplodjene mlade matice samostalno osnivaju svoje društvo jer posle svadbenog leta i kopolacije traže pogodno mesto za polaganje jaja i negu podmlatka. Način osnivanja novih društava je "nezavisan" to jest, mlada matica je sama u mogućnosti da odneguje prve radnice koje preuzimaju sve funkcije rada u novoosnovanom društvu, dok se matica stara samo za polaganje dovoljnog broja jaja. Broj jaja je u početku neznan, ali postepeno, sa brojnošću individua u mravinjaku, a s tim

Tabelarni pregled broja i procenta učešća stadijuma razvića i radnica iz
proba uzetih iz mravinjaka *C. herculeanus* 18. i 19. VII 1962. godine

Tabela 9

Vrsta drveta	Broj učešće	jaja	Larve			Lutke			Suma razvoj stad.	Radnice	
			male	srednje velike	jako velike	radnica	ženki	mužjaka			
Smrča	broj	46	-	347	755	43	250	95	-	1.536	83
	%	3,0	-	22,6	49,1	2,8	16,3	6,2	-	-	-
Jela	broj	156	-	475	281	56	222	-	-	1.190	127
	%	13,1	-	39,9	23,6	4,7	18,7	-	-	-	-
Jela	broj	4	-	52	345	102	350	76	6	935	70
	%	0,4	-	5,6	36,9	10,9	37,4	8,1	0,7	-	-

TABELARNI PREGLED STATISTIČKIH VREDNOSTI ZA DIMENZIJE
STADIUMA *Camponotus herculeanus* LINA JELI

TABELA: 10

STADIUM	OBELEŽJE	BROJ MERENJA N	SREDNJA VREDNOST \bar{y}	STANDARDNA DEVIJACIJA δ	STANDARDNA GREŠKA UZ P - 99% $\frac{\delta}{\sqrt{n}} \times 100$	VARIJACI- ONI KOEFIC. $\frac{\delta^2}{\bar{y}} \times 100$
JAJE	DUŽINA	65	1,18	0,09	0,031	7,6
	ŠIRINA	65	0,433	0,04	0,013	9,2
LARVE SREDNJE	DUŽINA	111	4,89	0,47	0,12	9,6
	ŠIRINA	111	1,55	0,21	0,05	13,5
LARVE VELIKE	DUŽINA	118	7,51	0,67	0,17	8,9
	ŠIRINA	118	2,41	0,50	0,12	20,7
LARVE JAKO VELIKE	DUŽINA	107	9,86	0,56	0,15	5,7
	ŠIRINA	107	3,20	0,31	0,08	9,7
LUTKE RADNICA U KOKONU	DUŽINA	276	9,17	0,98	0,16	10,7
	ŠIRINA	276	3,58	0,51	0,03	14,2
LUTKE RADNICA BEZ KOKONA	DUŽINA	97	7,75	0,93	0,26	12,0
	ŠIRINA	97	3,08	0,40	0,11	13,0
LUTKE ŽENKI U KOKONU	DUŽINA	51	12,97	0,65	0,25	5,0
	ŠIRINA	51	5,54	0,38	0,14	6,9
LUTKE ŽENKI BEZ KOKONA	DUŽINA	58	11,39	0,63	0,23	5,5
	ŠIRINA	58	4,66	0,33	0,12	7,1
LUTKE MUŽ JAKA U KOKONU	DUŽINA	6	9,10	0,23	0,37	2,5
	ŠIRINA	6	3,35	0,12	0,20	3,6
LUTKE MUŽ JAKA BEZ KOKONA	DUŽINA	6	8,17	0,49	0,80	6,0
	ŠIRINA	6	3,12	0,46	0,75	14,7
RADNICE	DUŽINA TELA	197	10,10	1,59	0,31	15,7
	ŠIRINA GLAVE	197	2,56	0,52	0,10	20,3
	- - - THORAXA	197	1,80	0,29	0,06	16,1

TABELARNI PREGLED STATISTIČKIH VREDNOSTI ZA DIMENZIJE STADIUMA *Camponotus herculeanus* L. NA SMRČI TABELA

STADIUM	OBELEŽJE	BROJ MEREŃJA N	SREDNJA VREDNOST \bar{y}	STANDARDNA DEVIJACIJA s	STANDARDNA GREŠKA UZ Q = 99% $Lx \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$	VARIACI- ONNI KOEFIČIJ. $\frac{s^2}{\bar{y}^2} = 100$
JAJE	DUŽINA	41	1,24	0,04	0,017	3,2
	ŠIRINA	41	0,502	0,061	0,026	12,2
LARVE SREDNJE	DUŽINA	51	4,86	0,54	0,21	11,1
	ŠIRINA	51	1,58	0,24	0,09	15,2
LARVE VELIKE	DUŽINA	51	7,96	0,58	0,22	7,3
	ŠIRINA	51	2,56	0,38	0,15	14,8
LARVE JAKO VELIKE	DUŽINA	41	11,11	1,55	0,67	14,0
	ŠIRINA	41	4,01	0,62	0,26	15,5
LUTKE RADNICA U KOKONU	DUŽINA	71	8,34	0,71	0,23	8,5
	ŠIRINA	71	3,43	0,35	0,11	10,2
LUTKE RADNICA BEZ KOKONA	DUŽINA	71	7,41	1,39	0,46	18,8
	ŠIRINA	71	3,02	0,36	0,12	11,9
LUTKE ŽENKI U KOKONU	DUŽINA	51	13,27	0,39	0,15	2,9
	ŠIRINA	51	5,21	0,40	0,15	7,7
LUTKE ŽENKI BEZ KOKONA	DUŽINA	39	12,09	0,56	0,25	4,6
	ŠIRINA	39	4,69	0,29	0,13	6,2
LUTKE MUŽJAKA U KOKONU	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
LUTKE MUŽJAKA BEZ KOKONA	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
RADNICE	DUŽINA TELA	83	10,46	1,27	0,38	12,1
	ŠIRINA GLAVE	83	2,44	0,47	0,14	19,3
	— THORAXA	83	1,76	0,26	0,08	14,8

TABELARNI PREGLED STATISTIČKIH VREDNOSTI DIMENZIJA
KASTA *Camponotus herculeanus* L. NA JELE

TABELA br: 12

KASTA	OBELEŽJE	BROJ NAĐE · · NIH PREDSTAVNIKA	BROJ IZMEREKNIH PREDSTA· · VNIKA	SREDNJA VREDNOST \bar{y}	VARIJANSA SREDNJE VREDNOSTI $\overline{S^2}$	STANDARDNA GREŠKA UZ P = 99% $t \times \overline{S\bar{y}}$	STANDARDNA GREŠKA SREDNJE VREDNOSTI U % $\frac{t \times \overline{S\bar{y}}}{\bar{y}} \cdot 100$
RADNICE	DUŽINA TELA			10.33	0.00570	0.30	2.90
	ŠIRINA GLAVE	14.769	1600	2.63	0.00091	0.12	4.56
	ŠIRINA THORAXA			1.84	0.00026	0.06	3.26
MUŽJACI	DUŽINA TELA			9.32	0.00064	0.10	1.07
	RASPON KRILA	2404	450	20.91	0.01323	0.46	2.20
	ŠIRINA GLAVE			1.58	0.00007	0.03	1.90
ŽENKE	ŠIRINA THORAXA			2.00	0.00002	0.02	1.00
	DUŽINA TELA			14.88	0.00787	0.52	3.49
	RASPON KRILA	145	60	33.74	0.04852	1.29	3.82
	ŠIRINA GLAVE			3.33	0.00008	0.05	1.50
	ŠIRINA THORAXA			2.92	0.00055	0.14	4.79

TABELARNI PREGLED STATISTIČKIH VREDNOSTI DIMENZIJA
 KASTA *Camponotus hezeuseanus* L. NA SMRCI

TABELA BR: 13

KASTA	OBELEŽJE	BROJ NABENIH PREDSTAVNIKA	BROJ IZMERNIH PREDSTAVNIKA	SREDNJA VREDNOST \bar{y}	VARIJANSA SREDNJE VREDNOSTI s^2	STANDARDNA GREŠKA UZ P = 99% $t \times s\bar{y}$	STANDARDNA GREŠKA SREDNJE VREDNOSTI $t \times \frac{s}{\sqrt{n}} \cdot 100$
RADNICE	DUŽINA TELA	60.472	50.83	10.24	0.00490	0.28	2.73
	ŠIRINA GLAVE			2.60	0.00103	0.13	5.00
	ŠIRINA THORAXA			1.81	0.00029	0.07	3.87
MUŽJACI	DUŽINA TELA	7425	716	9.81	0.00275	0.21	2.14
	RASPON KRILA			21.05	0.01844	0.55	2.61
	ŠIRINA GLAVE			1.59	0.00004	0.02	1.26
ŽENKE	ŠIRINA THORAXA	1820	302	2.06	0.00006	0.03	1.46
	DUŽINA TELA			14.35	0.00214	0.19	1.32
	RASPON KRILA			34.71	0.00976	0.40	1.15
	ŠIRINA GLAVE			3.40	0.00022	0.06	1.76
	ŠIRINA THORAXA			2.86	0.00011	0.04	1.40

u vezi i sa pojačanim mogućnostima za nabavku hrane, matice polaže sve veći broj jaja tokom sezone. Kao pogodno mesto za osnivanje služe oplodjenoj ženki manje šupljine u zemlji, trulim panjevima, ali i u živim stablima. Primećeno je, Hölldobler, B. (27), da oplodjene ženke rado ulaze u napuštene lutkine kolevke nekih Cerambycida (Rhagium sp.). Pri traženju pogodnog mesta, oplodjena ženka lomi svoja krila, pomoću srednjeg i zadnjeg para nogu, jer joj pri hodu krila smetaju a i kasnije joj više nikada neće trebati. Po pronalasku pogodnog mesta, matica zatvara šupljinu i posle izvesnog vremena počinje da polaže prva jaja.

Do rojenja na Dobru dolazi najranije krajem maja i ono se proteže sve do avgusta kada se još, mada u manjoj meri, mogu naći oplodjene beskrilne ženke kako lutaju u potrazi za mestom za polaganje jaja i osnivanje novog mravljeg društva.

Iz tabele broj 14 vidi se da je do rojenja došlo krajem maja do sredine juna, a da je trajalo do sredine jula, odnosno avgusta. Upoređujući podatke iz tabele broj 14 sa podacima tabele broj 3 pada u oči da je do rojenja krajem maja u 1958. i 1962. godini došlo u isto vreme kada je i suma temperatura $\geq 7^{\circ}\text{C}$ bila preko 6.000°C tokom meseca maja, a to isto važi i za juni 1959., 1960. i 1961. godine, jer je u tim mesecima suma temperatura $\geq 7^{\circ}\text{C}$ prešla 6.000°C .

Pri obilasku područja Dobra tokom 1961. godine, prof. dr Georgijević je zapazio da je, naročito 21. juna, došlo do masovne pojave već oplodjenih ženki Camponotus. Može se reći da je celo Dobro formalno vrvelo od njih, i ne samo to, nego se i na stazi: Veliko polje - Ravna vala - Bjelašnica, to jest na nadmorskoj visini od 1.200 do 2.068 metara, moglo naći bezbroj ovih ženki. Nijedanput, ni pre ni posle toga, do ovako upečatljive pojave nije došlo. Ako pogledamo tabelu broj 3, videćemo da je u junu 1961. godine bila izrazito visoka suma temperatura i da je iznosila 8.712°C , što, isto tako, nijedne godine nije bilo. O uticaju padavina se ništa ne bi moglo reći, jer ne postoje nikakve pravilnosti u vezi s veličinom padavina i rojenja. Jedino bi se mogao izneti podatak da je 1. maja 1961. godine palo na Dobru, bar na nadmorskim visinama preko 1.100 metara, preko 40 cm snega, za jednu noć. Možda je ovo sve

uslovalo da tako iznenada dodje do masovne pojave ove vrste mrava 21. juna 1961. godine.

Rojenje *Campnotus* sp. na Dobru u razdoblju od 1958. do 1962. godine.

Tabela 14

Godina	Rojenje	
	početak	kraj
1958.	26.V	17.VIII
1959.	15.VI	-
1960.	20.VI	1.VIII
1961.	15.VI	3.VIII
1962.	29.V	9.VII

Gore navedeno potvrđuju i podaci o srednjim mesečnim temperaturama za mesec maj 1958. i 1962. godine, grafikon broj 1, to jest $9,9^{\circ}\text{C}$ i $8,8^{\circ}\text{C}$, dok se u ostalim godinama osmatranja srednja mesečna temperatura u maju kretala od $7,3^{\circ}\text{C}$ do $8,3^{\circ}\text{C}$. Za ilustraciju nagle pojave oplodjenih ženki 21.juna treba napomenuti da je juni 1961. godine bio najtopliji u osmatranom periodu i da je srednja mesečna temperatura iznosila $12,6^{\circ}\text{C}$, dok se u ostalim godinama osmatranja srednja mesečna temperatura u junu kretala od $10,3^{\circ}\text{C}$ do $11,7^{\circ}\text{C}$.

Po podacima iz literature vidimo da, npr., E i d m a n n (9) navodi da rojenje nastaje tokom juna i jula. G s s w a l d (23) kao početak rojenja navodi mesec maj. H i l d o b l e r K. (32) navodi da je u Finskoj do rojenja došlo od 23.VI do 2.VII 1942. godine.

U svom radu H i l d o b l e r B. (27) tvrdi da kod *C. ligniperda* Latr. dolazi do parenja u formikarijumu bez svadbenog leta, kao i to da je u martu 1959. godine u jednom mravinjaku našao tri beskrilne oplodjene ženke. U prvom slučaju se radilo o krilatim ženkama koje su bile zajedno sa mužjacima iz istog mravinjaka, ženke su pokušavale da lete, to jest,

da izvrše "svadbeni let", ali im to zbog ograničenog prostora nije bilo moguće. I u prvom i u drugom slučaju došlo je do polaganja jaja i iz njih su se razvile radnice. Sem toga je pri svojim terenskim istraživanjima otkrio mravinjak *C. ligniperda* Latr., u kome su se nalazile 3 matice, doduše na različitim mestima u mravinjaku, a radnice, potomstvo ovih ženki, međusobno su živele u miru. Daljim pokusima u formikarijumu je ustanovljeno da pri neposrednom sastanku dve oplodjene ženke dolazi pre ili posle do sudara, u kome jedna od njih strada. Jedino tumačenje je da kod *C. ligniperda* Latr. može doći do oligogynije samo u slučaju ako ima dovoljno mesta i ako ženke međusobno ne dodju u neposredni kontakt, što je lako moguće, jer je radijus kretanja matice prilično ograničen. Radnice ovakvih oligogynih mravinjaka žive međusobno u miru a ne napadaju ni ostale matice, što kod drugih vrsta mrava, na primer *L. niger* L., nije slučaj. Slična pojava je opažena i kod *C. herculeanus* L. Isti autor smatra da bi u izuzetnim slučajevima u prirodi, a ne samo u formikarijumu, moglo doći do ove pojave ili adopcijom ili oplodjenjem u samom mravinjaku.

Na Dobru su, samo jednom prilikom, leta 1958. godine pod jednim kamenom primećene dve oplodjene ženke bez krila, koje su međusobno bile odeljene zidom od nabijene zemlje. U ovom slučaju je kasnije moglo, eventualno, doći do stvaranja oligogynog mravinjaka, ali samo u slučaju da ne dodje do neposrednog susreta dveju matice.

Polne životinje napuštaju istovremeno svoj mravinjak i odlaze na svadbeni let, pri kojem dostižu visinu od 30 do 100 metara. Pri tome se ženke koje su teže, penju na stabla i sa visine startuju na svadbeni let, dok mužjaci to čine i sa zemlje, što im je lako moguće, jer su lakši. S obzirom na to da polne životinje istovremeno napuštaju mravinjak, nije isključeno da u vazduhu može doći do međusobnog parenja, to jest do urodjavanja.

b) Polaganja jaja

Oplodjena ženka se po pronalaženju pogodnog mesta (jamicu u zemlji ili drvetu) odvaja potpuno od spoljne sredine u pronadjenoj šupljini, zatvarajući otvor zemljom odnosno pilotinom. Pošto (H & I l d o b l e r, K. 32)

oplodjena ženka nije u mogućnosti da glodje drvo, to za zatvaranje ulaznog otvora uzima pilotinu lutkine kolevke *R h a g i u m* sp. Po zatvaranju otvora, oplodjena ženka, zavisno od vremenskih prilika, odmah počinje sa nošenjem jaja ili jaja nosi tek idućeg proleća. Ukoliko u jesen počne sa polaganjem jaja, iz njih izlaze mlade larve koje matica ne samo neguje nego ih i hrani. Pre svadbenog leta je crevni trakt ženke spremne za svadbeni let pun, u telu postoji izvesna količina masnih tkiva, a sem toga se i mišići u grudima koji pokreću krila rezorbuju po odbacivanju krila tako da u njenom telu postoji prilična rezerva hranljivih materija. Matica ovu rezervu hrane štedljivo troši tako da, u stvari, postoje dovoljne rezerve za njen život. Ishranu larvi matica obezbeđuje iz sopstvenih rezervi. *B r a u n, R.* (4) je opazio da mlada matica *C. ligniperda* Latr. pojedje sva povredjena jaja, larve pa čak i lutke, i to tek onda kada nestane prirodne sedefaste boje. Isti autor je primetio da se prva larva u novoosnovanom mravinjaku pojavila 3. septembra iz jaja položenih 17. jula. Sa rezervnom hranom kojom raspolaže oplodjena ženka može bez ikakvog izvora hrane da izdrži, po *E i d m a n n u* (9), 373 dana. Vodom se ženka snabdeva ližući zidove komorica, na kojima uvek ima sitnih kapljica vode. To praktično znači da je, što se hrane i vode tiče, oplodjena ženka uvek u stanju da odgoji prvih nekoliko radnica koje će, čim izadju iz lutke, preuzeti ne samo poslove oko gajenja podmlatka, nego će probivši odbranbeni zid, početi i da snabdevaju svoje malo društvo hranom.

Pri istraživanjima provedenim na Dobru u vezi sa načinom prezimljavanja *C. herculeanus* L., sa brojem individua u njihovim mravljim društvima, u dva mravinjaka nadjen je zimi 1. februara 1961. godine na jednoj smrči, 8. decembra 1961. godine na jednoj jeli i izvestan broj jaja (od 12 stabala samo u dva stabla su nadjeni manji paketi jaja).

Jaja su sedefaste boje, oblika spljoštene elipse. Dužina jaja na jeli, tabela broj 10, je $1,18 \pm 0,031$ mm a na smrči, tabela broj 11, $1,24 \pm 0,017$ mm, dok je širina jaja na jeli $0,433 \pm 0,013$ mm, a na smrči $0,502 \pm 0,026$ mm. Provera postojanja razlika u dimenzijama srednjih vrednosti jaja pomoću t-testa pokazala je da postoji visoko signifikantna razlika u dužini i širini jaja. *C. herculeanus* L. na jeli i na smrči. Jaja po dužini na jeli variraju od 0,8 do 1,4 mm, a

na smrči od 1,1 do 1,4 mm, to jest dijapazon variranja dužine veći je na jeli nego na smrči. Širine jaja na jeli variraju od 0,3 do 0,5 mm a na smrči 0,3 do 0,6 mm.

Iz jaja položenih u jesen od mladih matrica obično tek u proleće izlaze male mekokože larvice. Kod starijih mravljih društava je od 12 samo u 2 mravinjaka nadjeno nešto jajnih paketa.

c) Stadijum larve

Tokom sezone iz jaja, zavisno od temperature, izlaze mlade larve, *C. ligniperda* Latr., za 17 do 27 dana pri sobnoj temperaturi u formicarijumu, *G o e t s c h* (17), dok se u prirodi ovo vreme može produžiti, *B r u n* (4), na 6 do 8 nedelja. Larve su sedefaste boje sa nešto tamnijim zadnjim krajem. Telo im je kukasto savijeno sa glavom uvučenom u prvi segment grudi tako da na prvi pogled izgledaju kao acefalne. Larve su apodne, ali snabdevene granatim dlakama koje im omogućavaju da se prilično dobro pridržavaju uz hrapavu podlogu, kao i da se međusobno združuju u pakete. Ovo je naročito pogodno kod manjih larvi, jer ih, tako združene, radnice lakše transportuju. Po *H ö l l d o b l e r u*, K.(33), kod *C. herculeanus* L. se i manje larve izvesno vreme mogu naći u stadijumu mirovanja. Tek pri dovoljnoj količini hrane i prema raspoloživoj radnoj snazi izvesna količina larvi se brzo odneguje do stadijuma lutke. Ostale larve čekaju da na njih dodje red. Tako, po ovom autoru, u mravinjaku imamo veću količinu manjih larvi, a samo mali broj velikih. Iz tabele broj 9 se, međjutim, mada su obradjene svega tri probe, vidi da se ova opažanja slažu sa našim samo za probe iz jedne jele, dok je kod druge dve probe slučaj obmut, to jest procenat velikih larvi se kretao od 36,9 do 49,1%.

Pri seči stabala napadnutih od *C. herculeanus* L. tokom zime nadjene su samo u jednoj smrči i jednoj jeli larve, i to u prvoj 860 komada, a u drugoj svega 123. U ostalih 10 stabala larve nisu nadjene. Pri seči stabala tokom leta 1962. godine nadjene su larve u sva tri oborena stabla. Međjutim, takozvane jajne larve, najsitnije nisu nadjene. Izgleda da je to jako osetljiv stadijum tako da ih radnice brzo odneguju u veće oblike koji lakše mogu da prežive zanemarivanje u kraćem roku. Pošto nije bilo drugih mogućnosti, larve su za statističku

obrađu, okularno, razdvajane u 4 grupe: male, srednje, velike i vrlo velike. Larve sa oznakom "male", to jest do 3 mm, nisu nadjene iako ih je E i d m a n n (9) našao u mravinjacima *C. herculeanus*. I G ö s s w a l d (21) je pri svojim istraživanjima našao samo larve 7 do 8 mm. Kao "srednje" (za istraživanja provedena na Dobru) uzimane su larve dužine 3,0 do 5,9 mm; kao "velike" su uzimane sve larve od 6 do 8,9 mm dužine, a kao "vrlo velike" sve larve dužine preko 9 mm. Broj i procenat učešća larvi po dužini vidi se iz tabele broj 9. Za razliku od pčela, gde se već po dimenzijama otvora u čeliji može govoriti o larvama odnosno lutkama radilica i lutkama polnih životinja, kod mrava, koji nemaju komorice u kojima bi odgajali radnice odnosno polne životinje, biće potrebna dalja istraživanja da se i ovo pitanje razjasni. Iz tabele broj 10 i 11 vidi se da su dužine "srednjih" larvi na jeli $4,89 \pm 0,12$ mm, a na smrči $4,86 \pm 0,21$ mm; njihove širine su $1,55 \pm 0,05$ mm odnosno $1,58 \pm 0,09$ mm; dužine "velikih" larvi na jeli su $7,51 \pm 0,17$ mm a na smrči $7,96 \pm 0,22$ mm; njihove širine su $2,41 \pm 0,12$ mm odnosno $2,56 \pm 0,15$ mm; dužine "vrlo velikih" larvi na jeli su $9,86 \pm 0,15$ mm, a na smrči $11,11 \pm 0,67$ mm; njihove širine su $3,20 \pm 0,08$ mm, odnosno $4,01 \pm 0,26$ mm. Provera postojanja razlike u dimenzijama larvi pomoću t - testa pokazala je:

1) da postoji signifikantna razlika u dužini i širini "srednjih" larvi *C. herculeanus* L. na jeli i smrči;

2) da postoji visoko signifikantna razlika u dužini "velikih" larvi *C. herculeanus* L. na jeli i smrči, dok ta razlika u širini ne postoji;

3) da postoji visoko signifikantna razlika u dužini i širini "vrlo velikih" larvi *C. herculeanus* L. na jeli i smrči.

Larve *C. herculeanus* L. po dužini na jeli variraju od 3 do 11, a na smrči od 3 do 14 mm; širina larvi na jeli varira od 1,0 do 4,1 mm, a na smrči od 1,2 do 5,0 mm. U oba slučaja je dijapazon variranja na smrči veći od dijapazona variranja na jeli.

G o e t s c h (18) smatra da u početku osnivanja mravinjaka od mlade ženke postaju samo manje radnice i da se njihova prosečna veličina tokom godine povećala; ista stvar je i sa debljinom hitina glave i grudi. Ishrana

larvi se, po H 8 l l d o b l e r u (27) sastoji od slatkih tečnih materija (biljni sokovi i "medna rosa"), a donekle i od mesa insekata; na taj način se, s jedne strane, rešava potreba u ugljenim hidratima, dok se, s druge strane, rešava i potreba u belančevinama. Isti autor smatra da kod *C. ligniperda* Latr. postoje dva legla, i to u proleće i u periodu leto - jesen. Larve letnjeg legla, ukoliko se potpuno ne razviju, radnice u jesen pojeduju. Kod *C. herculeanus* L. to nije slučaj. Na Dobru su larve, kao što je već ranije rečeno, nadjene samo u dva slučaja, tokom zimskog pregleda mravinjaka. Pre dolaska hladnog vremena radnice i matica napune voljku tečnom hranom koja im služi kao rezerva za početak vegetacionog perioda iduće godine. Možda je proždiranje sopstvenih larvi u jesen od strane radnica *C. ligniperda* Latr. uslovljeno potrebom za belančevinama tokom proleća.

Tokom leta sa larve neguju u delu mravinjaka koji je pun pilotine, tako da larve imaju potrebnu vlagu i dovoljno visoku temperaturu potrebnu za nesmetano razviće. Zimi je obrnut slučaj, jer se larve, kao i celo mravlje društvo, nalaze u hodnicima čistim od pilotine, u najgornjem delu mravinjaka u stablu. Kod manjih i mlađih mravinjaka koji još u potpunosti nisu prodrli u stablo larve se, kao i celo društvo, nalaze i u zemlji; kod starijih mravinjaka u zemlji pod samim stablom nalaze se samo napuštene komorice i otpaci drveta, dok se celo društvo nalazi u samom deblu. E i d m a n n, H. (9) smatra da se samo retko celo leglo nalazi u drvetu i da naročito za negu legla mravi žive i u zemlji bez obzira na visinu, odnosno dužinu mravinjaka u stablu. Smatramo da je to slučaj samo kod onih mravinjaka koji su 1 do 2 metra oštetili stablo tako da se između zemlje i mravinjaka još nije nakupilo mnogo pilotine. Čim se mravlje društvo popne u veće visine, stvara se debela pregrada od pilotine i onda su tu odneguje podmladak. U hodnicima se u pojedinim partijama nalaze larve opkoljene radnicima, ali se ne stvara tipičan "grozd za prezimljavanje" kao što je slučaj u formicarijumima, H 8 l l d o b l e r, B. (27) i E i d m a n n, H. (11).

Larveni stadijum traje različito; kod larvi koje prezimljavaju ovaj stadijum u prirodi, traje i do 7 meseci, dok najkraće vreme koje je potrebno za ovaj stadijum iznosi, po G o e t s c h u (18), u formicarijumu pri sobnoj temperaturi 8 do 15 dana. U prirodi ove razlike moraju biti veće, jer tem-

peratura variranja utiče na produženje ovog stadijuma.

Larve pred kraj svog razvića počinju da predu kokon. Kod vrsta mrava čije larve predu kokon dešavaju se izvesne predradnje od strane radnica - dadilja. Naime, kod nekih vrsta se odrasle larve opkole sitnim česticama zemlje tako da imaju oslonac pri ispredanju svog kokona. Kod *Componotus* sp. sem pilotine odnosno čestica zemlje, ukoliko se radi o mravljem društvu koje se nalazi još u zemlji, pri učauravanju pomažu i već ranije pomenute razgranate dlake. Kada je kokon ispreden, larva prelazi u stadijum lutke. Kroz kokon se, pri jačem osvetljenju pod binokularnom lupom, vide svi delovi lutke kao i tamna mrlja neposredno do kraja trbuha. Po *Hillobleru* (33), to je "izmetna kesica" koju larva izluči pri prelasku u lutku. Radnice isišu ovu tečnost tako da lutka ostane sasvim suha.

d) Stadijum lutke

Kod ove vrste mrava se lutka uvek nalazi u kokonu, za razliku od drugih vrsta od kojih neke imaju gole ili obmotane lutke dok druge imaju samo gole lutke. Inače, sam tip lutke je takozvani "slobodni" tip lutke, jer se svi delovi jasno vide i nisu obmotani nikakvim daljim omotom. Razlikovanje kokona po tome koji pol lutke sadrže nije teško, jer se već po samom obliku kokona skoro uvek može reći o kojoj se kasti radi, a sem toga se pri otvaranju kokona pol odmah može utvrditi. Lutke radnica su manje i nemaju patrljke krila, dok su lutke polnih životinja sasvim drugačije već i po habitusu, a ne samo po tome, što imaju patrljke krila; lutke mužjaka su vitkije od lutki ženki, a i oblik trbuha se razlikuje i, na kraju, po fecetovanim očima i po obliku glave se bez daljeg može znati iz koje će lutke izaći mužjak, a iz koje ženka. Dok je kokon nešto tamniji, sama lutka je sedefaste boje.

Tokom zimskog pregleda stabala napadnutih od *C. herculeanus* L. lutke nisu konstatovane. Tokom leta su lutke nalazene zajedno ili bar u susudstvu larvi. Mnoge od lutaka su se nalazile na jednom mestu, ali nikad u nekim specijalnim komoricama ili odeljenjima. Lutke bez kokona kod ove vrste ne postoje, jer je primećeno da ih, ukoliko se lutka bez kokona stavi u mravinjak *C. herculeanus* L., u

kratkom roku pojedu radnice. Razlog je čisto biološki, jer radnice odrasle larve, spremne za pretvaranje u lutku, stavljaju medju pilotinu, gde se, pridržavajući se za čestice pilotine svojim dlačicama, upredaju u kokon. Larve koje predju u lutku, a iz izvesnih razloga nisu isprele kokon, nisu zdrave. H i l d o b l e r, K. (33) je primetio da jedna vrsta preglja koja je kasnije determinisana kao *Oodinychus Berlese* gen. nagriza ne samo stare odbačene kokone nego, ukoliko se prenamnoži, napada i zdrave kokone. Nagrizanje je rupičasto, a lutke ostaju neoštećene. Ipak radnice koje neguju kokone, čim nađju na ovako oštećen kokon, rastrgnu ga i pojedu lutku. Ova vrsta preglja navodi isti autor, može se naći i kod *Serviformica* sp. ali, pošto kod ove grupe mrava postoje i gole i pokrivene lutke, radnice ne uništavaju rupičasto nagrizene kokone.

Po G o e t s c h u (18), pri temperaturi od 18°C stadijum lutke kod *C. ligniperda* Latr. traje 33 do 50 dana, dok na temperaturi od 29°C do 30°C ovaj stadijum traje svega 14 dana. S t i t z (44) navodi da stadijum lutke, zavisno od temperature, traje 4 do 12 nedelja. E i d m a n n, H. (9) navodi da stadijum lutke traje 9 do 12 nedelja. Lutke polnih životinja su izmešane sa lutkama radnica i nikakvi specijalni uslovi gajenja za lutke polnih životinja nisu poznati.

Merenjem je ustanovljeno da su kokoni sa lutkama radnica nadjenih na jeli (tabela broj 10) dužine $9,17 \pm 0,16$ mm, dok su u smrči (tabela broj 11) dužine $8,34 \pm 0,23$ mm; širina kokona u jeli je $3,58 \pm 0,03$ mm, a u smrči $3,43 \pm 0,11$ mm. Provera postojanja razlika u dimenzijama kokona pomoću t - testa, pokazala je da kod dužine kokona nadjenih na jeli i smrči postoje visoko signifikantne razlike, dok su kod širine kokona razlike samo signifikantne. Kokoni iz *C. herculeanus* L. iz jele variraju od 6 do 11 mm, a iz smrče od 6 do 10 mm; širina kokona radnica na jeli varira od 2,3 do 5,1 mm, a na smrči od 2,7 do 4,2 mm, što znači da je dijapazon variranja dužine i širine kokona iz jele veći nego kod smrče.

Lutke radnica nadjenih u jeli (tabela broj 10) su dužine $7,75 \pm 0,26$ mm, dok su lutke radnica nadjenih u smrči (tabela broj 11) dužine $7,41 \pm 0,46$ mm; širina lutaka iz jele je $3,08 \pm 0,11$ mm, a iz smrče $3,02 \pm 0,12$ mm.

Provera postojanja razlike u dimenzijama lutaka radnica pomoću t - testa pokazala je da razlike dužina i širina lutaka nadjenih u jeli i u smrči nisu signifikantne. Po dužini lutke radnica iz jele variraju od 6 do 11 mm, a iz smrče od 6 do 9 mm. Širina lutaka iz jele varira od 2,2 do 4,0 mm, a iz smrče od 2,3 do 3,9 mm. Znači, da je i ovdje dijapazon variranja dužine i širine lutaka iz jele veći nego iz smrče.

Kokoni ženki nadjenih u jeli (tabela broj 10) su dužine $12,97 \pm 0,25$ mm, dok su u smrči (tabela broj 11) ove dužine $13,27 \pm 0,15$ mm; širina kokona iz jele je $5,54 \pm 0,14$ mm, a iz smrče $5,21 \pm 0,15$ mm. Provera postojanja razlika u dimenzijama kokona pomoću t - testa pokazala je da su razlike, dužina i širina kokona ženki nadjenih u jeli odnosno smrči, visoko signifikantne. Po dužini kokoni iz jele variraju od 10 do 13 mm, a iz smrče od 12 do 14 mm; širina kokona iz jele varira od 4,5 do 6,3 mm, dok širina kokona iz smrče varira od 4,4 do 5,9 mm. Kao što se vidi, i ovdje je dijapazon variranja dužine i širine kokona iz jele veći nego iz smrče.

Lutke ženki nadjenih u jeli (tabela broj 10) su dužine $11,39 \pm 0,23$ mm, dok su u smrči (tabela broj 11) dužine $12,09 \pm 0,25$ mm; širina lutaka iz jele je $4,66 \pm 0,12$ mm a iz smrče $4,69 \pm 0,13$ mm. Provera postojanja razlika u dimenzijama lutaka pomoću t -testa pokazala je da su razlike dužina lutaka nadjenih u jeli odnosno smrči visoko signifikantne, dok razlike širina lutaka nisu signifikantne. Po dužini, lutke iz jele variraju od 9 do 13 mm, a iz smrče od 10 do 13 mm; širina lutaka iz jele varira od 2,3 do 5,1 mm a iz smrče varira od 4,1 do 5,6 mm. I ovdje je dijapazon variranja dužine i širine veći kod jele nego kod smrče.

Kokoni mužjaka nadjenih na jeli (tabela broj 10) su dužine $9,10 \pm 0,37$ mm, dok su širine $3,35 \pm 0,20$ mm. Po dužini, kokoni mužjaka iz jele variraju od 8,8 do 9,4 mm, dok širina varira od 3,2 do 3,5 mm.

Lutke mužjaka nadjenih na jeli (tabela broj 10) su dužine $8,17 \pm 0,80$ mm, dok su širine $3,12 \pm 0,75$ mm. Po dužini, lutke mužjaka iz jele variraju od 7 do 9 mm dok širina varira od 2,9 do 3,2 mm.

Kokoni odnosno lutke mužjaka u smrči nisu nadjene te se ne mogu dati podaci o njihovim veličinama na Dobru. Sem toga, nije se mogao izračunati ni t - test.

Broj kokona radnica, ženki i mužjaka iskazan je u tabeli broj 9. Samo su u jednom mravinjaku *C. herculeanus* L. nadjeni pored kokona radnica i kokoni oba pola; u drugom stablu su nadjeni kokoni ženki i radnica, dok su u trećem stablu nadjeni samo kokoni radnica. Odnos u procentima kokona u prvoj jeli radnica, ženki i mužjaka odnosio se kao 81,0% : 17,6% : 1,4%. U drugom slučaju u smrči se procenat kokona radnica : ženki odnosio kao 72,5 : 27,5%. U trećem slučaju u drugoj jeli je bilo samo kokona radnica. Iz ovako malog broja proba nije moguće dati neki odredjeniji sud o odnosima kokona radnica i kokona polnih životinja. Sem toga, do pojave polnih životinja, po *E i d m a n n u*, H., dolazi tek onda kada novoosnovano mravlje društvo ima veći broj velikih radnica.

c) I m a g o

Po izlasku iz lutke, imago je nešto bledje boje i tek kasnije dobija svoju karakterističnu boju. Ukoliko se radi o polnim životinjama, krila su smežurana i meka. Pri izlasku imaga i odnošenju praznih kokona radnice aktivno sudeluju. Na dnu mravinjaka postoje komore za otpatke, ili se otpaci (stari kokoni, delići drveta itd.) deponuju i van mravinjaka. Ako se mravinjak nalazi 4 do 6 metara u drvetu, može se naći sloj otpadaka u zemlji, dok je drugi sloj u drvetu na 1 do 2 metra od zemlje ili mravi kroz otvore izbacuju otpatke na zemlju. To u isto vreme, sem bušotina detlića, može biti i indikator da je drvo napadnuto od ove vrste mrava.

Pri osnivanju mravljeg društva oplodjena mlada ženka, kao što je već ranije rečeno, pronalazi pogodnu šupljinu koju zatvori prema spoljnoj sredini i počinje da polaže jaja i da neguje podmladak. Prve radnice koje izlaze iz mladog legla otvaraju pregradu, koju je napravila mlada ženka i komuniciraju sa spoljnom sredinom. Sa povećanjem broja radnica nastaje sve intenzivniji život novoosnovanog mravinjaka. *G o e t s c h* (18) smatra da u početku postoje samo manje radnice a da povećanjem količine hrane (jer radnica koje donose hranu ima

sve više i više) dolazi i do pojave radnica većeg stasa sa jače hitiniziranom glavom i thoraxom. E i d m a n n, N. (11) smatra da do pojave velikih radnica dolazi tek kod dve godine starih mravinjaka i kada mravlje društvo ima cca preko 2.000 radnica. Ove velike radnice, po ovom autoru, kod *C. herculeanus* L. ne brinu se za transport hrane, nego služe za odbranu gnezda, za izgrizanje hodnika u drvetu i za transport čestica drveta. K u l l (po Geotschu) tvrdi obratno, to jest da velike jedinke i kod *Camponotusa* vrše spoljnu službu, a male službu u mravinjaku.

Na Dobru su uglavnom vidjene radnice srednjeg stasa kako vrše spoljnu službu. Na otvorima su se u većoj meri nalazile radnice velikog stasa. Radnice malog stasa su redje vidjane. Pri otvaranju mravinjaka ove vrste napad je prvo usledio od najvećih radnica.

Pošto se najčešće mravinjaci osnivaju u zemlji, to tek pri pojavi velikih radnica dolazi do prelaska u stablo pogodno za naseljavanje celog društva. U stablo ova vrsta ulazi samo preko delova debla ili korena na kome iz bilo kojih razloga nema kore. Radnice nerado grizu koru, dok to sa drvenim delovima stabla nije slučaj.

Po E i d m a n n u, H. (11), tek 1 - 2 godine po pojavi velikih radnica dolazi do pojave prvih lutaka polnih životinja. Iz ovih lutaka izlaze polne životinje koje prezime i tek iduće godine polaze na svadbeni let. Pri brojanju polnih životinja isti autor je ustanovio da od celokupnog broja na mlade ženke otpada 90%, a na mlade mužjake svega 10% od svih polnih životinja.

Pri obilasku Dobra tokom zime 1961. godine odabrano je 12 mravinjaka. Od njih je 6 izvadjeno iz jele, a 6 iz smrče. Odbrojavanjem individua ustanovljeno je (tabela broj 8) da po procentu učešća ne postoji identičnost sa analizom E i d m a n n a (11), naime, broj mužjaka pri prezimljavanju je uvek veći od broja ženki, i to eklatantno veći i kreće se u procentu: kod smrče od 63,6 do 96,4%, a kod jele od 84,6 do 100%, naime u jednom slučaju (jela broj 6) ženki uopšte nije bilo. Broj radnica u tokom zime otvaranim mravinjacima jako varira: kod smrče od 1.024 do 17.962 komada, a kod jele od 109 do 5.190 komada. Ukupni broj mrava (radnica, mladih mužjaka i mladih ženki) kreće se:

kod smrče od 1.162 do 20.752 mrava, a kod jele od 119 do 6.643 mrava. Iz svega izloženog se vidi da su u smrči, sem jednog izuzetka, nadjena društva sa mnogo mrava, dok je kod jele obmut slučaj. Pri pregledu ni u jednom od ovih 12 stabala nije nadjena matica.

Pri radovima tokom leta 1962. godine je samo u jednoj smrči nadjena matica. Gaster joj je bio jako natekao tako da je njena celokupna dužina iznosila 16,88 mm; širina glave je iznosila 3,18 mm a širina thoraxa 2,76 mm.

Da bi se dobili tačniji podaci o dužini tela, širini glave i grudi kod radnica *C. herculeanus* L., izvršeno je izračunavanje potrebnih podataka složenih u tabeli broj 12 i 13. Preparirane su 6.683 radnice sa jele i smrče. Sem toga je za dužinu tela, raspon krila, širinu glave i grudi polnih životinja izvršeno prepariranje 1.166 mužjaka i 362 ženke. Podaci dobijeni iz ovih merenja razlikuju se od S t i t z a (44). Po obračunu srednjih vrednosti primećeno je da postoje negde veće a negde manje razlike u srednjim vrednostima kod mrava *C. herculeanus* L. koji živi u jeli i onih koje žive u smrči.

Dužine radnica, po S t i t z u (44), su od 5 do 12 mm. Na Dobru su srednje vrednosti dužine tela radnica na jeli (tabela broj 12) $10,33 \pm 0,30$ mm, a na smrči (tabela broj 13) $10,24 \pm 0,28$ mm; širina srednjih vrednosti glave radnica na jeli su $2,63 \pm 0,12$ mm, dok su srednje vrednosti širine grudi radnica na jeli $1,84 \pm 0,06$ mm, a na smrči $1,81 \pm 0,07$ mm. Provera postojanja razlika u dimenzijama pomoću t - testa pokazala je da ne postoji signifikantna razlika u srednjim vrednostima dužine tela, širine glave i grudi radnica na jeli i smrči. Po dužini radnice na jeli variraju od 6 do 14 mm, a na smrči od 6 do 13 mm, to jest dijapazon variranja dužine na jeli je nešto veći; po širini glave radnice na jeli variraju od 1,4 do 3,9 mm a na smrči od 1,3 do 3,9 mm, to jest dijapazon variranja širine glave na smrči je nešto veći nego na jeli. Po širini grudi radnice na jeli variraju od 1,0 do 2,6 mm, a na smrči od 1,1 do 2,8 mm, to jest dijapazon variranja na smrči je nešto veći nego na jeli.

Dužine mužjaka, po S t i t z u (44), su od 9 do 11 mm. Na Dobru su srednje vrednosti dužine tela mužjaka (tabela broj 12) na jeli $9,32 \pm 0,10$ mm a na smrči $9,81 \pm 0,21$ mm; srednja vrednost raspona krila mužjaka

na jeli je $20,91 \pm 0,46$ mm a na smrči $21,05 \pm 0,09$ mm; srednja vrednost širine glave mužjaka na jeli je $1,58 \pm 0,03$ mm a na smrči $1,59 \pm 0,02$ mm; srednja vrednost širine grudi mužjaka na jeli je $2,00 \pm 0,02$ mm a na smrči $2,06 \pm 0,03$ mm. Provera postojanja razlika u dimenzijama pomoću t - testa pokazala je da za dužinu tela i širinu grudi postoje visoko signifikantne razlike između mužjaka *C. herculeanus* L. iz jele i iz smrče, da su razlike u širini glave signifikantne, dok ne postoje signifikantne razlike u rasponu krila mužjaka. Po dužini tela mužjaci na jeli i smrči variraju od 7 do 11 mm; po rasponu krila mužjaci na jeli variraju od 18 do 23 mm; a na smrči od 17 do 23 mm; širina glave mužjaka na jeli varira od 1,2 do 1,7 mm a na smrči od 1,3 do 1,8 mm. Širina grudi mužjaka na jeli i na smrči varira od 1,6 do 2,3 mm. U rasponu krila dijapazon variranja je na smrči nešto veći, dok su ostala variranja minimalna.

Dužina ženki, po S t i t z u (44), je od 14 do 17 mm. Na Dobru su srednje vrednosti dužine tela ženki na jeli (tabela broj 12) $14,88 \pm 0,52$ mm a na smrči (tabela broj 13) $14,35 \pm 0,19$ mm. Srednja vrednost raspona krila ženki na jeli je $33,74 \pm 1,29$ mm, a na smrči $34,71 \pm 0,40$ mm. Srednja vrednost širine glave ženki na jeli je $3,33 \pm 0,05$ mm, a na smrči $3,40 \pm 0,06$ mm, dok je srednja vrednost širine grudi ženki na jeli $2,92 \pm 0,14$ mm, a na smrči $2,86 \pm 0,04$ mm. Provera postojanja razlika u dimenzijama pomoću t - testa pokazala je da postoje visoko signifikantne razlike u svim dimenzijama između ženki *C. herculeanus* L. iz jele i iz smrče. Po dužini tela ženke na jeli i na smrči variraju od 12 do 16 mm; po rasponu krila ženke na jeli variraju od 32 do 36 mm a na smrči od 31 do 36 mm; po širini glave ženke na jeli variraju od 3,0 do 3,5 mm a na smrči od 2,9 do 3,7 mm, a i širine grudi ženki na jeli i na smrči jednako variraju, i to od 2,5 do 3,1 mm. Znači da je dijapazon variranja nešto veći u rasponu krila i glave kod ženki sa smrče.

U vezi s variranjem izmerenih veličina raznih stadijuma razvića, kao i već potpuno formiranih oblika, može se reći da kod društava *C. herculeanus* L., koja žive u jeli odnosno smrči, postoje visoko signifikantne razlike u dimenzijama: dužine i širine jajeta, dužine i širine "vrlo velikih" larvi, dužine i širine ženskih kokona, dužine tela i širine grudi mužjaka, kao i kod svih merenih

dimenzija ženki, to jest dužine tela, raspona krila, širine glave i širine grudi. S obzirom na ovde pomenute visoko signifikantne razlike (ne uzimajući u obzir i pojedina druga obeležja pojedinih stadijuma razvića kod kojih su razlike u dimenzijama merenih obeležja visoko signifikantne ili samo signifikantne) kao i na to da su srednje vrednosti obeležja veće kod radnica i ženki sa jela i kod mužjaka sa smrče, može se pretpostaviti da postoje izvesni uticaji koji uslovljavaju gore navedene razlike. Medjutim, da bi se ova pretpostavka, za koju sada postoje samo indicije, pretvorila u tvrdnju, potrebno je sprovesti obimnija istraživanja, tako da se sa sigurnošću može reći da postoje razlike u veličini između mrava *C. herculeanus* L. naseljenih na smrči i jeli.

Iz tabele broj 8 vidi se da u jednom mravinjaku može biti i prilično velik broj, čak i preko 20.000 jedinki. O nekoj vrsti zaduženja što se radi tiče mišljenja su, kao što je već ranije rečeno, podeljena, to jest neki autori smatraju da velike radnice vrše samo spoljnu službu, dok drugi smatraju da velike radnice služe kao "čuvari" i "graditelji". Pri osmatranju na Dobru, kao što je već rečeno, češće je zapaženo da se veliki primerci radnica kreću oko otvora i u njegovoj blizini, a da nešto manji odlaze ili dolaze u mravinjak. Vrlo retko su radnice malog stasa, od 6 do 7 mm, primećene u prirodi. Istraživanje u prirodi u cilju raščišćavanja ovog pitanja je otežano za vreme sezone, a van sezone je bespredmetno. Ni gajenje u formicarijumu, koji je, s jedne strane, veštačka tvorevina životnih uslova a, s druge strane, skućen tako da ograničava broj jedinki, isto tako na mnoga pitanja ne može dati potpuno siguran odgovor.

S obzirom na ravnomerne prelaze u dužini tela kod radnica može se reći da postoji nepotpun polimorfizam, to jest ima medjuprelaza u pogledu stasa radnica, tako da istovremeno imamo veće radnice sa užom glavom kao i manje radnice sa jače razvijenom glavom.

Tokom sezone u mravinjaku *C. herculeanus* L. vlada velika živost, mada se, kod ove vrste, to na prvi pogled ne vidi. Ne samo da se ova vrsta zavlači u stabla gde izgriza čitave nastambe za sebe i svoj podmladak nego često kopa i podzemne hodnike kroz zemlju ili do drugog stabla, stvarajući odvojke ili do stabala gde se nalazi veći broj Aphida, Hölldobler, K. (32, 34). Na osnovi

stabala se ova vrsta najjedanput pojavi iz zemlje i preko kore dospeva do biljnih vašiju u vrhu stabala. Ova vrsta je, kao i mnogi drugi mravi veliki potrošač "medne rose" i na taj način zadovoljava potrebu u ugljenim hidratima. Poseta vašima se najčešće odigrava noću, dok je ona najmanja u podne. Isti autor je opazio da, ukoliko se pri dnu stabla koje mravi posećuju radi konzumiranja "medne rose" postavi sudić sa razblaženim medom, poseta vašima izostaje. U svojem radu Hildobler, K. (34) navodi čitav niz izvora hrane za ovu vrstu mrava. Sem sprovođenja trofobioze, ova vrsta rado liže sokove raznog bilja i siše nektar iz nekih svetova. Tako, na primer, liže sokove sa rana sledećih trava i grmlja: *Leucium aestivum* L., *Centaurea montana* L., *Rubus fruticosus* L., i *Taraxacum officinale* Wigg.; liže cvetne pupoljke *Lilium bulbiferum* L., liže izlučevine na dršci *Helianthus annuus* L., siše nektar iz cvetova *Iris graminea* Web. Hrani se i elaisomima semenama *Anemona hepatica* L. i *Viola odorata* L. Sem toga, može čak i u većoj meri da ošteti plodove *Fragaria vesca* L. Prell (40) iznosi da ova vrsta mrava često u većoj meri nagrizenjem oštećuje hrastove izbojke. Iz nagrizenih rana curi sladak sok koji ovi mravi ližu. Usled rana se deo iznad njih osuši i savije, pa to dovodi do redukcije većeg broja listova, što se, ukoliko je to u većoj meri, negativno može odraziti za dalji normalan život oštećenog stabla. Do ovih oštećenja dolazi najčešće u rana proleće, kada još nema dovoljno *Aphida* na peteljicama i izbojcima.

Problem snabdevanja belančevinama rešava se na taj način što *C. herculeanus* L., mada u manjoj meri, lovi sporije mekokože insekte. Interesantno je da, na primer lovi gusenice koje su na zemlji, ali, ako je ista vrsta na listu, ne lovi ih. Po Hildobleru, K. (34), to je pojava da promena sredine plena deluje lovno na ovu vrstu mrava. Hildobler, B. (28) smatra da je lov na insekte individualan, to jest da samo neke jedinke love insekte, ali da to kod ove vrste mrava nije pravilo.

Pojava ovih mrava u proleće kao i odlazak na zimovanje uslovljeno je povišenjem odnosno padom temperature. Kritična temperatura je, po Eidmanu (11), od 5^o do 8^oC, to jest pri temperaturi nižoj od 5^oC se ova vrsta mrava nalazi u takozvanom "grozdu za prezimljavanje". Sa smanjenjem temperature u jesen mravi *C. herculeanus* L. se sve više i više zbijaju sa maticom i

larvama, ako ih ima, u grozd i tako obamrli prezime. Pre početka prezimljavanja mravi napune voljku tečnom hranom koja im u rano proleće služi za sopstvenu ishranu, kao i za ishranu larvi. Zadnji mravi koji se pridružuju "grozdu" to su stražari na otvorima. Ova opažanja sprovedena u formicarijumu ponovio je H 8 l l d o b l e r, B. (28) sa manjim kolonijama *C. ligniperda* Latr. i ustanovio da stvaranje "grozda" nastaje zimi u formicarijumu samo u slučaju ako se temperatura snizi na 3° do 4°C; inače, ako je formicarijum sa mravima izložen temperaturi od preko 20°C, do stvaranja "grozda" ne dolazi. Interesantno je i to da, bez obzira na visinu temperature, uvek dolazi do zatvaranja otvora koji vezuje mravinjak sa spoljnim svetom tokom zimskih meseci. U proleće dolazi do postepenog osipanja "grozda" na taj način što prvo "staražari" zauzimaju svoja mesta, a zatim sa sve višom temperaturom nastaje sve aktivniji život kolonije.

Medju mravima jedne kolonije, naročito ako ima veći broj jedinki, mora postojati i mogućnost za zajedničku zaštitu od neprijatelja, a sem toga mora postojati i mogućnost bar primitivnog obaveštavanja. D i c h t l (5) je ustanovio da mravi *C. herculeanus* L. ne čuju, ali da odlično osećaju potres. Ova osobina mravima odlično služi pri napadu detlića. Kada se ova vrsta mrava useli u drvo, ona nema medju višim životinjama neprijatelja sem detlića. Sposobnost da osete potres omogućava ovim mravima da, bar za vreme vegetacionog perioda, osete udaranje detlića o drvo i da osetivši potres, na vreme sklone svoje potomstvo na sigurno mesto. E i d m a n n, H. (9) tvrdi da pri odbrani ova vrsta mrava upotrebljava svoje jake gornje vilice a da svoje saplemenike u slučaju potrebe alarmira udaranjem trbuha o podlogu. Ako ovu tvrdnju povežemo sa D i c h t l o v i m navodima, vidimo da je najvažniji način sporazumevanja medju ovim mravima izvođenje potresa koje oni najbolje osećaju.

Već je ranije rečeno da samo kolonije sa većim brojem mrava (preko 2.000 radnica) menjaju mesto stanovanja i iz gnezda koje je bilo u zemlji prelaze u stabla. Po H 8 l l d o b l e r u, K. (32), radnice *C. herculeanus* L. nisu u mogućnosti, i pored svojih jakih gornjih vilica, da nagrizeju koru radi ulaska u izabrano stablo. Da bi do izgrizanja ulaznog otvora došlo, mora deo stabla biti bez kore ili bar mora postojati neki otvor kroz koje radnice mogu dopreti do beljike.

Pri šumskim radovima, koji se često nepažljivo obavljaju, dolazi do oštećenja kore; i veći broj raznih vrsta insekata može to isto da omogući. Mravi postepeno ulaze sve dublje i dublje izgrizajući centralni deo stabla, i to naročito mekši deo, to jest proletni deo godova. Na taj način dolazi do stvaranja karakterističnog oblika gnezda. Izgrizene delove drveta izbacuju kroz napravljenu otvor ili ga, ukoliko je mravinjak dopro u stablo do veće visine, deponuju na dnu mravinjaka. Preko sezone se u tako deponovanim otpacima nalazi leglo, a prezimljavnije je uvek u najgornjem delu mravinjaka, u kome nema pilotine. Otvore za ventilaciju mravi ne prave, ali kada detlići zimi isključuju otvore u drvetu u potrazi za hranom, radnice u proleće izgrade pregrade od pilotine (H & I l d o b l e r, K. (30). Samo se izuzetno ova vrsta naseljava u trulim delovima stabla; u tom slučaju ne postoji karakterističan oblik gnezda u obliku drvenih cilindara, nego su komorice nepravilne i zauzimaju i delove jesenjeg dela goda. O ovome piše E s c h e r i c h, K. (13): "Komore u trulom drvetu nemaju ravnomernu pravilnu karakterističnu arhitekturu". Inače, dužina cilindara, doduše isprekidanih usled uralih grana itd., na Dobru iznosi do 6 metara mada ima podataka (H & I l d o b l e r, B. (28) da dužina oštećenog debela stabla može da bude i do 10 metara.

Što se tiče vrsta drveta, najugroženije su na Dobru u svakom slučaju smrča i jela, dok na drugim vrstama *C. herculeanus* L. nije primećen. H & I l d o b l e r, B. (28) je ustanovio da se ova vrsta može naći i na drugim vrstama drveća. Tako su naročito u severnoj Evropi ugroženi bor, topola, breza i hrast.

Od prirodnih neprijatelja su za ovu vrstu, bar zasad, najvažnije ptice. V i e t i n g h o f f R i e s c h (46) smatra da *C. herculeanus* L. i *C. ligniperda* Latr. ptice pri ishrani koriste na tri načina:

1. iz unutrašnjosti napadnutih stabala,
2. sakupljanjem sa kore grana i stabala, sa zemlje i sa lišća i
3. lovom u vazduhu.

Iz unutrašnjosti napadnutih stabala mrave vadi veći broj vrsta detlića. Pri tome se stablo, doduše, i fiziološki ošteti, ali je, s druge strane, bušotina detlića odličan indikator za otkrivanje napada ovih mrava na stablo. Najvažniji od svih detlića je *Dryocopus martius* L. (crni detlić), koga ima vrlo mnogo u šumskim kompleksima i na višim nadmorskim visinama. Na Dobru je pri obilasku konstatovan priličan broj ovih detlića. O s i k o (po Vietinghoff Rieschu) je u stomaku ove vrste detlića našao 100 odnosno 200 komada mrava *C. ligniperda* Latr. odnosno *C. vagus* Scop. Sem ove vrste detlića, korisni su i *Dryobates major* L. (veliki šareni detlić) i *Dryobates minor* L. (mali šareni detlić). *Picus viridis* L. (veliki zeleni detlić) sakuplja mrave ove vrste uglavnom na zemlji.

Isti autor navodi da sakupljanje sa kore stabala i grana, sa zemlje i sa peteljki lišća, vrši 28 vrsta ptica u čijim je stomacima nadjen veći broj mrava ove vrste.

Od treće grupe ptica koje se hrane lovom ovih mrava u vazduhu *Vietinghoff Riesch* (46) isto pominje veći broj ptica.

Dok su vrste ptica (pod 1) isključivi neprijatelji *Camponotus* sp., ukoliko se nalazi u drvetu, sve ostale ptice, ako se hrane mravima *Camponotus* sp., dolaze u slučajne neprijatelje, jer mrave jedu samo uz ostalu hranu, ali se za isključivu ishranu mravima nisu specijalizirale.

Od sisara (*Eidmann*, H.9) ovu vrstu mrava uništavaju slepi miševi a verovatno i rovdice. Slep miš u tople večeri, kada se još roje mlade matice ove vrste mrava, može da uništi priličnu količinu.

Od neprijatelja, *Hillobler*, K. (33) pominje još preglja, *Oodinychus* Berlese, koji bi se eventualno mogao upotrebiti i za biološku borbu protiv ove vrste mrava.

Identifikacija napadnutih stabala nije laka. Pri tome je glavni indikator detlić koji zimi u potrazi za hranom isključuje duboke useke u napadnuta stabla. Po najnovijoj metodi koju je izradio *Riordan* D.F. (prema *Hillobleru*, B. 28) još od 1960. godine koriste se izotopi za pronalaženje zaraženih stabala. Larve *Neodiprion lecontei* Fitch. se markiraju

izotopom J^{131} i postave u blizini sumnjivih stabala. Radnice *Camponotus* sp., za koje je već ranije rečeno da u svoje mravinjake unose i mekokože larve, unose ove larve u stabla. Kasnije se Gajgerovim brojačem vrše ispitivanja pa se pri reakciji može tačno utvrditi čak i mesto napada na stablu.

Štete kao posledica stanovanja *C. herculeanus* L. i *C. ligniperda* Latr. u stablima smrče i jele na Dobru obradiće se u posebnom odeljku.

Camponotus vagus Scopoli

Scopoli, Ent. Carniol. 1763 radnica; Latreille, Fourmis, 1802, mužjak i ženka (radnica).

(Syn. *Formica vaga* Scop., *Formica pubescens* F., *Formica fuscoptera* Foureroy)

Po Stitzu (44), radnice imaju dužinu od 6 do 12 mm, ženke 14 do 16 mm a mužjaci 9 do 10 mm. Od drugih vrsta ovog podroda se radnice i ženke razlikuju telom crne boje bez sjaja.

Ova vrsta naseljava toplije predele Evrope, tako da je granica rasprostranjenja: Španija, Francuska, južna Nemačka, Austrija i Madjarska. Inače se ova vrsta može naći sve do Male Azije. Krauss je našao u Poljskoj a Sondak u ČSR. Što se tiče visinskog rasprostranjenja u Alpama, po Forelu, ona ide do 800 metara nadmorske visine, a redje se pojavljuje u ravninama; izbegava zasenjena mesta a daje prednost suhim sunčanim lokalitetima. Na Dobru je nadjeno svega 6 mravinjaka ove vrste: u panju 2 ili 33,3%, pod kamenom 2 ili 33,3%, u stablu jele odnosno u zemlji po 1 ili 16,7% mravinjaka. Interesantno je napomenuti da je jedan od panjeva u kojima se nalazila ova vrsta mrava bio hrastov. Dijapazon visinskog rasprostranjenja se kretao od 740 do 1.250 metara. To znači da ova vrsta naseljava i veće nadmorske visine od onih u Alpama (to jest 800 metara nadmorske visine po Forelu). Inače, u šumi je nadjeno 3 ili 50%, u šikari 2 ili 33,3%, a na livadama 1 ili 16,7% mravinjaka (Kt.br.4). Raspored ovih 5 mravinjaka lociranih u šumi odnosno šikari po asocijacijama izgleda ovako: u Abieti - Fagetumu nadjeno je 3 ili 60% mravinjaka a u Querceto - Carpinetumu 2 ili 40% mravinjaka. S obzirom na to da je nadjen relativno mali broj, ne postoji mogućnost izmene nekih postavki u dosadašnjoj literaturi, mada se može

tvrditi da u južnom delu Evrope ova vrsta ne izbegava ni područje šuma za svoje naseljavanje.

Ostali podrodovi ovog roda:

Tanaemyrmex Ashmead,

Myrmentona Forel,

Orthoatomyrmex Olivier,

Colobopsis Mayr,

nisu na Dobru nadjeni iako naseljavaju ne samo zemlje oko Sredozemnog mora nego se mogu naći i u srednjoj Evropi.

Rod *Lasius* Fabricius

Fabricius, Syst. Piez. 1804, z.T. Mayr. Europ. Formicid, 1861 (Syn: Formicina Shuck. Acanthomyops Mayr. Prenolepis Em.).

Po Stitzu (44), radnice se po veličini izmedju sebe obično malo razlikuju. Donjovilični sežnjaci su 6 člani a donjousnjeni sežnjaci 4 člani.

Facetovane oči leže iza sredine bokova glave. Poneke vrste imaju i ocele.

Jamice glavinog štita i pipaka spojene. Čeono polje bočno nejasno ograničeno.

Pipci 12 člani, članci flageluma prema vrhu postaju duži i deblji. Grudi duboko usečene u mesoepinotalnom šavu.

Ženke nekih vrsta su veće od radnica, glava im je slična glavi radnice, sa normalnim razlikama (veća širina, prisustvo ocela). Medju ženka se može naći i individua sa kraćim krilima i vitkijim izduženim trbuhom, što je posledica prisustva larvi. Nematoda (Mermis) u telu ženke.

Mušjaci sa bazalnim članom dužim od 1/2 dužine flageluma. Prvi segment flageluma je kruškast i duži od sledećih, zadnji najduži.

Kod nekih vrsta su ženke mnogo veće od radnica dok kod drugih nisu. Veće ženke osnivaju svoje društvo samostalno, dok druge uz pomoć nekog mravinjaka (temporemi socijalni parazitizam). Inače, mužjaci su manji od ženki i ne prelaze veličinu najvećih radnica.

Ovaj rod je rasprostranjen po celoj Evropi, a za lokaciju svojih mravinjaka upotrebljava sve moguće lokalitete. Mravinjake možemo naći u zemlji, pod kamenjem, pod pločnikom, u trulim panjevima, u zidovima; grade mravinjake od zemlje sa kupom ili bez nje, ili ih grade od neke vrste kartona sastavljenog iz biljnih delova i zemlje pomešane sekretom pljuvačnih žlezda.

Mravinjaci su često sa mnogo radnica, a uz to su mravinjaci iste vrste često medjusobno povezani. Kod vrsta koje žive podzemno hrana se sastoji iz "medne rose" koju luče biljne vaši sa korena trave dok *Lasius* sp., koji žive nadzemno, iskorišćavaju "mednu rosu" lisnih i štitastih vašiju do kojih grade čitave tunele u kojima se onda nalaze i vaši. Na taj način nastaju popularno nazvane "štale" u kojima lisne i štitaste vaši žive zaklonjene od svih ostalih prirodnih neprijatelja. Sem toga hrane se i izlučevinama gusenica nekih *Zygena* sp., vole razne slatke sokove, love manje insekte a sakupljaju i seme raznih biljaka.

Od svih vrsta ovog roda najratoborniji su *Lasius fuliginosus* i *Lasius niger*. Neke vrste imaju jako karakterističan miris, dostupan čak i našem čulu mirisa.

Svadbena let je jako masovan, tako da se stvaraju čitavi rojevi kojima se često pridružuju i druge vrste. Larve se mogu naći tokom cele vegetacione periode, a hrane se ne samo tečnom hranom nego i delovima insekata, pa čak i jajima i larvama sabraće (kanibalizam).

Lutke su u kokonu, ali ih ima i bez kokona. U ovom rodu postoje 4 podroda, od kojih samo 3 dolaze u obzir za naše područje:

Dendrolasius sa crnim vrlo sjajnim telom.

Lasius sa smeđim ili tamnosmeđim telom.

Chthonolasius sa žutim ili crvenkastim telom.

Podrod *Dendrolasius* Ruzcky

Ruzcky, Schrift. Veterin, Inst. Kasan 1912, Isti Arch. Natg 1913.

Lasius (Dendrolasius) fuliginosus Latreille.

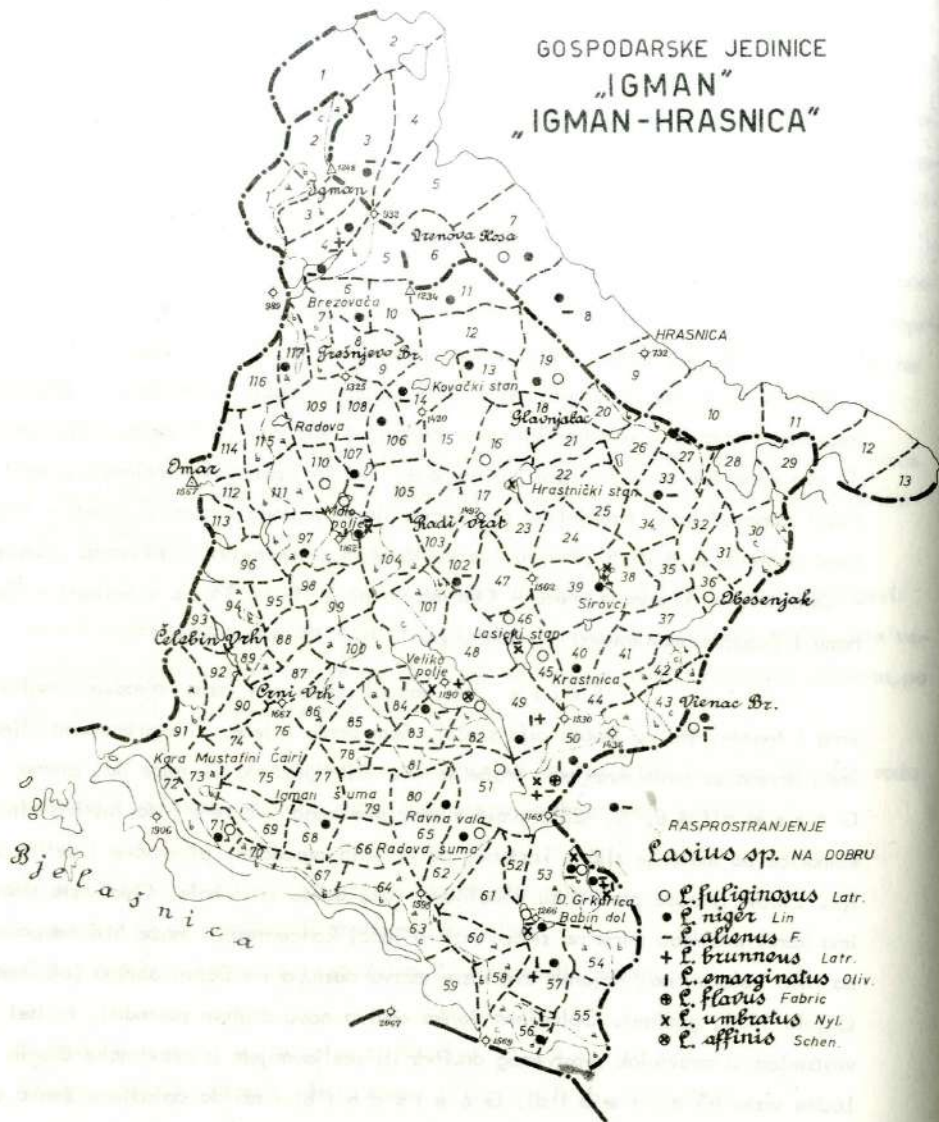
Latreille, Essai, Fourmis, France, 1798, radnica, ženka i mužjak.

(Syn: *Formica fuliginosa* Latr., *Donisthorpea fuliginosa* Donisthorpe)

Ova vrsta se, po Stitzu (44), može naći skoro po celoj Evropi i preko Sibira, prelazi čak i u Japan, ali je, na primer u Škotskoj, nema. Ova vrsta nije jako izbirljiva, pa se može naći svuda, to jest i na suvim i na vlažnim mestima. Na Dobru su nadjena 23 mravinjaka ove vrste, i to: u panju je nadjeno 7 ili 30,4%, u drvetu (jela i smrča) 5 ili 21,7% u zemlji 5 ili 21,7%, pod kamenom 4 ili 17,4%, u kladi 1 ili 4,4% i u korenu jele (žive) 1 ili 4,4% mravinjaka. Očigledno je da u najvećoj meri ova vrsta ide u delove drveta, i to u 60,9% slučajeva. U šumi je nadjeno 12 ili 52,2%, na livadi 8 ili 34,7%, u šikari 2 ili 8,7%, a na progali 1 ili 4,4% mravinjaka, karta broj 5. Dijapazon rasprostranjenja se u nadmorskoj visini kretao od 900 do 1.650 metara, što znači da ova vrsta ide prilično visoko u bregove. Od 14 mravinjaka lociranih u šumi i šikari raspored broja mravinjaka po asocijacijama izgleda ovako: u Abieti - Fagetumu nadjeno je 8 ili 57,2%, u Carici-Abietum pinetetosumu i šikarama Querceto - Carpinetumu odnosno Orneto - Ostryetumu po 2 ili 14,3%, a u Sorbetu - Fagetumu i Fagetum montanumu illyricumu po 1 ili 7,1% mravinjaka.

Stitz (44) navodi da se ova vrsta najradije naseljava u vrbe i topole, što na Dobru nije slučaj. Sem smrče i jele, nije primećena nijedna vrsta drveta sa ovim mravima. Inače je ova vrsta poznata po tome da, prema G s s w a l d u, K. (23), svoje mravinjake kopa u drvetu i da još izgrađuje komorice od materije slične kartonu, od drvenih otpadaka, pljuvačke i delića zemlje. Zidovi gnezda prožeti su micelijom, tako da su crne boje. Ova vrsta mrava ima karakterističan miris na sirće, koji u jačoj koncentraciji može biti neugodan i za naše čulo mirisa. Rojenje ove vrste mrava nastupa na Dobru obično jula meseca (5. jula 1958. godine). Oplodjena ženka osniva novo društvo posredno, to jest ili vraćanjem u mravinjak sopstvenog društva ili useljavanjem u mravinjake drugih *Lasius* vrsta (G s s w a l d). G o e t s c h (18) tvrdi da oplodjena ženka ulazi samo u mravinjak *L. umbratus* Nyl. i mravi ove vrste je primaju samo u slučaju

GOSPODARSKE JEDINICE
 „IGMAN”
 „IGMAN-HRASNICA”



ako im je sopstvena ženka iz bilo kog razloga nestala. Na taj način dolazi do stvaranja tzv. temporerno mešovite kolonije koja se postepenim odumiranjem *L. umbratus* Nyl. radnica, polagano pretvara u po vrsti čist mravinjak *L. fuliginosus* Latr. Po Stitzu (44), oplodjena ženka može i da ubije maticu *L. umbratus* Nyl. i da zauzme njeno mesto. Do osnivanja novih kolonija može doći i cepanjem veće stare kolonije; pri pri tome uz maticu odlazi i izvestan broj radnica te dolazi do osnivanja novog društva na nekom drugom mestu.

Pri prezimljavanju, po Eidmannu (11), izgleda da matica, potomstvo (uglavnom lavre) i radnice dadilje idu na prezimljavanje u tzv. zimsko gnezdo, koje se obično nalazi u zemlji ispod drveta koje je ova vrsta mrava napala. Drugi deo društva, u kome se nalaze vojnici i spoljne radnice, ostaje u gornjem delu mravinjaka. Autor se ogradjuje rečicom "izgleda" jer stvarno, bar kod ove vrste mrava, nema podele rada, to jest mravi se ne dele na kaste. Ova tvrdnja se, međjutim, može protumačiti na taj način da pri dolasku nepovoljnog vremena jedan deo radnica prevlači larve iz viših delova u niže delove mravinjaka i pri tome, jer je nastupilo hladno vreme, ostaju sa larvama dublje u zemlji. Drugi deo mravljeg društva koji se bavi donošenjem hrane, izgradnjom mravinjaka i njegovim obezbjedjenjem, ostaje i obamre u gornjem delu mravinjaka.

Ishrana ove vrste mrava (Stitz 44) sastoji se uglavnom iz ekskremenata biljnih i štitastih vašiju. Dok Gesswald (23) smatra da se ova vrsta hrani ekskrementima vašiju koje se nalaze na kori ili korenu, Ruckhamper (41) smatra da se ona hrani samo ekskrementima vašiju koje se nalaze na kori, ali ne i onih sa korena. Vasmann (47) je ustanovio da ova vrsta otima lutke drugih vrsta mrava. Ova vrsta mrava putuje do mesta ishrane uvek istim putem, tako da se staza lako prati. Na Dobru su nadjene staze dužine 5 do 18 metara, mada one (Eidmann, 11) mogu biti i do 30 metara dužine.

Ova vrsta je inače prilično napadački raspoložena te je druge vrste mrava izbegavaju.

Iz svega izloženog, u vezi s načinom života, vidi se da ova vrsta mrava, bar za naše prilike, po štetnosti dolazi odmah iza *Camponotus* sp., jer oštećuje najvrednije delove stabla i do 2 metra visine. Dejstvo ove vrste mrava

i vetra, čiji je rezultat vetrolom, na Dobru nije konstatovano, ali s obzirom na to da mravlje društvo praktično živi čitav niz godina u jednom stablu, može doći do izvesnih oštećenja.

Podrod *Lasius* Ruzsky

Ruzsky, Arch. Naturg. 1913 (Syn: *Donisthorpea* Morice i Durrant).

Lasius niger Linne

Linne, Syst. nat. (ed. 10) 1758, radnica, Latreille, Fourmis, 1802 (radnica), ženka i mužjak.

(Syn: *Formica nigra* L., *Formica fusca* Christ., ženka, *Formica nigerrina* Christ., radnica, *Formica pallescens* Schenck., *Formica nigra* (Em. Bondr.), *Donisthorpea nigra* (Donisthorpe).

Ova vrsta je rasprostranjena u celoj Evropi, severnoj Africi i Aziji i, po Stitzu (44), naseljava skoro sve ambijente, bez obzira na aridnost i humidnost. Mravinjake izgradjuje, po Gesswaldu (23), na vlažnim travnatim rubovima šuma, ali i pod kamenom aridnih terena, kao i pod odignutom korom ležika u šumama; u baštama može biti neugodna zbog simbioze sa lisnim vašima. Ruschkamp (41) i Eidmann (7) navode da ova vrsta mrava čuva i neguje ne samo lisne nego i korenove vaši. Ako imaju u dovoljnoj količini "medne rose", ne hrane se drugom hranom. Za 100 dana pokupe oko 1 litar "medne rose". Na Dobru je u svemu nadjeno 106 mravinjaka ove vrste. Na livadi je nadjeno 47 ili 44,3%, u šumi 45 ili 42,5% a u šikari 14 ili 13,2% mravinjaka. Ovo bi odgovaralo i navodima drugih autora. Lociranje mravinjaka po mestu izgradnje je ovako: pod kamenom 46 ili 43,4%, u zemlji 25 ili 23,6%, u panju 15 ili 14,2%, u natrulom drvetu (smrča, jela i bukva) 8 ili 7,5%, pod otpacima drveta 5 ili 4,7%, pod korom živih stabala 4 ili 3,8%, u živom drvetu jela 2 ili 1,9% i pod mahovinom 1 ili 0,9% mravinjaka. Ukoliko ova vrsta naseljava zdravo drvo, onda za izgradnju svoga mravinjaka koristi deblje hodnike koje su u drvetu izbušile razne veće larve. Svojim mandibulama su u mogućnosti da izgrizaju trulo drvo. Iz izloženog se vidi da pri izgradnji

mravinjaka koristi drvo i delove drveta u visini od 32,1%, što je prilično velik procenat.

Od 59 mravinjaka nadjenih u šumi i šikari raspored mravinjaka po asocijacijama izgleda ovako: u Abieto - Fegetumu nadjeno je 35 ili 59,5% u šikarama Querceto Carpinetum i Orneto Ostryetum 14 ili 23,7%, u Fegetum montanum illyricum 4 ili 6,8% a u Carici - Abietum pinetetosumu odnosno Sorbeto - Fagetumu po 3 ili 5,1% mravinjaka. Karta broj 5. Dijapazon visinskog rasprostranjenja kretao se od 740 do 1.490 metara nadmorske visine. Na višim pozicijama ova vrsta nije nadjena iako G ö s s w a l d, K.(21) navodi da u Alpama ide i do 2.000 metara nadmorske visine.

Po S t i t z u (44), svadbeni let usledi krajem jula i početkom avgusta tako masovno, da nastaju čitavi rojevi. To dovodi do veće redukcije, jer ptice mogu lakše doći do hrane, a i masovnost individua u roju ih jače privlači nego kada su u pitanju manje skupine mrava koje se roje. E i d m a n n (11) smatra da polaganje jaja od strane oplodjenih ženki usledi ili iste godine, i tada dodje do prezimljavanja larvi, ili tek narednog proleća. Ova vrsta mrava prezimljava dosta duboko u zemlji zajedno sa larvama, jer je osjetljiva na niže temperature; B r u n (4) je ustanovio da mravlje društvo u formikarijumu strada ako se temperatura spusti na -5°C . Oplodjene ženke osnivaju svoje novo društvo samostalno (W a s m a n n, 48).

Lasius alienus Foerster

Foerster, Hymenopt. Stud.1850 radnica, ženka i mužjak.

(Syn: *Formica aliena* Foerster, *Donistorpea aliena* Donishorpe)

Ova vrsta, po S t i t z u (44), ima otprilike isto rasprostranjenje, ali je ima u manjoj meri, i ne ide baš tako visoko u bregove kao prethodna vrsta. Sem toga, po G ö s s w a l d u (21 i 23), ova vrsta naseljava suvlja područja i jako proredjene šume i u njima zamenjuje *L.niger* Lin.

Pri inventarizaciji Dobra, nadjeno je 263 mravinjaka ove vrste. Dakle, mnogo više nego prethodne, što je sasvim razumljivo, jer krečnjački

teren i klimatski uslovi povoljno utiču na naseljavanje ove vrste. Od ovih mravinjaka je pod kamenom nadjeno 200 ili 76,0%, u zemlji 52 ili 19,8, u panju 3 ili 1,2%, a isti broj je nadjen i u živim stablima; u trulom drvetu i pod otpacima drveta nadjeno je po 2 ili 0,7%; na napuštenom mravinjaku *Formica sp.* (napušteni mravinjak nije po vrsti mrava mogao biti determinisan) nadjen je 1 ili 0,4% mravinjaka.

Na livadi je nadjeno 216 ili 82,2%, u šumi 27 ili 10,2%, u šikari 15 ili 5,7% i na goletima 5 ili 1,9% mravinjaka. Po *Stitzu* (53), ova vrsta naseljava rado tla sa bujnim travnim formacijama. Na Dobru je ova vrsta na livadama nadjena u 82,2% slučajeva. Livade na Dobru (u dobrim godinama) imaju travu visoku i do pola metra, što se slaže sa podacima iz *Stitza*. Od 42 mravinjaka nadjena u šumi i šikari, raspored mravinjaka po asocijacijama izgleda ovako: u šikarama *Querceto - Carpinetum* odnosno *Orneto - Ostryetum* nadjeno je 15 ili 35,7% u *Abieti - Fagetum* 13 ili 31,0%, u *Fagetum montanum illyricum* 9 ili 21,4%, u *Sorbeto - Fagetum* 4 ili 9,5% a u *Carici - Abietum pinetetosum* 1 ili 2,4% mravinjaka. Karta broj 5. Dijapazon rasprostranjenja po nadmorskoj visini kretao se od 900 do 1.500 metara nadmorske visine.

Po *Eidmannu* (11), prezimljava zajednički na dubini od 25 do 30 cm. *Ruschkam* (41) navodi da se kao *L. niger* Lin. hrani ekskrementima lisnih i korenovih vašiju.

Lasius brunneus Latreille

Latreille, Esai, Fourmis, France, 1798 radnica i ženka.

Nylander, Ann. Sc. nat. (Zool) 1856, (radnica, ženka) mužjak.

(Syn. *Formica brunnea* Latr., *Formica timida* Foerst., *Formicina* (*Donisthorpea*) *brunnea* (Em.)).

Ova vrsta je rasprostranjena po celoj Evropi, severnoj Africi a i u Aziji se, preko Kavkaza, nalazi sve do Japana. Po *Gösswaltdu* (21 i 23), može se naći u aridnijim predelima, oko žbunja i pod kamenom; inače živi u suvim ili delimično suvim stablima, a i u balkonima i podnicama kuća. Po *Stitzu* (44), može se naći i u drvetu i pod kamenjem. Po *Forelu* (iz *Stitza*), najradije naseljava stare orahe, kestene ili lipe, a može se naći ne

samo u deblu, nego i u granama ili pod korom. Po S c h e n c k u i S c h i-
m m e r u (iz Stitza), naseljava i stara hrastova stabla. Na Dobru je nadjeno samo
17 mravinjaka sa dijapazonom visinskog rasprostranjenja od 1.000 do 1.800 metara
nadmorske visine. Pod kamenom je nadjeno 15 ili 88,2%, a u zemlji pod otpacima
drveta po 1 ili 5,9% mravinjaka. Iako je nadjeno svega 17 mravinjaka ove vrste,
nije nijedan od njih nadjenlociran u drvetu hrasta ili lipe mada o tome postoje po-
daci u literaturi. (Na Dobru oraha i kestena nema, pa se zato na ove dve vrste i
ne osvrćemo). Inače je u šumi nadjeno 11 ili 64,7%, na livadi 5 ili 29,4% a u
šikari samo 1 ili 5,9% mravinjaka. Od 12 mravinjaka nadjenih u šumi i šikari, ras-
pored mravinjaka po asocijacijama izgleda ovako: u Abieti - Fagetumu nadjeno je
10 ili 83,4%, u Carici - Abietum pinetetosumu 1 ili 8,3% mravinjaka a u šikarama
Querceto - Carpinetuma 1 ili 8,3% mravinjaka. Karta broj 5.

Po E i d m a n n u (7), ova vrsta se skoro isključivo u pri-
rodi hrani ekskrementima biljnih vašiju. O vremenu rojenja razni autori nemaju je-
dinstveno mišljenje. Na Dobru je rojenje primećeno u jačoj meri jula 1958. godine.

Lasius emarginatus Olivier

Olivier, Encycl. Method. Insect. 1791 radnica, Nylander, Ann. Sc. nat. (Zool.)
1856 (radnica) ženka i mužjak.

(Syn: *Formica emarginata* Ol., *Lasius emarginatus* F., *Formica brunnea* Mayr.)

Ova se vrsta, po S t i t z u (44), nalazi samo u srednjoj
Evropi; prema jugu je češća, a prema severu redja. Prvenstveno se može naći pod
kamenjem, u polutrulom drvetu trupaca, a redje na starom drveću (Wasmann).
Gnezda su obično od zemlje, ali na jugu mogu biti iz kartona sličnoj masi.
G ö s s w a l d (21 i 23) tvrdi da ova vrsta redje ide na toplu i suha mesta, a
da se može naći i u polusuhim, ali još živim stablima. Pri inventarizaciji je na-
djeno svega 18 mravinjaka ove vrste sa visinskim dijapazonom od 920 do 1.470
metara nadmorske visine. Inače je pod kamenom nadjeno 13 ili 72,2%, u zemlji
4 ili 22,2% i u trulom stablu bukve 1 ili 5,6% mravinjaka. Od ovih mravinjaka
je na livadi nadjeno 10 ili 55,6%, u šumi 7 ili 38,9% i na goleti 1 ili 5,5%
mravinjaka.

Od 7 mravinjaka nadjenih u šumi raspored mrava po asocijacijama izgleda ovako: u Abieti - Fagetumu je nadjeno 6 ili 85,7% dok je u Sorbeto - Fagetumu nadjen samo 1 ili 14,3% mravinjaka. Karta broj 5.

Po F o r e l u (iz Stitzu), ovo je najveća i najjača vrsta n i g e r grupe a ima i specifičan miris; čulo mirisa je ovoj vrsti vrlo dobro razvijeno. Za razliku od ostalih vrsta L a s i u s grupe, ne gaji lisne vaši mada se hrani njihovim ekskrementima. Napada žive gusenice i ostale manje insekte. Ako se nadje u blizini naseobina može postati dosadna jer se hrani svim mogućim vrstama namirnica.

Podrod C h t h o n o l a s i u s Ruzsky

Ruzsky, Schrift. Veterin. Inst. Kasan, 1912. Isti Arch. Natg. 79, 1913.

(Syn: Formicina (Schuh) Em.)

L a s i u s (Chthonolasius f l a v u s Fabricius.

Fabricius, Spec. Insekt. 1, 1781, radnica. Latreille, Essai, Fourmis, France, 1798, (radnica) ženka i mužjak.

(Syn: Formica flave F., Formica ruficornis F.)

Ova vrsta je rasprostranjena po celoj Evropi, sem na krajnjem severu. Nadjena je i u Sibiru. Može se naći na bilo kakvom zemljištu. Hrani se ekskrementima vašiju koje žive na korenu trava; vaši čuvaju i neguju jer preko zime čuvaju njihova jaja položena u jesen i u proleće; izašle larve opet stavljaju na korenje trava kojima se ove hrane (koje u stvari sišu). Po H ö l l e r u, K. (31), neguju vaši koje žive na korenu Sedum album L., Sedum apurium L. i Hieracium sp.

Na Dobru je pri inventarizaciji nadjen samo 1 mravinjak na livadi; mravinjak je bio u zemlji, obrastao travom. Mravinjak se nalazio na nadmorskoj visini od oko 1.050 metara. Karta broj 5. Iako bi po podacima iz literature trebalo biti više mravinjaka ove vrste na Dobru, sem ovog jednog, nije više nadjen nijedan mravinjak.

Lasius (*Chthonolasius*) *umbratus* Nylander.

Nylander, Act. Soc. Sc. Fennicae, 2, 1864, radnica, ženka i mužjak.

(Syn: *Formica umbrata* Nyl.)

Ova vrsta je, po *Stitzu* (44), rasprostranjena po ce-
loj Evropi i Aziji, sve do Japana. U najsevernijim krajevima ovih dvaju kontinena-
ta ne postoji. Voli suvlje predele od *L. flavus* Fabric. pa je zato na Dobru i nadje-
no više mravinjaka ove vrste nego prethodne. U svemu je nadjeno 19 mravinjaka ove
vrste. Od ovih mravinjaka je u zemlji nadjeno 14 ili 73,7%, pod kamenom 4 ili
21,0% a u drvetu 1 ili 5,3% mravinjaka. Inače je na livadama nadjeno 18 ili 94,7%,
u šumi samo 1 ili 5,3% mravinjaka. Mravinjak je nadjen u šumi asocijacije *Fagetum*
montanum illyricum. Karta broj 5. Dijapazom visinskog rasprostranjenja kretao se od
900 do 1.400 metara nadmorske visine. Dok *Stitz* (44) navodi da je većina
mravinjaka ove vrste locirana pod nekim predmetom (kamen, otpadak drveta), na
Dobru je veći deo mravinjaka ove vrste nadjen u zemlji. Po istom autoru, ova vr-
sta se ponekad može naći i u polutrulom drvetu, što je i na Dobru bio slučaj.
Gesswald (21) navodi da se ova vrsta nalazi i u senci stabala i žbunja, što
se na Dobru dogodilo samo u 5,3% slučajeva. Dakle, vrlo retko se dogodi, bar na
Dobru, da se ova vrsta nadje u šumi ili na žbunjem obraslom lokalitetu.

Ova vrsta ima karakterističan miris na cedrovo ulje, prilič-
no jakog intenziteta. Hrani se prvenstveno ekskrementima korenovih vašiju, *Stitz*
(44), ali, po *Hillobleru* (34), svoje larve hrani i animalnom hranom.
Ruschkamp (41) i *Eidmann* (7) tvrde, da se ova vrsta mrava hrani
isključivo ekskrementima korenovih vašiju. Do rojenja dolazi prvenstveno u junu i
julu, *Stitz* (44). Osnivanje novih kolonija od strane oplodjene ženke je zavisno.

Lasius (*Chthonolasius*) *affinis* Schenck

Schenck. Jahrb. Vet. Naturkd. Nassau, 8, 1852, radnica, ženka i mužjak.

(Syn: *Formica affinis* Schenck., *Lasius bicornis* Foerst., r. *Affinis* Schenck.,
Formicoma bicornis Foerst. g. *affinis* Schen. *Formicina umbrata* Nyl. *nuda* Bondr.)

Ova vrsta je, po S t i t z u (44), rasprostranjena u srednjoj Evropi; preko Kavkaza seže do u Sibir. Nalazi se i u Dalmaciji. Kolonije se mogu naći u trulom drvetu. Na Dobru je nadjena samo jedanput, i to samo na Velikom polju na i.200 metara nadmorske visine, samo jedan primerak radnice, kt. br. 5. Mravinjak nije nadjen.

Iz ovoga roda na Dobru nisu nadjene sledeće vrste:

L a s i u s (Chthonolasius) m i x t u s Nylander,
L a s i u s (Chthonolasius) c a r n i o l i c u s Mayr
L a s i u s (Chthonolasius) bicornis Foerster

Mada se sve ove tri vrste mogu naći u srednjoj i južnoj Evropi, na Dobru nisu konstatovane jer su nešto redje od ostalih vrsta i jer vole toplije predele.

Rod F o r m i c a Linne

Linne, Syst. Nat. 1758 Mayr, Europ. Formicid. 1861.

Po S t i t z u (44), kod radnica nema velike razlike u veličini u samoj vrsti, a pogotovo ne u samom društvu. Facetovane oči leže u zadnjoj polovini glave; ocele su uvek prisutne. Gornje vilice nazubljene. Donjovilični sežnjaci 6-člani, a donjousnjeni sežnjaci 4-člani. Glavin štiti obično sa jasnim uzdužnim rebrom. Frontalni grebeni unazad nešto divergentni. Pipci 12-člani, flagelum na kraju malo zadebljao, članci flageluma, od drugog pa nadalje, postepeno se smanjuju. Frontalno polje jasno ograničeno. Jamice glavinog štita i pipaka prelaze jedna drugu. Pločica oštroruba.

Ženka veća od radnice. Oblik glave, usnih delova i pipaka kao kod radnice. Pločica kao kod radnice.

Mužjaci obično iste veličine kao i radnice. Kod vrsta sa malim ženkama mužjaci su veći od njih. Kod većeg broja vrsta mužjaci nemaju nazubljene gornje vilice. Sežnjaci kao kod radnica. Frontalni grebeni unazad divergentni. Pipci 13-člani sa dugim bazalnim članom, prvi članak flageluma kraći od drugog. Krila sa cubitalnom i discoidalnom ćelijom i zatvorenom radijalnom ćelijom.

Predstavnici ovog roda se mogu naći u području palearktika a delimično i artika; jedino ih nema na ostrvima Sredozemnog mora. Po E m e r y u (iz Stitza 44), *Formica fusca*, *glebaria* i *rufibarbis*, kojih na ovim ostrvima ima, unesene su vrste. Rod *Formicina* ima 6 podrodeva, ali samo 4 od njih dolaze u obzir za naše područje.

Podrod *R a p t i f o r m i c a* sa usečenim prednjim rubom glavinog štita

Podrod *C o p t o f o r m i c a* sa jako izolučenim zadnjim rubom glave

Podrod *S e r v i f o r m i c a* sa ravnim zadnjim rubom glave, sa flagelumom čiji se članci 6, 7 i 8 i članci 2 i 3 po debljini mnogo ne razlikuju, zaokruženim člancima donjoviličnih sežnjaka tupouglim meso-epinotalnim ulegnućem.

Podrod *F o r m i c a* sa ravnim zadnjim rubom glave, sa flagelumom čiji su članci 6, 7 i 8 deblji od članaka 2 i 3, nezaokruženim člancima donjoviličnih sežnjaka i pravouglim mesoepinotalnim ulegnućem.

Podrod *C o p t o f o r m i c a* Müller

Müller, *Bool. Soc. Adrist. Sc. nat.* 1923.

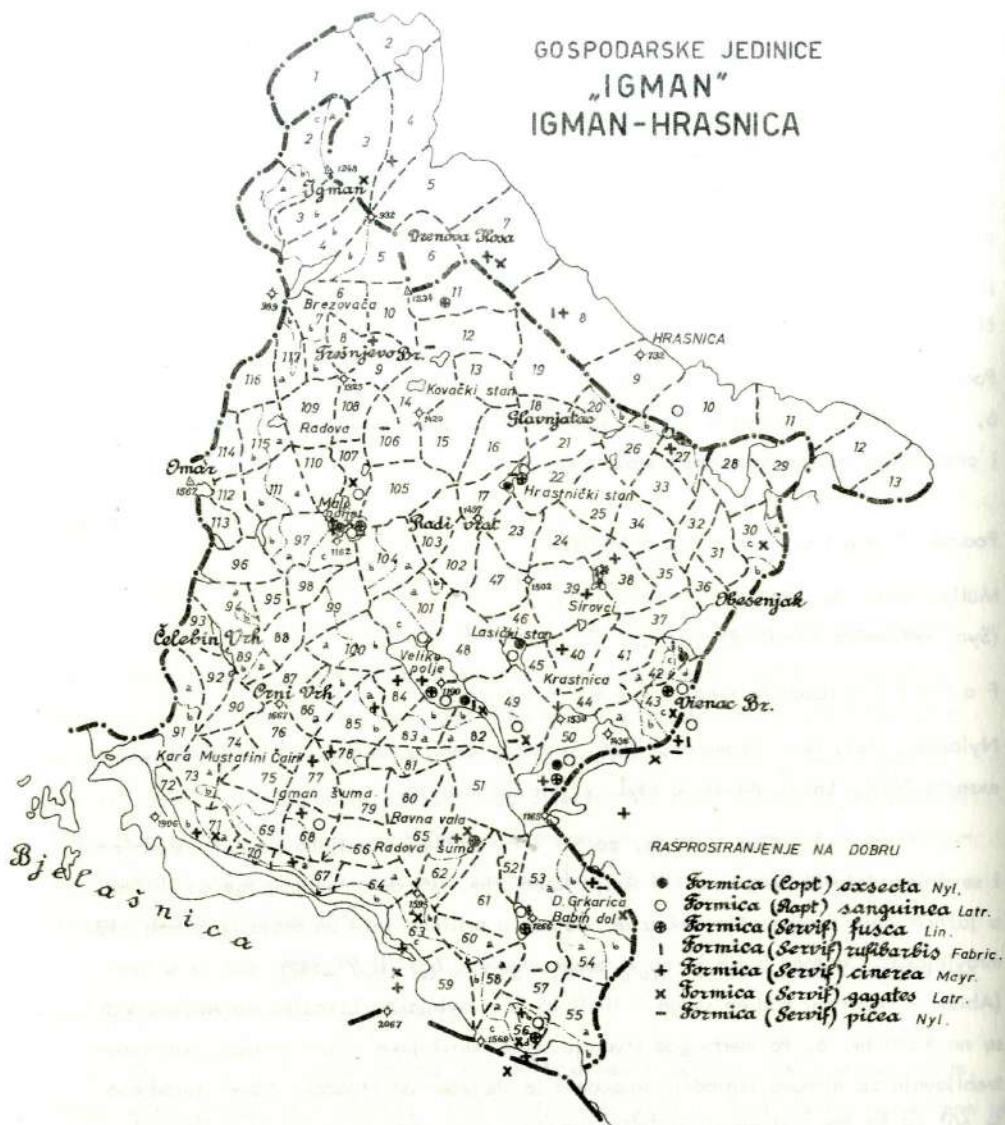
(Syn: *Adformica* Lomnicki)

F o r m i c a (*Coptoformica*) *e x s e c t a* Nylander

Nylander, *Act. Soc. Fennicae*, 1846, radnica, ženka, mužjak. (Syn: *Adformica exsecta* Nyl., *Lomn. Aexsecta* Nyl. v. *etrusca* Kar.).

Ova vrsta je, po S t i t z u (44), naseljena po celomsrednjem i severnom delu Evrope, kao i u Aziji. Medjutim, isti autor ne pominje da je ima i u južnom delu Evrope. Na Dobru je nadjena u prilično velikom broju, u svemu 640 mravinjaka. Od toga broja je na livadama nadjeno 639 ili 99,84%, dok je u šumi (*Abieti - Fagetum*) nadjen svega 1 ili 0,16 % mravinjaka. Lokacija mravinjaka vidi se na karti br. 6. Po mestu gde stvaraju svoje mravinjake i po materijalu koji upotrebljavaju za njihovu izgradnju raspodela je sledeća: od otpadaka trave izgradjeno je 601 ili 94,0%, od otpadaka iglica (smrče i jele) nadjeno je 25 ili 3,9%, od iglica i otpadaka kleke 8 ili 1,2%, u zemlji je bilo izgradjeno 4 ili 0,6 % i pod kamenom 2 ili 0,3% mravinjaka. Primećena je još jedna interesantna karakteristika:

GOSPODARSKE JEDINICE
 „IGMAN”
 IGMAN-HRASNICA



karta broj 6

najveći broj ovih mravinjaka nalazio se na livadama, a naročito ih je mnogo na mestima koja su obrasla travom zekom ili tvrdačom (*Nardus stricta* L.) od koje su u 94% slučajeva i gradili svoje mravinjake. Za izgradnju svog mravinjaka mravi upotrebljavaju suve stabljike i delove klasa. Samo tamo gde ovog materijala nema, grade mravinjake iz drugog materijala. Na Velikom polju na površini od oko 4 hektara nalazi se u skupini preko 500 mravinjaka ove vrste.

Najbolje se združenost ovih mravinjaka vidi na sl. 1, gde je uz svaki pronadjeni mravinjak poboden kočić sa odgovarajućim brojem. Ovaj lokalitet se nalazio na nadmorskoj visini od 1.150 do 1.250 metara nadmorske visine. Inače, na celom Dobru je ova vrsta nadjena samo od 1.150 do 1.300 metara nadmorske visine. Iako je inventarizacija, naročito onih mrava koji grade mravinjake od otpadaka biljnih delova, izvršena jako detaljno, naročito na livadama, ipak ova vrsta nije nadjena na livadama višim od 1.300 metara nadmorske visine.

Po G ö s s w a l d u (21), ova vrsta naseljava svetlije borove šume na suhim tlima naročito tamo gde ima mnogo trave *Genista* sp. i da za razliku od drugih vrsta i roda *Formica*, svoje mravinjake, koji nisu viši od 10 do 20 cm (retko prelaze visinu od 30 cm), grade od otpadaka trave, što bi se slagalo sa nalazom na Dobru. S t i t z (44) navodi da se u zoni četinarara mogu naći i jako veliki mravinjaci ove vrste tako, da dostižu i do 100 cm visine. S obzirom na to da su mravinjaci ove vrste na Dobru gradjeni najčešće od stabljika trave *Nardus stricta* L., to ovi mravinjaci retko prelaze visinu od 30 cm. Prema tome bi se nalaz slagao sa G ö s s w a l d o v i m tvrdnjama.

Po H ö l l d o b l e r u, K. (32), u Finskoj je ova vrsta naselila retko degradirane šume na kamenitom tlu ili na rubu tresetišta, dok u prašumama to nije slučaj. On smatra da je zbog nedostatka svetla u prašumama nema. Materijal iz koga je mravinjak bio sagradjen sastojao se iz listića *Vaccinium vitis idaea* L. Neki od mravinjaka su bili napušteni iako u dobrom stanju, pa autor smatra da i kod ove vrste postoji sezonska seoba iz letnjih u zimske mravinjake, i obratno.

Po W a s m a n n u, E. (48), oplodjene ženke ove vrste mrava osnivaju svoja društva zavisno. Pri tome im kao domaćini služe mravinjaci *F. (serviformica) fusca* Lin. Po S t i t z u (44) i G ö s s w a l d u (23), ova vrsta po-

nekad stvara i odvojke od starog društva na taj način što se oplodjena ženka vrati u svoje društvo i sa izvesnim brojem radnica oformi novo društvo. W a s m a n n (48) daje još jednu interesantnu napomenu, naime da ova vrsta, ukoliko se nalazi i u starijim kolonijama, prima lutke *F. (Serviformica) fusca* Lin., dok lutke drugih srodnih vrsta, na primer *F. rufa* L., ne prima. To je jedna od loših osobina ove vrste mrava, jer usled ove osobine ne može doći do konverzije ove vrste mravinjaka u mravinjak *F. rufa* L., što bi za biocenuzu sa gledišta zaštite šuma bilo korisnije. Pokušaji koje je G ö s s w a l d (24) proveo pri ispitivanju mogućnosti adaptacije oplodjenih ženki *Formica polyctena* Foerst. nisu uspeli, jer su domaćini, u ovom slučaju radnice *F. exsecta* Nyl., besomučno napadale uljeze, čak ako su ovi i brojno bili nadmoćni.

Ova vrsta se uglavnom hrani "mednom rosom", ali ne odbija ni lutke drugih vrsta mrava. Na Dobru je retko napadala druge vrste insekata, te o nekoj većoj koristi pri suzbijanju štetnih insekata ne bi moglo biti govora. Po F o r e l u (iz Stitza 44), do svadbenog leta dolazi juna - jula, ali bez stvaranja rojeva.

Podrod *Raptiformica* Forel

Forel, Ann. Soc. ent. Belg. 57, 1913.

Formica (Raptiformica) sanguinea Latreille.

Latreille, Essai, Fourmis France, 1798 radnica. Lepelletier, Hist. nat. Hym. 1836 (radnica) ženka, mužjak. (Syn: *Formica dominula* Nyl.)

Ova vrsta je, po S t i t z u (44), rasprostranjena po celoj Evropi i nekim delovima Azije. U severnoj Americi se osnovna forma ne nalazi, ali zato postoji 7 rasa odnosno varijeteta. Naseljava sve moguće lokalitete, a i mesto izgradnje gnezda je različito, naime, svoja gnezda gradi od otpadaka iglica, pod kamenom, u zemlji bez kupole i u tucaniku izmedju železničkih pragova; sem toga, mravinjaci ove vrste mogu se naći i u trulom drvetu, uz stabla, a naseljavaju i napuštene mravinjake onih mrava kojima su opljačkali lutke.

Na Dobru su nadjena 43 mravinjaka ove vrste. Na livadama je nadjeno 24 ili 55,8%, u šumi 15 ili 34,9%, i u šikarama 4 ili 9,3% mravinjaka.

Po mestu gde svoje mravinjake gradi i materijalu kojim se pri gradnji služi, raspored izgleda ovako: u zemlji, obraslih travom, bilo je 16 ili 37,2%, pod kamenom 15 ili 34,9%, sa otpacima biljnih delova (iglica) 6 ili 13,9%, u polutrulim panjevima 3 ili 7,0% i na podnožju panja 1 ili 2,3% mravinjaka. Dijapazon rasprostranjenja po visini kretao se od 930 do 1.480 metara nadmorske visine. Lokacija mravinjaka vidi se na kt.br. 6. Raspored 19 mravinjaka lociranih u šumi odnosno šikari po asocijacija- ma izgleda ovako: u Abieti - Fagetumu nadjeno je 13 ili 68,4%, u Querceto - Car- pinetumu odnosno Orneto - Ostryetumu nadjeno je 4 ili 21,0%, dok je u Carici - Abietum pinetetosumu i Sorbeto - Fagetumu nadjen po 1 ili 5,3% mravinjaka. Ova vrsta kao i prethodna često ima "letnja" i "zimski" gnezda. Naime, primećeno je, naročito pri osmatranjima tokom dužeg niza godina, da su neki mravinjaci u jednom godišnjem dobu puni života, dok u drugo godišnje doba opuste. Ispitivanjem je utvr- đjeno da se ova vrsta, zavisno od godišnjeg doba, seli iz mravinjaka u mravinjak, koristeći od svakog lokaliteta pogodne vremenske prilike; zavisno od osvetljenja, in- solacije, temperature i vlažnosti, leti žive u mravinjacima koji se nalaze na livada- ma, progalama ili na rubu tresetišta, dok u jesen sele na rub šume gde im se nalazi mravinjak koji je zaklonjen od hladnoće i prevelike vlage; u slučaju izuzetno toplog leta, dolazi i do letnje seobe u zimski mravinjak koji je obično u senci pod nekim drvetom ili pored žbuna.

Osnivanje novog društva od strane oplodjene ženke je jako interesantno. Do osnivanja dolazi "zavisno". Oplodjena ženka, po V i e h m a y e- ru (45) ima ograničenu sposobnost uzgoja svog podmlatka utoliko, što sama ne neguje ni jaja ni larve, već se brine samo za lutke. Znači da se ova vrsta ne bi mogla razmnožavati bez pomoći neke druge srodne vrste mrava. G o e t s c h, W. (18) smatra da do osnivanja novog društva ove vrste mrava može doći na ove načine:

1. Oplodjenu ženku prime uz borbu ili bez borbe radnice Formica (Serviformica) fusca Lin.
2. Oplodjena ženka otima lutke iz mravinjaka Formica fusca Lin.
3. Oplodjena ženka prodire u mravinjak: Formica fusca Lin gde ubija maticu.

4. Oplodjena ženka *Formica sanguinea* Latr. u zajednici sa oplodjenom ženkom *Formica fusca* Lin. osniva zajedničko društvo.

Slične tvrdnje iznose u svojim radovima još neki stariji istraživači: E m e r y (12), V i e h m e y e r, H. (45), W a s m a n n, H. (49) i B r u n, R. (4).

U prva tri gore navedena slučaja postepeno dolazi do nestanka radnica *Formica fusca* Lin. jer ih ili sama od njih adoptirana oplodjena ženka uništi (G o e t s c h 18) ili ih delimično uništavaju potomci adoptirane ženke. U četvrtom slučaju dolazi i do razdvajanja društva, tako da svako društvo posle izvesnog vremena stvori svoje samostalno društvo. Medjutim, u *F. sanguinea* Latr. mravinjacima nalazi se obično i izvestan broj radnica *F. fusca* Lin.; procenat učešća, po W a s m a n n u (iz Stitza), kreće se od 1 do 15%, zavisno od jačine društva. Društva do 500 radnica *F. sanguinea* Latr. imaju 10 do 15% radnica *F. fusca* Lin., mravinjaci do 1.000 radnica oko 5 %, mravinjaci ispod 8.000 do 2 % a samo mravinjaci *F. sanguinea* Latr. preko 8.000 radnica, nemaju radnica *F. fusca* Lin. B r u n, R. (4) tvrdi da do osnivanja novog društva dolazi i odvajanjem jednog dela društva i mlade oplodjene ženke. F o r e l, A. (14) smatra da do otimanja lutaka dolazi ne samo od strane oplodjene ženke, nego i od strane radnica za neku vrstu "popune radne snage". Do otimanja lutaka dolazi tek u junu mesecu, što je razumljivo iz dva razloga: prvo, do stadijuma lutke dolazi tek u toplijim mesecima, i, drugo, radnice su za vreme toplih dana živahnije.

Kao "pomoćna vrsta" dolazi u obzir, po S t i t z u (44), ne samo *F. fusca* Lin. nego još i skoro sve vrste mrava podroda *Serviformica*, pa čak i neke vrste iz podroda *Formica*. Pošto su vrste podroda *Formica*, kao što će se videti kasnije, jako korisne, jer se u velikoj meri hrane insektima, možemo bez daljega tvrditi da je, s obzirom na uništenje delova mravinjaka, pa i čitavih mravinjaka, pri otimanju od strane radnica *F. sanguinea* Latr., ova vrsta štetna, ukoliko se u jednom području nalazi u većem broju. Prema tome bi pri negodovanju i zaštiti korisnih vrsta mravinjaka podroda *Formica* bilo potrebno uništiti, ukoliko ih ima, sve okolne mravinjake *F. sanguinea* Latr. S obzirom na to da je determinacija ove vrste olakšana, jer se od srodnih razlikuje po polukružno usečenom glavinom štitu, to do

zabune ne može doći.

Podrod *F o r m i c a* Forel

Forel, Am. Soc. ant. Belg. 57, 1913.

U ovom podrodu se nalaze vrste mrava koje se uglavnom hrane insektima, ali i ekskrementima biljnih vaši. S obzirom na ishranu insektima, i to uglavnom štetnim koje love ponekad u prilično velikim količinama, smatraju se vrste mrava ovog podroda za korisne u šumskoj privredi. Oni predstavljaju faktor koji može da sprečava pojavu progradacije raznih vrsta štetnih insekata. Radi skraćivanja teksta oni će se u ovom radu, a i inače se popularno tako zovu, zvati "korisni".

Sa vrstama ovog podroda radili su istraživači vrlo mnogo, i to ne samo primenjeni entomolozi nego i sistematičari. S obzirom na jednu i drugu vrstu istraživanja, nastala su mnoga imena te često nije lako znati o kojoj se vrsti radi. Po tablicama *S t i t z a*, kojima su osnova bili radovi *K r a u s a*, i po pokušajima *O t t a*, koji je pomoću biometrijskih merenja pokušao da razdvoji vrste, determinacija nije bila besprekorna. Smatramo da su najnoviji opisi tablica *B e t - r e m m a*, J.G. (3) ne samo najnoviji nego i najbolji, jer se relativno lako i skoro bez sumnje, naročito ako se pregleda veći broj jedinki jednog mravinjaka, može odrediti vrsta. Prema tome pri determinaciji podroda *Formica* kao osnov, služila je tablica koju je publikovao *B e t r e m J.G.* "Über die systematik der *Formica rufa* - Gruppe". Tijdschr. o. Ent. 104 1/2 pp 51-81. S obzirom na eventualnu primenu u praksi, dat je izuzetno i opis za tačnu determinaciju svake vrste ovog podroda.

F o r m i c a r u f a Linne

Linnaeus, C. Faun. Suec. (Ed.2) 1761.

Glava na temenu bez dugih odstojećih dlaka; dlake na čelu i spatium frontale nisu mnogobrojne. Facetovane oči skoro uvek gole, redje sa malobrojnim kratkim dlakama; spoljna strana butova II i III bez dlaka. Goleni II i III sa spoljne strane samo na bazalnoj polovini sa odstojećim dlakama, pod uglom od 45°. Fločice u najboljem slučaju sa dlakama na rubu. Čelo i spatium frontale slabo sjajni, gusto naborani bez tačaka ili sa malobrojnim tačkama, koje su jedna od druge razda-

leko smešene. Tergiti 3 (2) često sa jasnim sekundarnim tačkama. Glava samo na spatiumu frontale, čelu i temenu crna; ponekad su crni i area frontalis i glavni štiti. Area frontalis uvek sjajnija od spatiuma frontale, ponekad jako sjajna.

Gornja strana grudi i median segmenat sa priličnim brojem dlaka; mesopleure slično dlakave. Donja strana glave skoro uvek sa jasno vidljivim dlakama. Propleure sa finim dlakama ili bez dlaka. Mesopleure uvek većim delom dlakave. Tergiti 4 (3) sa sekundarnim malim plitčastim tačkama sa dlakama ili bez njih. Primarne tačke sa dlakama uvek vrlo jasne, obično sa više dlaka na čelu i spatiumu frontale. Žive obično u monokalnim ili oligokalnim kolonijama.

Na Dobru je u svemu nadjeno 175 mravinjaka ove vrste. Od toga je na livadama nadjeno 165 ili 94,3%, u šumi 9 ili 5,1% a u šikari 1 ili 0,6% mravinjaka. Od ovih 175 mravinjaka od iglica i delova grančica izgradjeno je 147 ili 84,0%, u zemlji obraslo travom nadjeno je 22 ili 12,6%, pod kamenom ili od biljnih otpadaka bilo je po 2 ili 1,1%, dok je u panju odnosno pod drvenim otpatkom nadjen po 1 ili 0,6% mravinjaka. Od 165 na poljima i livadama nadjenih mravinjaka, najviše ih je nadjeno na Velikom polju: 102 ili 61,8%, a zatim na Malom polju: 53 ili 32,1%; na ostalim livadama koje su i inače manje, nadjeno je od 0 do 2,4%. Čudno je da, na primer, na livadi Brezovači, koja se nalazi na 900 metara nadmorske visine, nije nadjen nijedan mravinjak ove vrste. Od 10 mravinjaka lociranih u šumi odnosno šikari nadjeno je u Pirolo - Piceetumu oko Velikog i Malog polja 5 ili 50%, u Abieti - Fagetumu 3 ili 30% i u Carici - Abietum pinetosumu i Ornato - Ostryetum - Ornetumu po 1 ili 10% mravinjaka. Dijapazon visinskog rasprostranjenja svih mravinjaka kreće se od 600 do 1.250 metara nadmorske visine. Lokacija mravinjaka vidi se na karti br. 4.

Rezimirajući gore izneseno može se reći da je gro mravinjaka ove vrste lociran na Dobru na livadama i da su mravinjaci izgradjeni od iglica jele, smrče i kleke.

Jedno neobično mesto za izgradnju mravinjaka nadjeno je na Malom polju, gde je na rubu šume na složaju smrčevih grana izgradjen mravinjak, sl. br. 2.

Förster, A. Hym. Stud. 1. 1850, radnice, ženke i mužjaci.

Glava na temelju bez dugih odstojećih dlaka; dlake na čelu i spatiumu frontale nisu mnogobrojne. Facetovane oči skoro uvek gole, redje sa malobrojnim kratkim dlakama; spoljna strana butova II i III bez dlaka. Goleni II i III sa spoljne strane samo na bazalnoj polovini sa odstojećim dlakama, pod uglom od 45°C. Pločica u najboljem slučaju sa dlakama na rubu. Čelo i spatium frontale slabo sjajni, gusto naborani bez malobrojnih tačaka ili sa njima, koje su jedna od druge razdaleko smeštene. Tergiti 3 (2) često sa jasnim sekundarnim tačkama. Glava samo na spatiumu frontale, čelu i temenu crna; ponekad su crni i area frontalis i glavni štiti. Area frontalis uvek sjajnija od spatiuma frontale, ponekad jako sjajna.

Gornja strana grudi bez dlaka, pronotum često sa ponekom dlakom. Donja strana glave bez dlaka, redje sa jednom ili dve dlake. Propleure bez dlaka. Mesoscutum i median segment retko sa pojedinačnim dlakama; pločica na rubu bez pojedinačnih dlaka ili sa njima. Tergiti 4 (3) sa sekundarnim plitkastim tačkama sa dlakama ili bez njih. Primarne tačke sa dlakama slabo vidljive i u manjem broju. Obično žive u polikalnim kolonijama.

Na Dobru je nadjeno svega 20 mravinjaka ove vrste. U šumi je nadjeno 2 ili 10% a na livadama 18 ili 90% mravinjaka. Od iglica i delova grančica bilo je izgradjeno 13 ili 65,0%, u zemlji obraslo travom i pod kamenom nadjeno je po 3 ili 15,0%, dok je od biljnih otpadaka (trave, lišća itd.) bio izgradjen 1 ili 5,0% mravinjaka. Po lokaciji je najviše ovih mravinjaka bilo na Velikom i Malom polju, to jest po 7 ili 38,9%, dok je na ostalim livadama bilo manje mravinjaka. Od dva mravinjaka locirana u šumi jedan je nadjen u Pirolo - Piceetumu, dok je drugi nadjen u Abieti - Fagetumu. Dijapazon visinskog rasprostranjenja svih mravinjaka kreće se od 900 do 1.350 metara nadmorske visine. Lokacija mravinjaka vidi se na karti br. 4.

Formica nigricans Emery

Emery, D. ent. Z. 1909

Glava na temenu, naročito na zadnjem uglu, sa dugim odstojećim dlakama. Često sa mnogobrojnim dlakama na čelu i spatium frontale. Spoljna strana butova II i III sa odstojećim dlakama. Goleni II i III uzduž cele spoljne strane sa odstojećim dlakama. Pločica uvek sa dlakavim rubom. Ponekad je i prednja strana pločice obrasla dlakama. Čelo i spatium frontale često jače sjajni i sa jasnim tačkama, ponekad bez sjaja i bez tačaka, uvek fino naborani. Tergiti 3 (2) bez jasnih sekundarnih tačaka sa dlakama. Na glavi su teme, čelo i spatium frontale crni. Dlakavost glave i spatiuma frontale nije jako gusta. Scrobi i obrazi uvek bez dlaka. Grudi skoro uvek sa tamnijim crtežom.

Spatium frontale bez sjaja, bore jako fine bez sjaja. Između bora nema tačaka, izuzev nekoliko velikih u kojima se nalaze dlake. Uzduž fissurae frontalis uzan gladak potez na čijem rubu nema tačaka. Spatium frontale pored zgloba pipka bez pervaza. Iza facetovanih očiju i na celom temenu duge dlake. Facetovane oči uvek jasno dlakave. Crtež na glavi jako tamnocrn, onaj na grudima oštro odvojen od crvene boje; skoro nikad na pronotumu ne dopire do preko bokova. Mrlja na pronotumu i srednjim grudima velika i stapa se; ponekad je medijalni segment manjeviše crn. Pločica često većim delom crna.

Na Dobru je nadjeno 67 mravinjaka ove vrste. Svih 67 mravinjaka nadjeno je na livadama Velikog i Malog polja, i to na prvom 42 ili 62,7 % a na drugom 25 ili 37,3% mravinjaka. Od iglica i delova grančica izgradjeno je 64 ili 95,5%, od otpadaka trave 2 ili 3,0%, a u zemlji obraslo travom bio je 1 ili 1,5% mravinjaka. Dijapazon rasprostranjenja svih mravinjaka bio je malen, kretao se od 1.050 do 1.250 metara nadmorske visine. Lokacija mravinjaka vidi se na kt.br.4.

Formica lugubris Zetterstedt

Zetterstedt. Ins. Lapp. Soc. Sec. Hym. 1840.

Glava na temenu, naročito na zadnjem uglu, sa dugim odsto-

ječim dlakama. Često sa mnogobrojnim dlakama na čelu i spatiumu frontale. Spoljna strana butova II i III sa odstojećim dlakama. Goleni II i III uzduž cele spoljne strane sa odstojećim dlakama. Pločica uvek sa dlakavim rubom; ponekad je i prednja strana pločice obrasla dlakama. Čelo i spatium frontale često jače sjajni i sa jasnim tačkama, ponekad bez sjaja i bez tačaka, uvek fino naborani. Tergiti 3 (2) bez jasnih sekundarnih tačaka sa dlakama. Na glavi su teme, čelo i spatium frontale crni. Dlakavost glave i spatiuma frontale nije jako gusta. Scrobi i obrazi uvek bez dlaka. Grudi skoro uvek sa tamnijim crtežom.

Spatium frontale mnogo sjajni. Bore fine ali sjajne. Između bora često jasne tačke. Uzduž fissurae frontalis često sa jasnim tačkama na širokom glatkom potezu, ponekad pored zgloba pipka postoji pervaz. Crna boja nije tako intenzivna jer postoji prelazna zona između crvene i sme boje. Crna mrlja na prednjem delu ledja dopire do preko bokova.

Glava spreda posuta odstojećim dlakama sa izuzetkom obraza i širokog poteza i uzduž unutrašnje strane facetovanih očiju. Ponekad na slepoočnicama i iza facetovanih očiju manje dlaka. Donja strana glave sa dugim dlakama. Facetovane oči obično jasno dlakave. Tačke na čelu često vrlo sjajne i prilično guste; međjuprostor između tačaka malen i obično nije naboran. Ponekad, naročito kod primeraka iz Italije, tačke nejasne. Cele grudi dlakave, obično gusto posute grubim dlakama. Propleure dlakave. Pločica na rubu sa dugim dlakama, prednja strana pločice na bokovima dlakava. Butovi III sa spoljne strane jasno dlakavi. Goleni II i III jako dlakave, uz celu spoljnu stranu sa odstojećim dlakama. Primarne tačke sa dlakama na tergitu 4 (3) nisu jasne. Ova vrsta je obično nešto veća od *F. nigricans* Em. Prilično obična boreo - alpina forma.

Na Dobru je nadjeno 189 mravinjaka ove vrste. Od toga je na livadama bilo 187 ili 99,0% a u šumi odnosno šikari bilo je po 1 ili 0,5 % mravinjaka. Od iglica i otpadaka grančica je bilo izgradjeno 181 ili 95,8 %, u zemlji obraslo travom 5 ili 2,6 %, od otpadaka trave je bilo izgradjeno 2 ili 1,1%, dok se pod kamenom nalazilo svega 1 ili 0,5% mravinjaka. Od 187 mravinjaka evidentiranih na livadama bilo je na Velikom polju 150 ili 80,2%, dok je na Malom polju bilo 33 ili 17,6%. Na ostalim livadama je bilo malo mrava ove vrste. Dijapazon raspro -

stranjenja se kretao od 575 do 1.380 metara nadmorske visine, što znači da je dija-pazon visinskog rasprostranjenja ove vrste mravu vrlo širok. (Karta br. 4).

Bionomija svih predstavnika *Formica* grupe je uglavnom iden-tična. Po *Gössl* u (23), oplodjena mlada ženka nije u mogućnosti da sama osnuje novo društvo, nego samo uz pomoć radnica, koje se brinu za negu položenih jaja, larvi i lutaka. To je tzv. "zavisno osnivanje" novog društva. Za ovakvo "za-visno osnivanje" postoje kod ženki *Formica* grupe dve mogućnosti: ili da ih prime u mravinjak iste vrste ili da ih prime u mravinjake *S.fusca* Lin. Pri tome može, ali ne mora, doći do borbe mlade oplodjene ženke sa radnicama. Za nekoliko meseci, uko-liko dodje do "adopcije" kod *S. fusca* Lin., radnice ubijaju svoju maticu, a mlada ženka zauzme mesto ubijene matice. Postepeno, za nekoliko godina, odumiru radnice *S. fusca* Lin. i mesto "kombinovanog" mravinjaka nastaje "čisti" mravinjak *Formica* grupe.

Kod *F. polycytena* Foerst. može doći do "adopcije" mladih ženki iste vrste ili čak do odvajanja i osnivanja novog društva slično kao kod rojenja pčela. Tada nastaju "odvojci" koji dalje normalno žive kao samostalno društvo.

Mravi a i larve hrane se "mednom rosom", koju luče vaši, i delovima ulovljenih insekata. Za razviće od jajeta do imaga potrebno je 5 - 8 nede-lja, zavisno od količine hrane i temperature u samom gnezdu. Radnice žive 5 do 8 godina, dok ženke žive mnogo duže. Produkcija jaja se, zavisno od vrste, kreće od 10 do 300 jaja dnevno. To znači da tokom sezone od marta do septembra jedna mati-ca snese od 2.100 do 63.000 jaja, mada je broj jaja praktično nešto manji, tako da se minimalni broj kreće oko 45.000 u najboljem slučaju. Iz toga broja položenih jaja odraste oko 10% polnih životinja a ostalo otpada na radnice. Dok se kod *F. rufa* L. mravinjaka nalazi samo jedna matica, pa je godišnja produkcija jaja 45.000 komada, u mravinjacima *F. polycytena* Foerst. može u jednom mravinjaku biti i do 300 matice sa produkcijom jaja od oko 2.100 komada po jednoj matici tokom sezone. Znači da bi teoretski u ovakvom mravinjaku bilo položeno oko 630.000 komada jaja, to jest oko 60.000 polnih životinja i 500 - 600.000 jaja radnica.

Ovako velika produkcija jaja moguća je samo pri optimalnoj

temperaturi u mravinjaku i pri dovoljnoj količini hranljivih materija. Hrana za mravlje društvo sastoji se, s jedne strane, u slatkim sokovima biljnog i životinjskog porijekla, u vezi s potrebom za ugljenim hidratima, a, s druge strane, u mesu insekata i drugih životinja koje mravi love na svom lovnom području zbog potrebe u belančevinama.

Da bi se ustanovio uticaj temperature vazduha na visinu temperature u mravinjacima Formica grupe vršeno je na Dobru merenje temperature u mravinjaku *F. rufa*. od 16. VI 1961. do 31. V 1963. godine. Temperature su merene na površini mravinjaka i na dubinama od 5, 15 i 25 cm. Merenja na raznim dubinama naročito zimi dala su interesantne podatke o uticaju mrava i materijala iz koga je mravinjak izgradjen na visinu temperature. Merenja su uglavnom vršena jedanput tokom svake nedelje, od 6 - 22 časa, zemnim termometrima (Sl. br. 3).

Pošto su temperature u 1961. i 1963. godini merene samo u drugom odnosno prvom polugodištu, to će se uporedo analizirati samo temperaturne i ostale vremenske prilike u 1962. godini. S obzirom na to da je lokalitet sličan lokalitetu Meteorološke stanice "Čavle", to će se upoređivati temperaturni podaci za punkt "Čavle" i mravinjak na kome, odnosno u kome, su vršene merenja.

Iz tabele broj 1, 2, 3, 4, 5, 6 i 7 kao i iz grafikona broj 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 i 9 možemo zaključiti da se 1962. godina odlikuje najnižom srednjom godišnjom temperaturom, sa najnižim srednjim mesečnim temperaturama u februaru i decembru, najmanjim mesečnim prosečnim brojem kišnih dana (8,5 dana) mesečno, skoro najnižom srednjom godišnjom oblačnošću od 6,2 tokom perioda osmatranja od 1958 do 1962. godine. Sem toga, padavine sa 1.017 mm su nešto iznad petogodišnjeg proseka. Ostale vremenske karakteristike, kao apsolutni temperaturni maksimum, srednja vegetacijska temperatura, srednja godišnja relativna vlažnost vazduha, suma časovnih vrednosti $\geq 7^{\circ}\text{C}$ i broj dana u mesecu sa temperaturama $\geq 7^{\circ}\text{C}$, kreću se oko petogodišnjeg proseka. Kao što je već ranije rečeno, iz izvesnih razloga nisu merene temperature tla tokom cele godine, nego samo u razdoblju maj - oktobar, pa i tada osmatranja nisu vršena od prvog maja odnosno do zadnjeg dana oktobra te se praktično o visini temperature tla može diskutovati samo za razdoblje juni - septembar. S obzirom na to da je i temperatura mravinjaka merena

tek od juna 1961. godine, to se u 1961. godini može upoređivati samo period od jula do septembra. U 1963. godini, gde su merenja vršena do kraja maja, nema podataka o temperaturi tla sa meteorološke stanice. Ovde se vrše upoređenja temperatura merenih na mravinjaku (u senci) i na dubini od 5, 15 i 25 cm u mravinjaku, sa temperaturama u meteorološkom zaklonu odnosno temperaturama tla na dubini od 3, 15 i 25 cm za 1962. godinu. Pri ovim upoređivanjima pojavile se izvesne razlike i neravnomernosti, jer je merena temperatura zemljišta na 3 cm dubine a temperatura u mravinjaku na 5 cm dubine. Na žalost, ove se razlike nisu mogle izbeći. Razlog leži u tome što se u jesen materijal mravinjaka obično do dubine od 4 cm ovlaži i dolaskom nižih temperatura zamrzne. Merenjem temperature u mravinjaku na 5 cm dubine ova smetnja je bila izbegnuta.

Iz priložene tabele broj 15 očigleno je da su, na primer, srednje mesečne temperature, merene u zaklonu, uglavnom uvek niže od temperature na površini mravinjaka, merene na delu mravinjaka koji se nalazi sa suprotne strane sunca. Ova tvrdnja važi za sve mesece u kojima je vršeno merenje temperature zemljišta, sem za mesec juli 1962. godine. U tom mesecu je srednja mesečna temperatura u zaklonu za 7,8% viša nego na površini mravinjaka, dok je u ostalim mesecima srednja mesečna temperatura u zaklonu iznosila 72,6 - 90,2 % od srednje mesečne temperature na površini zasenjenog dela mravinjaka. Upoređujući merenja na dubinama od 3 cm u običnoj rahloj zemlji i 5 cm u mravinjaku, vidimo da su srednje mesečne temperature u rahloj zemlji iznosile 67,2 - 84,1 % od srednje mesečne temperature u mravinjaku. Najsigurnije podatke daju upoređenja na 15 i 25 cm dubine u rahloj zemlji odnosno u mravinjaku. Tu je srednja mesečna temperatura tla za 62,8 - 81,0% odnosno 58,8 - 80,1% niža od srednje mesečne temperature u mravinjaku.

Još karakterističnije podatke dobijamo ako uporedimo srednje mesečne temperature u meteorološkom zaklonu i one na 5, 15 i 25 cm dubine u mravinjaku. Videćemo da je:

- 1) srednja mesečna temperatura u zaklonu za 46,7 - 57,8% niža od srednje mesečne temperature u mravinjaku na 5 cm dubine;
- 2) srednja mesečna temperatura u zaklonu za 43,7 - 58,6% niža od istih u mravinjaku na 15 cm dubine i

3) srednja mesečna temperatura u zaklonu za 41,2 - 59,0% niža od istih u mravinjaku na 25 cm dubine.

Iz tabele broj 16 i grafikona broj 10 vidimo kretanja srednjih mesečnih temperatura na raznim dubinama u mravinjaku. Pada u oči da su srednje godišnje temperature na 5, 15 i 25 cm dubine mnogo više i da se naglo penju već kod 5 cm dubine. Ovo ukazuje na veliku sposobnost toplotne izolacije materijala iz koga je mravinjak izgradjen. Sem toga se vidi da najpravilniji tok ima linija koja povezuje srednje mesečne temperature na dubinama od 25 cm, dok linije za 15 odnosno 5 cm dubine nemaju tako pravilan tok. Uzrok je, naročito kod srednjih mesečnih temperatura na 5 cm dubine, što postoji mnogo jači uticaj sunčanih toplotnih zraka na temperaturu na manjim dubinama, s jedne strane, i što, s druge strane, mravlje društvo, i pored sposobnosti da otvara, odnosno zatvara ventilacione otvore, nije u mogućnosti da u potpunosti savlada uticaj toplotnih zraka. Kod pčelinjeg društva, s obzirom na to da su radilice snabdevene krilima, sprovođenje ventilacije je mnogo lakše nego što je to slučaj kod mravljeg društva. Što se ulazi dublje u mravinjak, uticaj spoljne temperature je sve manji, dok je uticaj rada mravljeg društva sve veći.

Po S t e i n e r u (iz Heimanna 25), optimalna temperatura se u mravinjaku kreće od 23 do 29°C, pa se zato i na početku leta i dešava da larve i lutke nalazimo blizu površine dok se, ukoliko ih ima, u septembru mogu naći u većoj dubini. Konstataciju da je temperatura u prvom polugodištu viša u gornjim slojevima mravinjaka, a u drugom polugodištu viša u donjim slojevima mravinjaka, naročito lepo pokazuje tabela broj 16 i grafikon broj 10. Na slojeve mravinjaka manje debljine temperature okoline jače deluju. Sunčani zraci najjače deluju na površinski sloj te je na njemu temperatura obično veća nego u meteorološkom zaklonu. Srednji slojevi mravinjaka su zavisno od jačine insolacije, otvaranja odnosno zatvaranja ventilacionih otvora, pod manjim ili većim uticajem temperature okoline. Najmanji rasponi oscilacije temperature su u dubljim partijama mravinjaka, dok su u plićim partijama, a naročito na površini, te oscilacije mnogo veće. Tokom jeseni se usled kiša materijal iz koga je mravinjak izgradjen nakvasi, a dolaskom niskih temperatura i smrzne, te niske temperature ne utiču naročito na dublje slojeve mra-

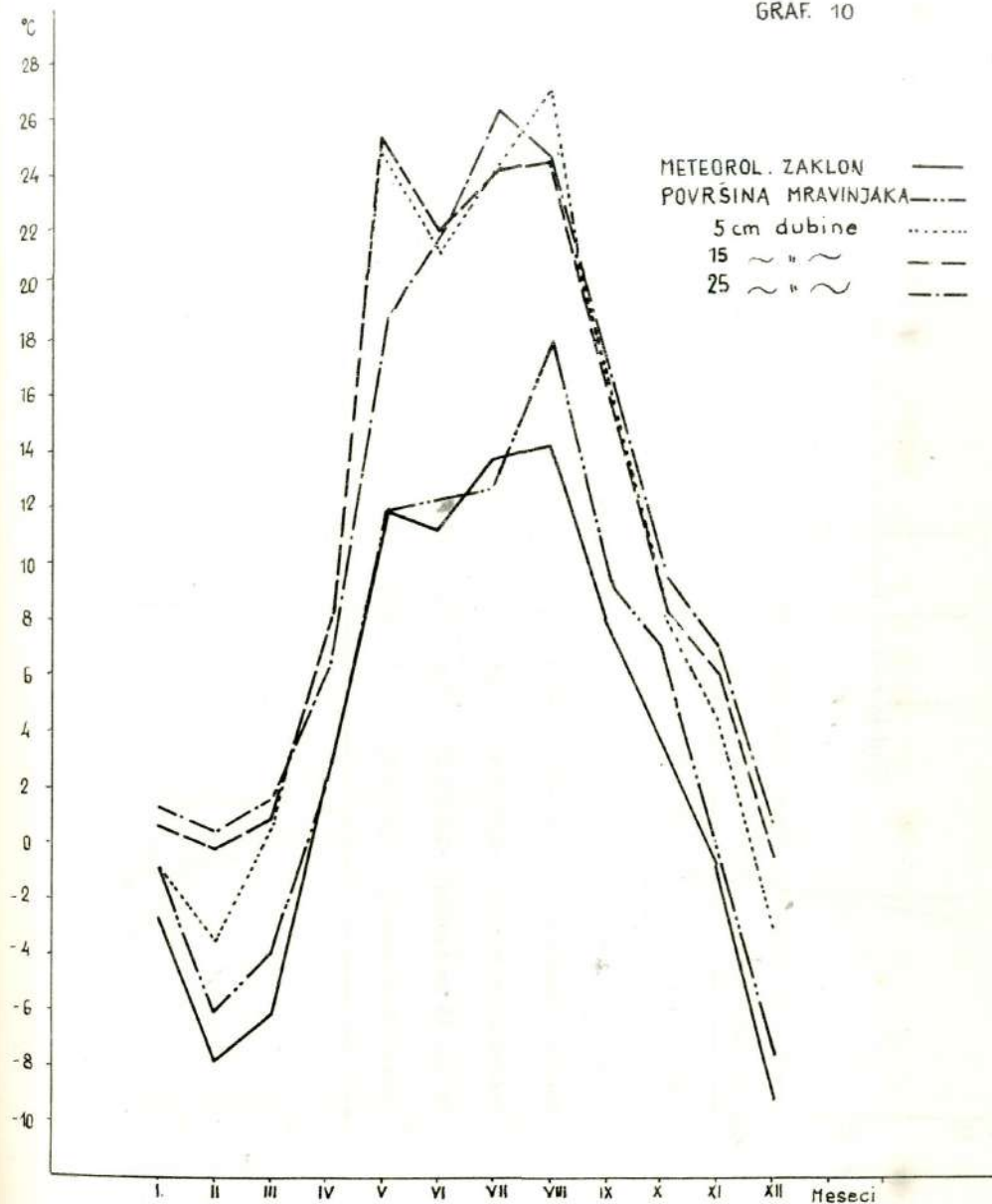
Srednje mesečne temperature meteorološkog zaklona, tla
i mravinjaka u 1961. i 1962. godini

Tabela 15

Godina	1961.									1962.													
	M e s e c i			V I I			V I I I			I X			V I			V I I			V I I I			I X	
T e m p e r a t u r a																							
Meteorološki zaklon	11,2	11,0	9,8	11,1	13,8	14,3	8,0	11,2	11,0	9,8	11,1	13,8	14,3	8,0									
Površina mravinjaka	14,2	12,6	13,5	12,3	12,8	18,0	9,5	14,2	12,6	13,5	12,3	12,8	18,0	9,5									
Zemljište na 3 cm dubine	18,9	17,9	12,5	15,0	20,1	20,4	13,4	18,9	17,9	12,5	15,0	20,1	20,4	13,4									
Mravinjak na 5 cm dubine	24,0	21,5	18,6	21,1	23,9	27,1	16,8	24,0	21,5	18,6	21,1	23,9	27,1	16,8									
Zemljište na 15 cm dubine	16,7	16,1	13,0	13,7	17,6	18,2	13,6	16,7	16,1	13,0	13,7	17,6	18,2	13,6									
Mravinjak na 15 cm dubine	24,6	25,2	18,0	21,8	24,1	24,4	16,8	24,6	25,2	18,0	21,8	24,1	24,4	16,8									
Zemljište na 25 cm dubine	16,0	15,5	13,0	13,0	16,1	17,0	13,7	16,0	15,5	13,0	13,0	16,1	17,0	13,7									
Mravinjak na 25 cm dubine	27,2	22,4	16,6	21,7	26,4	24,6	17,1	27,2	22,4	16,6	21,7	26,4	24,6	17,1									

SREDNJE MESEČNE TEMPERATURE MRAVINJAKA
Formica rufa L. NA DOBRU 1962 god.

GRAF. 10

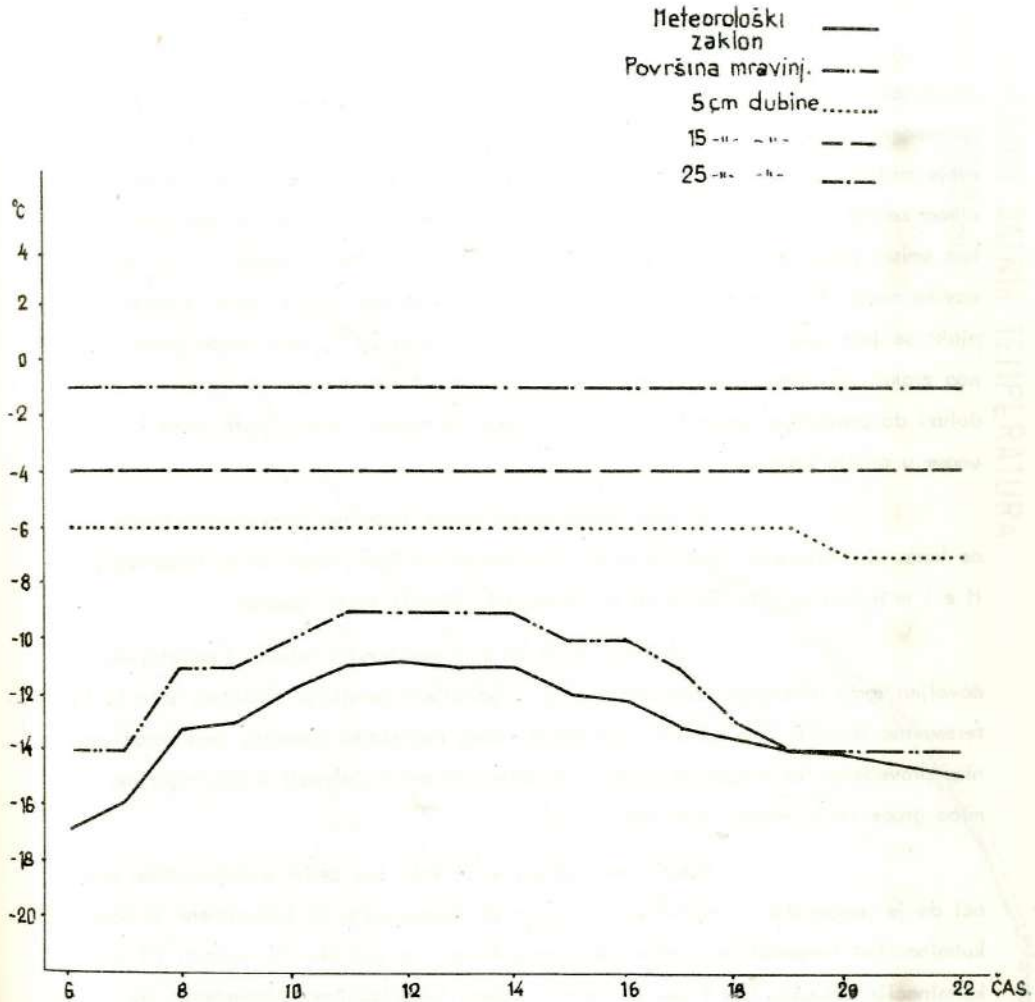


Srednja mesečna temperatura mravinjaka Formica rufa L

Tabela 16

Godina	1 9 6 2.												Sred. god. tempe- ratura
	M e s e c i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Meteorološki zaklon	-2,7	-7,9	-6,2	1,9	11,8	11,1	13,8	14,3	8,0	4,0	-0,8	-9,2	3,2
Površina mravinjaka	-0,9	-6,0	-4,0	2,3	11,9	12,3	12,8	18,0	9,5	6,9	0,0	-7,6	4,6
Dubina 5 cm mravinj.	-0,8	-3,4	0,4	7,7	24,7	21,1	23,9	27,1	16,8	8,7	-4,3	-3,1	10,6
Dubina 15 cm mravinj.	-0,6	-0,2	0,8	7,5	25,2	21,8	24,1	24,4	16,8	8,6	6,1	-0,5	11,3
Dubina 25 cm mravinj.	1,2	0,4	1,5	6,8	18,7	21,7	26,4	24,6	17,1	9,9	7,2	0,6	11,4

TEMPERATURA U MRAVINJAKU *Formica rufa* L.
NA DOBRU NA DAN 1. II. 1963 god.



vinjaka. Najbolje se to vidi iz grafikona broj 11, gde za celo vreme osmatranja, to jest od 6 do 22 časa uopšte nije došlo do oscilacija temperatura mravinjaka na dubini od 5, 15 i 25 cm. Mesečne oscilacije temperatura su slične, mada nešto ublažene, u odnosu na dnevne oscilacije temperatura.

Iz svega izloženog se može zaključiti da se čak i tokom veće hladnoće na dubini od 25 cm i preko toga u mravinjaku zadržava konstantna temperatura koja se u najgorem slučaju kreće do -2°C . Viši slojevi mravinjaka su pod jačim uticajem spoljnih temperatura, pa mravi pri prezimljavanju ulaze dublje u mravinjak. Pri istraživanjima koja su u Knežini (oko 780 metara nadmorske visine) sprovedena tokom zime 1963/64 u vezi s dubinom prezimljavanja mrava koji grade svoje mravinjake od biljnih otpadaka zapaženo je da se početak grozda nalazi blizu nivoa zemlje, bez obzira na visinu mravinjaka. Medjutim, tek dalja istraživanja u tom smislu pokazaće da li je do ovako izabranog mesta došlo slučajno ili je to stalna navika mrava *Formica* grupe. Leti je sasvim obrnut slučaj, naime gornji slojevi mravinjaka se jače greju te temperatura može preći i preko 35°C , dok temperatura okolnog zraka, na primer, ne prelazi ni 30°C . Tada i pored mnogih ventilacionih otvora dolazi do prevelikog grejanja gornjih slojeva mravinjaka i mravi svoje larve i lutke unose u dublje komore.

Ovakav temperaturni režim zadržava mravinjak uglavnom on-
da kada nije oštećen. Neki rezultati istraživanja na Dobru slažu se sa istraživanjima *H e i m a n n a, M.* (25) koja su vršena od 1958 do 1960. godine.

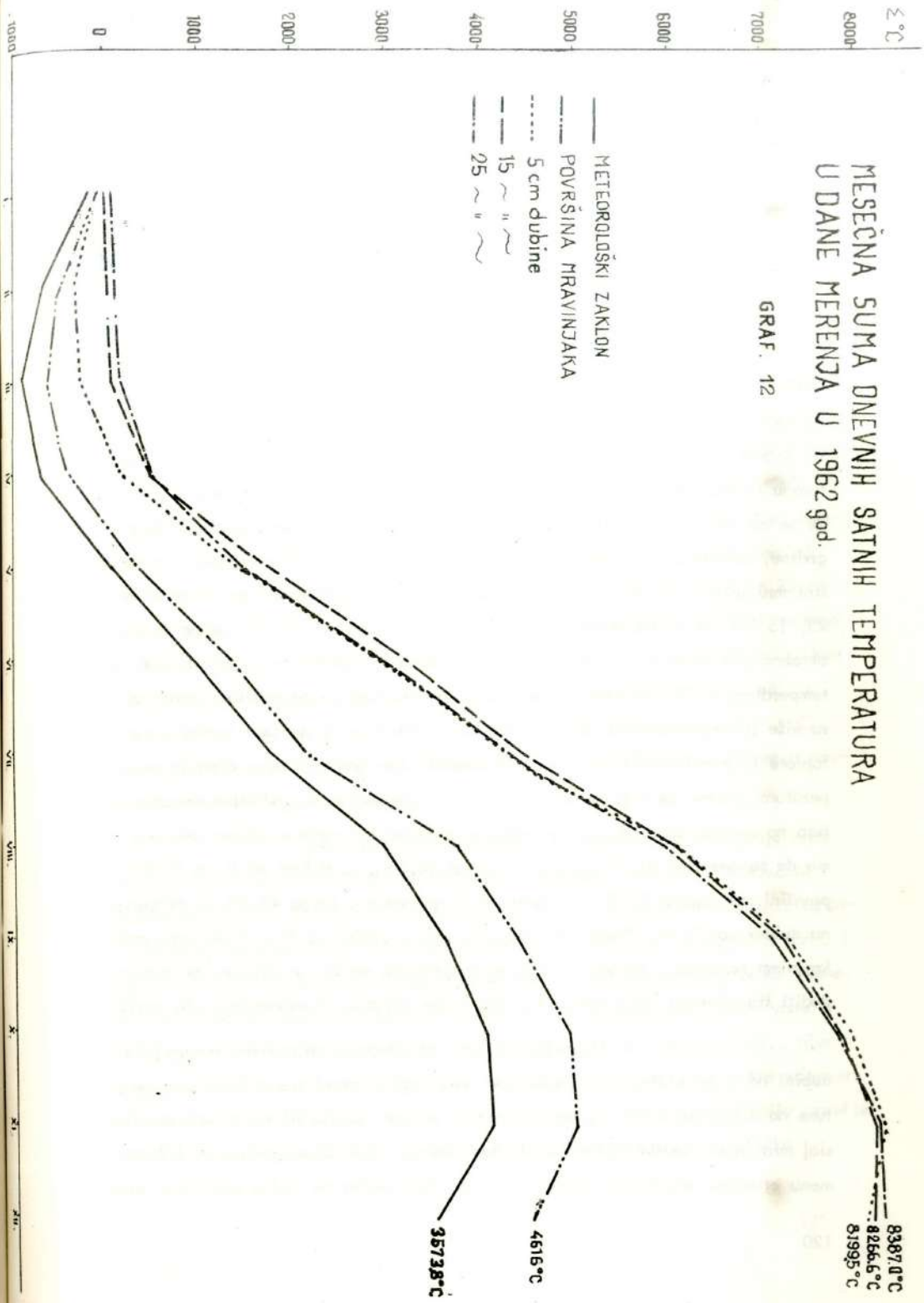
S obzirom na to da za negu larvi i lutaka u mravinjaku nije dovoljna samo određena temperatura nego i određena relativna vlažnost, bilo bi interesantno istražiti i te odnose. Na žalost, zbog nedostatka aparata, ova istraživanja nisu sprovedena, te se bar za sada o odnosima toplote i vlažnosti u mravinjacima *Formica* grupe ne bi moglo ništa reći.

Tokom merenja izvršenih kroz sva četiri godišnja doba pada u oči da je temperatura u mravinjaku dolazila do kulminacije ili istovremeno sa dnevnom kulminacijom temperature u meteorološkom zaklonu, to jest oko 14 časova, ili je do kulminacije dolazilo čak i pre 14 časova. Prema istraživanjima sprovedenim od *H e i m a n n a, M.* (25), do kulminacije dnevne temperature u mravinjacima dolazi posle

MESEČNA SUMA DNEVNIH SATNIH TEMPERATURA
 U DANE MERENJA U 1962 god.

GRAF. 12

- METEOROLOŠKI ZAKLON
- - - - - PVRŠINA HRVAVINJAKA
- 5 cm dubine
- 15 " "
- 25 " "



14 časova, a nikako pre toga. Verovatno uzrok toga nepoklapanja treba tražiti u tome što je mravinjak na Dobru, na kome su vršena merenja, bio izložen direktnom dejstvu sunčanih zraka samo do 14 časova. Kasnije je okolno drveće bacalo senku na mravinjak.

Za 1962. godinu su iz formulara sabrane sve satne temperature od 6 do 22 časa radi uporedjenja sa satnim temperaturama dobijenim automatskim merenjem u termografima. Za svaki dan kada su merenja vršena sabrane su očitane temperature i saldirane. Iz grafikona broj 12 može se zaključiti da, na primer, linija koja spaja sabrane temperature tokom meseca na dubini od 25 cm u mravinjaku stalno raste tokom cele godine, dok na svim ostalim dubinama na kraju godine jače ili slabije opada. Najmanje opada temperatura na 15 cm dubine, a najviše temperatura u meteorološkom zaklonu. Razlika pada temperatura tokom meseca decembra kreće se od 23°C na 15 cm dubine do 612,6°C u meteorološkom zaklonu. Na početku godine, sve do aprila meseca, temperature su na 25 cm dubine najviše i prema površini mravinjaka opadaju. Od aprila pa sve do pred kraj godine se temperature na 25, 15 i 5 cm dubine preklapaju, tako da su, na primer, na 15 cm od aprila do oktobra više nego na 25 cm, a na 5 cm dubine su ponekad više, a ponekad niže od temperatura na 25 cm dubine. Sem toga, temperature su na površini mravinjaka uvek su više od temperatura u meteorološkom zaklonu. Razlog se mora tražiti u zračenju toplote iz mravinjaka i tokom letnjih meseci. Ako godišnju sumu dnevnih satnih temperatura u dane merenja na dubini od 25 cm uporedimo sa godišnjim sumama temperatura na manjim dubinama, na površini mravinjaka i u meteorološkom zaklonu, videćemo da temperatura na 15 cm dubine iznosi 98,6%, na dubini od 5 cm 97,8%, na površini mravinjaka 55,0% i u meteorološkom zaklonu svega 42,6% od temperatura na dubini od 25 cm. Pošto sume temperatura na dubini od 15 i 5 cm samo malo, u krajnjem rezultatu, odstupaju od sume temperatura na 25 cm dubine, ne moramo se čuditi što ponekad leglo mrava Formica grupe nalazimo i neposredno pod površinom.

Upoređujući sumu temperatura na površini mravinjaka i na dubini od 5 cm, vidimo da temperatura na površini iznosi svega 56,3% od temperature na dubini od 5 cm. Iz toga rezultata možemo zaključiti da je već površinski sloj mravinjaka veliki toplotni izolacioni faktor. Ako tokom godine pri kišnom vremenu otvorimo mravinjak, videćemo da je, bez obzira na visinu padavina, samo

sloj od 2 do 4 cm vlažan, dok je ostali materijal iz koga je mravinjak izgrađen sasvim suh. Zimi je pri niskim temperaturama gornji sloj smrznut i predstavlja dosta čvrstu kupolu, tako da nastaje takav izolacioni sloj kroz koji niste temperature ne mogu prodrati u dublje slojeve mravinjaka.

Iz svega izloženog se može zaključiti da mravi koji grade svoje mravinjake od biljnih otpadaka mogu načinom izgradnje i otvaranjem odnosno zatvaranjem ventilacionih otvora aktivno uticati na visinu temperature u mravinjaku i na taj način obezbediti leglu potrebnu optimalnu temperaturu tokom vegetacionog perioda. B a h m e t j e v (iz Heimanna) tvrdi da skoro svi insekti mogu, s obzirom na svoju konstituciju, da izdrže temperaturu do -15°C i da tek ispod ove vrednosti dolazi do smrzavanja krvne tečnosti i uginuća. S obzirom na to da u mravinjacima, po H e i m a n n u, M. (25), nikad u dubljim delovima mravinjaka gde mravi prezimljavaju ne dolazi do nižih temperatura, to su mravi i tokom zime obezbedjeni od lošeg uticaja niskih temperatura. Istraživanja na Dobru, provedena od sredine 1961. do sredine 1963. godine, pokazala su da već na dubinama od 25 cm temperature niže od -1°C ne dolazi u obzir. Ako napomenemo da je usled merenja svake nedelje došlo i do manjih oštećenja gornjeg izolacionog sloja mravinjaka, kao i do delimičnog skidanja snežnog pokrivača, što se pri radu nije moglo izbeći, a da su temperature već na 25 cm dubine, tokom dve zime bile samo iznad -1°C , očigledno je da su gornji navodi o izolacionom sloju i o režimu temperature u mravinjaku Formica ispravni.

Iznoseći svoja zapažanja o visinskom rasprostranjenju vrsta mrava grupe Formica, u severnim delovima Alpa i alpskom pribrežju u Nemačkoj i Austriji tvrdi, E i c h h o r n, O. (16) da *F. rufa* L. i *F. polyctena* Foerst. uglavnom naseljavaju predele do 1.000 metara nadmorske visine, a da *F. lugubris* Zett. i *F. aquilonia* Yarrow naseljavaju radije predele preko 1.000 metara nadmorske visine. Na Dobru su na nadmorskim visinama do 1.400 metara konstatovane sve tri vrste u većoj ili manjoj meri, ali *F. aquilonia* Yarrow, koja prati *F. lugubris* Zett., nije konstatovana. S obzirom na to da je Dobro premalen objekat da bi se našao odgovor na ovo pitanje, biće potrebno, ukoliko do toga dodje, izvršiti inventarizaciju mravi faune bar na većem delu SR BiH, pa tek posle toga doneti ispravne zaključke.

Pri istraživanju na Dobru primećeno je da mravi Formica grupe često pri odlasku u svoj lovni revir koriste uvek iste pravce te vremenom nastaju utabane staze. Ovih staza nema u šumama naročito mnogo s obzirom na način života mrava Formica grupe. Svaki mravinjak ima svoj revir u kome mravi love insekte i obilaze stabla na kojima se nalaze vaši, čijim se ekskrementima mravi hrane. Veličina revira zavisi od mnogih faktora. Najvažniji faktor je brojno stanje radnica u mravinjaku i količina insekata koji služe mravima za ishranu. To znači da lovni revir nema uvek istu površinu nego je u godinama kada insekata nema u dovoljnoj meri lovni revir mnogo veći, a pri prenamnoženju pojedinih vrsta štetnih insekata revir se smanjuje do te mere da obuhvata samo oko 100 m². Na Dobru, gde do sada nije bilo većih prenamnoženja insekata sem potkornjaka, lovni reviri su veći i obuhvataju i po više stotina kvadratnih metara zemljišta. U šumama Dobra oko mravinjaka obično nema utabanih čistih staza, jer mravi idu u svoj revir preko raznog materijala ležika, otpadaka drveta itd., tako da se može pratiti samo niz mrava koji idu od mesta gde postoji neki izvor hrane; drugi se jednostavno razilaze u svim pravcima idući u lov na plen koji će im služiti za ishranu. Na livadama je slučaj sasvim drugačiji. Tu mravi po pravcima grade čitave staze koje su dobro vidljive, jer su potpuno čiste od trave. Neke od ovih staza se završavaju pored smrča ili kleka, dok druge najjednom prestaju.

Kod nekih mravinjaka na Velikom polju izvršeno je snimanje svih vidljivih staza. Dužina svih vidljivih staza koje od jednog mravinjaka idu u revir varirala je od 6 do 513 metara. Revir jednog mravinjaka može da obuhvati i prilično veliki kompleks zemljišta i da na toj površini mravi napadaju na sve insekte koje mogu savladati.

Visine mravinjaka Formica grupe nisu merene ali, po gruboj proceni, nisu vidjeni mravinjaci viši od jednog metra. Mravinjaci su niski, jer se nalaze obično na livadama i manjim progalama. U šumi, gde je zasena jača, mravinjaci su obično viši radi obezbeđivanja potrebne količine toplote.

Do masovnog rojenja tokom juna došlo je 1958. i 1959. godine. U obe godine su se mlade ženke tokom celog juna penjale na vlati trave i odatle poletale na svadbeni let. Sa jednog istog mravinjaka su ponekad poletali i mužjaci i

ženke, a ponekad samo ženke odnosno samo mužjaci. U ostalim godinama osmatranja: 1960, 1961. i 1962, do tipičnog grupnog poletanja mladih polnih životinja nije došlo, nego je bilo pojave samo manjeg broja mladih polnih životinja.

Podrod *Serviformica* Forel

Forel, Ann. Soc. ent. Belg. 57, 1913.

Ovaj podrod se od podroda *Formica* razlikuje po zaobljenim člancima donjoviličnih sežnjaka i po tupougloj profilu dorsalnog dela i grudi.

Formica (*Serviformica*) *fusca* Linne

Linne, Syst. nat. (ed.1), 1758, radnica, Latreille, Essai, Fourmis France, 1798,

(radnica) mužjaci i ženke. (Syn. *Formica nigra* Latr., *Formica flavipes* Foureroy.

Formica tristis Christ)

Ova vrsta se, po Stitzu (44), može naći u celoj Evropi i Severnoj Americi. U Alpama se može naći i do 3.000 metara nadmorske visine, ali se u južnim delovima Evrope nalazi samo u bregovitim predelima. Na Dobru je nadjeno svega 13 mravinjaka ove vrste. Od pronadjenih mravinjaka na livadi je nadjeno 7 ili 53,8%, u šumi 5 ili 38,5% a u šikari 1 ili 7,7% mravinjaka. U zemlji travom obraslih nadjeno je 7 ili 53,8%, pod kamenom je nadjeno 4 ili 30,8%, pod otpacima drveta 1 ili 7,7% i pod sušnjem nadjen 1 ili 7,7% mravinjaka. Dijapazon visinskog rasprostranjenja kreće se od 1.000 do 1.500 metara nadmorske visine. Od 6 mravinjaka lociranih u šumi i šikari raspored broja mravinjaka po asocijacijama izgleda ovako: u Abieti - Fagetumu nadjeno je 2, u Sorbetu - Fagetumu 2, a u Sorbetu Piceetumu i Ornetu - Ostryetumu po 1 mravinjak. Karta br. 6.

Po Stitzu (44), mravinjaci ove vrste mogu se naći na livadama, gde prave mravinjake od zemlje, često obrasle travom, a u kamenitim predelima se mravinjaci ove vrste mogu naći pod kamenom. Na Dobru je, kao što je gore navedeno, sličan slučaj, jer su na livadama mravinjaci bili od zemlje: u šumi su pak nadjeni pod kamenom pa čak i pod komadom drveta ili u suhom lišću. Po Edmanu, osnivanje nove kolonije je nezavisno, dakle slično kao kod *Camponotus* sp.

F o r m i c a (seviformica) *r u f i b a r b i s* Fabric

Fabricius, Ent, Syst. 2, 1793, radnice, Latreille, Essai, Fourmis, France, 1798 (radnice) mužjaci i ženke. (Syn: *Formica pratensis* Ob., *Formica obsoleta* Latr., *Formica cunicularia* Latr., *Formica stenoptera* Foerst)

Izuzev krajni sever, ova vrsta je rasprostranjena po celoj Evropi i Aziji. Što su planine više, to se i ova vrsta može naći na većim visinama. Medjutim, po *S t i t z u* (44), u Alpama se ona ne nalazi iznad 1.500 metara nadmorske visine, dakle na ide tako visoko u brda kao *F. fusca* Lin. Na Dobru je nadjeno svega 12 mravinjaka ove vrste. Od inventariranih mravinjaka, na livadi je nadjeno 8 ili 66,7%, u šikarama, 3 ili 25,0% dok je u šumi nadjen samo 1 ili 8,3% mravinjaka. U zemlji sa travom je nadjeno 9 ili 75,0%, pod kamenom 2 ili 16,7%, a od otpadaka trave je bio napravljen 1 ili 8,3% mravinjaka. Dijapazon visinskog rasprostranjenja je nešto veći nego kod prethodne vrste te su mravinjaci ove vrste nalaženi od 700 do 1.400 metara nadmorske visine. Dakle, na Dobru su se mravinjaci ove vrste mogli naći na istim visinama kao i u subalpskim predelima. Šikare u kojima su mravinjaci ove vrste bili locirani su zajednice *Querceto - Carpinetum* odnosno *Orneto - Ostryetum*. Svega jedan mravinjak nadjen je u šumi, a nalazio se u asocijaciji *Abieti - Fagetum*. Karta br. 6.

Po *S t i t z u* (44) i *G ö s s w a l d u* (21 i 23), ova vrsta voli toplije predele nego prethodna vrsta te ju je teže naći u sklopljenim šumama. Obično se mravinjaci ove vrste ne vide, jer nisu uzdignuti od zemlje, a i otvor je skriven.

Ishrana ove vrste sastoji se od mušica i manjih insekata; pri lovu se ne kreću stalnim stazama. Ponekad napadaju i mrave drugih vrsta, pa je *G o s s w a l d* (prema *Stitzu* 44) našao u jednom mravinjaku ove vrste više od 200 trbuha ženki *Lasius* sp.

Po *S t i t z u* (44), mravinjake ove vrste koriste oplodjene ženke pri zavisnom osnivanju svojih društava, mada *G o s s w a l d* (22) tvrdi da je adopcija oplodjenih ženki, naročito *F. polycytena* Foerst., otežana i uspeva samo u slučaju ako veći broj oplodjenih ženki prodre u mravinjak ove vrste mrava. Kod *F. rufa* Lin. je adopcija nešto lakša, ali nije česta.

Formica (Serviformica) *cinerella* Mayr

Mayr. Verh. Zool. bot. Ver. Wien, 2, 1853, radnice i ženke. Isti, Verh. Zool. bot. Ver. Wien, 5, 1855 (radnice, ženke) mužjaci.

Po *Stitzu* (44), ova vrsta je rasprostranjena po celoj srednjoj i južnoj Evropi, te prelazi i u Malu Aziju. Medjutim, nije konstatovana na severu Norveške, dok se u Finskoj može naći. Po *Forelu* (iz *Stitza*), na Alpama se može naći do 1.600 metara nadmorske visine, ali se ona i inače pojavljuje samo sporadično. Na Dobru je nadjen 91 mravinjak ove vrste. Od inventariranih mravinjaka je na livadama nadjeno 55 ili 60,4%, u šumama 25 ili 27,5%, u šikarama 8 ili 8,8% i u klekovini 5 ili 3,3% mravinjaka. U zemlji, manje ili više obraslih travom, nadjeno je 49 ili 53,8%, pod kamenom 32 ili 35,2%, u napuštenim mravinjacima *Formica* grupe 5 ili 5,5%, u trulom panju 3 ili 3,3%, na podnožju panja nadjen 1 ili 1,1% i u stablu jele na mestu gde je natrula 1 ili 1,1% mravinjaka. Dijaazon visinskog rasprostranjenja je kod ove vrste jako veliki, tako da su mravinjaci ove vrste nalaženi od 580 do 1.780 metara nadmorske visine, to jest oni se mogu naći od Sarajevskog polja sve do pašnjaka iznad šumske vegetacije. Znači da se na području Dobra ova vrsta može naći na nešto većim visinama nego u predelima Alpa. Od 36 mravinjaka lociranih u šumi i šikari raspored broja mravinjaka po asocijacijama izgleda ovako: u *Abieti - Fagetumu* i *Sorbeto - Fagetumu* je nadjeno po 9 ili 25,0%, u šikarama *Querceto - Carpinetum* odnosno *Orneto - Ostryetum* nadjeno je 8 ili 22,2%, u *Pirolu - Piceetumu*, *Luzulu Fageti Abietumu* i *Pinetum mughi illyricum* po 3 ili 8,3% dok je u *Sorbeto Piceetumu* nadjen samo 1 ili 2,8% mravinjaka. Karta br. 6.

Po *Gosswaldu*, K. (23), mravinjaci ove vrste mogu se naći u zemlji sa manjom humkom, pod kamenjem, pa čak i u panjevima. Sem ovih mesta, na Dobru su mravinjaci ove vrste nalaženi i u starim mravinjacima *Formica* grupe, a jedan mravinjak i u živom stablu jele.

Brun (prema *Stitzu* 44) tvrdi da se novo društvo osniva zavisno. *Forel* (prema *Stitzu* 44) smatra da ova vrsta samo izuzetno adoptira oplodjena ženka drugih vrsta mrava.

Formica (Serviformica) *gagates* Latreille

Latreille, Essai, Fourmis France 1798, radnica i ženka. Nylander, Ann. Sc. Nat. Zool. 1856 (radnica, ženka) mužjak.

(Syn: *Formica morio* Latr. *Formica gagates* Latr. *muralewiewzi* Ruzsky.)

Prema Stitzu (44), ova vrsta je rasprostranjena po celom južnom delu srednje Evrope kao i u južnoj Evropi, sve do Male Azije. Na Dobru je nadjeno 26 mravinjaka ove vrste. Od inventariranih mravinjaka je na livadi nadjeno 14 ili 53,8%, u šumi 10 ili 38,5% a u šikarama 2 ili 7,7% mravinjaka. U zemlji, manje ili više obraslih travom, nadjeno je 12 ili 46,2%, pod kamenom je nadjeno 9 ili 34,6%, u trulom drvetu je nadjeno 4 ili 15,4%, dok je pod tpatkom drveta nadjeno 1 ili 3,8% mravinjaka. Dijapazon visinskog rasprostranjenja je nešto uži no u prethodne vrste, ali su mravinjaci *F. gagates* Latr. nalaženi od 750 do 1.870 metara nadmorske visine, to jest ova vrsta se može naći na Dobru na još višim pozicijama nego prethodna vrsta, na goletima i pašnjacima na padinama Bjelašnice. Od 12 mravinjaka nadjenih u šumi i šikari raspored njihovog broja po asocijacijama izgleda ovako: U Abieti - Fagetumu je nadjeno 6 ili 50,0%, u Sorbeto - Fagetumu 3 ili 25,0%, u Querceto - Carpinetumu i Orneto - Ostryetumu je nadjeno 2 ili 16,7%, dok je u Sorbeto - Piceetumu nadjen 1 ili 8,3% mravinjaka. Kt. br. 6. G ö s s - w a l d, K. (29) navodi da se mravinjaci ove vrste mogu naći i u panjevima i deb-ljem već natrulom korenju. Slični podaci dobijeni su i za vreme radova na Dobru.

Ova vrsta mrava hrani se "mednom rosom" i, po Stitzu (44), služi oplodjenim ženkama *F. rufa* L. i *F. sanguinea* Latr. za osnivanje njihovih mravinjaka. G ö s s w a l d, K. (20 i 22) tvrdi isto, mada smatra da naročito kod *F. rufa* L. adoptiranje oplodjene ženke ne prolazi bez smetnji.

Formica (Serviformica) *picea* Nylander

Nylander, Act. Soc. Sc. Fennicae, 1846 radnica i ženka. Meinerti, Naturc. Abh. Dansk. Vid. Selsk 1860 (radnica, ženka) mužjak.

(Syn: *Formica glabra* White. *Formica fusca* L.r. *gagates* Latr. v. *filchneri* For. *Formica*

fusca L.v. transcaucasica Ruzsky.)

Po S t i t z u (44), ova vrsta je rasprostranjena u hladnijim predelima Evrope i Azije, dok se na jugu Evrope može naći u alpskim i subalpskim regionima. Na Dobru je nadjeno 15 mravinjaka ove vrste. Od inventarisanih mravinjaka je na livadama i pašnjacima nadjeno 11 ili 73,3%, dok je u šumi nadjeno 4 ili 26,7% mravinjaka. U zemlji, obraslih travom, nadjena su 4 ili 26,7% pod kamenjem 5 ili 33,3%, pod otpacima drveta 4 ili 26,7% dok je mravinjaka izgrađenih od otpadaka iglica nadjeno 2 ili 13,3%. Dijapazon visinskog rasprostranjenja je od 1.100 do 1.600 metara nadmorske visine. Sva 4 mravinjaka nadjena u šumi bila su locirana u asocijaciji Abieti - Fagetumu. Karta br. 6.

Po S t i t z u (44), ova vrsta se hrani ekskrementima vašiiju koje žive na korenju trava (*Anoecia corni*), ali napadaju i manje insekte. Svoje društvo osniva mlada oplodjena ženka nezavisno. Ova vrsta mrava adoptira samo oplodjene ženke *F. sanguinea* Latr.

U podfamiliji Formicinae nalaze se još i rodovi:

Plagiolepis Latreille,

Paratrechina Natschoulsky,

Prenolepis Mayr. i

Polyergus Latreille.

Iako se, po S t i t z u (44), predstavnici ovih rodova nalaze na jugu Evrope, gde idu i u planinske predele, na Dobru nisu konstatovani.

IV PRIVREDNI ZNAČAJ MRAVA NA DOBRU

Kao što je već u uvodu rečeno, razne vrste mrava ne samo širom sveta mego i na Dobru svojim prisustvom utiču na biocenozu. Po tome kako vrste mrava utiču na privredu Dobra možemo ih podeliti na tri grupe: privredno štetne, privredno indiferentne i privredno korisne.

U privredno štetne vrste mrava ubrajamo one koje svojim načinom života oštećuju drvenu masu, asimilacione organe, izbojke i t.d. Za šumsku privredu Dobra su najštetniji predstavnici rodova *Camponotus* i *Lasius*.

U privredno korisne vrste mrava ubrajamo one vrste koje svojim načinom života mogu biti korisne pri održavanju štetnih vrsta insekata u normalnom broju. Za šumsku privredu Dobra podrod *Formica* spada u najkorisnije vrste.

U privredno indiferentne vrste spadaju sve one vrste mrava koje ne nanose šumskoj privredi štete, ali joj ne donose ni koristi. Tu spadaju sve ostale vrste mrava nadjene na Dobru. One nemaju većeg značaja za privredu Dobra.

U daljem izlaganju će se upotrebljavati termin "koristan" odnosno "štetan", jer se on već odomaćio i u našoj stručnoj literaturi.

Rod *C a m p o n o t u s* Mayr

Kao što je već ranije rečeno, na Dobru je po broju i procentu učešća najzastupljenija vrsta bila *C. herculeanus* Lin. koja je sa 53,8% nadjena u živim stablima jele i smrče. Ostale dve vrste ovoga roda *C. ligniperda* Latr. i *C. vagus* Scop., ne samo da su brojno bile manje nastupljene nego su i u mnogo manjoj meri naseljavale živa stabla smrče, odnosno jele te zaista možemo tvrditi da je *C. herculeanus* Lin. najštetnija vrsta na Dobru.

Štete nastaju usled životnih navika ove vrste mrava, jer, kao što je već ranije rečeno, ova vrsta, mada oplodjena ženka novo društvo zasniva u zemlji, pre ili posle prodire u neko od povredjenih stabala. Povreda stabala koje pogoduju prodiranju radnica ove vrste mrava u dubeća stabla nastaju obično nepažnjom,

povredom kore stabla. Delovi bez kore na pridanku stabla, najpovoljnija su mesta za ulazak radnica u stablo. Često iz izvesnih razloga kora otpada i na debljem korenju, pa tada i preko tih mesta mogu radnice prodreti u unutrašnjost stabla. Tu je razlog obično jedno od gljivičnih oboljenja kore korenja. Radnice svojim jakim mandibulama kidaju iverke i izbacuju ih i postepeno prodiru do srži dubećeg stabla. Pri daljem prodiranju u vertikalnom pravcu izgrizaju najčešće samo meki deo goda - proletnji deo. Hodnici mogu biti i do 1 metar dužine, a ceo hodnični sistem liči na veći broj drvenih cilindara, koji se nalaze jedan u drugom. Kada je iskopana, bolje reći izgrizena, dovoljna šupljina, celo društvo se preseli u napadnuto stablo i tu dalje aktivno živi. Radnice sve više i više proširuju sistem hodnika ne samo u vertikalnom nego i u horizontalnom smislu, i, na kraju, usljed smanjene otpornosti donjeg dela stabla dolazi do lomova (sl. br. 4.), a u malom broju slučajeva i do izvala. U tom trenutku nastaju za šumsku privredu i najveće štete. Pri vetrolomu samo mravlje društvo ne strada, jer se nalazi više od mesta preloma te, sa nastankom nove sezone nastavlja da proizvodi mužjake i ženke potrebne za produžavanje vrste.

Ponekad nije ni potrebno da se celo društvo seli, jer već oplodjena ženka često nađe zgodnu jamicu u živom drvetu u kome osniva samostalno svoje novo društvo. Tada prve radnice koje se pojave pristupaju izgrizanju i proširenju svoga doma; na taj način nastaju oštećenja drveta već prve godine postojanja novog mravljeg društva. Mravinjak koji je osnovala ženka sama ne nalazi se nikad u korenu već obično počinje tek od jednog metra visine debla.

Sem ovih čisto tehničkih šteta, pri kojima strada najvrednija drvna masa, dolazi i do drugih šteta, usled izgrizanja centralnog dela stabla, a i mravi svojom ishranom mogu da pričinu i dalje štete. Već je ranije napomenut običaj ove vrste mrava da zbog ishrane izgrizaju u jačoј meri izbojke hrasta i da se, sa tako nastalih rana, snabdeju potrebnom količinom slatkih biljnih sokova u proleće, to jest u vreme kada još nema u dovoljnoj meri raznih lisnih vašiju, čijim se ekskrementima ova vrsta mrava prvenstveno hrani. Ako mravinjak posle, najkasnije iza jedne decenije opusti usled uginuća matice, napadnuto stablo, ako dotle još nije palo pod uticaj jačih vetrova, napadaju razne truleži koje onda u još većoj meri oštećuju stablo i ono se na kraju polutrulo ruši i istruli jer se više ne može iskoristiti.

Indikatori za konstatovanje napada ove štetne vrste mrava su razne vrste detlića, koji naročito tokom zime isključaju veće rupe u potrazi za mravima kojima se hrane (sl. br. 5). Napad detlića se može ponavljati iz godine u godinu te na taj način i onaj deo drveta koji bi mravi ostavili nedirnut strada. Tada se tako, od detlića oštećeni delovi ne mogu upotrebiti ni za ogrev, jer nemaju potrebnu dužinu, te se od celog stabla može iskoristiti samo gornji deo.

Dok u zdravom stablu hodnici teku ravnomerno (sl. br. 6), u natrulom tok izgrizine nije više pravilan (sl. br. 7), jer pri izgrizanju radnice napadaju i jesenji deo goda, koji više nije tako tvrd. Sličan tok imaju izgrizine i u lišćarima: brezi, hrastu i topoli. Ova vrsta mrava u mnogo jačoj meri napada smrču i jelu, a manje sve ostale vrste drveta.

Pri analiziranju napadnutih stabala primećeno je da se iznad vršnog dela oštećenja, bar za još jedan metar deblovine, naročito u starijim stablima, nalazi natruli deo koji se može koristiti samo za ogrev.

Štete mogu dalje nastati i na taj način što mravi za proširenje svoga mravinjaka podzemno napadaju i druga okolna stabla, tako da u šumama mogu nastati grupe napadnutih stabala.

Sem ovih čisto tehničkih šteta, dolazi i do fizioloških oštećenja na razne načine. Detlići kucanjem traže mrave i insekte, te skidaju i veće komade kore i na taj način prekidaју kolanje sokova. Tu mravi nisu neposredni, nego posredni uzročnici. Sem toga, mravi i sami ponekad prave manje otvore za izbacivanje pilotine. Ova oštećenja, mada mala mogu sem smetnje u kolanju sokova predstavljati vratnice za ulaz gljivičnih oboljenja u drvo, a prekidanjem toka sokova omogućiti i jači napad potkornjaka.

Simbioza sa biljnim vašima, čijim se ekskrementima, prvenstveno za vreme sezone, ova vrsta mrava hrani, mogu dovesti do izvesnih oštećenja. S obzirom na pojačano lučenje nadraženih vašiju nastaje i veća potreba za sisanjem, te vaši aktivnije sisu biljne sokove. Ovo aktivnije sisanje može dovesti do slabijeg ili jačeg sušenja iglica ili partije kore, na kojima se ove vaši nalaze. S obzirom na to da ova vrsta mrava, za razliku od mrava subgenusa *Formica*, posećuju uvek

ista stabla u potrazi za slatkim animalnim sokovima, mogu nastati jača sušenja.

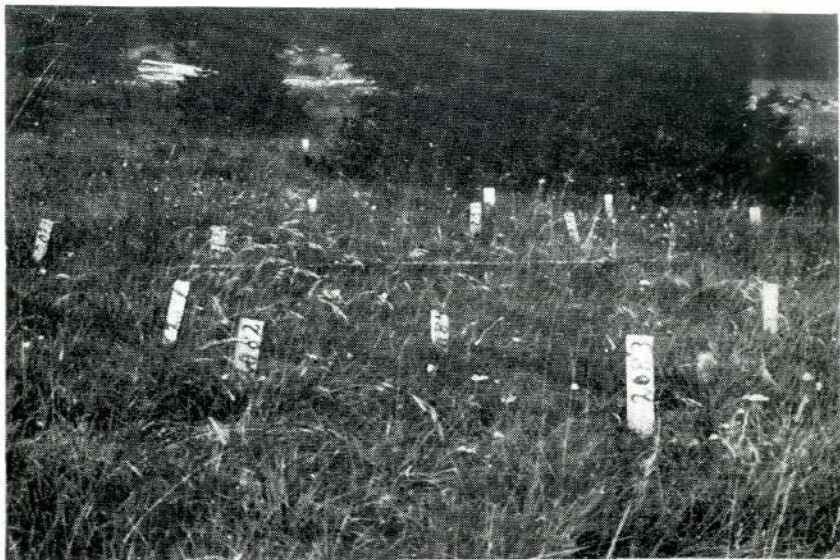
Da bi se razjasnio odnos između oštećenja od ove vrste mrava i oštećenja od vetra, sakupljeni su podaci o vetrolomima i vetroizvalama na Dobru tokom 1958. godine i proanaliziran procenat učešća stabla posadnutih mravima koje je oluja slomila odnosno izvalila. U aprilu 1958. godine, tačnije: u dane 4. i 5. aprila a naročito preko noći, duvao je jak olujni vetar na Dobru iz pravca jug odnosno jugoistok. Meteorološka stanica "Čavle" na Velikom polju merila je snagu vetra, kao što je to normalno u meteorološkoj službi, od 6 do 21 čas, u pune časove. Preko noći osmatranja nisu vršena. Medjutim, po izjavi meteorologa stanice "Čavle", jačina tokom noći je prelazila jačinu od 25 m/sec, to jest preko 90 km/čas. Ovako snažan vetar, ocenjen po Boforovoj skali vetrova između 8 i 10, izvalio je preko 10.000 kubnih metara četina. S obzirom na to da je drveće u šumi obezbedjeno od manjih brzina vetra, položajem korena i krune kao i zaštitnim plaštem, tek su brzine vetra preko 15 m u sec., to jest preko 50 km na čas, mogle naneti štete. S obzirom na to da je u dane oluje vetar duvao 9 odnosno 10 časova iz pravca jugoistok brzinama i preko 15 m/sec., nije čudo što je došlo do vetroloma, odnosno vetroizvala u većim razmerama. Podaci o štetama ovog olujnog vetra iz područja celog Dobra uzeti su iz knjiga doznaka, dok su za odeljenja broj: 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 36 i 38 dobijeni i podaci o zdravstvenom stanju, to jest da li je stablo bilo zdravo ili oštećeno i što je bio uzrok oštećenja. Ovako sakupljeni podaci odnose se na ukupnu površinu od 493 ha visoke šume.

Iz tabele broj 17 i 18 kao i grafikona broj 13, 14, 15 i 16 možemo izvesti zaključke o uticaju naseljavanja *C. herculeanus* L. na veličinu štete od vetroizvala, odnosno vetroloma. Upoređujući podatke tabela vidimo da u jelama koje su vetrovi izvalili nema mrava u stablima, i da bolesnih jela (trule žile itd.) ima svega 3,8%, dok zdravih izvaljenih jela ima 96,2%. Kod smrče su podaci nešto drukčiji jer imamo zdravih od vetra izvaljenih smrča 92,5%, dok je obolelih 3% a napadnutih od mrava 4,5%. Kod jela je vetar prelomio 31,2% zdravih, 65,9% obolelih (trulež, rak i t.d.); usled izgrizanja mrava stradalo je 2,9% stabala. Kod smrča je vetar prelomio 25,6% zdravih stabala i 30,2% bolesnih, dok je usled izgrizanja mrava stradalo 44,2% stabala. Na prvi pogled se vidi da je procentualno mnogo veći broj smrča bio naseljen mravima, da je usled izgrizanja hodnika bilo više

Vetroizvale na Dobru u proleće 1958. godine

Tabela 17

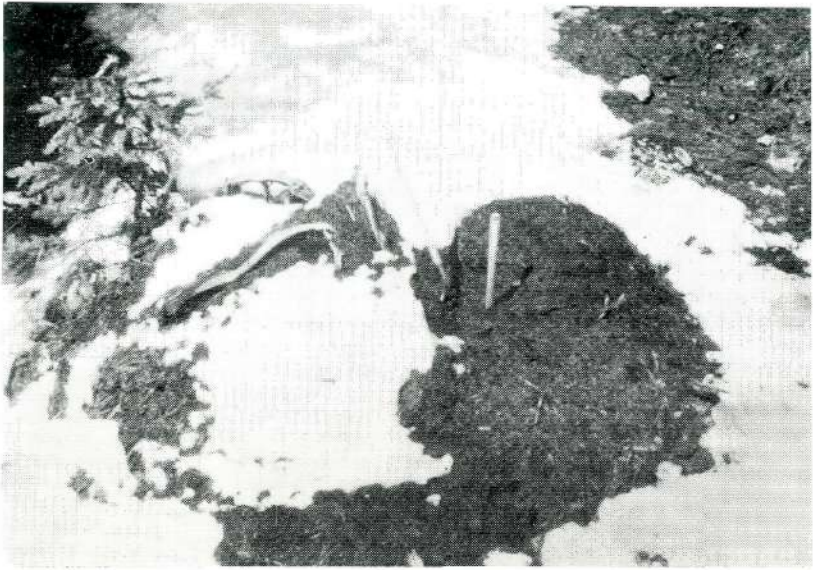
Vrsta drveća	Zdravstveno stanje	Debljinski stepen																	
		12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5	77,5	82,5	87,5		
Jela	zdrav	2	5	12	19	19	26	36	48	24	14	9	7	5	1	1	-	228	96,2
	boles.	-	-	-	1	1	2	2	1	1	-	-	1	-	-	-	-	9	3,8
	mravi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
s u m a		2	5	12	20	20	28	38	49	25	14	9	8	5	1	1	-	237	-
%		0,8	2,1	5,1	8,4	8,4	11,8	16,0	20,7	10,6	5,9	3,8	3,4	2,1	0,4	0,4	-	-	-
Bjelog bora	zdrav	-	-	7	1	9	8	13	11	1	8	2	2	-	-	-	-	62	92,5
	boles.	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	3,0
	mravi	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	4,5
s u m a		-	-	7	1	10	9	14	11	2	9	2	-	-	-	-	-	67	-
%		-	-	10,5	1,5	14,9	13,4	20,9	16,4	3,0	13,4	3,0	3,0	-	-	-	-	-	-



Sl. 1. Kolonija mravinjaka *Formica (Coptoformica) exsecta* Nyl.,
na Velikom Polju



Sl. 2. Mravinjak *Formica rufa* L. izgrađen na složaju smrčevih grana
na Malom Polju



Sl. 3. Merenje temperatura u mravinjaku *Formica rufa* L. sa zemnim termometrima



Sl. 4. Vetrolom smrče kao posledica napada *C. herculeanus* Lin.



Sl. 5. Oštećenje od detlića, *Dryocopus
martius* L.



Sl. 6. Ravnomerni hodnici izdubeni u proletnjim delovima goda,
od *C. herculeanus* Lin.



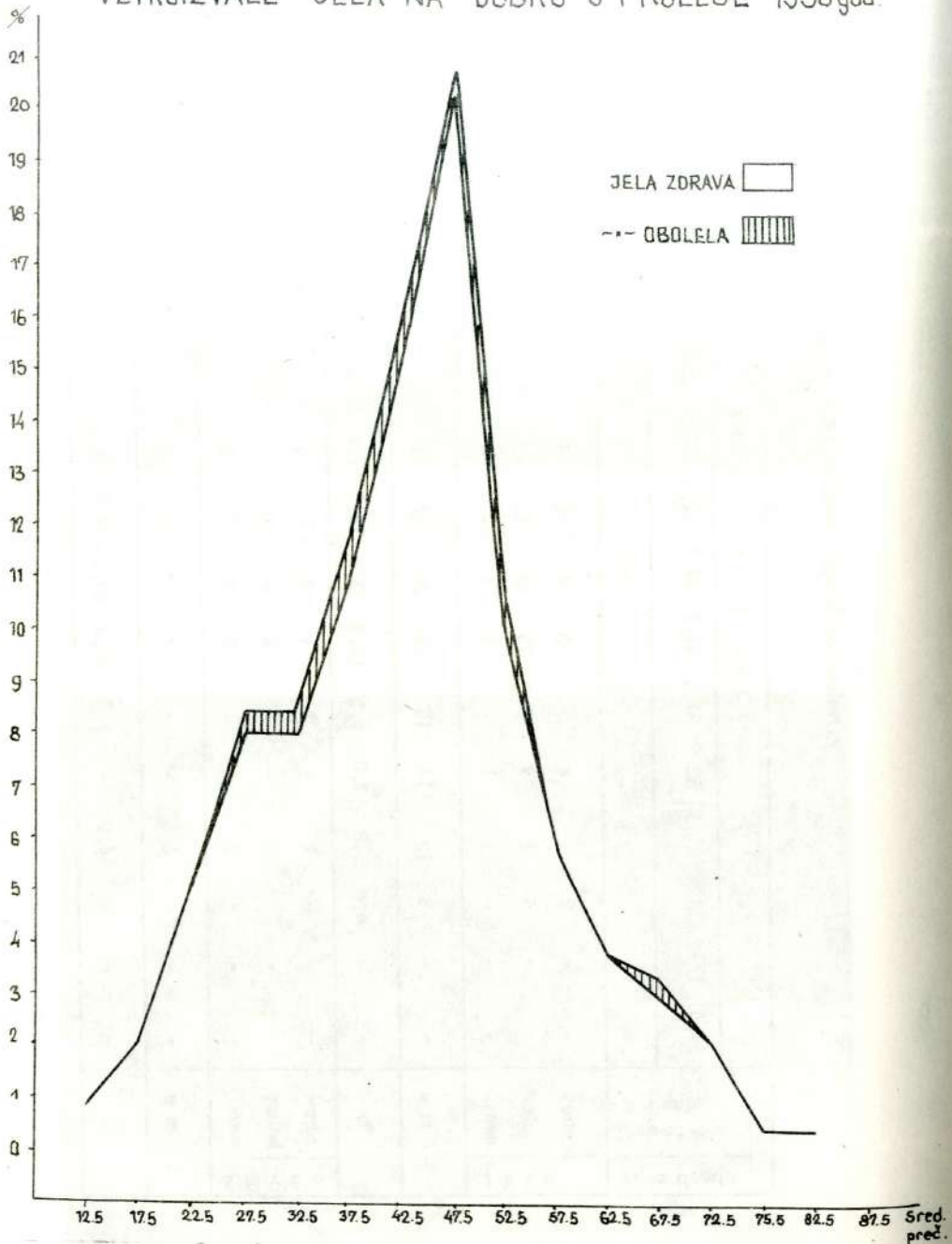
Sl. 7. Nepravilni hodnici izdubeni u polutruhom pridanku
od *C. herculeanus* Lin.

Vetroloži na Dobru u proleće 1958. godine

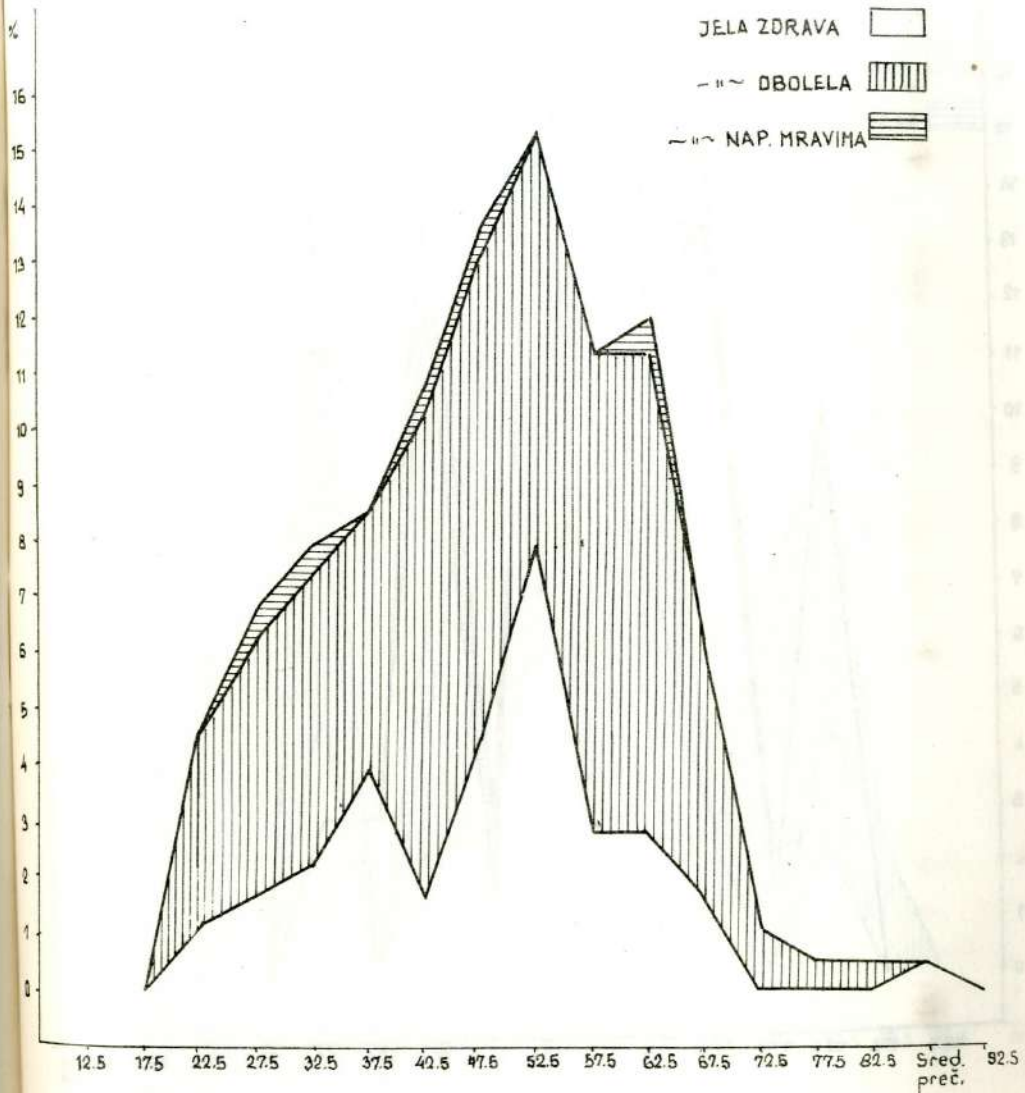
Tabela 18

Vrsta drveta	Zdravstveno stanje	Debljinski stepen																
		cm																
		12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5	77,5	82,5	87,5	
Jela	zdrav	-	-	2	3	4	7	3	8	14	5	5	3	-	-	-	1	55 31,2
	bolest	-	-	6	8	9	8	15	15	13	15	15	8	2	1	1	-	116 65,9
	mrtvi	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	5 2,9
s u m a		-	-	8	12	14	15	19	24	27	20	21	11	2	1	1	1	176
%		-	-	4,6	6,8	8,0	8,5	10,8	13,6	15,3	11,4	11,9	6,2	1,1	0,6	0,6	0,6	
Smerak	zdrav	-	-	5	2	4	1	1	3	1	1	4	-	1	-	-	-	11 25,6
	bolest	-	-	-	2	-	1	4	-	3	1	-	-	1	1	-	-	13 30,2
	mrtvi	-	-	-	2	-	1	2	4	2	3	-	3	2	-	-	-	19 44,2
s u m a		-	-	-	6	-	3	7	7	6	5	1	3	4	1	-	-	43
%		-	-	-	14,0	-	7,0	16,3	16,3	14,0	11,6	2,3	7,0	9,3	2,3			

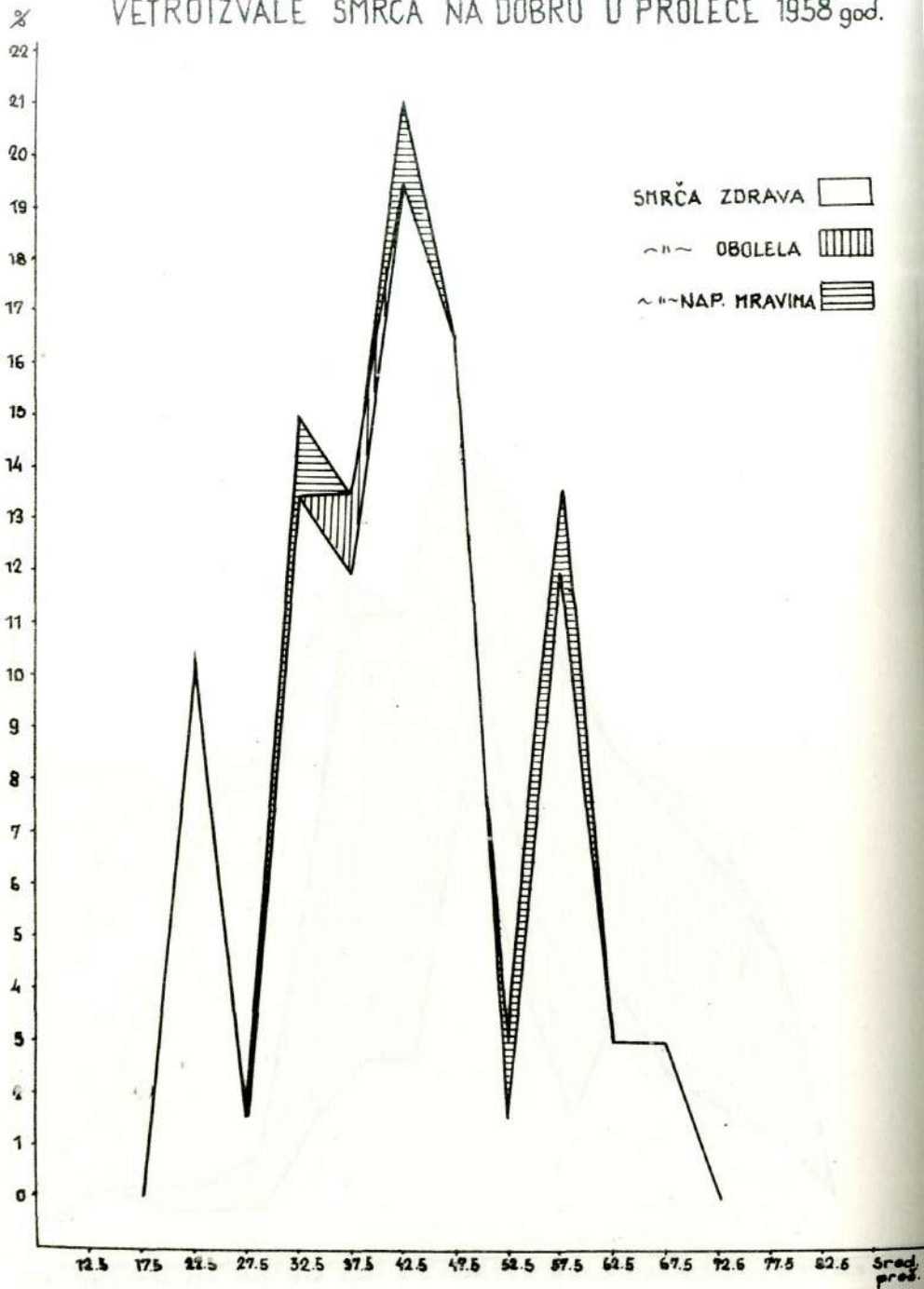
VETROIZVALE JELA NA DOBRU U PROLEĆE 1958 god.



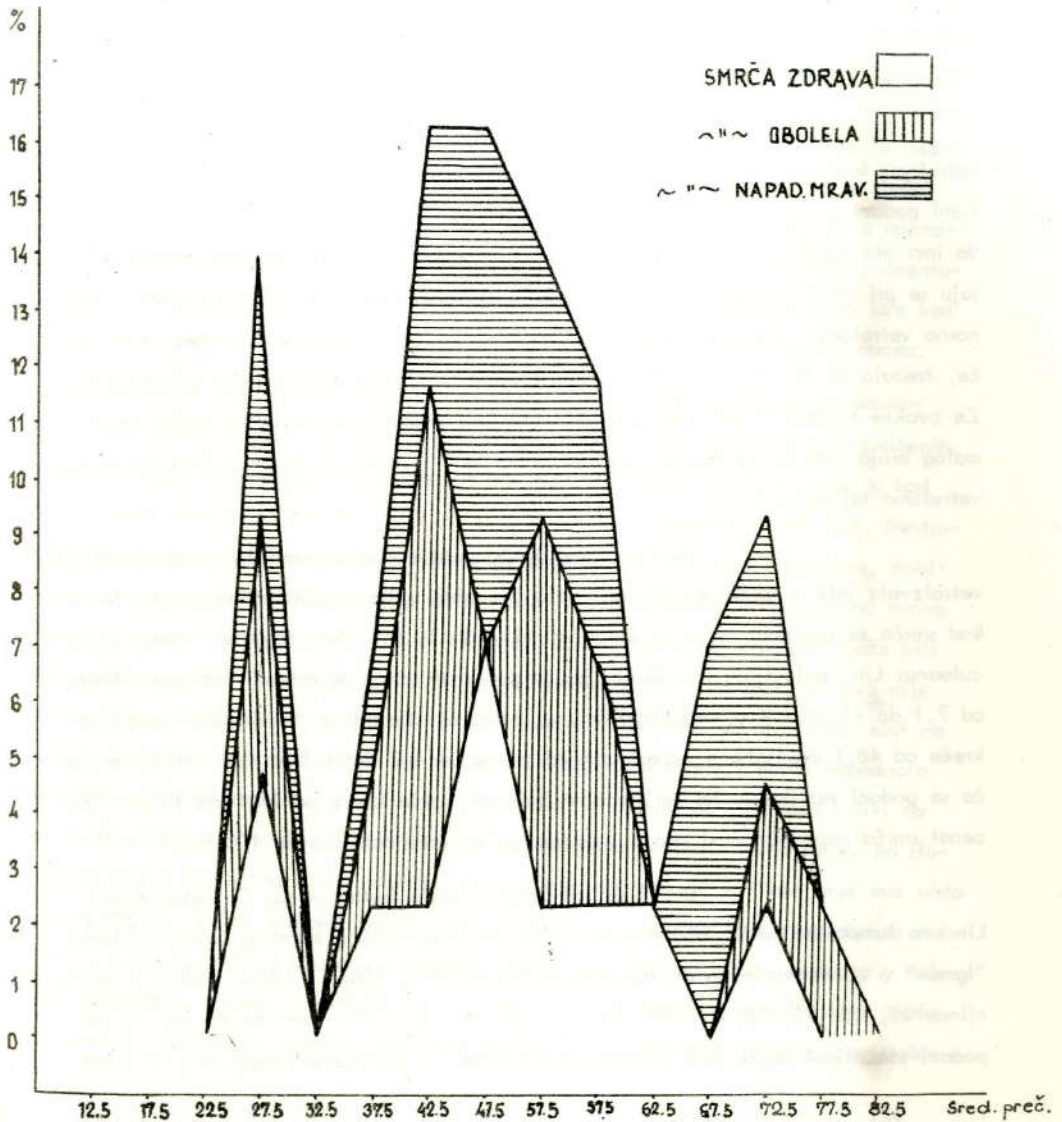
VETROLOMI JELA NA DOBRU U PROLEĆE 1958 god.



VETROIZVALE SMRČA NA DOBRU U PROLEĆE 1958 god.



VETROLOMI SMRČE NA DOBRU U PROLEČE
1958 god.



vetroloma nego vetroizvala i da su najjače stradali srednji debljinski stepeni. Uzrok što su baš srednji debljinski stepeni najugroženiji od mrava treba tražiti u zdravstvenom stanju stabala srednjih debljinskih stepena na Dobru, u njihovom brojnom stanju (srednje debelih stabla ima više od debelih a manje od tankih), kao i to što su stabla srednjih debljinskih stepena obično usled dužine života stekla oštećenja kroz koja mravi, kao što je već ranije rečeno, lakše prodiru u stablo. Možemo zaključiti da kod jela dolazi do vetroloma u većem broju slučajeva usled oboljenja nego usled napada mrava, a da kod smrča veći broj strada usled napada mrava a manji broj usled oboljenja.

Pada u oči da je broj stabala nastradalih od vetroizvala i vetroloma kod jele veći nego kod smrče. Omer smese u odeljenjima za koje su sakupljeni podaci o vetroizvalama odnosno vetrolomima je, što se bar četinara tiče, takav da ima oko 75 % jela i 25 % smrča. Slični podaci sa neznatnijim odstupanjima dobijaju se pri izračunavanju vrednosti stradalih stabala smrče i jele od vetroizvala, odnosno vetroloma. Međutim, s obzirom na gradju i oblik korenovog sistema jele i smrče, trebalo bi da smrča strada nešto jače od izvala, a jela nešto jače od vetroloma. Za ovakve tvrdnje bi bili potrebni veći brojčani podaci, ali se i kod ovako relativno malog broja vidi da je kod vetroizvala odnos jela : smrča 77 % : 23 % a da je kod vetroloma taj odnos 80 % : 20 %.

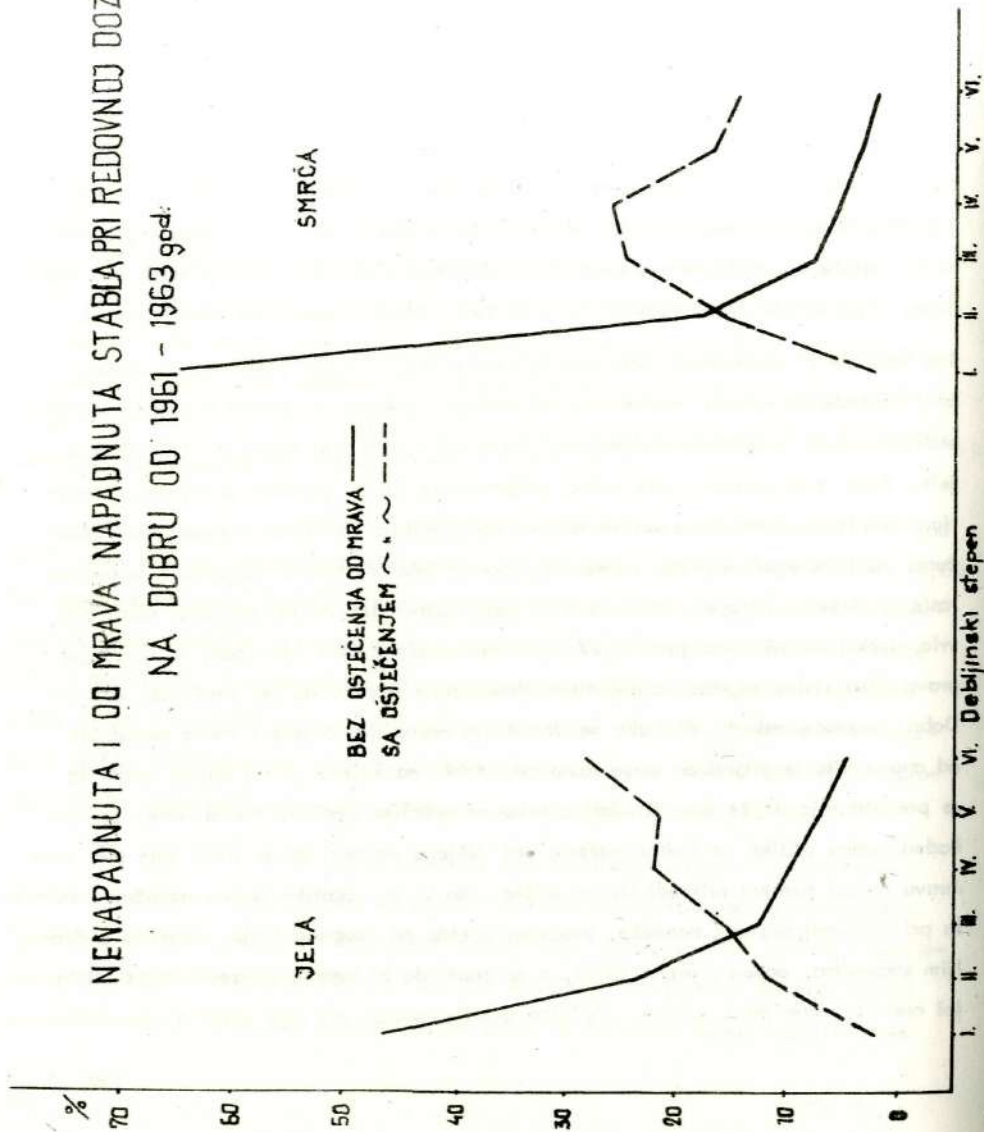
Odnosi u debljinskim stepenima su različiti i nepravilni. Kod vetroizvala jele se procenat obolelih jela po debljinskim stepenima kreće od 2 do 12,5% kod smrča se procenat obolelih kreće od 11,1 do 50,0%. Sem toga se i mravi *C. herculeanus* Lin. pojavljuju kao faktor jer se procenat smrča napadnutih od mrava kreće od 7,1 do 11,1%. Kod vetroloma jela se procenat obolelih u debljinskim stepenima kreće od 48,1 do 100% a napadnutih od mrava od 4,2 do 8,3%. Kod vetroloma smrča se podaci razlikuju, jer se procenat bolesnih smrča kreće od 20,0 do 100% a procenat smrča napadnutih od mrava u procentu se kreće od 28,6 do 100 %.

Da bi se još bolje osvetlio štetan uticaj *C. herculeanus* Lin. na šumsku privredu, dobijeni su podaci od Fakultetskog šumskog oglednog dobra "Igman" o izvršenim redovnim doznakama tokom 1961, 1962. i 1963. godine u odeljenjima: 12, 13, 15, 16, 18, 19, 23, 25, 39, 40, 86 i 96. Površina za koju su ovi podaci sakupljeni iznosi 852 hektara visoke šume. Iz priložene tabele broj 19 može

se zaključiti da 44,8% odnosno 63,8% otpada na stabla do 20 cm prsnog prečnika i da je procenat učešća stabala kako jele tako i smrče oštećenih od mrava u ovom debljinskom stepenu minimalan. Upoređujući dalje podatke po debljinskim stepenima raspoređenih stabala oštećenih odnosno neoštećenih od mrava (grafikon broj 17), viđećemo da su kod jele pri doznaci procentualno najzastupljenija zdrava stabla I debljinskog stepena, to jest najtanja, a najmanje su zastupljena stabla VI debljinskog stepena, to jest najdeblja. To je potpuno razumljivo jer, prvo, ima najmanje jako debelih stabala a potrebno je pri doznaci iz sastojina ukloniti sav potišteni podrast, koji je ili suv ili polusu. Kod stabala jela oštećenih od mrava slučaj je obrnut, jer se mravi ne useljavaju rado u tanja stabla, nego najradije biraју stabla od IV debljinskog stepena naviše. Kod smrčevih stabala neoštećenih od mrava isti je slučaj kao i kod jele, to jest doznačeno je najviše stabala I debljinskog stepena a najmanje VI debljinskog stepena. Kod stabala smrče oštećenih od mrava krivulja procentualnog učešća po debljinskim stepenima ne pokazuju tendenciju stalnog rasta kao kod jele, nego dostiže svoju kulminaciju u IV debljinskom stepenu, pa kasnije opada.

Na kraju se iz uporedjenja podataka iz tabele broj 19 može videti da se ukupan broj doznačenih stabala, napadnutih od mrava, u odnosu na ukupan broj doznačenih stabala u gore navedenim odeljenjima, kreće od 1,09% kod smrče do 3,24 % kod jele. Pošto ovaj procenat nije velik, mogao bi se steći pogrešan zaključak. Medjutim, ako izračunamo procentualne **odnose** po pojedinim debljinskim stepenima, dobićemo sasvim drugačiju sliku, naime da procenat učešća stabala napadnutih od mrava raste iz stepena u stepen, tako da u VI debljinskom stepenu taj procenat može biti vrlo visok i iznositi kod jele 16,22 %, a kod smrče 8,00%. Pa ipak, ni ovo nije prava slika visine napada po pojedinim debljinskim stepenima, jer stručnjaci koji na Dobru sprovode redovnu doznaku ne doznačuju svako stablo jele i smrče napadnuto od mrava, što je pogrešno, nego samo ona stabla na kojima je taj napad toliki da se pretpostavlja da će drvo stradati u roku od nekoliko godina. Prema tome, po slobodnoj oceni prilika na Dobru možemo bez daljega smatrati da su štete koje ova vrsta mrava nanosi šumskoj privredi Dobra velike i da bi se, ukoliko se sva napadnuta stabla pri redovnoj doznaci doznače, procenat učešća od ukupnog broja, naročito u debljim stepenima, popeo i preko 25 %, a to znači da bi šumska privreda Dobra imala još osetniji materijalni gubitak. Veličina gubitka postoji ali nije vidljiva, jer stabla

NENAPADNUTA I OD MRAVA NAPADNUTA STABLA PRI REDOVNOJ DOZNACI
 NA DOBRU OD 1961 - 1963 god.



Redovna doznaka u nekim odeljenjima Dobra
u 1961. 1962. i 1963. godini

Tabela 19

Vrsta drveta	Zdravstveno stanje	Debljinski stepen						Suma
		I	II	III	IV	V	VI	
		k o m a d a						
Jela	neoštećeno	12308	5419	3235	2522	1852	1291	26627
	oštećeno od mrava	17	103	137	194	191	251	892
	S u m a	12325	5522	3372	2716	2043	1541	27519
	%	44,8	20,1	12,2	9,9	7,4	5,6	3,24
Smrča	neoštećeno	12151	3361	1390	992	588	345	18827
	oštećeno od mrava	5	33	51	54	35	30	208
	S u m a	12156	3394	1441	1046	623	375	19035
	%	63,8	17,8	7,6	5,5	3,3	2,0	1,09

stradaju naknadno, te se mogu još u manjoj meri iskoristiti. E i d m a n n (prema E s c h e r i c h u 13) smatra da je 3 - 5 % svih stabala u šumi napadnuto od predstavnika genusa C a m p o n o t u s. Ova pretpostavka se može bez daljeg primiti kao tvrdnja, jer iz prikaza redovne doznake ono nekoliko odeljenja na Dobru izlazi da se broj napadnutih stabala po vrstama, od ukupno doznačenih, kreće od 1,9 do 3,24%. Ne smemo zaboraviti ni činjenicu da su neposredno pre redovne doznake duvali olujni vetrovi u 1958, a naročito u 1959. godini, koji su oborili već oštećena stabla, te bi procenat koji navodi E i d m a n n bez daljega trebalo primiti kao realan.

Ilustracije radi, prikazaće se visina štete po 1 m³ drveta. Poznato je da se napadnuti delovi stabla mogu iskoristiti delimično za ogrev, a delimično za celulozu. Trupac dug 6 metara i srednjeg prečnika od 50 cm ima zapreminu

od 1,18 m³ drveta. Obično se samo 50 % napadnutog debela može iskoristiti za ogrev i celulozu, to jest po 25 %; to bi značilo da se može dobiti 0,295 m³ ogrevnog i 0,295 m³ celuloznog drveta. Prostorni metar četinarskog ogrevnog drveta košta 2.000 dinara, a jedan prostorni metar celuloznog drveta četinara II klase 8.850 dinara. Prema tome će se pri prodaji ostvariti iznos od 3.200 dinara. Trupac zapremine 1,18 m³ cenit se po 1 m³ I klase 15.000 dinara; prema tome bi vrednost toga trupca, da nije napadnut, iznosila 17.700 dinara. Šteta samo na ovom trupcu iznosi 14.500 dinara. Prema tome se šteta po 1 m³ može ceniti na 12.300 dinara. Obračunavajući grubo samo za stabla napadnuta mravima iz tabele broj 19, i pod pretpostavkom da je na svakom napadnutom stablu bilo oštećeno 0,75 m³ drveta, Dobro je pretrpelo štetu od preko 12 miliona dinara. (Cene za ovaj obračun važe za 1964. godinu za Fakultetsko šumsko ogledno dobro "Igman").

Da bi se sprečile štete od mrava roda *Camponotus*, a naročito *C. herculeanus* Lin., primenjivane su različite metode suzbijanja, od hemijskih do bioloških. Od novijih autora *E i d m a n n*, H. (8) predlaže blagovremenu seču i izradu napadnutih stabala. *H e s s B e c k* (30) isto tako predlaže blagovremenu seču i izradu napadnutih stabala. *P r e l l*, H. (40) predlaže spaljivanje napadnutih stabala. *E s c h e r i c h*, K (13) predlaže da se izvrši seča i izrada svih stabala na kojima je konstatovan napad mrava roda *Camponotus* ili da se fumigantima koji bi se ubrizgali u napadnuta stabla reši problem. Slično predlažu i *K o v a č e v i ć*, Ž. (37) i *Ž i v o j i n o v i ć*, S. (53 i 54). *G o e t s c h*, W. (18 i 19) je trovanjem slatkih sokova utrobnim insekticidima pokušao primeniti hemijska sredstva, u borbi protiv mrava roda *C a m p o n o t u s*. Sem toga je izvršen i pokušaj trovanja belančevinaste hrane sa istim ciljem. Na žalost, oba pokušaja su dala negativne rezultate. Kada bi ova metoda i bila efikasna, sem mrava roda *Camponotus* stradali bi i korisni mravi roda *Formica*. *G o e t s c h* W. predlaže, dalje, da se pri suzbijanju upotrebljava aparatura za fumigaciju *Horapatronama*. Uspeh fumigacijom je postignut u zatvorenim prostorijama, međutim u prirodi ova metoda nije bila isprobana. *S c h w e r d f e g e r*, F. (42) predlaže suzbijanje hemijskim sredstvima za vreme vegetacione periode, a zimi seču stabala i spaljivanje napadnutog dela stabla.

Za prilike u kojima se nalaze šume na Dobru, najefikasniji metod sa sastojao iz mera predohrane i direktnih mera borbe. Kao što je već ranije rečeno, mravi nagrizaју stabla samo na mestima gde je usled bolesti, oboljenja ili oštećenja od insekata otpala kora na prizemnom delu stabla. Prema tome bi se na Dobru pravilnim provođenjem zaštitnih mera pri seči šuma sprečilo oštećenje starijih stabala koja posle seče ostaju u šumi. Od bioloških mera borbe bi bilo korisno ne uznemiravati detliće a naročito crnog detlića, *D. martius* L., koji, s jedne strane, predstavlja odličan indikator za pronalaženje stabala u kojima su se naselili mravi roda *Camponotus*, a, s druge strane, ova vrsta detlića predstavlja dosta jak redukcionni faktor, jer on u potrazi sa hranom zimi buši veće partije debla u kojima ima ovih štetnih mrava. *D. martius* L. se zimi skoro isključivo hrani mravima iz stabala, pa izvrši priličnu redukciju ne samo radnica nego i mužjaka, a naročito ženki koje bi do godine po kopulaciji, počele da osnivaju nova mravlja društva. Sem toga, napad detlića stvara neregularno stanje u mravljem društvu, jer kroz načinjene otvore u drvo prodire hladnoća, te i na taj način mravlje društvo pretrpi izvesne gubitke. Na kraju, detlić pojede priličnu količinu radnica jednog mravljeg društva, te do godine, s obzirom na mali broj radnica, ne dolazi do formiranja većeg broja polnih životinja. Na kraju, napad detlića je i najjeftiniji indikator za konstatovanje napada ovih štetnih mrava.

Od direktnih mera borbe protiv ovog štetnog mrava na Dobru, najefikasnije bi poslužila pravovremena letnja doznaka svih napadnutih stabala, bez obzira u kojoj se fazi napad nalazi, i zimska seča tokom leta doznačenih napadnutih stabala. Letnja doznaka bi se preporučila, jer se samo leti može sa sigurnošću konstatovati napad ovog mrava po rasutom odbačenom iverju koje leži oko iskopanih otvora. Vetar i kiša raspu, odnosno raznesu iverje, pa se ne može odmah ustanoviti da li je ili nije stablo napadnuto; zimi sneg prekrije podnožje stabla i iverje se uopšte ne može videti. Sem toga, kao što je već rečeno, i rupe, iskopane od detlića ne samo na stablu nego i na pridanku ili debljim žilama, zimi usled snega nisu uvek vidljive.

Ovako doznačena stabla treba seći zimi jer su mravi usled hladnoće obamrli. Napadnuti deo seči na razmaku od 1 metra dužine i ovako odrezane trupčice, dalje cepati u cepanice. Sve napadnute delove sagoreti a ostatak cepa-

nica koji nije napadnut iskoristiti. Sagorevanje je apsolutno potrebno, jer bi ukoliko se ono ne izvrši, moglo pod izvesnim uslovima doći do ponovnog obnavljanja zajednice, koja bi se mogla preseliti sa nastankom sezone u neke od susednih stabala. Ranije se napadnuti deo ostavljao u šumi, pa je mravlje društvo obično nesmetano i dalje živelo, proizvodilo polne životinje i često se pri pronalasku pogodnog stabla preseljavalo u novo stablo koje je ubrzo bilo jako oštećeno, jer se u stablima obično nalaze već jaka društva ovog štetnog mrava.

Razumljivo je da bi najefikasniji način za pronalaženje napadnutih stabala bila već ranije pomenuta metoda D.F. Riorddana, sa aktivnim jodom i Gajgerovim brojačem, ali za sadašnji stepen razvića zaštitnih mera na Dobru, bolje rečeno u Šumskoj privredi SRBIH, ova metoda ne bi došla u obzir.

Rod *L a s i u s* Fabricius

U ovom rodu se nalazi samo jedan predstavnik koji u izvesnoj meri može biti štetan; to je *Lasius* (*Dendrolasius*) *fuliginosus* Latreille. Već je ranije rečeno da u prilično jakoj meri za svoje nastambe koristi drvo i drvene delove, npr. na Dobru u 60,9% slučajeva. Na Dobru se ova vrsta naseljava samo u četinarskim vrstama drveta (smrča i jela, ali nikad nije nadjen na belom boru) dok se inače može naći i u drugim vrstama drveća: topoli, vrbi itd.

Ova vrsta se naseljava u iskopanim hodnicima u šupljinama u drvetu izjedenoj od drugih vrsta insekata. Na Dobru blizu Lasičkog stana nadjen je trupčić u kome je konstatovano tipično oštećenje od mrava roda *Camponotus*. Međutim, pri detaljnijem pregledu je ustanovljeno da je pravi domaćin iz nekih razloga nestao a da su se mravi *L. fuliginosus* Fabric. uselili i produžili razaračku delatnost. Dokaz je bio taj što je oko trupčića sve bilo puno sitnih iveraka koje su ovi mravi izgrizali i izbacivali kroz otvore na prerezu.

Suzbijanje ove štetne vrste mrava možemo provesti na isti način kao i mrava roda *Camponotus*.

Podrod *F o r m i c a* Forel

Mnoge vrste mrava koriste belančevinaste materije u većoj

ili manjoj meri pri svojoj ishrani. Do belančevinastih materija mravi najlakše mogu doći lovom na insekte. S obzirom na veliku lovnu produktivnost, izgleda da mravi podroda *Formica* imaju najveće potrebe za belančevinastim materijama. Ovi mravi, da bi snabdeli sebe i svoje larve dovoljnim količinama belančevinastih materija, love sve moguće male životinje koje mogu savladati; najčešće kao plen padaju razne vrste insekata. Zato ove vrste mrava možemo smatrati kao vrlo korisne vrste za šumsku privredu.

Da bi se rešilo pitanje u kojoj meri se ovi mravi hrane insektima a u kojoj meri ekskrementima biljnih vašiju ("medna rosa"), vršena su istraživanja, pa, npr., *Z o e b e l e i n, G.* (51) smatra da se u godinama kada nema kalamiteta ishrana mrava *F. polyctena* Foerst. sastoji iz 62% ekskremenata lišnih vašiju, 33% od insekata a 5% od soka pupoljaka ili uroda semena. Isti autor je izračunao da je pri ovakvom stanju po jednom mravinjaku prosečna potrošnja 290 do 320 kg "medne rose" ili 60 do 65 kg suhe slatke materije godišnje. Ako bismo ovaj zaključak primili kao tačan, izlazi da bi u godinama kada nema prenamnožavanja ovakvom mravinjaku za normalan život svojih žitelja trebalo oko 165 kg insekata tokom sezone. S druge strane, po istraživanjima koje je sproveo *A y r e, G.L.* (2), mravinjak ove iste vrste mrava ne napreduje i ne proizvodi normalan broj polnih životinja ako se pri ishrani u laboratoriju ne dodaje dovoljna količina belančevinastih materija, obično u vidu sečenih gusenica ili larvi muva. Iz svega navedenog se može izvesti zaključak da je za normalan život mravljeg društva *F. polyctena* Foerst. potrebna izvesna količina belančevinastih materija, unetih u mravinjak u obliku ulovljenih ili nadjenih insekata ili drugih sitnih životinja.

Drugo pitanje koje treba razmotriti je u kojoj meri mravi love štetne odnosno korisne insekte. Ukoliko bi mravi lovili u većoj meri korisne insekte, koji kao predatori odnosno paraziti napadaju za privredu štetne insekte, korist mrava za šumsku privredu bila bi mnogo manja nego što se smatra. *Z w i l f e r, W.* (52) misli da u normalnim godinama kod plena koji se unosi u mravinjak štetni insekti u odnosu na korisne i indiferentne stoje kao: 50 : 50. Zato autor smatra da moravi podroda *Formica* nemaju onaj selektivni značaj koji im mnogi istraživači pridaju. S druge strane je *E i d m a n n, H.* (8) svojim istraživanjima pokazao da se plen *F. rufa* L. sastoji iz 42% za privredu štetnih insekata, 28% indiferentnih i 16%

korisnih insekata; ostatak od 14% otpada na plen koji se nije mogao identificirati, ali se uglavnom sastojao od raznih delova gusenica, pa se, prema tome, nikako ne mogu ubrajati u korisne vrste insekata. Sem toga, isti autor je primetio da se u godinama kada neka vrsta postane već primetno štetna procenat unesenih štetnih insekata u mravinjak penje i na 91 %. Upoređujući podatke Zwölfera i Eidmanna, pa da u oči da su rezultati otprilike jednaki, samo što su podaci gledani iz raznih uglova posmatranja.

Za šumsku privredu nije važan samo procenat štetnih insekata, nego i broj insekata koji se tokom sezone unosi u jedan mravinjak. O tome su mišljenja podeljena, ali su i podaci uzimani ne samo sa različitih lokaliteta nego i sa mravinjaka različitih vrsta. Da pomenemo samo najrazličitija mišljenja. Dok, npr., E s c h e r i c h, K. (prema Gösswaldu 23) navodi da se tokom dana kao plen unosi oko 100.000 insekata u jedan mravinjak (10 miliona godišnje), S t ä - g e r, R. (43) navodi da sezona unošenja insekata u mravinjak traje svega 100 dana i da se za to vreme unese svega 200.000 insekata. Medjutim, ovde se radi o lokalitetu na 2.000 metara nadmorske visine i o vrsti *F. nigricans* Em. (*Formica rufa pratensis*) koja i inače nije vrlo aktivan lovac na insekte. S druge strane, F o r e l (prema Eidmannu, H.8) smatra da tokom sezone od 200 dana žitelji jakog *F. rufa* L. mravinjaka ulove 4 miliona insekata, što nije mali broj. Pri diskusiji o brojnosti plena mora se uvek voditi računa o tome o kojoj se vrsti mrava radi, na kojoj se nadmorskoj visini mravinjak nalazi i u kakvom ambijentu, to jest u kakvom se tipu šume mravinjak nalazi i, na kraju, u kakvom se zdravstvenom stanju nalazi šuma u okolini mravinjaka. Detaljno upoređivanje se može vršiti samo u slučaju ako se vodi računa o navedena četiri momenta.

O tome koje vrste insekata padaju kao plen mrava navodi G ö s s w a l d, K. (23) čitav niz autora koji su se ovim problemom bavili i ustanovili da mravi uništavaju mnoge vrste insekata: tvrdokrilce, opnokrilce, muve, leptire, skakavce, jednom rečju, love i uništavaju pojedinačno predstavnike skoro svih redova. Jasno je da brže, snažne i jako hitinizirane vrste nisu u mogućnosti da savladaju, ali privredno štetne vrste insekata uglavnom nemaju gore navedene karakteristike. Sem insekata, mravi našeg areala mogu savladati i razne stonoge, pauke i

gliste. Jednom rečju, redukcioní uticaj mrava podroda *Formica* u jednoj nenarušenoj biocenozi može biti veliki. Razumljivo je da ovaj redukcioní utisak dolazi u još jačoj meri do izražaja ako se radi o počecima prenamnoženja. Na žalost, pozitivni uticaj opada sa nadmorskom visinom.

Mravi ovog podroda kao, uostalom, i svi drugi članovi jedne biocenoze, deluju svojim učestvovanjem na različite načine na nju. Sem već pomenutog lova na insekte, koriste oni, s jedne strane, mnogim živim bićima za ishranu, a, s druge strane, sem što love manje životinje, mravi su prisno vezani uz razne biljne, štitaste i lisne vaši, od kojih za svoje održavanje iskorišćavaju ekskremente koji su slatki i koji se popularno zovu "medna rosa". To korišćenje "medne rose" od strane mrava izaziva prepirku mnogih prirodnjaka i svodi se na sledeće: ako se mravi hrane uglavnom "mednom rosom" a samo izuzetno insektima, oni ne samo što predstavljaju konkurente pčelama, nego stalnim draženjem vaši, u vezi s dobijanjem "medne rose", direktno utiču na intenzitet sisanja biljnih sokova, što štetno utiče na biljku. Dalje štete nanose mravi čuvanjem vaši od neprijatelja.

P l o c h, L. (39) smatra da mravi nisu korisni jer se hrane "mednom rosom" i da jedino mogu da posluže kao indikator za jači napad vaši na stabla, jer takva stabla mravi u većoj meri posećuju. Z o e b e l e i n, G. (51) smatra, kao što smo već pomenuli, da je za održavanje jednog mravinjaka potrebno 60 do 65 kg suve šećerne materije, to jest 290 do 320 kg "medne rose". Sem toga, isti autor tvrdi da se proizvodnja "medne rose" po hektaru kreće od 140 do 500 kg suve šećerne materije, zavisno od vrste i smese šume. M u l l e r, H. (38) navodi da mravinjak prečnika 5 m i visine 1/2 metra treba godišnje 150 do 200 litara "medne rose", odnosno oko 30 do 40 kg suve šećerne materije po jednom stablu, a ako je jako napadnuto vašima, prinos "medne rose" može zavisno od vrste i starosti biti 30 - 70 kg tokom jedne sezone. Isti autor smatra da, na primer, *Lachnus bogdanowi* Mordw., ako se u većoj meri pojavi na smrči, može čak i da dovede do sušenja, a sigurno je da usled dejstva vaši dolazi do smanjenja prirasta za 10% po jako napadnutom stablu. P t e r o c h l o r u s e x s i c c a t o r Alt. (*Schizodryobius palipes* Htg.) vaš koja napada bukvu, može, ako se nadje na stablima u većoj meri, dovesti do sušenja grana na starijim bukvama i do potpunog sušenja mladih bukava.

Zato se autor solidariše sa Wellensteinom da je naseljavanje mrava "u bukovim i za bukvu dostupnim borovim sastojinama" nepreporučljivo. Sem toga, Wellenstein, G. (50) je ustanovio da je u blizini mravinjaka populacija vašiju na stablima gušće nego tamo gde mravinjaka nema.

* S druge strane, mnogi autori odnos mrava i vašiju ne smatraju opasnim za šumske sastojine. K l o f t, W. (35) smatra da se od 69 raznih vrsta lisnih vašiju sa kojima *F. rufa* L. ima odnose samo mali broj vrsta nalazi na važnim vrstama drveća. Autor smatra, na primer, da još nije dokazano da li se hrast suši usled napada *Lachnus roboris* L., kao ni to da li do sušenja bukve dolazi usled jačeg napada *Lachnus excisator* Alt. ili usled *Nectria ditissima* Tul., te smatra da se samo ona stabla usled napada vašiju suše kojima stanište ne odgovara. Sem toga, mravi se plaše vašiju sa voštanim navlakama. Dobra strana lizanja "medne rose" od strane mrava i pčela je u tome što ono sprečava pojavu gljivica prouzrokovaca čadjavice, fam. *Perisporiaceae*, koja se pojavljuje na lišću poprskanom mednom rosom, čime nanosi štete biljkama jer smanjuju asimilizaciju. K l o f t, W. (36) je istražio kakav uticaj vaši sisanjem sokova vrše na domaćina, te smatra da su štete do kojih od vašiju, posredstvom mrava, u šumi dolazi obično takve da na prirast ne utiču u većoj meri. Učestana poseta krošenja od strane mrava još ne znači da svi mravi koji se vraćaju niz debla učestvuju u lizanju medne rose, jer, u stvari, dobar deo njih nosi u voljci sokove dobijene napadom na razne insekte; sva "medna rosa" ne završava u voljkama predstavnika podrođa *Formica*, nego su i ostale vrste mrava često veliki ljubitelji "medne rose". Na kraju se autor osvrće i na tvrdnju da vaš, *Schizodryobius pallipes* Htg., masovnom pojavom na bukvi i sisanjem sokova dovodi do potpunog sušenja mlađih i delimičnog sušenja starijih stabala, pa svojim istraživanjima dokazuje da ova vaš voli suve i tople šume, te se zato može naći samo na rubu dobro sklopljenih sastojina. U krajnjoj liniji, može se pribeći zameni bukve grabom.

Rezimirajući sve navedeno, možemo smatrati da mravi podrođa *Formica* sastojinama ne nanose štete posetom vašiju, ali da se, kao što tvrdi G e o r g i j e v i ć, E. (16) i mnogi drugi autori, mravi podrođa *Formica* mogu koristiti samo protiv izvesnog broja štetočina, kao što su: *Pristiphora abietina*

Christ., Bupalus piniarius L., Panolis flammea Schiff., Diprion pini L., Tortrix viridana L., Epiblema tedella Cl., itd.

O korisnom uticaju predstavnika podroda Formica ne može se mnogo reći jer se, kao što je već u I delu ovoga rada rečeno, celo Dobro nalazi uglavnom na nadmorskoj visini preko 1.000 metara nadmorske visine, što uglavnom nema većih kompleksa čistih sastojina četinaru, te je usled toga biocenozu u priličnoj ravnoteži. Jedine opasnije štetočine su potkornjaci, ali, kao što je već rečeno, njih korisne vrste mrava ne mogu ni na nižim nadmorskim visinama savladati i održati u normalnom broju.

V ZAKLJUČAK

Cilj rada je bio istražiti faunu Formicida i osvetliti privredni značaj mrava na Dobru, to jest na planini Igmanu. Rad je napisan na osnovu istraživanja obavljenih u periodu od 1958. do 1963. godine, kao i na osnovu najvažnije do sada objavljene literature iz toga područja.

Kako je planinski masiv Igmana, pored svog opšteg kontinentalnog klimatskog karaktera, izložen i mnogim uticajima mediteranske klime, to je u geografsko-orografskom pogledu planina Igman u mnogo čemu specifična, pa se to delimično odražava i na faunu Formicida. To treba imati u vidu pri razmatranju zaključaka proizašlih iz ovoga rada.

Iz rezultata do kojih se u ovom radu došlo mogu se doneti sledeći zaključci:

1. Na Dobru su konstatovani predstavnici podfamilija: Myrmicinae (sa 5 rodova i 18 vrsta), Dolichoderinae (sa 1 rodom i 1 vrstom) i Formicinae (sa 3 roda i 22 vrste). Predstavnici podfamilije Ponerinae na Dobru nisu konstatovani.

2. Visinsko rasprostranjenje predstavnika roda *Myrmica* kao i način života samo se uglavnom slažu sa navodima iz literature. Tako, npr., *M. ruginodis* Nyl., prema podacima F o r e l a (iz Stitza 44.), ide svega do 1.600 metara nadmorske visine, dok se on na Dobru može naći i do 1.780 metara nadmorske visine; *M. sulcinodis* Nyl. je na Dobru nadjena do 1.200 metara nadmorske visine a po F o r e l u je to tipično alpska vrsta i naseljava planinske masive do 2.400 metara nadmorske visine; *M. scabrinodis* Nyl. mravinjake po S t i t z u (44) nalazimo najčešće pod kamenjem, dok su na Dobru mravinjaci ove vrste često gradjeni od zemlje.

3. Iz roda *Tetramorium* nadjena je na Dobru samo jedna vrsta - *T. caespitum* Lin. Ovo je najčešća vrsta na Dobru, te je nadjeno 692 mravinjaka. Ova vrsta ima i najveći dijapazon visinskog rasprostranjenja, pa se i na Dobru može naći od 550 do 1.950 metara nadmorske visine.

4. Iz roda *Tapinoma* nadjena je samo jedna vrsta - *T. erraticum* Latr. Dijapazon visinskog rasprostranjenja na Dobru je od 650 do 1.490 metara nadmorske visine. U Švajcarskoj se može naći samo do 1.200 metara nadmorske visine.

5. Iz roda *Camponotus* nadjeno je na Dobru tri vrste i to: *C. herculeanus* Lin., *C. ligniperda* Latr. i *C. vagus* Scop. Prva vrsta predstavlja na Dobru najjači štetni privredni faktor, jer se u većini slučajeva useljava u živa stabla (u 53,8% slučajeva) smrče i jele, a, s druge strane, što je u šumskim kompleksima nalažena u 79,2% slučajeva. Ostale dve vrste naseljavaju stabla u manjoj meri (13,7 i 16,7 %), te ne čine veće privredne štete na Dobru.

6. *C. herculeanus* Lin. najčešće naseljava biljnu asocijaciju *Abieti - Fagetum* (u 78,7% slučajeva). Dijapazon visinskog rasprostranjenja na Dobru je kod ove vrste roda *Camponotus* najširi, jer se može naći od 600 do 1.760 metara nadmorske visine; ostale vrste imaju užu dijapazon visinskog rasprostranjenja.

7. Pri analizi kompletno sakupljenih mravinjaka (po 6 iz jele i iz smrče) *C. herculeanus* Lin. na Dobru broj jedinki je jako varirao. Kod mravinjaka izvadjenih iz jele se ukupan broj svih jedinki u društvu kretao od 119 do 6.643 jedinki a kod smrče od 1.162 do 20.752 jedinke. Broj mužjaka u odnosu na ukupan broj jedinki kretao se kod jele od 0,8 do 21,9% a kod smrče od 0,8 do 14,4%; broj ženki u odnosu na ukupan broj jedinki kretao se kod jele od 0,0 do 2,3% a kod smrče od 0,5 do 6,0 %. Ovaj nalaz se ne slaže sa navodima E i d m a n n a, H. (11) koji iznosi da je broj ženki uvek veći od broja mužjaka u jednom mravljem društvu. Kod jele se procenat broja mužjaka u odnosu na polne jedinke kreće od 84,6 do 100 % a kod smrče od 63,6 do 96,4%.

8. Do rojenja *C. herculeanus* Lin. je na Dobru dolazilo od kraja maja do sredine avgusta, zavisno od vremenskih prilika. Iz uporedjenja osmatranja rojenja na Dobru i temperaturnih prilika vidi se da je tokom petogodišnjeg osmatranja rojenja dolazilo u vreme kada je mesečna suma dnevnih temperatura $\geq 7^{\circ}\text{C}$ prelazila 6.000°C . Tokom 1961. godine je došlo do masovne pojave oplodjenih ženki na dan 21. juna. Do tako nagle pojave oplodjenih ženki došlo je posle

hladnoće koja se protegla do iza početka maja meseca a zatim je naglo došlo do otopljenja, tako da je u junu suma dnevnih temperatura $\geq 7^{\circ}\text{C}$ iznosila 8712°C , što se tokom petogodišnjih osmatranja nije više ponovilo.

9. Pri istraživanjima na Dobru se pokazalo da u mravinjacima koji su se nalazili na većoj visini u stablima mravi nisu živeli i u zemlji, niti u njoj prezimljavali, kako navodi E i d m a n n, H. (9). Čim se mravlje društvo popne na veću visinu u stablu, stvara se debela pregrada od iverčica i pilotine i onda se u toj pilotini preko leta odneguje podmladak. U otpacima drveta i u pilotini nalazi se potrebna količina vlage i temperature (nastale usled truljenja otpadaka drveta) te postoji potreban optimalni ambijent za nesmetano razviće larvi i lutaka. Pred zimu mravi ne prodiru kroz taj deo nagomilanih iverčica, nego prezimljavaju iznad njih.

10. Dužine radnica, po S t i t z u (44), kreću se od 5 do 12 mm, a merenjem sakupljenih radnica na Dobru dobijene su veličine: na jeli od 6 do 14 mm a na smrči od 6 do 13 mm. Dužine mužjaka, po S t i t z u, kreću se od 9 do 11 mm a na jeli i smrči na Dobru su od 7 do 11 mm. Dužine ženki, po S t i t z u, kreću se od 14 do 17 mm a dužina neoplodjenih ženki na jeli i smrči su se na Dobru kretale od 12 do 16 mm. Jedina matiča ulovljena u mravljem društvu na smrči broj 30 imala je dužinu 16,88 mm.

Pri merenju obeležja stadijuma razvića i kasta na jeli odnosno smrči i njihovom kasnijem statističkom obradom pokazalo se da postoje visoko signifikantne razlike u dimenzijama: dužine i širine jajeta, dužine i širine "vrlo velikih larvi", dužine i širine kokona ženki, kao i kod svih merenih dimenzija neoplodjenih ženki. S obzirom na ovde pomenute visoko signifikantne razlike (razlike koje su samo signifikantne, ili i visoko signifikantne, ali samo kod pojedinih obeležja jednog stadijuma ili kaste, nisu uzimane u razmatranje) stadijuma razvića odnosno kasta sa mravinjaka iz jela odnosno smrča, izlazi da verovatno postoje izvesni uticaji koji uslovljavaju ove razlike. Međutim, to bi tek daljim istraživanjima trebalo potvrditi.

11. Medju predstavnicima roda *Lasius* nadjena je i vrsta *L. (Dendrolasius) fuliginosus* Latr. koja posle predstavnika roda *Camponotus* spada u privredno

štetnije vrste na Dobru. U 60,9% slučajeva su se mravinjaci ove vrste nalazili u drvetu i ležikama četinara (jele i smrče) gde su izgrizali svoje nastambe. Kao ulazni otvor za prodiranje u stablo služe ovoj vrsti razni izletni otvori drugih insekata (Cerambycidae, Buprestidae, Siricidae itd.).

Inače je na Dobru nadjeno 8 do 11 vrsta ovog roda. S obzirom na suvi krečnjački teren, nadjeni su, npr., u većoj meri *L. alienus* Foerst. i *L. umbratus* Nyl. od *L. niger* L. odnosno *L. flavus* Fabr. Mravinjaci su nalaženi obično od 900 do 1.400 metara nadmorske visine, ali je, npr. *L. bruneus* Latr. nalažen i na 1.800 metara nadmorske visine. Ista vrsta je u najvećoj meri nalažena u šumi, to jest u 64,7% slučajeva.

12. Iz roda *Formica* nadjeni su na Dobru predstavnici podroda: *Coptoformica*, *Raptiformica*, *Formica* i *Serviformica*.

Vrsta *C. exsecta* Nyl. je najmnogobrojnija od svih predstavnika roda *Formica*. Nadjeno je u svemu 640 mravinjaka, uglavnom na livadama (u 99,8% slučajeva). Mravinjaci su najčešće bili izgradjeni od trave zeke - *Nardum strictae* L. u 94 % slučajeva, a vrsta je nalažena na nadmorskim visinama od 1.150 do 1.300 metara, to jest na skoro istim lokalitetima na kojima vladaju dobri uslovi za razviće trave *N. strictae* L. Po H ä l l d o b l e r u, K. (32), u Finskoj je ova vrsta naseljavala i retke šume.

Vrsta *R. sanguinea* Latr. je u nešto jačoj meri nalažena na livadama (55,8%) a u manjoj meri u šumi (34,9%). Pošto je ovo jedna od vrsta iz roda *Formica*, predstavlja veću smetnju za naseljavanje i normalan život mravljih društava drugih vrsta.

13. Iz podroda *Formica* na Dobru su nadjene samo četiri vrste, i to: *F. rufa* L., *F. polycтена* Foerst., *F. nigricans* Em. i *F. lugubris* Zett. Sve vrste su najčešće nalažene na livadama (u 94 do 100 % slučajeva) a najzastupljeniji su bili *F. rufa* L. i *F. lugubris* Zett. Dijapazon visinskog rasprostranjenja se kretao od 600 do 1.350 metara nadmorske visine.

14. Na mravinjaku *F. rufa* L. na Velikom polju (1.214 metara nadmorske visine) merene su temperature na površini mravinjaka i na dubinama

5, 15 i 25 cm zemnim termometrima od 16. juna 1961. godine do 31. maja 1962. godine. Merenja su vršena jednom sedmično od 6 do 22 časa. Upoređenje podataka temperatura merenih u meteorološkom zaklonu sa ovim u mravinjacima za 1962. godinu pokazalo je da su srednje mesečne temperature u zaklonu uglavnom niže od temperatura merenih na 5, 15 i 25 cm dubine u mravinjaku. Na 5 cm dubine vlada sasvim drugi temperaturni režim nego na površini mravinjaka odnosno u meteorološkom zaklonu. Oscilacije tokom dana su uvek najmanje na najvećoj dubini, a najveće na površini mravinjaka. Do dnevne kulminacije temperature u mravinjaku dolazilo je u isto vreme sa kulminacijom na površini mravinjaka odnosno u meteorološkom zaklonu. Zbirovi satnih temperatura na 5, 15 i 25 cm dubine u mravinjaku skoro se poklapaju (8199,5°C, 8266,6°C i 8387,0°C). Na površini je suma skoro upola manja, to jest 55 % a u meteorološkom zaklonu svega 42,6% od godišnje sume temperature na 25 cm dubine.

Tokom najhladnijeg perioda nije na dubini od 25 cm u mravinjaku dolazilo do nižih temperatura od -1°C. Kako do uginuća mrava kao i drugih insekata dolazi tek ispod -15°C (B a h m e t j e v) i kako mravi prezimljavaju uglavnom na većim dubinama od 25 cm, sa sigurnošću se može tvrditi da do uginuća usled niskih temperatura u mravinjaku ne dolazi.

Na mrazištu u Velikom polju, gde tokom zime dodje i do nižih temperatura od -40°C, postoje mravinjaci korisnih vrsta mrava, što je još jedan dokaz, da ni jako niske spoljne temperature ne sprečavaju normalno razviće mrava u mravinjaku.

15. Na Dobru nije nadjen veliki broj predstavnika podroda *Serviformica*. Medjutim, *S. cinerea* Mayr. i *S. gagtes* Latr. dolaze na Dobru i na većim nadmorskim visinama od onih koje se navode u literaturi. U šumama Dobra je u najvećem procentu bilo *S. fusca* Lin. i *S. gagtes* Latr., i to po 38,5% od ukupno nadjenog broja. Neke od ovih vrsta služe pri posrednom osnivanju mravinjaka nekih vrsta podroda *Formica*. Predstavnici podroda *Serviformica* se hrane povremeno i najim insektima, ali i ekskrementima lisnih vašiju.

16. Na Dobru je privredno najštetnija vrsta *C. herculeanus*

Lin., jer mravi postepeno izdube centralni deo stabla i do 6 metara visine, pa se kao posledice ovih oštećenja javljaju vetrolomi, pa čak i vetroizvala. Tako je u proleće 1958. godine došlo do jačih vetroloma i vetroizvala na Dobru. Po obradjenim podacima koji su sakupljeni sa površine od 493 ha visoke šume može se zaključiti da su se ova oštećenja jače ispoljila na smrči nego na jeli. Na jelovim izvalama napad mrava nije uopšte konstatovan, dok je u izvaljenim smrčama u 4,5% slučajeva uzrok ove štete bio mravinjak u stablu. Kod vetroloma je slika mnogo drukčija jer je svega 2,9% slomljenih jela bilo napadnuto od ovog mrava, dok je kod slomljenih smrča u 44,2% slučaja mravlje društvo bilo uzrok vetroloma. Kod vetroloma mladih odnosno tanjih stabala od 25 cm prsnog prečnika mravi ne igraju nikakvu ulogu.

Pri redovnoj doznaci provedenoj na Dobru tokom 1961 do 1963. godine, doznačeno je 27.519 stabala jele i 19.035 stabala smrče. Od toga su zbog napada od mrava doznačena 892 stabla jele i 208 stabala smrče, to jest 3,24 % odnosno 1,09 %. Ovaj procenat na prvi pogled nije veliki, ali procenat učešća oštećenja raste sa debljinskim stepenima, tako da je, na primer, u VI debljinskom stepenu na jeli 28,03% a kod smrče 14,42 % (grafikom broj 17).

Podaci o vetroizvalama odnosno vetrolomima na Dobru pokazuju da je smrča ugroženija od jele, ali da je pri doznaci doznačeno više od mrava napadnutih jela nego smrča. Do ovoga dolazi usled većeg procenta jele na Dobru. Uzrok je što su ne samo 1958. godine nego i 1959. godine duvali olujni vetrovi te je veći deo napadnutih jela odnosno smrča već bio stradao. Procenti učešća mrava kao uzročnika vetroloma i vetroizvala u odnosu na redovnu doznaku se ne poklapaju.

17. Za suzbijanje najštetnije vrste mrava na Dobru, *C. herculeanus* Lin., postoje sasvim jednostavne ali u isto vreme efikasne metode suzbijanja odnosno mere predohrane.

Pošto ovi mravi naseljavaju samo stabla kojima je ma iz kojih razloga, najčešće usled nepažljive seče i izvoza posečenih stabala, oštećena kora na pridanku ili na ogoljelom korenju izvan zemlje, potrebno je u cilju mera predohrane pri radovima u šumi obratiti pažnju da u što manjoj meri dodje do ošte-

ćenja kore na stablima.

Od bioloških mera borbe preporučuje se zaštita detlića (ne seći stabla sa naseljenim dupljama), a naročito crnog detlića. *D. martius* Lin. pri otvaranju stabala pojede priličnu količinu mrava, a u isto vreme kroz napravljen otvor ulazi hladnoća protiv koje se obamrli mravi ne mogu boriti. Pri jačem mrazu dolazi onda i do masovnog uginuća u mravljem društvu usled niskih temperatura.

Da bi se redukovao broj mravinjaka ovog štetnog mrava u što većoj meri, potrebno je vršiti letnju doznaku (jer se tada oštećenja najbolje mogu primetiti) svih stabala napadnutih od ovog štetnog mrava i pri zimskoj seći u potpunosti spaliti napadnuti deo stabla.

DIE AMEISENFAUNA DES IGMANGEBÜRGE MIT BESONDERER HINSICHT AUF
DIE WIRTSCHAFTLICH WICHTIGEN ARTEN

Z u s a m m e n f a s s u n g

Das Ziel der Arbeit war, die Untersuchung der Formicidenfauna und das Klären der wirtschaftlichen Bedeutung der Ameisen, auf dem Fakultätsforstlichen Schulgut "Igman" d.h. auf dem Gebürge Igman und Bjelašnica neben Sarajevo. Die Arbeit wurde, auf Grund der Untersuchungen die in Zeitabschnitt von 1958 bis 1963 durchgeführt wurden sind, sowie auch auf Grund der bis jetzt wichtigsten veröffentlichten Arbeiten, aus diesem Bereich, geschrieben.

Wie das Gebürgsmassiv Igman und Bjelašnica neben seinen allgemeinen kontinental-klimatischen Charakter auch vielen mediterranen Klimateinflüssen ausgesetzt ist, ist das Gebürgsmassiv in geografisch-orografischer Hinsicht ziemlich spezifisch so, das dass auch bei der Formicidenfauna zum Ausdruck kommt; dass muss man, bei der Betrachtung der Schlüsse dieser Arbeit, vor Augen halten.

Aus den Ergebnissen, zu denen man in dieser Arbeit gekommen ist, kan man folgende Schlüsse ziehen:

1. Auf dem Gebürge Igman und Bjelašnica wurden die Vertreter der folgenden Unterfamilien gefunden: Myrmicinae (mit 5 Gattungen und 18 Arten), Dolichoderinae (mit 1 Gattung und 1 Art) und Formicinae (mit 3 Gattungen und 22 Arten). Die Vertreter der Unterfamilie Ponerinae wurden nicht gefunden.

2. Die Höhenverbreitung sowie auch die Lebensweise, der Vertreter der Gattung *Myrmica*, übereinstimmen nur in den Hauptzügen, mit den Literaturangaben. So kommt z. B. *M. ruginodis* Nyl., nach den Angaben Forels (aus Stütz, 44) bis zu 1600 M.ü. Mh., vor. Am Schulgut wurde diese Art, noch bis 1780 M.ü.Mh., gefunden. *M. sulcinodis* Nyl. kommt am Schulgut bis 1200 M.ü.Mh. vor, während nach Forel dass eine typische Alpenart ist, und das Gebürge bis auf 2400 M.ü.Mh. ansiedelt; die *M. scabrinodis* Nyl. Ameisennester, findet man nach Stütz (44) gewöhnlich unter Steinen während die Ameisennester am Schulgut aus Erde waren.

3. Aus der Gattung *Tetramorium*, wurde nur eine Art, *T. caespitum* Lin., gefunden, Das ist die häufigste Ameisenart am Schulgut den, es wurden 692 Ameisennester dieser Art gefunden. Diese Art hat auch die grösste Höhenverbreitung den, die Ameisennester wurden von 550 bis 1950 M.ü.Mh. gefunden.

4. Von der Gattung *Tapinoma*, wurde nur eine Art nämlich, *T. erraticum* Latr. gefunden. Die Höhenverbreitung am Schulgut ist von 650 bis 1490 M.ü.Mh. In der Schwiez fand man diese Art nur bis 1200 M.ü.Mh.

5. Die Gattung *Camponotus* vertreten am Schulgut drei Arten: *C. herculeanus* Lin., *C. ligniperda* Latr. und *C. vagus* Scop. *C. herculeanus* Lin. stellt, weil sich diese Art in 53,8% in lebenden Bäumen ansiedelt und in 79,2 % in Waldkomplexen befindet, den grössten wirtschaftlichen Schädling aller Ameisen am Schulgut, vor. Die anderen zwei Arten besiedeln lebende Bäume viel weniger (13,7 % und 16,7 %) so, dass sie kleine grösseren wirtschaftliche Schäden verursachen.

6. *C. herculeanus* Lin. siedelt am meisten die Pflanzengesellschaft *Abieti-Fagetum* (in 78,7 %) an. Die Hohenverbreitung am Schulgut ist bei dieser Art am breitesten den, sie besiedelt das Schulgut von 600 - 1760 M.ü.Mh. (die beiden anderen Arten haben einen engeren Höhendiapason).

7. Bei der Untersuchung der kompletten Ameisengesellschaften (je 6 aus der Tanne und Fichte) *C. herculeanus* Lin., ist die Individuenzahl sehr variabel. Bei den Ameisengesellschaften die die Tanne bewohnten, wechselte die Zahl von 119 bis 6.643 Stück. In der Fichte wechselte diese Zahl von 1.162 bis 20.752 Stück. Die Zahl der Männchen, in Verhältnis mit der gesamten Zahl, wechselte bei der Tanne von 0,8 -21,9% und bei der Fichte von 0,8-14,4%; die Zahl der Weibchen in gleichen Verhältnis, wechselte bei der Tanne von 0,0 - 2,3% und bei der Fichte von 0,5-6,0%. Dass übereinstimmt, mit der Behauptung Eidmanns (11), dass es in einer Ameisengesellschaft dieser Art immer mehr Weibchen als Männchen gibt, nicht.

8. *C. herculeanus* Lin. schwärmt am Schulgut, in Abhängigkeit von Wetterverhältnissen, von Ende Mai bis Mitte August. Die Schwärmzeit und

die Wetterverhältnisse vergleichend, geht hervor, dass es während der fünfjährigen Untersuchungszeit, zum Schwärmen kam, wenn die Summen der Monatsstundentemperaturen, von und über 7°C über 6.000°C , standen.

Am 21 Juni 1961 kam es zur Massenerscheinung der befruchteten Weibchen. Zu dieser Erscheinung kam es wahrscheinlich, weil es bis Anfang Mai ziemlich kalt war und dann zu höheren Temperaturen kam so, dass z.B. in Juni die Summen der Monatsstundentemperaturen $\geq 7^{\circ}\text{C}$ bis auf 8712°C , kamen.

9. Bei den Erforschungen am Schulgut, zeigte es sich, dass die Ameisen, die in den Bäumen im Sommer über 2-3 Meter lebten, im Winter nicht zur Überwinterung in die Erde gingen sondern, in den Baum in vollkommen reinen Gängen, überwinterten. Es zeigte sich also das Gegenteil von den Angaben Eidmans (9). Im Falle dass sich die Ameisen, durch ihr aktives Leben in höheren Regionen des Baumes befinden, eine dicke Scheidewand aus Holz und Sägespänen, in der Mitte zwischen der Erde und den emporgezogenen Ameisen, über den Sommer, entsteht. In dieser Scheidewand pflegen die Ameisen ihre Larven und Puppen. In den Spänen befindet sich eine, für die Ameisen, günstige Feuchtigkeit und Temperatur (die durch das Faulen des Holzmaterials entsteht) so, dass ein optimales Ambient für eine ungestörte Entwicklung der Larven und Puppen, besteht. Anfangs Winter dringen die Ameisen nicht durch die entstandene Scheidewand, sondern überwintern über ihr.

10. Die Grössen der Arbeiterinnen sind nach Stitz (44) von 5-12 mm. Die Messungen der gesammelten Arbeiterinnen am Schulgut, gaben folgende Grössen: in der Tanne von 6-14 mm und in der Fichte von 6-13 mm. Die Männchengrössen sind nach Stitz (44) von 9-11 mm; am Schulgut in der Tanne und in der Fichte von 7-11 mm. Die Weibchengrössen sind nach Stitz (44) 14-17 mm, am Schulgut aber, waren die Grössen der unbefruchteten Weibchen 12-16 mm. Die einzige Königin wurde in der untersuchten Fichte Nr. 30 entdeckt, und mass 16,88 mm.

Bei der Messung der Merkmale der Entwicklungsstadien und der Kasten in der Tanne bzw. Fichte und ihrer späterer statistischen Auswertung, zeigte es sich, dass stark gesicherte Differenzen in Dimensionen der Länge und Breite: der Eier, der sehr grossen Larven und Kokons der Königinnen, bestehen. Ausserdem bestehen die selben Differenzen bei allen gemessenen Dimensionen der jungen unbefrucht-

teten Königinnen. In Bezug auf die hier erwähnten stark gesicherten Differenzen der Stadien oder der Kasten in der Tanne bzw. Fichte geht hervor, dass wahrscheinlich bestimmte Einflüsse, die diese Unterschiede bedingen bestehen. (Die Unterschiede die nur gesichert oder auch stark gesichert sind, aber nur bei einzelnen Merkmalen eines Stadiums oder Kaste, sind hier nicht in Bezug genommen.). Diese Behauptung könnte man nur durch weitere umfangreichere Untersuchungen, bestätigen.

11. Nach den Vertretern der Gattung *Camponotus*, ist aus der Gattung *Lasius*, die Art *L. (Dendrolasius) fuliginosus* Latr., die wirtschaftlich schädlichste Art am Schulgut. In 60,9 % fanden sich die Ameisennester in Holz der Tannen und Fichten. Als Eingangsöffnung dienen diesen Ameisen gewöhnlich die Ausfluglöcher anderer Insekten (*Cerambyciden*, *Buprestiden*, *Siriciden*, usw.).

Von dieser Gattung, wurde am Schulgut 8 Arten gefunden. Da es sich um ein Kalkgebiet handelt, gab es mehr *L. alienus* Foerst. und *L. umbratus* Nyl. als *L. niger* L. und *L. flavus* Fabr. Die Ameisennester dieser Gattung findet man gewöhnlich von 900 - 1400 M.ü.Mh. obwohl man, z. B. *L. brunneus* Latr. auch noch auf 1.800 M. fand. Dieselbe Art fand man auch am meisten im Wald (64,7 %).

12. Von der Gattung *Formica* gab es am Schulgut folgende Untergattungen: *Coptoformica*, *Raptiformica*, *Formica* und *Serviformica*.

Die Art *C. exsecta* Nyl., ist die zahlreichste von allen Arten der Gattung *Formica*. Es wurden 640 Ameisennester dieser Art, hauptsächlich auf Wiesen (99,8%), gefunden. Die Ameisennester wurden von den Ameisen hauptsächlich aus Grashalmen *Nardum strictae* L. (94,%) erbaut; die Art fand man in den Meereshöhen von 1.150-1.300 Meter, also beinahe auf den selben Ort, wo gute Bedingungen für die Entwicklung der Grasart *N. strictae* L., herrschen. Nach Hölldobler, K. (32), siedelt sich diese Art in Finnland, auch in lichten Wäldern, an.

Die Art *R. sanguinea* Latr., fand man in grösseren Masse auf Wiesen (55,8%) und etwas weniger in Wald (34,9%). Nachdem diese Art als Puppensammlerin, anderer Ameisenarten der Gattung *Formica* bekannt ist, stellt sie ein

grosses Hinderniss, für die Ansiedlung und ungestörte Entwicklung anderer Ameisenarten, vor.

13. Von der Untergattung *Formica*, gab es am Schulgut nur vier Arten: *F. rufa* L., *F. polyctena* Foerst., *F. nigricans* Em. und *F. lugubris* Zett.. Alle Arten waren hauptsächlich Wiesenbewohner (94-100%). Die zahlreichste Art waren *F. rufa* L. und *F. lugubris* Zett. Die Höhenverbreitung ging von 600 - 1.350 M.ü.Mh.

14. In einen Ameisennest *F. rufa* L., auf der Wiese Veliko Polje (1.214 M) wurde die Temperatur auf der Oberfläche und in der Tiefe von 5,15 und 25 Zm. mit Erdtermometern, von 16 Juni 1961 bis 31 Mai 1963, gemessen. Die Messungen fanden, einmal wöchentlich von 6-22 Uhr, statt. In Vergleich zu den Monatsmitteltemperaturen des Wetterschirms am Veliko Polje, sind diese im Ameisennest für das Jahr 1962. höher. Auf 5 Zm. Tiefe im Ameisennest, herrscht ein ganz anderes Temperaturregime, als auf der Oberfläche des Ameisennestes, bzw. des Wetterschirms. In der Tiefe des Ameisennestes, sind die Temperaturenschwankungen am kleinsten, und auf der Oberfläche am grössten. Die Tageskumination im Ameisennest, kan beinahe gleichzeitig mit der Tageskulmination auf der Oberfläche des Ameisennestes, bzw. der Wetterschirmes. Die Summen der Studentemperaturen auf 5,15 und 25 Zm. Tiefe im Ameisennest, übereinstimmen beinahe ($8199,5^{\circ}$ C., $8266,6^{\circ}$ C und $8387,0^{\circ}$ C). Auf der Oberfläche macht diese Summe nur 55 %, in Wetterschirm aber nur 42,6% von der Summe der Jahrestemperatur des Ameisennestes, auf 25 Zm. Tiefe, aus.

Während der kältesten Zeit kam es im Ameisennest, auf 25 Zm. Tiefe, nie zu niedrigeren Temperaturen, als -1° C. Wie es zum Kältetode der Ameisen, erst auf -15° C., kommt (Bachmetjev), die Ameisen aber immer in grösserer Tiefe als 25 Zm. überwintern, kan man behaupten, dass es zum Kältetode im Ameisennest, wehrend der kältesten Zeit, nicht kommen kan.

In der Frostlage am Veliko Polje, wo es im Winter zu Temperaturen bis zu -41° C. kommt, befinden sich auch Nester der nützlichen Ameisenarten, was noch ein Beweis, dass auch sehr niedrige Temperaturen in Umgebung des Nestes, zu keinen Entwicklungsstörungen führt, ist.

15. Am Schulgut fanden sich nicht viele Vertreter den Untergattung *Serviformica*. Die Arten *S. cinerea* Mayr und *S. gagates* Ltr., kommen auch auf höheren Lagen, als es aus der Literatur bekannt ist, vor. In den Waldern gab es am meisten *S. fusca* Lin. und *S. gagates* Latr. Einige von den gefundenen Arten können, zur abhängigen Koloniengründung, der nützlichen Ameisenarten, dienen. Zeitweise können sich die *Serviformica*arten auch mit kleinen Insekten aber auch mit Schildläusexcrementen, ernähren.

16. Die schädlichste Ameisenart am Schulgut ist zweifellos *C. herculeanus* Lin. denn, diese Ameisen nagen den inneren Teil des Stammes, bis zu 6 Meter Höhe aus so, dass sich als Folge dieser Beschädigungen, Windbrüche und sogar auch Windwürfe, meldem. Im Frühling des Jahres 1958, kam es am Schulgut zu stärkeren Windbrüchen und Windwürfen die, auf der Fläche von 493 Ha, evidentierte und geordnet wurden. Die evidentierte und geordnete Schäden auf der Fläche von 493 Ha Hochwald zeigten, dass diese grösser an der Fichte als an der Tanne sind. In den Tannenwürfen, gab es überhaupt keine Ameisenbeschädigungen, in den Fichtenwindwürfen aber, war in 4,5 % die Ursache das Ameisennest in Stamm. Bei den Windbrüchen ist es ganz anders den, bei der Tanne war nur 2,9 % die Ursache das Ameisennest, während bei der Fichte dies in 44,2 %, der Fall war. Bei den Windbruch der jüngeren, bzw. dünneren (unter 25 Zm. Brustdurchmesser) Stämmen, spielen diese Ameisen keine Rolle.

Auf dem Schulgut wurde, in den Jahren 1961 bis 1963, eine Auszeichnung von 27.519 Tannen und 19.035 Fichten, durchgeführt. Wegen den Ameisenschäden, wurden 892 Tannenstämmen und 208 Fichtenstämmen dh. 3,24% bzw. 1,09 %, ausgezeichnet. Auf den ersten Blick, ist das Prozent nicht gross aber, nachdem das Prozent mit der Stärkestufe zunimmt, sind die Befallsprozent grösser; so gibt es z.B. in der VI Stärkestufe, bei der Tanne 28,03 % und bei der Fichte 14,42 %, von Ameisen geschädigte Stämme (Grafikon Nr. 17).

Die Angaben über die Windbrüche und Windwürfe weisen hin, dass die Fichten gefördert als die Tannen sind aber, bei der Auszeichnung wurden mehr von Ameisen beschädigte Tannen als Fichtenstämmen, ausgezeichnet. Die Prozente, der von Ameisen befallenen Windbrüche bzw. Windwürfe übereinstimmen, mit

denen der Auszeichnungen in den Jahren 1961-1963, nicht. Die Ursache besteht darin, dass in den Jahren 1958 und 1959 die Sturmwinde, die von Ameisen befallenen Tannen bzw. Fichten, umwarfen oder brachen.

17. Für die Bekämpfung der, von *C. herculeanus* Lin., befallenen Stämmen, bestehen ganz einfache Bekämpfungssowie auch Vorbeugungsmaßnahmen.

Diese Ameisen können nur durch Borkeverletzungen, am Stamm oder Stammesende, in das Holz eindringen. Zu solchen Verletzungen, kommt es gewöhnlich durch unachtsamen Hieb oder Holzbringung. Wenn man bei Waldarbeiten regelrechten Hieb und Holzbringung durchführt, kann es zu keinen Borkeverletzungen kommen. Damit verhindert man gleichzeitig die Möglichkeit des Eindringens der Ameisen in die Stämme.

Von den biologischen Vorbeugungsmaßnahmen kommt, der Satz der Spechte, besonders *D. martius* Lin., in Betracht. Bei der Ernährung bricht dieser Vogel ein ziemlich grosses Loch, durch welches er die Ameisen herauszieht, und ausserdem dringt durch dasselbe auch die Kälte zu den Ameisen hinein. Durch das Kälte eindringen können sich die Ameisen in Winter nicht wehren. Bei starken Frost kann es zu Massensterben der Ameisen, durch niedrige Temperaturen, kommen.

Zur Reduktion der Ameisennester dieser schädlichen Ameise im grösseren Umfang sollte man, die Sommerauszeichnung (die Beschädigung bemerkt man am leichtesten) aller von dieser Ameise befallenen Bäume, sowie auch der Winterhieb nebst verbrennen des befallenen Teils des Stammes, durchführen.

L I T E R A T U R A

1. x^x: Fakultetsko šumsko ogledno dobro "Igman" Ilidža. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu 1958.
2. Ayre, G.L.: Der Einfluss von Insektennahrung auf das Wachstum von Waldameisenvölkern. Die Naturwissenschaften 47, 1960.
3. Betrem, J.G.: Ueber die Systematik der Formica rufa Gruppe. Nemački prevod iz Tijdschr. v. Entomologie 103, 1960.
4. Brunn, R.: Weitere Beiträge zur Frage der Koloniengründung bei den Ameisen. Biol. Centralbl. 32, 1912.
5. Dichtl, A.: Einige Versuche über den Erschütterungssinn der Ameisen. Ztschr.f.wiss.Ins.Biol. 19, 1924.
6. Eichhorn, O.: Die Höhen - und Waldtüpenmässige Verbreitung der nützlichen Waldameisen in den Ostalpen. Waldhygiene 5, 1964.
7. Eidmann, H.: Ameisen und Blattläuse, Biol. Zentrabl. 47, 1927.
8. Eidmann, H.: Die forstliche Bedeutung der roten Waldameise. Ztschr. f.ang.Entom. 12, 1927.
9. Eidmann, H.: Zur Kenntniss der Biologie der Rossameise, Ztschr.f.ang. Entom. 14, 1929.
10. Eidmann, H.: Lehrbuch der Entomologie, Berlin 1941.
11. Eidmann, H.: Die Ueberwinterung der Ameisen. Ztschr.f.Morf.d.Tiere 39, 1943.
12. Emmerly, C.: Über den Ursprung der dulotischen parasitischen, und myrmecophylen Ameisen. Biol. Centralbl. 29, 1909.
13. Escherich, K.: Die Forstinsekten Mitteleuropas V. Berlin 1941.
14. Forel, A.: Konflikt zwischen zwei Raubameisenarten. Biol.Centralbl. 28, 1908.

15. Forel, A.: Die Welt der Ameisen. Zürich 1948. (drugo izdanje).
16. Georgijević, E.: Korišćenje korisnih šumskih mravi i ptica kao regulacionih faktora u zaštiti šuma u Zapadnoj Nemačkoj. Narodni šumar 15, 1961.
17. Goetsch, W.: Vergleichende Biologie der Insektenstaaten. Leipzig 1955.
18. Goetsch, W.
Simmersbach, J.
Spann, V.J.: Beiträge zur Bekämpfung von Ameisenstaaten. Ztschr. f. ang. Entom. 27, 1940.
19. Goetsch, W.
Grüger, R.
Latossek, T.
Offhaus, K.: Beiträge zur Bekämpfung von Insektenstaaten. Ztschr. f. ang. Entom. 29, 1942.
20. Gösswald, K.: Parasitismus zwischen Ameisenvölkern. D. Umsch. i Wissensch. u. Techn. Hf. 17, 1950.
21. Gösswald, K.: Zur Ameisenfauna des Mittleren Meingebietes mit Bemerkungen über Veränderungen seit 25 Jahren. Zool. Jahrbü. 80, 1951.
22. Gösswald, K.: Versuche zum Socialparasitismus der Ameisen bei der Gattung *Formica* L. Zool. Jahrbü. Abt. f. Syst. u. Ökol. u. Geogr. d. Tiere 80, 1951.
23. Gösswald, K.: Die Rote Waldameise im Dienste der Waldhygiene. Forstwirtschaftliche Bedeutung, Nutzung, Lebensweise, Zucht, Vermehrung und Schutz. Lüneburg 1953.
24. Gösswald, K.: Über Versuche zur Vermehrung von Hilfsameisen zwecks Vermehrung der nützlichen Kleinen Roten Waldameise. Ztschr. f. ang. Entom. 34, 1953.
25. Heimann, M.: Zum Warmehaushalt der Kleinen Roten Waldameise (*Formica polyctena* Foerst.) Waldhygiene 5, 1963./64.

26. Hess - Beck.: Forstschutz. Neudamm 1927.
27. Hölldobler, B.: Temperaturunabhängige rhythmische Erscheinungen bei Rossameisenkolonien (*Camp. ligniperda* Latr. und *Camp. herculeanus* L.) (Hym. Formicidae). Insect. soc. 8, 1961.
28. Hölldobler, B.: Über die forstliche Bedeutung der Rossameisen (*Camp. ligniperda* Latr. und *Camp. herculeanus* L.) (Hym. Form.) Waldhygiene 4, 1962.
29. Hölldobler, K.: Zur Biologie der diebischen Zwergameise (*Solenopsis fugax*) und ihrer Gäste. Biol. Centralbl. 48, 1928.
30. Hölldobler, K.: Beiträge zur Kenntnis der Koloniengründung der Ameisen. Biol. Centralbl. 56, 1936.
31. Hölldobler, K.: Über die Wirtschaftliche Bedeueung der roten Knotenameise, *Myrmica rubra-laevinodis* Nyl. Ztschr. f. ang. Entom. 24, 1938.
32. Hölldobler, K.: Über die forstlich wichtigen Ameisen des nordkarolischen Urwaldes, Ztschr. f. ang. Entom. 30, 1944.
33. Hölldobler, K.: Über eine Milbenbeschädigung der Rossameise (*Camponotus herculeanus* L.) die durch eine Fellreaktion des Wirtes wirksam wird. Ztschr. f. ang. Entom. 33, 1951.
34. Hölldobler, K.: Beobachtungen über die Koloniengründung von *Lasius umbratus* Nyl. Ztschr. f. ang. Entom. 34, 1953.
35. Kloft, W.: Waldameisen und Pflanzenläuse. Allg. Forstztschr. 8, 1953.

36. Kloft, W.: Die Trophobiosa zwischen Waldameisen und Pflanzenläusen mit Untersuchungen über die Wechselwirkungen zwischen Pflanzenläusen und Pflanzengeweben. Entomophaga 5, 1960.
37. Kovačević, Ž.: Primijenjena entomologija III. Zagreb 1956.
38. Müller, H.: Können Honigtauliefernde Baumläuse (Lachnidae) ihre Wirtschaftspflanzen schädigen? Ztschr. f. ang. Entom. 39, 1956.
39. Ploch, L.: Was hat man von den Baltt- und Schildläusen zu halten? Der Biologie 10, 1941.
40. Prell, H.: Das Rätzel des Eichentriebschnittes. Camponotus herculeanus L. als Eichenfeind. Thrarand. Forstl. Jahrb. 76, 1925.
41. Rüschkamp, F.: Instinktmodifikation einer Ameisen Adoptionskolonie. Ztschr. f. wiss. Ins. Biol. 19, 1924.
42. Schwerdtfeger, F.: Die Waldkrankheiten. Hamburg-Berlin 1955.
43. Stäger, R.: Die Ameise als Insektenvertilgerin. Ztschr. wiss. Ins. Biol. 19, 1924.
44. Stitz, H.: Die Tierwelt Deutschlands. Hautflügler oder Hymenoptera I Ameisen oder Formiciden. Jena 37, 1939.
45. Viehmeyer, J.: Ontogenetische und filogenetische Betrachtungen über die parasitische Koloniengründung von Formica sanguinea. Biol. Centralbl. 30, 1910
46. Vietinghoff-Riesch.: Das Verhalten paläarktischer Vögel gegenüber den wichtigeren forstschädlichen Insekten (V - X). Ztschr. f. ang. Entom 13, 1928.
47. Waasmann, E.: Ursprung und Entwicklung der Sklaverei bei den Ameisen. Biol. Centralbl. 25, 1905.

48. Waasmann, E.: Weitere Beiträge zum socialen Parasitismus und der Sklaverei bei den Ameisen. *Viol. Centralbl.* 28, 1908.
49. Waasmann, E.: Nachträge zum socialen Parasitismus und der Sklaverei bei den Ameisen. *Biol. Centralbl.* 30, 1910.
50. Wellenstein, G.: Die Trophobiose der Valdameisen und ihre bienen wirtschaftliche Bedeutung. *Verh. Ztsch. Ges. f. ang. Entom.* 1957.
51. Zoebelein, G.: Der Honigtau als Nahrung der Insekten. *Ztschr. f. ang. Entom.* 38 % 39, 1955.-1956.
52. Zwölfer, W.: Biologische und chemische Schädlings bekämpfung. *Sonddr. Allg. Forstztschr.* 50, 1953.
53. Živojinović, S.: *Šumarska entomologija.* Beograd 1948.
54. Živojinović, S.: *Zaštita šuma.* Beograd 1958.

S A D R Ź A J

	Strana
P R E D G O V O R	5
I U V O D	6
II FAKULTETSKO ŠUMSKO OGLEDNO DOBRO "IGMAN"	10
1. Geografski položaj, opšte klimatske i vegetacione prilike Dobra	10
2. Vremenske prilike u godinama osmatranja	14
III MRAVLJA FAUNA FAKULTETSKOG ŠUMSKOG OGLEDNOG DOBRA "IGMAN"	32
1. Metodika istraživanja	32
2. Nadjene vrste mrava na Dobru	35
Podfamilija Ponerinae Lepeletier	35
Podfamilija Myrmicinae Lepeletier	35
Rod Myrmica Mayr	35
Rod Aphaenogaster Mayr	43
Rod Solenopsis Westwood	43
Rod Leptothorax Mayr	44
Rod Tetramorium Mayr	48
Podfamilija Dolichoderinae Forel	50
Rod Tapinoma Foerster	50
Podfamilija Formicinae Forel	52
Rod Camponotus Mayr	53
Rod Lasius Fabricius	87
Rod Formica Linne	98
IV PRIVREDNI ZNAČAJ MRAVA NA DOBRU	128
Rod Camponotus Mayr	128
Rod Lasius Fabricius	144
Podrod Formica Forel	144
V Z A K L J U Č A K	150
ZUSAMMENFASSUNG	157
L I T E R A T U R A	164